

DigiTRAK[®] F2[™]

Kierunkowy system lokalizacji przy odwiertach

Instrukcja obsługi



DCI Headquarters
19625 62nd Ave. S., Suite B-103
Kent, Washington 98032 USA
Tel 425 251 0559 / 800 288 3610 Fax 253 395 2800
E-mail DCI@digital-control.com www.digitrak.com

DCI Europe

Kurmainzer Strasse 56
D-97836 Bischbrunn
Germany
Tel +49(0) 9394 990 990
Fax +49(0) 9394 990 999
DCI.Europe@digital-control.com

DCI India

SCO # 259, Sector 44-C
Chandigarh (UT) 160 047
Punjab, India
Tel +91(0) 172 464 0444
Fax +91(0) 172 464 0999
DCI.India@digital-control.com

DCI China

No. 41, Lane 500, Xingle Road
Huacao Town, Minhang District
Shanghai P.R.C. 201107
Tel +86(0) 21 6432 5186
Fax +86(0) 21 6432 5187
DCI.China@digital-control.com

DCI Australia

2/9 Frinton Street
Southport, Queensland 4215
Australia
Tel +61(0) 7 5531 4283
Fax +61(0) 7 5531 2617
DCI.Australia@digital-control.com

DCI Russia

420059 Pavlyukhina Street
104, Kazan
Russia
Tel +7 843 277 52 22
Fax +7 843 277 52 07
DCI.Russia@digital-control.com

3-2200-07-A1 (Polish)

© 2009 Digital Control Incorporated. Wszelkie prawa zastrzeżone. Luty 2009.

Niniejszy dokument jest przekładem załączonego angielskiego oryginału ("Oryginał"), i został zamieszczony wyłącznie dla wygody Użytkownika. W przypadku wszelkich sprzeczności i/lub różnic w interpretacji pomiędzy niniejszym dokumentem a Oryginałem, decydujące znaczenie będzie miał Oryginał.

Znaki towarowe

Logo DCI, CableLink[®], DataLog[®], DigiTrak[®], Eclipse[®], iGPS[®], MFD[®], SST[®], *target-in-the-box[®]*, *Target Steering[®]*, TensiTrak[®] to zarejestrowane znaki handlowe USA, a DucTrak[™], F Series[™], F2[™], FSD[™], FasTrak[™], LT[™], LT2[™], SuperCell[™] i TeleLock[™] to znaki handlowe Digital Control Incorporated.

Patenty

System lokalizacji DigiTrak[®] F2[™] w USA jest objęty jednym lub większą liczbą patentów: 5,337,002; 5,633,589; 5,990,682; 5,990,683; 6,002,258; 6,005,532; 6,008,651; 6,014,026; 6,035,951; 6,047,783; 6,057,687; 6,095,260; 6,160,401; 6,232,780; 6,250,402; 6,396,275; 6,496,008; 6,525,538; 6,593,745; 6,653,837; 6,693,429; 6,756,784; 6,768,307; 6,838,882; 6,924,645; 7,061,244; 7,080,698; 7,154,273; 7,159,672; 7,167,005; 7,176,690; 7,304,479; 7,309,990; 7,345,486. Sprzedaż odbiornika DigiTrak[®] F2[™] nie stanowi przeniesienia licencji na jakiegokolwiek patenty chroniące nadajnik DigiTrak[®] bądź podziemną konstrukcję wiertniczą. Zgłoszone są również inne patenty.

Ograniczona Gwarancja

Wszelkie produkty produkowane i sprzedawane przez Digital Control Incorporated (DCI) podlegają warunkom Ograniczonej Gwarancji. Egzemplarz Ograniczonej Gwarancji jest dołączony do systemu lokalizacji DigiTrak[®] F2[™]. Kopię gwarancji można także uzyskać poprzez kontakt z działem obsługi DCI, +1 800-288-3610 lub +1 425-251-0559 oraz w witrynie internetowej DCI, www.digitrak.com.

Ważna uwaga

Wszelkie oświadczenia, informacje techniczne oraz zalecenia dotyczące produktów DCI podane są w oparciu o informacje, które uważane są za wiarygodne, jednakże nie gwarantuje się ich ścisłości ani kompletności. Przed użyciem dowolnego produktu DCI, użytkownik powinien określić przydatność produktu do zamierzonego zastosowania. Wszelkie oświadczenia zawarte w niniejszej publikacji odnoszą się do produktów DCI w stanie, w jakim są one dostarczane przez DCI i nie dotyczą żadnych przeróbek dokonywanych samodzielnie bez zezwolenia DCI oraz żadnych produktów innych firm. Żadna część niniejszej publikacji nie stanowi jakiegokolwiek gwarancji firmy DCI, ani też żadna część niniejszej publikacji nie będzie uważana za modyfikację warunków istniejącej ograniczonej gwarancji udzielanej przez firmę DCI, obowiązującej na wszystkie produkty DCI.

Deklaracja zgodności z normami FCC

Niniejsze urządzenia zostały poddane testom, które wykazały ich zgodność z ograniczeniami dotyczącymi urządzeń cyfrowych Klasy A i Klasy B, zgodnie z Częścią 15 Przepisów Federalnej Komisji Łączności (FCC). Ograniczenia te mają na celu zapewnienie racjonalnego zabezpieczenia przed szkodliwymi zakłóceniami w miejscach instalacji odwiertów horyzontalnych. Niniejsze urządzenia generują, wykorzystują i mogą emitować energię o częstotliwości radiowej i - jeżeli nie będą zainstalowane i wykorzystywane zgodnie z instrukcjami - mogą wywoływać szkodliwe zakłócenia łączności radiowej sprzętu lokalizacji DCI. Jednakże nie gwarantuje się, że w danym miejscu instalacji nie wystąpią żadne zakłócenia. Jeśli urządzenia będą powodować szkodliwe zakłócenia w odbiorze sygnałów radiowych lub telewizyjnych, co można stwierdzić poprzez wyłączenie i ponowne włączenie urządzeń, zaleca się, aby użytkownik spróbował zlikwidować zakłócenia przy pomocy następujących czynności:

- Ponowna zmiana orientacji lub pozycji odbiornika DigiTrak[®] F2[™].
- Zwiększenie odległości pomiędzy zakłócanym urządzeniem a odbiornikiem DigiTrak[®] F2[™].
- Podłączenie urządzenia do gniazda zasilającego w innym obwodzie.
- Zasięgnięcie porady u sprzedawcy.

Zmiany bądź modyfikacje urządzeń firmy DCI nie zatwierdzone w sposób wyraźny i nie przeprowadzone przez DCI stanowią podstawę do unieważnienia ograniczonej gwarancji oraz zezwolenia FCC na użytkownika urządzenia.

Spis treści

ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA I OSTRZEŻENIA	5
SZANOWNY KLIENCIE:	7
WSTĘP	9
ODBIORNIK	11
Opis ogólny	11
Zasilanie: wł./wył.....	12
Montaż i demontaż akumulatora	12
Włączanie odbiornika.....	12
Wyłączanie odbiornika.....	15
Automatyczne wyłączenie	15
Wyłącznik spustu.....	15
Sygnały dźwiękowe	15
Regulacja kontrastu ekranu.....	16
Główne menu	16
Menu Wysokość nad gruntem (WNG)	17
Włączanie WNG	18
Wyłączanie WNG.....	18
Ustawianie WNG	19
Menu Kanał telemetryi.....	20
Menu Kalibracja.....	21
Kalibracja jednopunktowa (nad gruntem).....	22
Kalibracja dwupunktowa (pod gruntem)	24
Menu Jednostki	26
Menu Jednostki głębokości.....	26
Menu Jednostki nachylenia	27
Menu funkcji Sterowanie na cel.....	28
Włączenie funkcji Sterowanie na cel	28
Wyłączanie funkcji Sterowanie na cel	29
Ustawienie docelowej głębokości	29
Wyświetlane ekrany	31
Ekran Trybu lokalizacji.....	31
Ekran trybu głębokości	32
Ekran wyświetlania przewidywanej głębokości	32
Symbole wyświetlane na ekranie standardowego odbiornika.....	33
NADAJNIK	35
Typy nadajników F2	35
Baterie oraz włączanie/wyłączanie zasilania	36
Montaż baterii/Włączanie zasilania	36
Stan akumulatora nadajnika	36
Tryb usypiania (Automatyczne wyłączenie)/Wyłączanie zasilania.....	36
Wymagania dotyczące obudowy nadajnika	37
Aktualizacja wskazań temperatury i wskaźnik przegrzania	38
Sygnał ostrzegawczy o wysokiej temperaturze nadajnika	38
Wskaźnik przegrzania nadajnika (punkt temperaturowy)	39
ZDALNY WYŚWIETLACZ	41
Opis ogólny.....	41
Opcje zasilania	42
Podłączanie kabla zasilającego (prąd stały).....	42
Wkładanie i wyjmowanie akumulatora lub rozporownika	42
Włączanie/Wyłączanie zasilana	43
Klawiatura.....	43

Spis treści (ciąg dalszy)

ZDALNY WYŚWIETLACZ (ciąg dalszy)	
Sygnały dźwiękowe	43
Regulacja kontrastu ekranu.....	43
Regulacja kąta widzenia.....	44
Zakładanie i zdejmowane osłony	44
Główne menu	45
Regulacja kontrastu	46
Menu Ustawienia.....	47
Ekran	48
Główny ekran.....	48
Ekran głębokości	48
Ekran wyświetlania przewidywanej głębokości	49
ŁADOWARKA DO AKUMULATORÓW	51
Opis ogólny.....	51
Konfiguracja zespołu zasilającego AC/DC.....	52
Ładowanie akumulatora	52
Wskaźniki diodowe ładowarki do akumulatorów	52
Ostrzeżenia i środki ostrożności.....	53
LOKALIZACJA	55
Wstęp	55
Punkty lokalizacji (FLP i RLP) oraz linia lokalizacji (LL).....	56
Wpływ głębokości, nachylenia i warunków topograficznych na odległość pomiędzy FLP a RLP	57
Oznaczanie punktów lokalizacji.....	58
Ekran	59
Interferencja - co to jest i jak należy ją sprawdzać.....	61
Sprawdzanie szumu tła.....	61
Sugerowane rozwiązania dotyczące problemu interferencji	62
Standardowa metoda lokalizacji nadajnika	63
Wyszukiwanie przedniego punktu lokalizacji (FLP).....	63
Wyszukiwanie linii lokalizacji (LL).....	65
Wyszukiwanie RLP (tylny punkt lokalizacji), by potwierdzić położenie czoła nadajnika i jego ustawienia.....	67
Śledzenie w czasie rzeczywistym	69
Lokalizacja spoza toru wiercenia.....	70
FUNKCJA TARGET STEERING (STEROWANIE NA CEL).....	73
Możliwa do osiągnięcia głębokość celu i pozycjonowanie odbiornika jako celu.....	73
Programowanie odbiornika do funkcji <i>Sterowanie na cel</i>	74
<i>Sterowanie na cel</i>	74
<i>Sterowanie na cel</i> na obszarze interferencji	76
ZAŁĄCZNIK A: SPECYFIKACJA SYSTEMU I WYMAGANIA W ZAKRESIE KONSERWACJI.....	77
Wymogi w zakresie zasilania	77
Wymogi odnośnie ochrony środowiska	77
Ogólne zalecenia odnośnie konserwacji nadajnika.....	78
ZAŁĄCZNIK B: GŁĘBOKOŚĆ PRZEWIDYWANA A GŁĘBOKOŚĆ RZECZYWISTA ORAZ PRZESUNIĘCIE PRZED/ZZA URZĄDZENIEM	79
ZAŁĄCZNIK C: WYLICZANIE GŁĘBOKOŚCI NA PODSTAWIE ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY FLP (PRZEDNI PUNKT LOKALIZACJI) A RLP (TYLNY PUNKT LOKALIZACJI).....	85
OGRANICZONA GWARANCJA LIMITED WARRANTY	

Środki bezpieczeństwa i ostrzeżenia

Ważna informacja: Wszyscy operatorzy zobowiązani są do przeczytania i zrozumienia poniższych zaleceń odnośnie bezpieczeństwa oraz ostrzeżeń, a także do zapoznania się z niniejszą *Instrukcją Obsługi* przed przystąpieniem do użytkowania Systemu Lokalizacji DigiTrak® F2™.

☠ Kontakt urządzeń wiertniczych z podziemnymi instalacjami, takimi jak przewody wysokiego napięcia lub rurociągi gazu ziemnego, może spowodować kalectwo lub śmierć.

▽ Kontakt urządzeń wiertniczych z podziemnymi instalacjami takimi jak linie telefoniczne, światłowodowe, wodne oraz kanalizacyjne może spowodować poważne szkody majątkowe oraz nałożenie odpowiedzialności.

🕒 Niestosowanie się do zasad prawidłowego użytkowania urządzeń wiertniczych lub lokalizacyjnych w celu uzyskania odpowiedniej wydajności może spowodować spowolnienie tempa pracy i wzrost kosztów.

- Operatorzy dokonujący wierceń kierunkowych ZOBOWIĄZANI są zawsze:
 - Rozumieć zasady bezpiecznej i prawidłowej obsługi urządzeń wiertniczych i lokalizacyjnych, w tym użycia mat uziemiających oraz właściwego uziemienia.
 - Upewniać się przed przystąpieniem do wierceń, że wszelkie urządzenia podziemne zostały zlokalizowane, odkryte i dokładnie oznaczone.
 - Nosić odzież ochronną, obejmującą obuwie izolacyjne, rękawice, kaski, kamizelki odblaskowe oraz okulary ochronne.
 - Precyzyjnie lokalizować i prowadzić głowicę wierzącą podczas wiercenia.
 - Przestrzegać przepisów władz państwowych i lokalnych (np. OSHA).
 - Stosować się do wszelkich innych zasad bezpieczeństwa pracy.

- Systemu DigiTrak F2 nie wolno wykorzystywać do lokalizacji elementów uzbrojenia terenu.

- Długotrwałe wystawienie na działanie wysokich temperatur, wywołanych tarciem głowicy wierzącej podczas wierceń w piasku, żwirze lub skale, bez odpowiedniego przepływu chłodziwa wokół nadajnika, może spowodować wyświetlanie niedokładnych wartości oraz trwałe uszkodzenie nadajnika. Dalsze informacje znajdują się w rozdziale *Nadajnik* niniejszej instrukcji.

💣 Odbiornik DigiTrak F2 nie jest odporny na eksplozje i nigdy nie powinien być używany w pobliżu substancji łatwopalnych lub wybuchowych.

Środki bezpieczeństwa i ostrzeżenia (ciąg dalszy)

- Ładowarka do akumulatorów, dostarczona z systemem DigiTrak F2, została zaprojektowana tak, aby chronić użytkownika przed porażeniem prądem i innymi zagrożeniami, jeżeli jest eksploatowana w sposób określony w niniejszej instrukcji. Używanie ładowarki w sposób nie opisany w niniejszym dokumencie może obniżyć poziom jej bezpieczeństwa. Nie należy demontować ładowarki do akumulatorów. Nie zawiera ona żadnych części nadających się do naprawy przez użytkownika. Ładowarki do akumulatorów nie należy montować w przyczepach, pojazdach rekreacyjnych itp.
- W trakcie przewożenia lub dłuższego przechowywania urządzenia należy wyjąć akumulatory ze wszystkich elementów systemu.
- Przed rozpoczęciem każdego odwiertu należy przetestować system DigiTrak F2 z nadajnikiem znajdującym się wewnątrz głowicy wierzącej, by sprawdzić, czy działa on właściwie i umożliwia prawidłową lokalizację głowicy oraz określenie toru wiercenia (patrz rozdział *Odbiornik i Lokalizacja*), a także czy podaje dokładne informacje o głębokości, nachyleniu i wartości skręcania wokół własnej osi.
- Podczas wiercenia, odczyty głębokości będą dokładne, jeżeli:
 - Odbiornik będzie odpowiednio skalibrowany, a dokładność kalibracji sprawdzona poprzez kontrolę prawidłowości podawanych wskazań głębokości.
 - Nadajnik będzie właściwie i dokładnie umieszczony, z odbiornikiem bezpośrednio nad nim - w głowicy wierzącej, pod gruntem.
 - Odbiornik będzie w pozycji poziomej, a jego wysokość w stosunku do podłoża odpowiednio ustawiona.
- Kalibracja powinna być przetestowana po każdej przerwie w wierceniu, bez względu na czas jej trwania.
- Zakłócenia mogą powodować niedokładności w pomiarach głębokości oraz utratę informacji o nachyleniu, przechyle lub kursie nadajnika. Zawsze przed rozpoczęciem wiercenia należy sprawdzić, czy nie występuje interferencja.
 - Źródła zakłóceń obejmują między innymi pętle sygnalizacji drogowej, niewidzialne ogrodzenia dla psów, przewody telewizji kablowej, linie elektroenergetyczne, przewody światłowodowe, konstrukcje metalowe, ochronę katodową, kable telefoniczne, telefony komórkowe, wieże nadawcze, przewodzącą glebę, słoną wodę, pręty zbrojeniowe, fale radiowe oraz inne znane źródła interferencji.
 - Zakłócenia działania zdalnego wyświetlacza mogą być spowodowane przez inne źródła działające w pobliżu na tej samej częstotliwości, takie jak moduły kontrolne wypożyczalni samochodów, inne urządzenia do lokalizacji wierceń kierunkowych itp.
 - Wartość szumu tła musi być minimalna, a siła sygnału co najmniej 150 punktów wyższa od poziomu szumu tła podczas wszelkich działań lokalizacyjnych.
- Należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję, by nauczyć się korzystać z systemu DigiTrak F2 w sposób umożliwiający uzyskiwanie odpowiedniej głębokości, nachylenia, przechyłu oraz punktów lokalizacji. Jeżeli użytkownik ma jakiegokolwiek pytania dotyczące działania systemu, powinien skontaktować się telefonicznie z działem obsługi klienta DCI pod jednym z numerów telefonów podanych na okładce, a my dołożymy starań, by udzielić jak najskuteczniejszej pomocy.

Szanowny Kliencie:

Dziękujemy za wybór systemu lokalizacji DigiTrak® F2™. Jesteśmy dumni z naszej działalności projektowej i konstrukcyjnej w stanie Washington od 1990 roku. Jesteśmy pewni wysokiej jakości naszego unikatowego produktu oraz znakomitej obsługi klienta i wysokiego poziomu szkoleń.

Prosimy o zapoznanie się z całą instrukcją — w szczególności z rozdziałem dotyczącym bezpieczeństwa. Prosimy także o rejestrację formularza gwarancyjnego i przesłanie go do nas listownie lub faksem +1 253 395 2800. Umieścimy Państwa na naszej cyfrowej liście dystrybucyjnej i będziemy przysyłać aktualizacje informacji oraz biuletyn *FasTrak*™.

W razie jakichkolwiek problemów czy pytań prosimy o kontakt z jednym z naszych globalnych biur, których adresy podane są na przedniej okładce. Nasz Dział Obsługi Klienta służy pomocą przez całą dobę, 7 dni w tygodniu.

Dotrzymujemy kroku rozwojowi w dziedzinie poziomych wierceń kierunkowych, tworząc urządzenia, które ułatwiają i przyspieszają pracę. W celu uzyskania aktualnych informacji zapraszamy do odwiedzenia naszej witryny internetowej www.digitrak.com oraz/lub kontaktu telefonicznego.

Jesteśmy otwarci na pytania, uwagi i nowe koncepcje.

Digital Control Incorporated
Kent, Washington, USA
2009

Notatki

Wstęp



System lokalizacji DigiTrak F2

System lokalizacji DigiTrak F2 jest stosowany w trakcie poziomych odwiertów kierunkowych do lokalizacji i śledzenia nadajnika zainstalowanego w głowicy wierzącej. System składa się z naręcznego odbiornika, nadajnika, zdalnego wyświetlacza z akumulatorem lub kablami zasilania (opcja), ładowarki do akumulatorów, trzech zestawów akumulatorów litowo-jonowych używanych do zasilania odbiornika i zdalnego wyświetlacza.

Lokalizacja odbywa się za przy wykorzystaniu odbiornika F2 z graficznym wyświetlaczem oraz systemu menu. Wyświetlana w czasie rzeczywistym grafika pokazuje, jak należy ustawić cel w ramce w oknie wyświetlacza podczas lokalizacji nadajnika.

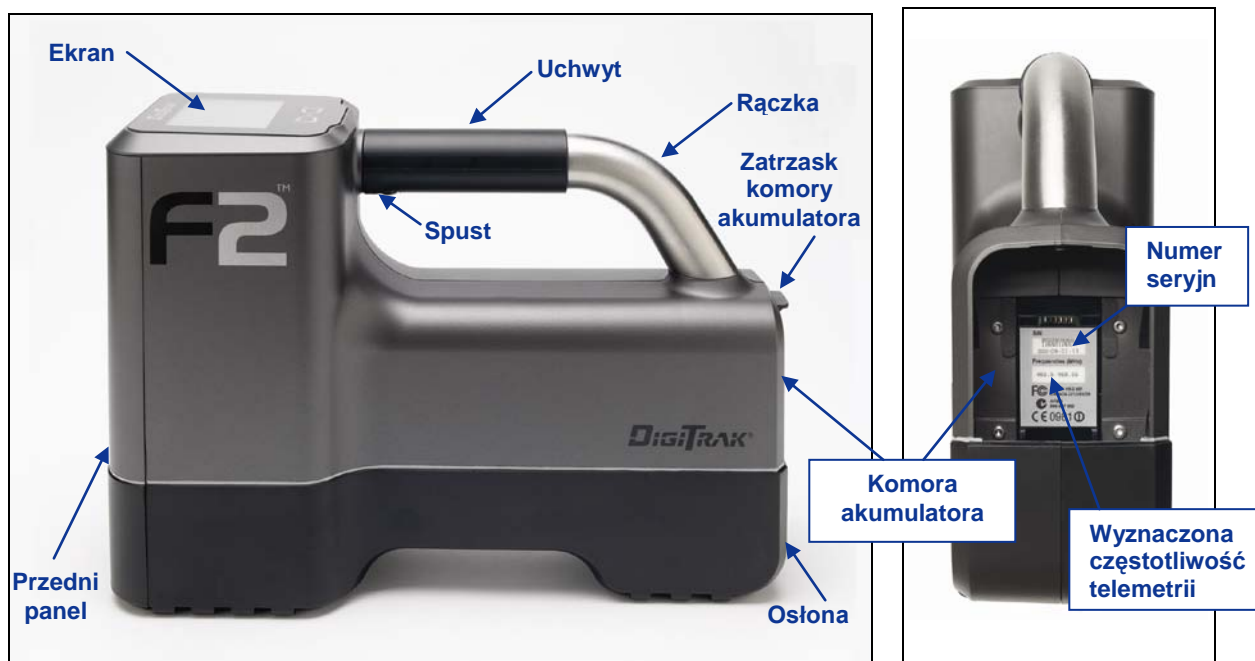
Oprócz dodatkowych funkcji lokalizacyjnych kierunkowego naprowadzania i określania głębokości, system F2 zawiera zaawansowane funkcje przewidywania głębokości, lokalizacji poza torem odwiertu oraz funkcję *Target Steering* (*Sterowanie na cel*), umożliwiające łatwą i dokładną nawigację głowicą wierzącą, nawet jeśli przeszkody uniemożliwiają śledzenie obchodzenia.

Instrukcja zawiera informacje na temat każdego elementu systemu F2 — odbiornika, nadajnika, zdalnego wyświetlacza i ładowarki — w oddzielnych rozdziałach, następujących po *Wstępie*. Kolejny rozdział: *Lokalizacja*, wyjaśnia ważną terminologię i podaje szczegółowe instrukcje lokalizowania.

System F2 jest zaprogramowany zgodnie ze zróżnicowanymi globalnymi wymogami eksploatacyjnymi. Regionalny numer przydziału odbiornika musi odpowiadać numerowi nadajnika, by obydwa urządzenia mogły komunikować się właściwie (Patrz rysunek przedstawiający ekran początkowy w rozdziale *Odbiornik* oraz zdjęcie Nadajnika FX w rozdziale *Nadajnik*). Ponadto, wyznaczona częstotliwość telemetrii odbiornika musi odpowiadać wartości zdalnego wyświetlacza (Patrz zdjęcia etykiet z numerami seryjnymi w rozdziale *Odbiornik i Zdalny wyświetlacz*).

Załącznik A opisuje zasilanie systemu F2 oraz wymogi w zakresie zasilania, ochrony środowiska i konserwacji. *Załącznik B* wyjaśnia sposób obliczania głębokości, kiedy nadajnik znajduje się na dużej głębokości (ponad 15 stóp lub 4,5 m) i/lub ma duże nachylenie (powyżej $\pm 30\%$ lub $\pm 17^\circ$). *Załącznik C* wyjaśnia sposób obliczania głębokości nadajnika w oparciu o odległość pomiędzy przednim a tylnym punktem lokalizacji oraz nachyleniem nadajnika.

Odbiornik



Odbiornik F2 – widok z boku i tyłu

Opis ogólny

Odbiornik F2 to urządzenie naręczne, używane do lokalizacji i śledzenia nadajnika F2. Odbiornik przekształca sygnały z nadajnika i wyświetla następujące informacje: głębokość, nachylenie, przechył, temperatura i poziom energii akumulatorów. Odbiornik F2 jest w stanie przesyłać te same informacje do zdalnego wyświetlacza w urządzeniu wiertniczym.

W celu spełnienia krajowych wymagań w zakresie telemetrii i zapewnienia właściwej komunikacji, wyznaczona częstotliwość telemetryczna musi odpowiadać częstotliwości zdalnego wyświetlacza. Wyznaczona częstotliwość telemetryczna jest określona na etykiecie z numerem seryjnym odbiornika, znajdującej się wewnątrz komory akumulatora (patrz zdjęcie). Musi ona odpowiadać częstotliwości przedstawionej na etykiecie z numerem seryjnym zdalnego wyświetlacza z tyłu urządzenia (patrz „Opis ogólny” w rozdziale *Zdalny wyświetlacz*).

Odbiornik i nadajnik muszą być w stanie nawiązać poprawną komunikację w różnych regionach świata. Regionalny numer przydziału znajduje się w oprogramowaniu odbiornika (patrz Rys. „Ekran uruchamiania odbiornika” w dalszej części niniejszego rozdziału). Aby zapewnić właściwą komunikację, numer ten musi odpowiadać numerowi na nadajniku (patrz zdjęcie nadajnika FX w rozdziale *Nadajnik*).

Zasilanie: wł./wył.

Montaż i demontaż akumulatora

Włóż całkowicie naładowany akumulator litowo-jonowy DCI tak, aby jego krawędź była w jednej płaszczyźnie z tyłem obudowy odbiornika, a zatrzask był dobrze zamknięty, jak pokazano poniżej. W razie konieczności należy docisnąć akumulator, aby zatrzask „wskoczył” w odpowiednie miejsce.



Wsuwanie akumulatora



Całkowicie wsunięty akumulator



Wymowanie akumulatora

Aby wyjąć akumulator, naciśnij i odciągnij zatrzask, aby został on zwolniony. Uchwyc mocno akumulator i wyciągnij go z komory.

Sprawdź naładowanie, naciskając przycisk stanu  na akumulatorze; diody LED wskażą poziom naładowania. Patrz rozdział *Ładowarka do akumulatorów*, w celu zapoznania się dalszymi informacjami na temat sprawdzania, wyjmowania i ładowania akumulatora.

Włączanie odbiornika

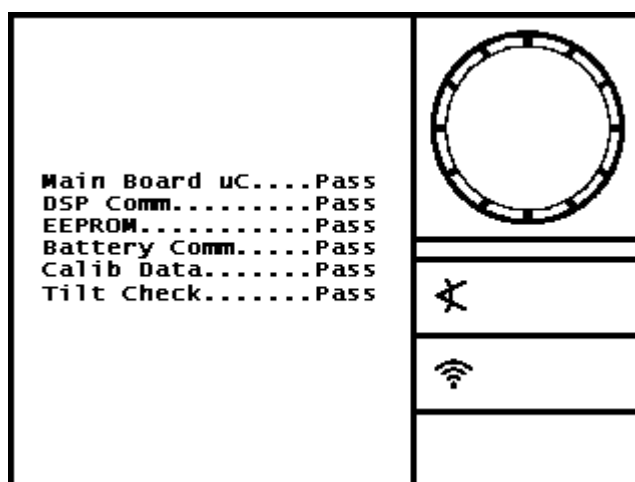
Aby włączyć odbiornik F2 po poprawnym zamontowaniu akumulatora, należy nacisnąć i przytrzymać spust przez jedną sekundę, a następnie go zwolnić. Rozlegnie się krótki, a następnie długi sygnał dźwiękowy. Pierwszy ekran to ekran ostrzegawczy, który pojawia się przy każdym włączeniu urządzenia.



Ekran ostrzegawczy odbiornika

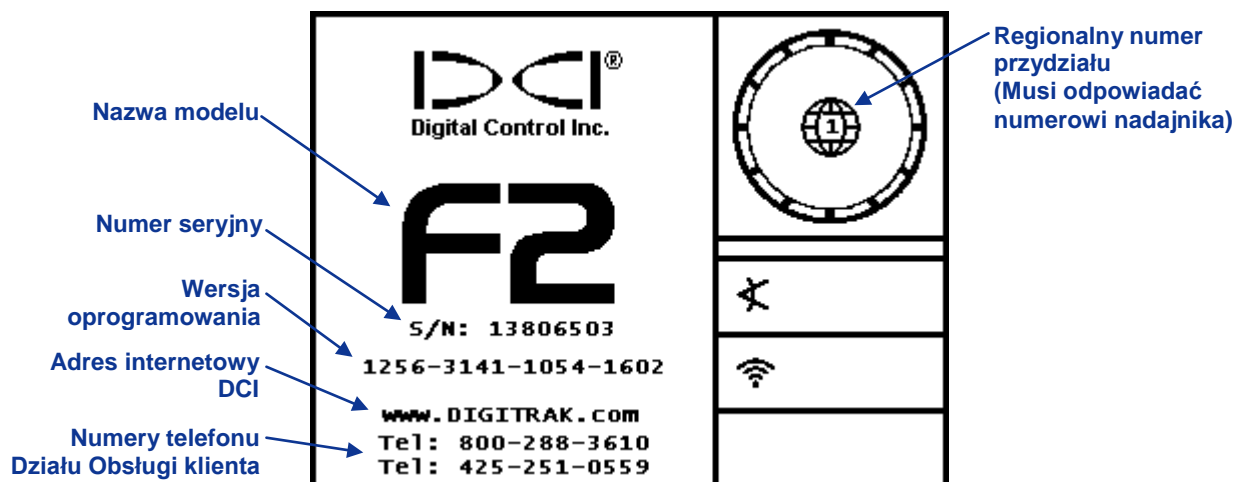
Następnie należy kliknąć spust, by zaznaczyć pole wyboru na ostrzegawczym ekranie, co potwierdza przeczytanie i zrozumienie instrukcji. Przed użyciem systemu F2 do wierceń kierunkowych konieczne jest przeczytanie całej instrukcji.

Po wyświetleniu znacznika wyboru w polu rozpocznie się automatyczny test. Autotest odbywa się przy każdym włączeniu odbiornika. Zostanie wyświetlony następujący ekran, który będzie zawierać informację o udanym autoteście. Jeżeli jeden z elementów autotestu nie powiedzie się, przed przystąpieniem do dalszych czynności należy skontaktować się z działem obsługi klienta DCI.



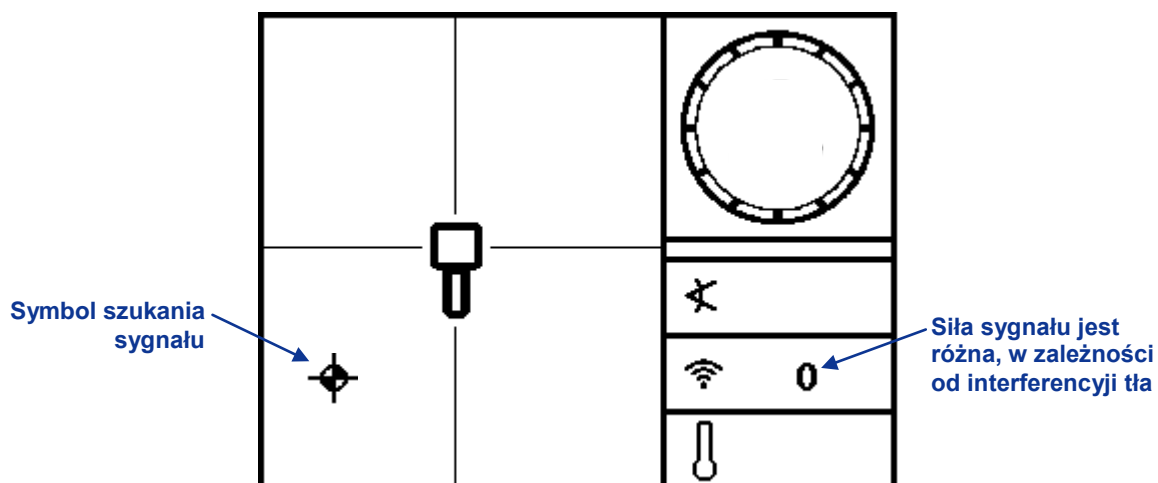
Ekran pomyślnego autotestu odbiornika

Ekran autostartu pojawia się automatycznie po autoteście. Ekran powitalny wyświetla informacje przedstawione poniżej. Regionalny numer przydziału wewnątrz ikony kuli ziemskiej (🌐) musi być zgodny z numerem na nadajniku (patrz zdjęcie nadajnika FX w rozdziale *Nadajnik*).



Ekran uruchamiania odbiornika

Po pojawieniu się ekranu powitalnego należy kliknąć spust, by wyświetlić ekran trybu lokalizacji. Jeżeli na danym obszarze nie ma włączonego nadajnika, pojawi się ekran przedstawiony poniżej. W trakcie wyszukiwania sygnału nadajnika, na wyświetlaczu odbiornika widoczny jest symbol szukania.




Ekran trybu lokalizacji odbiornika (bez nadajnika)

Kiedy nadajnik znajduje się w zakresie sygnału, ekran trybu lokalizacji przedstawia w czasie rzeczywistym dane dotyczące lokalizacji nadajnika, temperatury, nachylenia, przechyłu i siły sygnału. Standardowe ekrany odbiornika są omówione w dalszej części tego rozdziału, w punkcie „Wyświetlane ekrany”. Patrz rozdział *Lokalizacja* celem uzyskania szczegółowych informacji o lokalizowaniu przy zastosowaniu systemu F2.

Ekran trybu lokalizacji stanowi domyślny typ ekranu odbiornika. Jeżeli odbiornik nie wykryje żadnego sygnału przez określony czas, wyświetlacz powróci do ekranu trybu lokalizacji.

Wyłączanie odbiornika

Aby wyłączyć urządzenie, należy najpierw wejść w główne menu (patrz „Główne menu” poniżej). Klikaj spust, aż w głównym menu podświetli się ikona zasilania , a następnie przytrzymaj spust przez co najmniej 1 sekundę. W czasie wyłączenia urządzenia rozlegną się cztery długie tony.

Automatyczne wyłączenie

Odbiornik F2 wyłączy się, jeśli spust nie zostanie naciśnięty bądź nie zostanie wykryty sygnał nadajnika przez 15 minut.

Wyłącznik spustu

Odbiornik F2 jest wyposażony w pojedynczy spust. Spust jest używany do włączania urządzenia, regulacji kontrastu ekranu, dostępu do opcji menu oraz ich wyboru, a także do zmiany widoku ekranu przy pomiarach głębokości. Kliknięcie spustu i jego przytrzymanie aktywują różne opcje.

Kliknięcie – Szybkie pociągnięcie i zwolnienie spustu (krócej niż 1s). Pojedyncze kliknięcie w ekranie trybu lokalizacji powoduje wejście do głównego menu, a każde następne kliknięcie przejście do kolejnych opcji menu.

Przytrzymanie – Przytrzymanie spustu przez ponad 1 sekundę. To działanie umożliwia regulację kontrastu ekranu, wybór opcji menu lub zmianę wyświetlanego obrazu przy odczycie głębokości.

Jeśli odbiornik nie odbierze sygnału naciśnięcia spustu w ciągu kilku sekund od wejścia do menu, obraz powróci do ekranu trybu lokalizacji.

Sygnaly dźwiękowe

Odbiornik F2 wydaje sygnały akustyczne, oznaczające włączanie/wyłączanie zasilania, zmiany menu oraz stan operacji (udana/nieudana), zgodnie z opisem poniżej. Odbiornik emituje także tony w miarę wzrostu jego temperatury (patrz „Tony ostrzegawcze temperatury nadajnika” w rozdziale *Nadajnik*).

Włączanie zasilania (On) – Jeden krótki sygnał dźwiękowy, po którym następuje długi sygnał.

Wyłączenie zasilania (Off) – Cztery długie sygnały.

Sygnał potwierdzający – Cztery krótkie sygnały, potwierdzające wykonanie wybranego polecenia menu.

Sygnał nieudanej operacji – Dwa długie sygnały, wskazujące na problem z wybraną pozycją menu. Pojawia się ekran nieudanej operacji. Ekran ten będzie wyświetlany do momentu kliknięcia spustu.

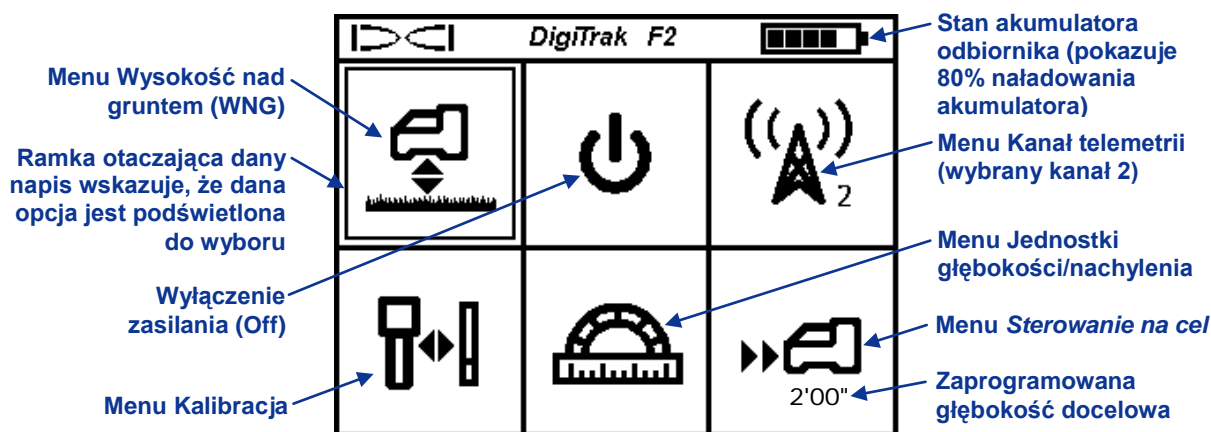
Regulacja kontrastu ekranu

Skoryguj kontrast ekranu, przytrzymując wciśnięty spust pionowo trzymanego urządzenia ustawionego w trybie lokalizacji. Zwolnij spust, kiedy kontrast ekranu osiągnie wymagany poziom.



Główne menu

Menu główne pozwala na: ustawienie wymaganych jednostek głębokości, nachylenia oraz wysokości nad gruntem (WNG); wybranie opcji telemetrii; skalibrowanie odbiornika odpowiednio do nadajnika; użycie funkcji *Sterowanie na cel*; wyłączenie odbiornika. Aby wejść do głównego menu, kliknij spust w ekranie trybu lokalizacji. Zostanie wyświetlonych sześć opcji menu, przy czym pierwsza z nich (WNG) będzie podświetlona.









Ekran Główne menu odbiornika

Ekran Główne menu wyświetla również stan akumulatora odbiornika oraz wybór bieżącego kanału telemetrii (w przykładzie wyświetlany jest kanał 2). Jeżeli w menu funkcji *Sterowanie na cel* została zaprogramowana docelowa głębokość, poniżej ikony będzie wyświetlana liczba (patrz rysunek powyżej). Jeżeli użytkownik wszedł do głównego menu przypadkowo, można kliknąć wszystkie opcje, by powrócić do ekranu trybu lokalizacji lub odczekać 5 sekund, by upłynął czas wyświetlania menu i nastąpił powrót do tego ekranu.

Poniższa tabela przedstawia opcje dostępne w głównym menu i zawiera krótki opis każdej z nich. Opcje te są opisane bardziej szczegółowo w dalszej części. W celu wejścia do opcji menu, należy przytrzymać wciśnięty spust przy podświetlonej wybieranej opcji.

Opcje Główne menu odbiornika

	Menu Wysokość nad gruntem (WNG) – Opcja ta umożliwia wejście do menu WNG, by włączyć, wyłączyć lub ustawić wysokość nad gruntem, na której będzie znajdować się odbiornik podczas dokonywania pomiarów głębokości. Patrz „Menu Wysokość nad gruntem (WNG)” poniżej.
	Wyłączenie zasilania (Off) – Wyłącza urządzenie (towarzyszą temu cztery długie tony).
	Menu Kanał telemetry – Umożliwia dostęp do menu Kanał telemetry, by wybrać kanał telemetry (od 1 do 4) lub wyłączyć telemetry (kanał 0). Odbiornik musi być ustawiony na ten sam kanał telemetry, co zdalny wyświetlacz. Patrz „Menu Kanał telemetry” poniżej.
	Menu Kalibracja – Umożliwia dostęp do funkcji kalibracji, pozwalającej na kalibrację nadajnika w stosunku do odbiornika przy zastosowaniu metody nad gruntem (1-punktowej) lub pod gruntem (2-punktowej). Patrz „Menu Kalibracja” poniżej.
	Menu Jednostki głębokości/nachylenia – Umożliwia dostęp do menu jednostek, umożliwiającego wybór jednostek głębokości i nachylenia. Patrz „Menu Jednostki” poniżej.
	Menu Sterowanie na cel – Umożliwia dostęp do menu funkcji <i>Sterowanie na cel</i> , dzięki czemu można ustalić głębokość celu, włączyć funkcję <i>Sterowanie na cel</i> lub powrócić do standardowego menu Lokalizacja. Patrz „Menu Sterowanie na cel” poniżej.

Menu Wysokość nad gruntem (WNG)



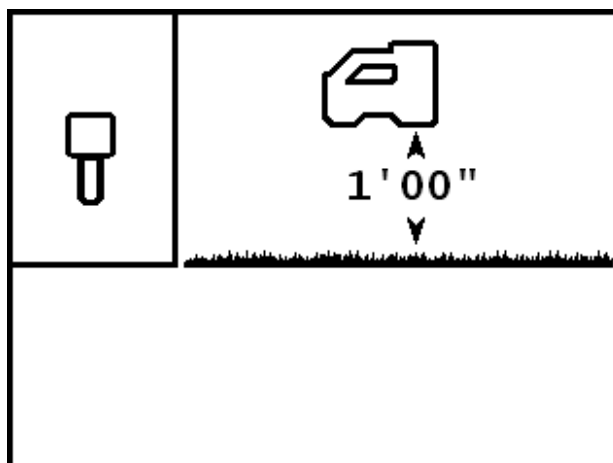
Menu WNG ma trzy opcje: Turn On (Włącz), Turn Off (Wyłącz) oraz Set (Ustaw). Ustawianie umożliwia zmianę aktualnego ustawienia wysokości. Kliknięcie spustu powoduje przechodzenie do kolejnych opcji, natomiast przytrzymanie spustu wybiera wyświetloną opcję.

Domyślnie funkcja WNG jest wyłączona. Do momentu włączenia lub ustawienia nowej wartości WNG, odbiornik musi znajdować się na gruncie, by umożliwić dokładny odczyt głębokości. Funkcja WNG automatycznie wyłącza się po zmianie jednostek głębokości, przy stosowaniu funkcji *Sterowanie na cel* oraz w trakcie kalibracji.

Przed wejściem do menu WNG w celu włączenia lub ustawienia tego parametru, należy zmierzyć wymaganą wartość WNG. W tym celu należy przytrzymać odbiornik przy sobie w wygodnej pozycji i zmierzyć odległość od spodu odbiornika do gruntu. Dostępne wartości mieszczą się w zakresie 1–3 stopy, 12–36 cali lub 30–90 cm. Menu zniknie, jeżeli nie zostanie dokonany wybór w przeciągu 5 sekund.

Włączanie WNG

Przy wejściu do menu WNG pierwszy ekran pokazuje domyślną wartość WNG (1 stopa, 12 cali lub 30 cm) lub wartość ostatnio ustawioną.



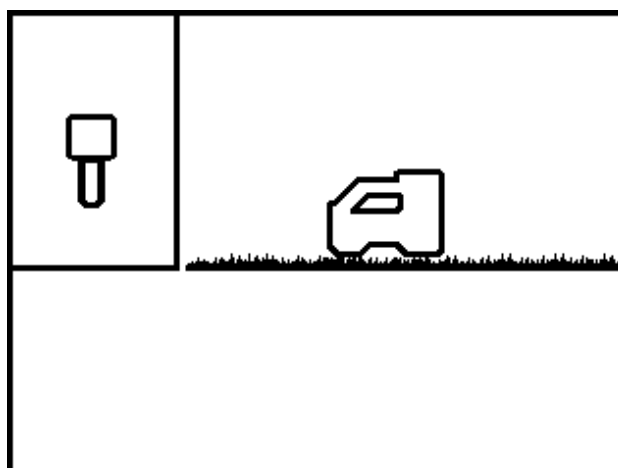
Włączanie ekranu WNG

W celu włączenia funkcji WNG przy zastosowaniu wyświetlanej wartości, wciśnij i przytrzymaj spust. Zostanie wyemitowany sygnał potwierdzający (cztery krótkie tony), a obok danego ustawienia pojawi się znacznik wyboru, który sygnalizuje, że funkcja WNG została włączona. Odbiornik należy trzymać na zadanej wysokości, by dokonane odczyty głębokości były poprawne.

Jeżeli chcesz wybrać inną wartość dla ustawienia WNG lub wyłączyć funkcję WNG, kliknij spust. Przejdź do opcji wyłączenia WNG.

Wyłączanie WNG

Opcja wyłączenia WNG pojawia się, jeżeli odbiornik F2 znajduje się na gruncie.



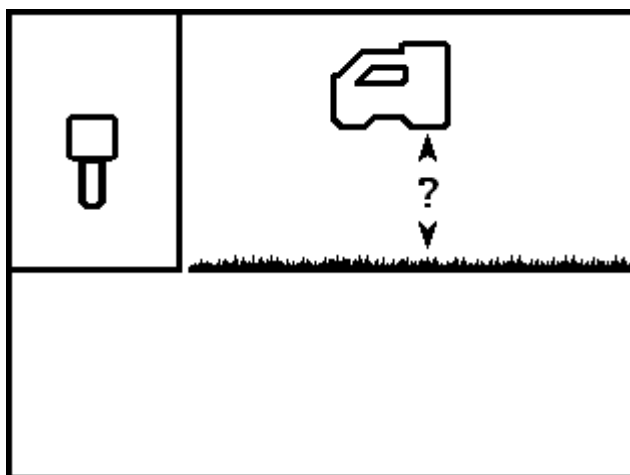
Wyłączanie ekranu WNG

Przytrzymaj spust, by wyłączyć funkcję WNG. Zostanie wyemitowany sygnał potwierdzający, a obok odbiornika pojawi się znacznik sygnalizujący, że funkcja WNG została wyłączona. Odbiornik należy teraz umieścić na gruncie, by uzyskać dokładny odczyt.

Jeśli nie chcesz wyłączyć funkcji WNG, kliknij spust, by przejść do ustawionego ekranu WNG.

Ustawianie WNG

Opcja WNG umożliwia zaprogramowanie wysokości, na jakiej odbiornik będzie znajdował się nad gruntem. W miejscu wartości WNG pojawi się znak zapytania.



Ekran Ustawianie WNG

Przytrzymaj wciśnięty spust, by wybrać tę opcję; w miejscu pytanika zostanie wyświetlone aktualne lub domyślne ustawienie WNG.

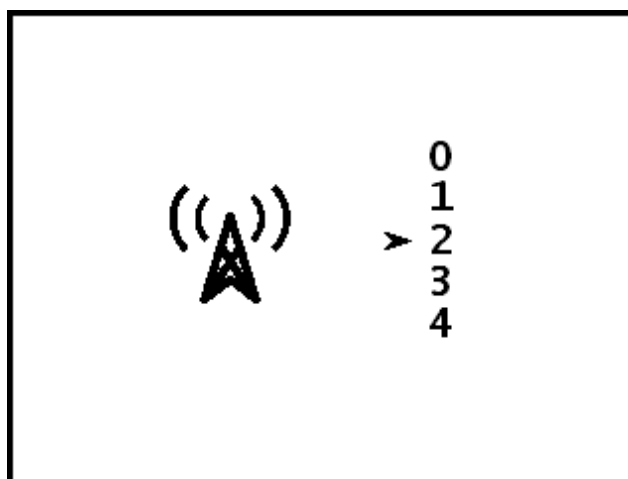
Klikaj spust, by przewijać dostępne wysokości nad gruntem (1–3 stopy, 12–36 cali lub 30–90 cm). Każde kliknięcie spowoduje zwiększenie wysokości o 1 cal (ok. 2 cm).

Przytrzymuj spust do momentu wyświetlenia wymaganej wartości WNG. Rozlegnie się sygnał potwierdzenia a obok danej wartości WNG pojawi się znacznik wyboru, wskazujący że wyświetlana wartość została włączona. Odbiornik należy trzymać na zadanej wysokości, by dokonane odczyty głębokości były poprawne.

Menu Kanał telemetrii

Menu Kanał telemetrii ma pięć opcji: Bez telemetrii (kanał 0) lub Kanał telemetrii 1, 2, 3, lub 4. Ikona kanału telemetrii w głównym menu (i w nagłówku powyżej) pokazuje, że aktualnie ustawiony jest kanał 2.

Po włączeniu menu Kanał telemetrii zostanie wyświetlony ekran przedstawiony poniżej, przy czym strzałka będzie wskazywać aktualne ustawienie telemetrii (w naszym przykładzie kanał nr 2). W celu zapewnienia właściwej komunikacji, odbiornik musi być ustawiony na ten sam kanał telemetrii co zdalny wyświetlacz.



Menu Kanał telemetrii odbiornika

Aby zmienić kanał telemetrii należy kliknąć spust, by przewinąć opcje kanału. Kiedy strzałka znajdzie się obok poszukiwanego kanału, należy przytrzymać spust. W miejsce strzałki pojawi się znacznik wyboru i rozlegnie się sygnał potwierdzenia.

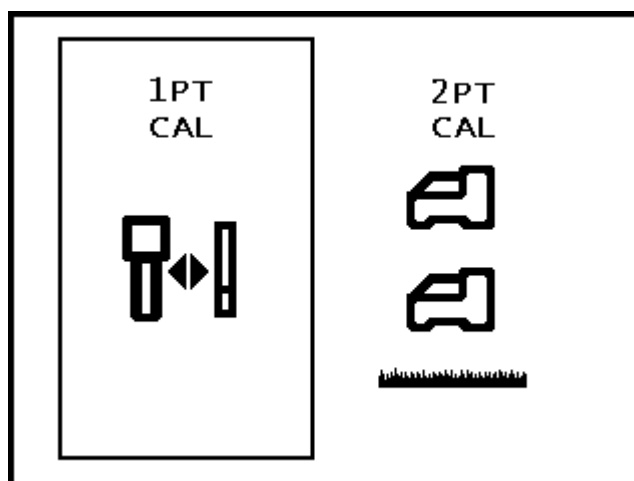
Kanał telemetrii można zweryfikować poprzez wejście do głównego menu i wyświetlenie numeru kanału widniejącego na ikonie kanału telemetrii.

Oprócz ustawienia odbiornika i zdalnego wyświetlacza na tym samym kanale, wyznaczona częstotliwość telemetrii musi odpowiadać częstotliwości zdalnego wyświetlacza. Częstotliwość na etykiecie z numerem seryjnym odbiornika musi odpowiadać jednej z częstotliwości podanych na etykiecie zdalnego wyświetlacza, znajdującej się z tyłu urządzenia (Patrz „Opis ogólny” w rozdziale *Zdalny wyświetlacz*).

Menu Kalibracja



Menu Kalibracja pozwala na skalibrowanie odbiornika względem nadajnika znajdującego się nad gruntem (1-punktowa kalibracja w odległości 10 stóp, czyli 3 m) lub pod gruntem (kalibracja 2-punktowa). Jeżeli jest wybrane Menu Kalibracja, to opcja 1PT CAL (kalibracja jednopunktowa) jest podświetlona do wyboru, w sposób przedstawiony poniżej.



Menu Kalibracja odbiornika

Kliknięcie spustu powoduje przełączanie pomiędzy opcją 1PT CAL (kalibracja jednopunktowa - preferowana metoda) a opcją 2PT CAL (kalibracja dwupunktowa - w gruncie). Przytrzymaj spust, kiedy podświetlone jest menu, które chcesz wybrać lub odczekaj 8 sekund, by wyjść z tego menu.

Nie należy wykonywać kalibracji, jeżeli:

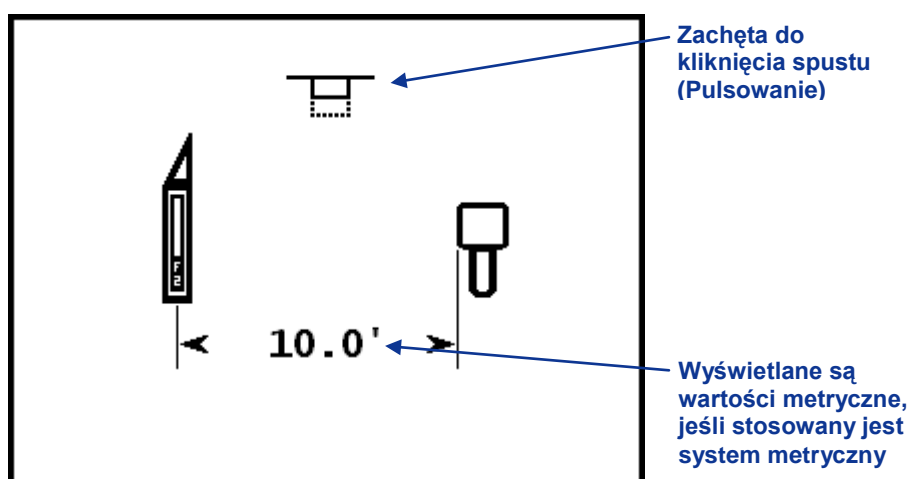
- Znajdujesz się w odległości 10 stóp (3 m) od konstrukcji metalowych, takich jak stalowe rury, metalowe ogrodzenia, bocznice, urządzenia budowlane, pojazdy itp.
- Odbiornik znajduje się nad prętem zbrojeniowym lub elementami uzbrojenia terenu.
- Odbiornik znajduje się w pobliżu źródła nadmiernej interferencji elektrycznej, zgodnie z opisem w rozdziale *Zalecenia odnośnie bezpieczeństwa oraz ostrzeżenia* na początku niniejszej instrukcji.
- Nadajnik nie jest włączony. Informacje na temat montażu akumulatora i weryfikacji sygnału znajdują się w rozdziale *Nadajnik*.
- Nadajnik nie został zamontowany w obudowie. Patrz „Wymagania odnośnie obudowy nadajnika” w rozdziale *Nadajnik*.

Kalibracja jednopunktowa (nad gruntem)

Procedura 1PT CAL (kalibracja jednopunktowa) jest wykonywana przy włączonym nadajniku w głowicy wiercącej, położonymi równoległe do odbiornika, w odległości 10 stóp (3 m) od niego, w sposób opisany poniżej. DCI nie zaleca przeprowadzania codziennej kalibracji; należy natomiast codziennie sprawdzić odczyty na odbiorniku w kilku miejscach, przy pomocy taśmy mierniczej.

UWAGA: Kalibracja jest konieczna przed użyciem urządzenia po raz pierwszy i zanim zostanie użyty inny nadajnik, odbiornik bądź głowica wiercąca.

Menu 1-punktowej kalibrowej wygląda następująco:

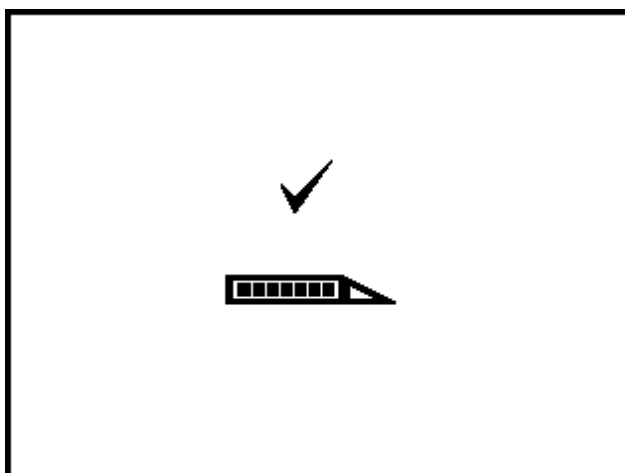


Ekran 1PT CAL (kalibracja 1-punktowa)

Rysunek powyżej przedstawia konfigurację kalibracji, kiedy odbiornik i nadajnik są ustawione równoległe względem siebie. Pulsujący symbol u góry ekranu pokazuje, że należy kliknąć spust, by rozpocząć kalibrację. Jeśli oczekiwanie na kliknięcie spustu będzie dłuższe niż 10 sekund, procedura zakończy się bez kalibracji.

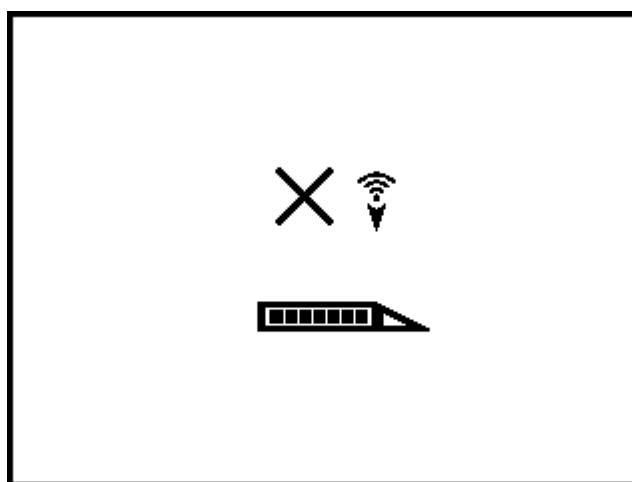
Aby skalibrować:

1. Odbiornik musi być położony równoległe i na jednym poziomie z nadajnikiem. Najlepiej dokonywać kalibracji na równym podłożu.
2. Odmierz 10 stóp (3 m) od środka nadajnika do jego wewnętrznej ściany, w sposób przedstawiony na ekranie 1PT CAL (kalibracja jednopunktowa).
3. Sprawdź, czy wartości przechyłu i nachylenia są wyświetlane przez odbiornik i czy nadajnik otrzymuje stały sygnał.
4. Otwórz ekran 1PT CAL (kalibracja jednopunktowa) i kliknij spust, by rozpocząć kalibrację.
5. Na ekranie rozpocznie się odliczanie w dół, od 5 do 0.
6. Jeśli kalibracja zakończy się pomyślnie, powyżej ikony nadajnika pojawi się znacznik wyboru oraz zabrmi sygnał potwierdzający.





Ekran udanej operacji 1PT CAL (kalibracja jednopunktowa)

Jeżeli kalibracja nie powiedzie się, zostanie wyświetlony ekran widoczny poniżej i będzie słyszalny sygnał nieudanej operacji (dwa długie tony).



Ekran nieudanej operacji 1PT CAL (kalibracja jednopunktowa) - za słaby sygnał

Ekran wyświetli X powyżej ikony nadajnika, po której pojawi się symbol wskazujący niepowodzenie wskutek niskiej siły sygnału (), jak pokazano, lub wysokiej siły sygnału ().

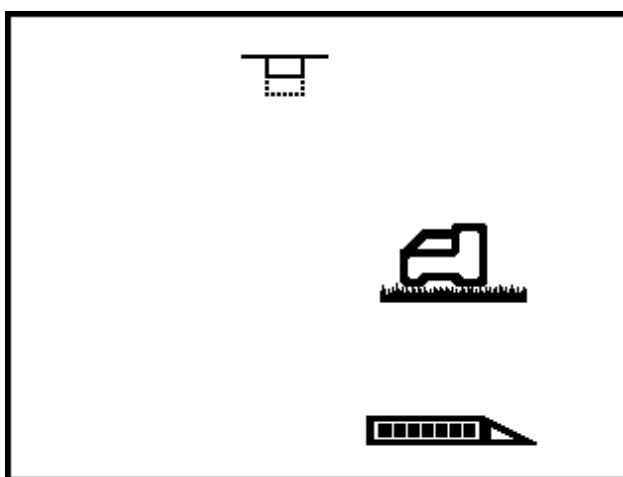
UWAGA: Kalibracja nie powiedzie się, jeżeli sygnał będzie większy niż 950 punktów lub będzie mniejszy niż 300 punktów.



Kalibracja dwupunktowa (pod gruntem)

Kalibracja 2PT CAL (kalibracja dwupunktowa) pozwala na konfigurację odbiornika względem nadajnika, kiedy odbiornik znajduje się pod gruntem. Do procedury tej potrzebna jest taśma miernicza. Dwupunktowa kalibracja jest wymagana rzadko. Jeżeli kalibracja okaże się konieczna, gdy nadajnik znajduje się pod gruntem, należy ostrożnie przeprowadzać poniższą procedurę.

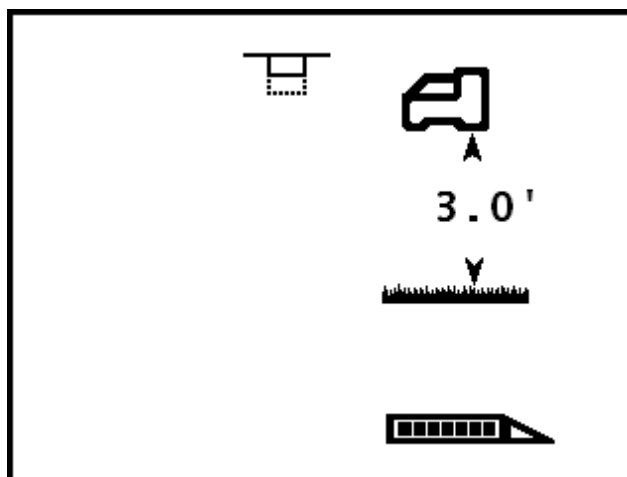
Ustaw odbiornik na gruncie, powyżej przypuszczalnego poziomu nadajnika. (Patrz rozdział *Lokalizacja*, w celu uzyskania instrukcji ustawiania odbiornika bezpośrednio nad nadajnikiem.) W celu rozpoczęcia dwupunktowej procedury kalibracyjnej należy wybrać procedurę 2PT CAL (kalibracja dwupunktowa) z menu Kalibracja. Zostanie wyświetlony następujący ekran.



Pierwszy punkt, 2PT CAL (kalibracja dwupunktowa)

Pulsujący symbol spustu u góry ekranu pokazuje, że wymagane jest kliknięcie, by wykonać pierwszy punkt dwupunktowej kalibracji. Kliknij spust i na wyświetlaczu rozpocznie się odliczanie od 5 do 0, a odbiornik zarejestruje pierwszy punkt kalibracji.

Jeżeli siła sygnału z nadajnika mieści się w dopuszczalnym zakresie (300–950 punktów), na ekranie pojawi się znacznik wyboru oraz sygnał potwierdzenia, informujący o tym, że pierwszy punkt kalibracji został zarejestrowany. Następnie pojawi się ekran 2PT CAL (kalibracja dwupunktowa).

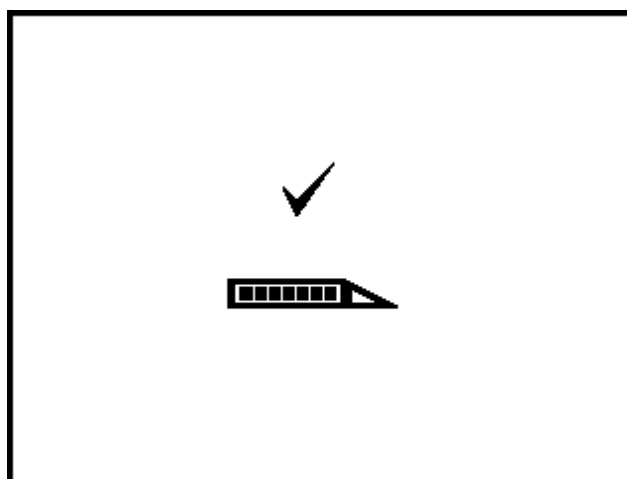


Drugi punkt, 2PT CAL (kalibracja dwupunktowa)

Aby zarejestrować drugi punkt kalibracji, należy unieść odbiornik na wysokość 3 stóp (1 m) bezpośrednio nad pierwszym punktem, trzymając go poziomo, a następnie kliknąć spust. Na ekranie pojawi się odliczanie od 5 do 0. W trakcie odliczania nie wolno poruszać odbiornikiem.

UWAGA: Ekran przedstawiający drugi punkt kalibracji zostanie wyświetlony nawet, jeżeli pierwszy punkt będzie nieudany. Po zarejestrowaniu drugiego punktu na ekranie pojawi się i zostanie wyemitowany sygnał nieudanej operacji. Należy kliknąć spust, by kontynuować i ponownie uruchomić procedurę kalibracji.

Zostanie wyświetlony następujący ekran, a po zakończeniu kalibracji będzie słychać sygnał potwierdzenia.



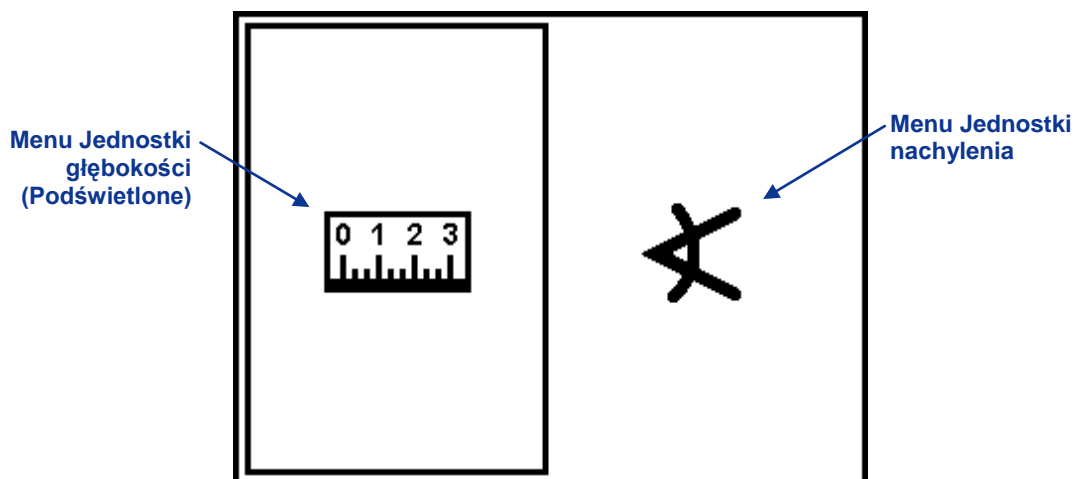
Ekran udanej operacji 2PT CAL (kalibracja dwupunktowa)

Po zakończeniu kalibracji dwupunktowej należy sprawdzić odległość pomiędzy dwoma punktami kalibracji, poprzez dokonanie pomiaru głębokości w pierwszym i drugim punkcie, a następnie określić różnicę pomiędzy tymi dwoma wartościami. Różnica powinna wynosić 3 stopy \pm 2 cale (1 m \pm 5 cm). W miarę wiercenia należy powtórzyć te pomiary kilka razy, by zweryfikować, czy dana głębokość nadal obowiązuje w miarę zmiany nachylenia nadajnika.

Menu Jednostki



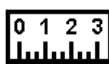
Menu Jednostki pozwala na wybór jednostek, w jakich jest podawana głębokość oraz nachylenie. Kiedy wyświetlane jest menu Jednostki, na ekranie podświetlona jest opcja jednostek głębokości, jak pokazano poniżej.



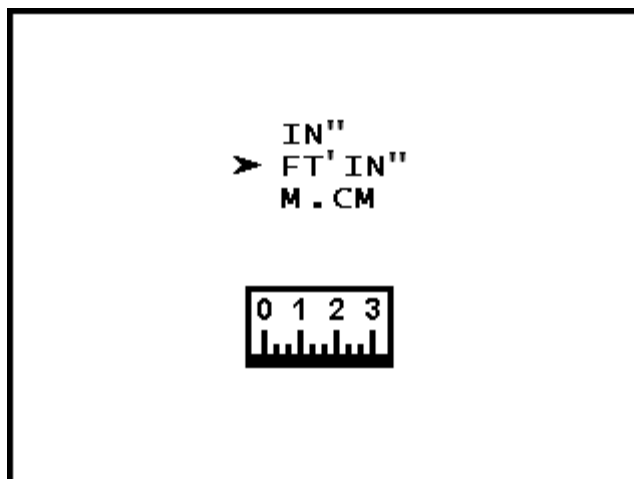
Menu Jednostki odbiornika

Kliknij spust, by przełączać ustawienia pomiędzy opcją jednostek głębokości i nachylenia. Przytrzymaj spust, kiedy będzie wyświetlana wybierana opcja.

Menu Jednostki głębokości



Menu Jednostki zawiera trzy opcje: IN" oznacza, że stosowane są tylko cale. Jeżeli jest wybrana opcja FT'IN", to jednostki miary są podawane zarówno w stopach jak i calach. M.CM oznacza wybór jednostek metrycznych (metry i centymetry). Strzałka wskazuje aktualny wybór. W podanym poniżej przykładzie występują stopy i cale.



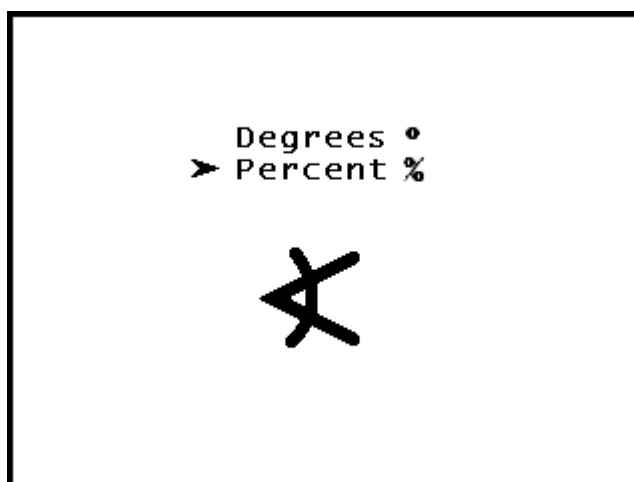
Menu Jednostki głębokości

Aby zmienić ustawienie jednostek głębokości, klikaj spust, by kolejno przechodzić do poszczególnych opcji. Kiedy strzałka znajdzie się przy pożądanym ustawieniu, przytrzymaj spust, by wybrać tę opcję. W miejsce znacznika strzałki pojawi się znacznik wyboru i będzie słychać sygnał potwierdzający.

UWAGA: Jednostki temperatury są określone poprzez rodzaj wybranych jednostek głębokości. Temperatura jest podawana w stopniach Celsjusza (°C), jeżeli są wybrane metryczne jednostki głębokości, natomiast wyświetlane są stopnie Fahrenheita (°F), gdy wybrane zostaną jednostki angielskie (cale lub stopy).

Menu Jednostki nachylenia

W menu Jednostki nachylenia wyświetlane są dwie dostępne opcje: procenty (%) i stopnie (°), a strzałka wskazuje aktualne ustawienie.



Menu Jednostki nachylenia

Ustawienie jednostek nachylenia zmienia się poprzez klikanie spustu, co powoduje przełączanie z jednej opcji na drugą. Przytrzymaj spust, kiedy strzałka będzie wskazywać wymagane ustawienie. W miejsce znacznika strzałki pojawi się znacznik wyboru i będzie słychać sygnał potwierdzający.

Menu funkcji Sterowanie na cel

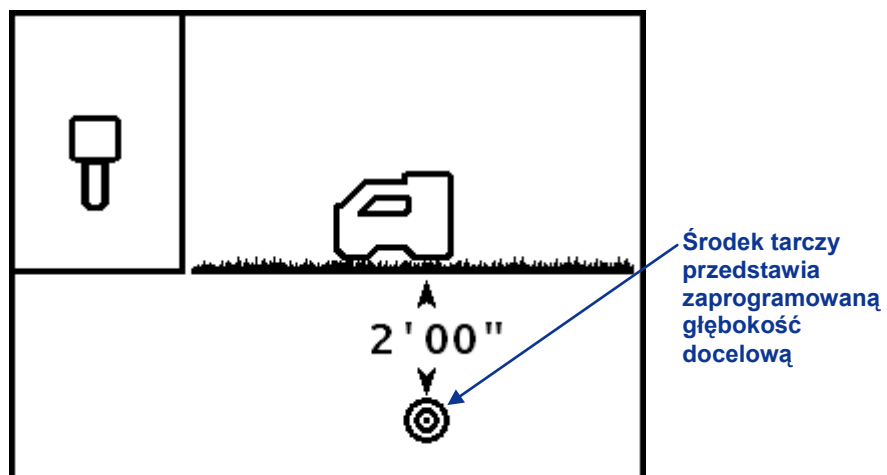
Funkcja *Sterowanie na cel* umożliwia ułożenie odbiornika F2 przed głowicą wierzącą; wówczas służy on za cel umożliwiający sterowanie. Patrz rozdział *Funkcja Sterowanie na cel*, który zawiera szczegółowe informacje określające, gdzie należy umieścić odbiornik i w jaki sposób na niego sterować. Ta część zawiera instrukcje na temat użycia Menu funkcji *Sterowanie na cel*, po określeniu wartości głębokości celu.

Docelowa wartość głębokości może mieścić się w zakresie od 2 do 99 stóp (0–30 m) w przypadku podawania wartości w stopach lub metrach oraz od 0 do 11 cali (0–98 cm) dla wartości w calach lub centymetrach.

Pierwszy ekran menu *Sterowanie na cel* włącza funkcję *Sterowanie na cel*, nastawioną na wyświetlaną wysokość: wartość domyślną (2 stopy lub 0,50 m) lub też wartość ustawioną ostatnio. Drugi ekran wyłącza funkcję *Sterowanie na cel* i powoduje powrót do standardowego ekranu trybu lokalizacji. Trzeci ekran umożliwia zaprogramowanie docelowej głębokości.

Włączenie funkcji Sterowanie na cel

Włączenie ekranu *Sterowanie na cel* powoduje wyświetlenie aktualnej głębokości docelowej.



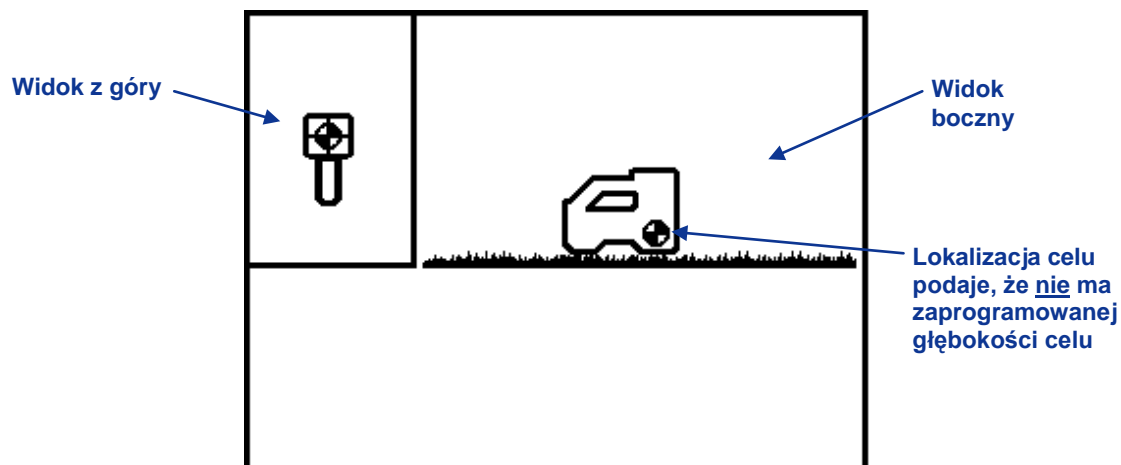
Ekran włączania funkcji Sterowanie na cel

Przytrzymaj spust, by włączyć funkcję *Sterowanie na cel* i ustawić docelową głębokość na wyświetlaną wartość. Obok ikony odbiornika pojawi się znacznik wyboru i rozlegnie się sygnał potwierdzający.

Kliknij spust, żeby przejść do ekranu wyłączania funkcji *Sterowanie na cel*.

Wyłączanie funkcji *Sterowanie na cel*

Ekran wyłączania funkcji *Sterowanie na cel* wyświetla cel lokalizacji w okienku z lotu ptaka (z góry) oraz w ujęciach bocznych.



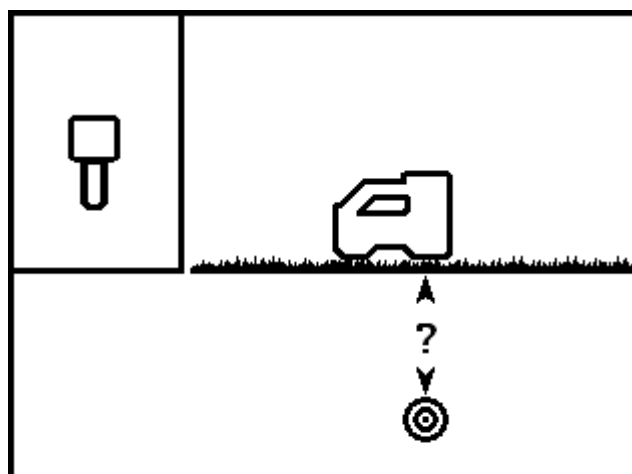
Ekran wyłączania funkcji *Sterowanie na cel*

Aby wyłączyć funkcję *Sterowanie na cel*, przytrzymaj spust, by wybrać tę opcję. Obok ikonki odbiornika pojawi się znacznik wyboru i zabrzmi sygnał potwierdzający. Następnie na ekranie pojawi się z powrotem standardowy ekran trybu lokalizacji.

Aby przejść do następnjej opcji bez wyłączania funkcji *Sterowanie na cel*, kliknij spust.

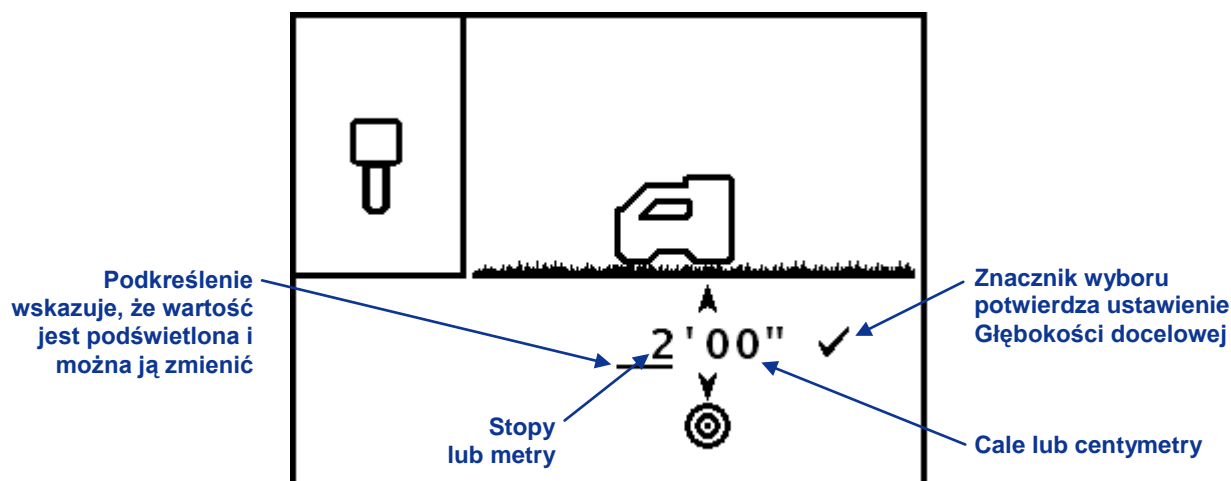
Ustawienie docelowej głębokości

Ekran ustawiania głębokości jest podobny do ekranu włączania, z wyjątkiem znaku zapytania (?) w miejsce aktualnej głębokości docelowej.



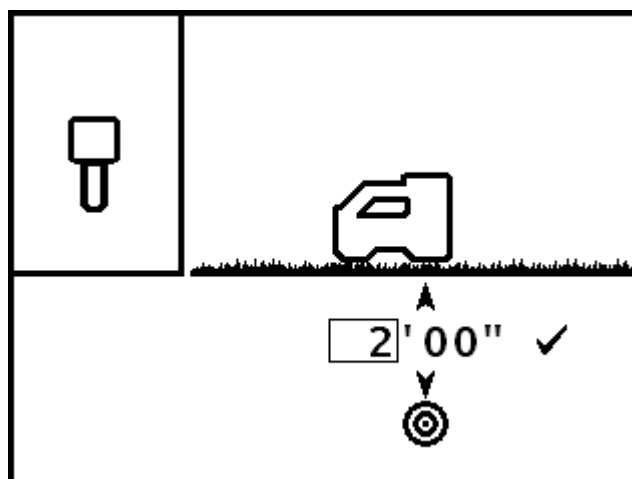
Ekran ustawiania *Głębokości docelowej*

Przytrzymaj spust, by przejść do pokazanego poniżej ekranu, który pozwala ustawić Głębokość docelową. Na ekranie można klikać dostępne pola, reprezentujące ustawienia w stopach lub metrach (stopa/m), calach lub centymetrach (cale/cm) oraz znacznik wyboru (używany do potwierdzenia ustawienia głębokości celu).



Ekran ustawiania głębokości docelowej (podświetlone stopy lub metry)

W pokazanym przykładzie linia pod liczbą 2 wskazuje, że podświetlone jest ustawienie ft/m (stopa/metr). Aby zmienić to ustawienie, należy przytrzymać spust, aż ramka będzie otaczać liczbę 2, jak pokazano poniżej. Kiedy ramka będzie widoczna, by zwiększyć wartość (przyrost o 1 stopę lub 1 m) należy klikać spust, aż osiągnięta zostanie wymagana liczba. Po wybraniu wymaganej liczby należy przytrzymać spust, a ramka zmieni się w podkreślenie pod ustawieniem stopy/metra.



Ekran ustawiania głębokości docelowej (wybrana stopa lub metr)

Aby zmienić ustawienie in./cm (cal/cm), kliknij spust, by ustawić podkreślenie pod ustawieniem in./cm (cal/cm) i przytrzymaj go, aż wokół tej liczby pojawi się ramka. Po pojawieniu się ramki, kliknij spust, by zwiększać tę wartość (przyrost o 1 cal/2 cm). Po dokonaniu ustawienia in./cm (cal/cm) należy przytrzymać spust.

UWAGA: Jeżeli wyjdiesz poza 11 cali lub 98 cm, to liczba podająca wartość w stopach/metrach automatycznie się powiększy. Ponadto, jeśli przekroczysz wymaganą wartość, możesz albo przejść do maksymalnej wartości (99 stóp lub 30 m), albo odczekać 10 sekund, by wyjść z menu, a następnie wejść ponownie w menu funkcji *Sterowanie na cel*, by na nowo rozpocząć ustawianie zaczynając od wartości domyślnej (2 stopy lub 0,50 m).

Aby ustawić wyświetlaną wartość jako Głębokość docelową, kliknij spust, by przenieść podkreślenie poniżej znacznika wyboru i przytrzymaj spust. Zabrmi dźwięk potwierdzenia.

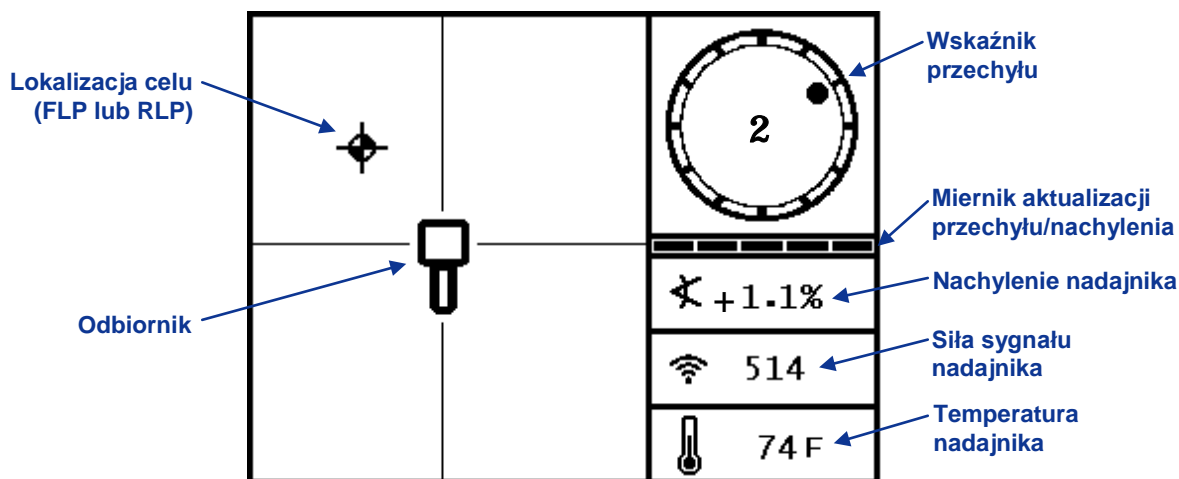
Dalsze informacje na temat ustawiania odbiornika przed narzędziem na potrzeby funkcji *Sterowanie na cel* są podane w rozdziale Funkcja *Sterowanie na cel*.

Wyświetlane ekrany

Podstawowe ekrany odbiornika obejmują ekran trybu lokalizacji, trybu głębokości oraz przewidywanej głębokości. Ekrany te są przedstawione poniżej. Dalsze informacje dotyczące tych rozdziałów oraz szczegółowe instrukcje odnośnie lokalizacji znajdują się w rozdziale *Lokalizacja*.

Ekran Trybu lokalizacji

Kiedy nadajnik znajduje się w zasięgu sygnału, ekran trybu lokalizacji przedstawia w czasie rzeczywistym dane dotyczące lokalizacji nadajnika, temperatury, nachylenia, przechyłu i siły sygnału. Wartość przechyłu/nachylenia określa jakość sygnału pochodzącego z nadajnika. Ekran trybu lokalizacji to domyślne ustawienie ekranu.

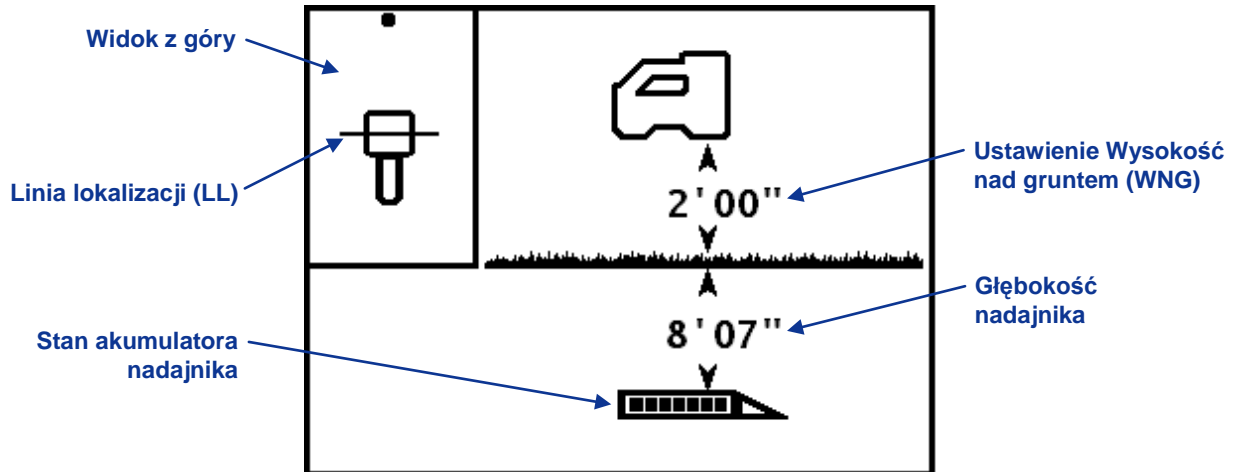


Ekran trybu lokalizacji odbiornika z nadajnikiem znajdującym się w jego zasięgu (zwolniony spust)

Miernik aktualizacji wartości przechyłu/nachylenia wyświetla dane o wielkości przechyłu/nachylenia, które są przesyłane przez nadajnik. Kiedy miernik jest pusty, nadajnik nie przesyła żadnych danych przechyłu/nachylenia i wszystkie dane znikają zarówno w odbiorniku jak i na zdalnym wyświetlaczu.

Ekran trybu głębokości

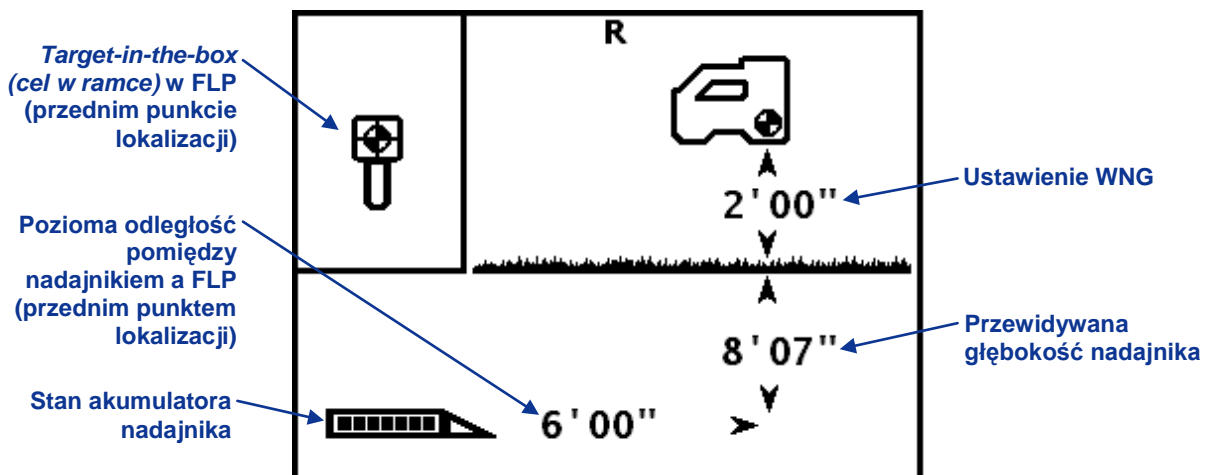
Kiedy widoczny jest ekran trybu lokalizacji, należy przytrzymać spust, by wejść w ekran trybu głębokości. Ekran ten pokazuje stan akumulatora nadajnika. Podaje również odczyt głębokości oraz inne dane na temat ustawienia nadajnika w stosunku do odbiornika.



Ekran trybu głębokości odbiornika w LL (linia lokalizacji), z włączonym parametrem WNG (po wciśnięciu spustu)

Ekran wyświetlania przewidywanej głębokości

Kiedy odbiornik jest ustawiony w przednim lub tylnym punkcie lokalizacji (FLP lub RLP) i spust jest przytrzymywany, to wyświetla się ekran przewidywanej głębokości. Wartości dla przewidywanej głębokości i odległości poziomej są ważne tylko wtedy, kiedy odbiornik znajduje się w FLP (przedni punkt lokalizacji). Dalsze informacje na temat punktów lokalizacji i ustawiania odbiornika w punktach lokalizacji znajdują się w rozdziale *Lokalizacja*.



Ekran przewidywanej głębokości odbiornika w FLP (przednim punkcie lokalizacji) z włączoną funkcją WNG (spust wciśnięty)

Symbole wyświetlane na ekranie standardowego odbiornika

	Przechył nadajnika – Ustawienia przechyłu odpowiadające 12-godzinnej tarczy zegara są odzwierciedlone przez linie na okręgu. Kropka ustawia się w jednej linii z pozycją zegara, a ustawienie zegara pojawia się w środku, wskazując wartość przechyłu nadajnika.
	Miernik aktualizacji przechyłu/nachylenia – Miernik aktualizacji wskazuje jakość odbioru danych z nadajnika (szczególnie tempo przesyłu danych). Dzięki tej funkcji użytkownik może określić, czy znajduje się na etapie interferencji czy też na granicy zasięgu nadajnika. Na zdalnym wyświetlaczu ten sam symbol jest używany dla miernika aktualizacji telemetry.
	Kąt nachylenia nadajnika – Znajdująca się na ekranie lokalizacji liczba obok tej ikony określa nachylenie nadajnika. Jest to również ikona wyboru menu, służąca do zmiany jednostek kąta nachylenia (procenty lub stopnie).
	Siła sygnału nadajnika – Znajdująca się na ekranie lokalizacji liczba obok tej ikony określa siłę przekazu nadajnika. Jeżeli kalibracja zakończy się niepowodzeniem, to strzałka skierowana w górę lub w dół wskazuje odpowiednio, czy siła sygnału jest za duża lub za mała.
	Temperatura nadajnika – Liczba obok tej ikony wskazuje temperaturę nadajnika (w stopniach Fahrenheita jeżeli jednostki głębokości są podane w stopach lub calach, albo w stopniach Celsjusza, jeśli głębokość jest podawana w metrach). Zmianie temperatury towarzyszy zmiana położenia strzałki skierowanej do góry/dółu oraz zmiana poziomu temperatury w termometrze. Ikona będzie pokazywać symbol pary i pulsować, gdy nadajnik zbyt się rozgrzeje. Należy go wówczas niezwłocznie ochłodzić, gdyż inaczej ulegnie on uszkodzeniu.
	Ikona odbiornika – Wskazuje na ustawienie odbiornika w stosunku do gruntu, przy zastosowaniu funkcji WNG, odczytach głębokości, dwupunktowej procedury kalibracji oraz funkcji <i>Sterowanie na cel</i> .
	Poziom gruntu – Przedstawia grunt dla potrzeb funkcji WNG, odczytów głębokości i procedury dwupunktowej kalibracji.
	Ikona lokalizacji – Przedstawia widok odbiornika z góry. Kwadrat u góry tej ikony jest określany mianem „ramki” w kategoriach lokalizacji <i>target-in-the-box (cel w ramce)</i> oraz <i>line-in-the-box (linia w ramce)</i> .
	Lokalizacja celu – Przedstawia FLP i RLP (przedni i tylny punkt lokalizacji). Kiedy pojawia się linia lokalizacji, lokalizacja celu zmienia się w okrąg z ciągłą linią (piłka), która przedstawia przybliżony punkt lokalizacji. Dalsze informacje znajdują się w rozdziale <i>Lokalizacja</i> .
	Linia lokalizacji – Przedstawia linię lokalizacji (LL). Linia lokalizacji (LL) występuje w pewnym miejscu pomiędzy przednim a tylnym punktem dopiero po uzyskaniu linii referencyjnej. Dalsze informacje na temat linii lokalizacji znajdują się w rozdziale <i>Lokalizacja</i> .
R	Punkt odniesienia – Wskazuje, że został uzyskany sygnał punktu odniesienia dla nadajnika. Dalsze informacje znajdują się w rozdziale <i>Lokalizacja</i> .
	Akumulator nadajnika/Głowica wiercąca – Pokazuje, ile zostało energii akumulatora, jeżeli stosowane są akumulatory alkaliczne (rysunek - pełne naładowanie akumulatora). Służy także do przedstawienia pozycji głowicy wiercącej względem odbiornika na ekranie głębokości.
	Akumulator odbiornika – Przedstawia ilość energii do wykorzystania przez odbiornik (na rysunku 80%). Wyświetlenie na ekranie głównego menu. Przy niskim poziomie energii, ta ikona zostaje wyświetlona na ekranie trybu lokalizacji i zaczyna pulsować, co oznacza natychmiastową konieczność wymiany akumulatora.
	Funkcja Sterowanie na cel – Pozwala na włączanie/wyłączanie opcji <i>Sterowanie na cel</i> lub jej zaprogramowanie na nową głębokość docelową.
	Ikona kuli ziemskiej – Identyfikuje regionalny numer przydziału, który jest wyświetlany na ekranie uruchamiania odbiornika; numer ten musi odpowiadać numerowi na nasadce akumulatora nadajnika.
	Zachęta do kliknięcia spustu – Pojawia się na ekranach kalibracji i oznacza, że wymagane jest kliknięcie spustu.

Notatki

Nadajnik

Typy nadajników F2

DCI produkuje dwa typy nadajników akumulatorowych do systemu F2: nadajnik o dużym zasięgu FX oraz o przedłużonym zasięgu FXL. Obydwa urządzenia przesyłają sygnał o częstotliwości 12 kHz i zapewniają odczyt nachylenia w przyrostach co 0,1% lub 0,1° (od 0% do 100% lub od 0° do 45°).

Nadajnik można zamontować wewnątrz głowicy wierzącej; emituje on fale elektromagnetyczne, które „słysz” odbiornik F2. Odbiornik przekształca te sygnały, by wyświetlić lokalizację głowicy wierzącej, jej pozycję oraz kierunek - zarówno na ekranie odbiornika jak i zdalnego wyświetlacza. Gniazdo pozycjonujące na przednim końcu umożliwi właściwe ustawienie nadajnika w obudowie.

Nadajnik i odbiornik muszą mieć odpowiadające sobie regionalne numery przydziału, aby zapewnić zgodność z miejscowymi wymogami eksploatacyjnymi. Regionalny numer przydziału nadajnika znajduje się wewnątrz ikony kuli ziemskiej (🌐), blisko numeru seryjnego w komorze akumulatora, jak na zdjęciu poniżej. Numer ten musi odpowiadać odbiornikowi, by komunikacja odbywała się poprawnie (patrz ekran startowy w części „Włączanie odbiornika” rozdziału *Odbiornik*.)



Długozakresowy nadajnik FX

Długozakresowy nadajnik FX zapewnia zakres głębokości wynoszący w przybliżeniu 65 stóp (19,8 m). Jego długość wynosi 15 cali (38,1 cm), a średnica 1,25 cala (3,175 cm).



Nadajnik FXL o przedłużonym zasięgu

Nadajnik FXL o przedłużonym zasięgu posiada zakres głębokości ok. 85 stóp (25,9 m). Jego długość wynosi 19 cali (48,3 cm), a średnica 1,25 cala (3,175 cm).

UWAGA: Zasięg nadajnika pracującego z dowolnym odbiornikiem DCI zależy w dużej mierze od wielkości interferencji w miejscu pracy. Zasięg jest większy im mniejsza jest interferencja.

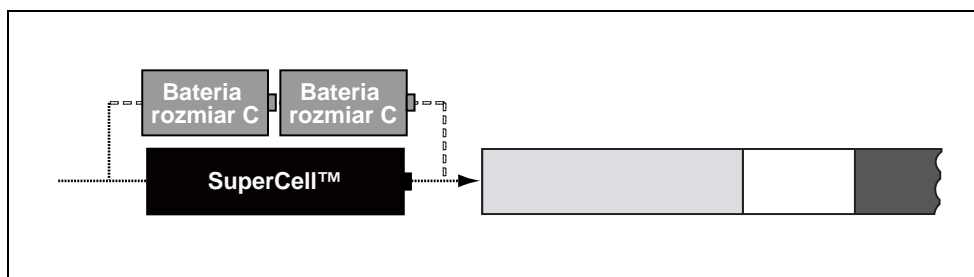
Baterie oraz włączanie/wyłączanie zasilania

Długozakresowy nadajnik FX wymaga dwóch alkalicznych baterii wielkości C lub jednej baterii litowej DCI SuperCell. Model FXL o przedłużonym zasięgu wymaga jednej baterii DCI SuperCell. W nadajniku FXL nie należy stosować baterii alkalicznych, gdyż rozładują się one po zaledwie kilku godzinach pracy.

Nigdy nie wolno stosować uszkodzonych baterii lub baterii litowych innych firm. Baterie DCI SuperCell są produkowane zgodnie ze specyfikacjami wojskowymi. Użycie baterii wadliwych lub niższej jakości może uszkodzić nadajnik i/lub obudowę oraz spowodować unieważnienie gwarancji DCI.

Montaż baterii/Włączanie zasilania

Właściwe zamontowanie baterii zapewni zasilanie nadajnika. Aby zamontować baterie, najpierw zdejmij pokrywę komory baterii, obracając ją w lewo. Włóż baterie do komory najpierw dodatnim biegunem, jak na rysunku poniżej. Załóż pokrywę baterii, sprawdzając, czy są one włożone w sposób umożliwiający prawidłowe zamknięcie komory.



Baterie umieszcza się w komorze najpierw dodatnim biegunem.

Aby zweryfikować sygnał z nadajnika, należy zastosować odpowiedni odbiornik. Odbiornik powinien umożliwiać odczyt wartości przechyłu, nachylenia oraz stabilności sygnału.

Stan akumulatora nadajnika

Jeżeli stosuje się baterie alkaliczne, to kontrolka stanu baterii u dołu ekranu głębokości odbiornika będzie wskazywać poziom naładowania. Jeżeli w nadajniku FX lub FXL stosowane są baterie DCI SuperCell, to wskaźnik będzie wskazywał pełny stan baterii, który się zmieni tuż przed jej wyczerpaniem.

UWAGA: Ponieważ wskaźnik baterii SuperCell wskazuje, że bateria jest pełna do momentu jej wyczerpania, należy kontrolować, przez ile godzin była ona użytkowana.

Tryb usypiania (Automatyczne wyłączenie)/Wyłączenie zasilania

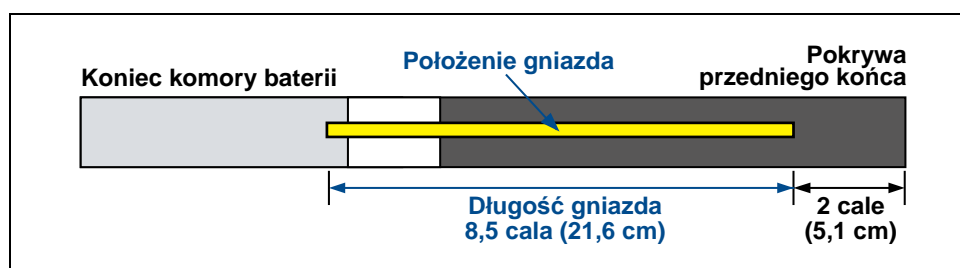
Nadajniki FX i FXL przejdą w stan usypiania i przestaną nadawać, by oszczędzić energię, jeżeli pozostają w bezruchu przez dłużej niż 15 minut. Aby „obudzić” nadajnik, wystarczy wykonać obrót wiertłem.

Jeżeli nadajnik jest w trybie uśpienia, baterie zużywają niewiele energii. Aby przedłużyć okres eksploatacji baterii, nie należy pozostawiać ich w nadajniku jeżeli można je łatwo wyjąć i zawsze należy je wyjmować, kiedy nadajnik nie jest używany.

Wymagania dotyczące obudowy nadajnika

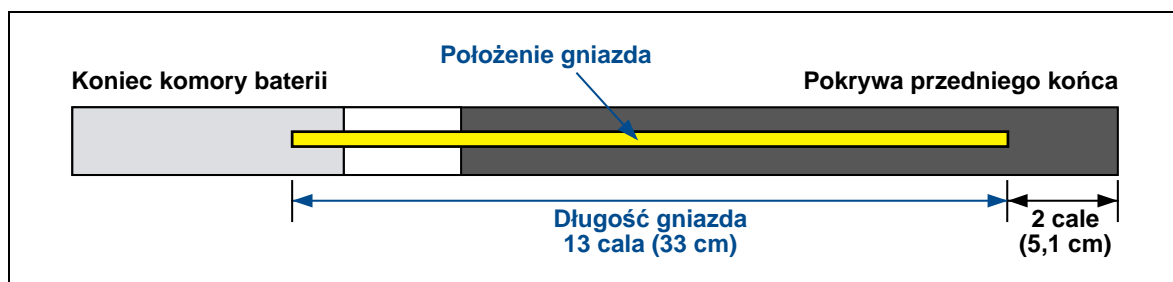
W celu uzyskania maksymalnego zasięgu oraz jak najdłuższego okresu eksploatacji, obudowa wiertła musi spełniać wymogi dotyczące minimalnej długości i szerokości oraz sposobu właściwego ustawienia nadajnika. DCI zaleca stosowanie co najmniej trzech gniazd, każde o szerokości co najmniej 1/16 cala lub 0,0625 cala (1,6 mm), równo rozmieszczonych wokół obwodu obudowy. W celu uzyskania odpowiedniej dokładności pomiary muszą być wykonywane wewnątrz obudowy.

W przypadku długozakresowego nadajnika FX (długość 15 cali/38,1 cm), gniazda muszą mieć długość co najmniej 8,5 cala (21,6 cm) i rozpoczynać się co najmniej 2 cale in. (5,1 cm), ale nie więcej niż 3 cale (7,6 cm) od przodu nadajnika, w sposób przedstawiony na rysunku poniżej.



Wymagania odnośnie gniazda obudowy nadajnika FX

W przypadku nadajnika FX o przedłużonym zasięgu (długość 19 cali/48,3 cm), gniazda muszą mieć długość co najmniej 13 cali (33 cm) i rozpoczynać się co najmniej 2 cale (5,1 cm), ale nie więcej niż 3 cale (7,6cm) od przodu nadajnika, w sposób przedstawiony na rysunku poniżej.




Wymagania odnośnie gniazda obudowy nadajnika FXL


Zarówno nadajnik FX jak FXL mają średnicę 1,25 cala (3,175 cm) i muszą pasować dokładnie do obudowy. Konieczne może okazać się owinięcie nadajnika taśmą lub pierścieniami, by zapobiec „grzechotaniu” w obudowie.

Gniazdo wskaźnika w przedniej części pokrywy nadajnika powinno pasować do antypoślizgowego trzpienia (klucza) w obudowie, aby zapewnić poprawne ustawienie nadajnika w obudowie.

Aktualizacja wskazań temperatury i wskaźnik przegrzania

Nadajniki F2 są wyposażone w wewnętrzny termometr cyfrowy. Wewnętrzna temperatura nadajnika jest wysyłana do odbiornika i zdalnego wyświetlacza co 2 sekundy. Ta temperatura jest wyświetlana w dolnej, prawej części odbiornika i zdalnego wyświetlacza, obok symbolu temperatury nadajnika .

UWAGA: Ponieważ termometr cyfrowy znajduje się wewnątrz nadajnika, to przekazywanie informacji o wzroście temperatury wskutek zewnętrznych warunków zajmuje pewien czas. Należy szybko reagować na każdy wzrost temperatury, ponieważ może on spowodować nieodwracalne szkody.

Normalne temperatury podczas wiercenia mieszczą się w zakresie od 64°F (16°C) do 104°F (40°C). Jeżeli temperatura przekracza 95°F (35°C), należy przerwać wiercenie, by urządzenie mogło ostygnąć. Kiedy temperatura osiągnie 104°F (40°C), ikona termometru zmieni się na symbol pary i zacznie pulsować: . Nadajnik jest teraz niebezpiecznie rozgrzany i jeżeli nie zostanie ochłodzony, ulegnie uszkodzeniu.

Aby ograniczyć wzrost temperatury i ochłodzić nadajnik, należy zwolnić lub zatrzymać wiercenie i/lub dodać więcej płynu chłodzącego.

Sygnal ostrzegawczy o wysokiej temperaturze nadajnika

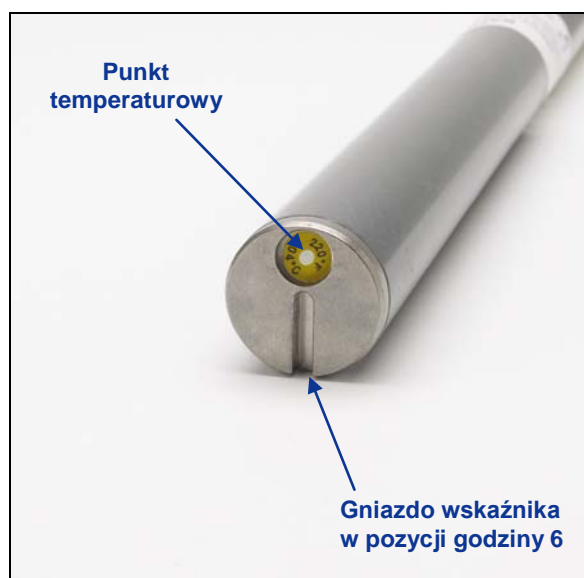
Sygnaly dźwiękowe emitowane przez odbiornik F2 i zdalny wyświetlacz, wskazujące na wzrost temperatury nadajnika, są krótko opisane w tabeli poniżej.

Temperatura	Sygnaly ostrzegawcze
Poniżej 61°F (16°C)	Brak sygnałów w przypadku wzrostu temperatury.
61–90°F (16–32°C)	Podwójny sygnał dźwiękowy (pip-pip) dla każdego wzrostu temperatury o 4°C.
97–111°F (36–44°C)	Dwa podwójne sygnały (pip-pip, pip-pip) dla każdych 4°C wzrostu temperatury. UWAGA: Należy podjąć działania, by ochłodzić nadajnik.
118–133°F (48–56°C)	Trzy podwójne sygnały (pip-pip, pip-pip, pip-pip) dla każdych 4°C wzrostu temperatury. UWAGA: Chłodzenie jest niezbędne, aby uniknąć nieodwracalnych uszkodzeń.
Powyżej 140°F (60°C)	Trzy podwójne sygnały co 5 sekund na zdalnym wyświetlaczu, a co 20 sekund w odbiorniku. UWAGA: Ostrzeżenie oznacza niebezpieczne warunki wiercenia; mogło już dojść do nieodwracalnego uszkodzenia.
Powyżej 183°F (84°C)	Nadajnik wyłącza się.
220°F (104°C)	Wskaźnik przegrzania nadajnika (punkt temperaturowy) staje się czarny (patrz poniżej).

Wskaźnik przegrzania nadajnika (punkt temperaturowy)

Każdy nadajnik wyposażony jest we wskaźnik przegrzania (punkt temperaturowy), umieszczony na przedniej pokrywie. Punkt temperaturowy to żółty pierścień, otaczający białą kropkę wielkości 1/8 cala (3 mm). Biała kropka zmienia kolor, jeżeli nadajnik jest narażony na zbyt wysoką temperaturę.

Jeżeli punkt temperaturowy zmienia kolor na srebrny lub szary, nadajnik był wystawiony na wysoką temperaturę, ale nie przekroczyła ona wartości podanych w specyfikacji. Jeżeli punkt staje się czarny, oznacza to, że nadajnik został narażony na temperaturę powyżej 220°F (104°C) i nie należy go używać. Gwarancja DCI traci ważność, jeżeli nadajnik został przegrzany (punkt czarny) lub jeżeli punkt temperaturowy usunięto.



Przednia pokrywa baterii nadajnika - punkt temperaturowy, gniazdo wskaźnika i czarny punkt temperaturowy

Unikaj przegrzania nadajnika stosując odpowiednie techniki wiercenia. Gleby o własnościach ciernych, zatkane dysze, niewłaściwy przepływ błota czy też źle wymieszane błoto to czynniki, które mogą znacznie przyczyniać się do przegrzania nadajnika.

Notatki

Zdalny wyświetlacz



Wyświetlacz DigiTrak F Series (FSD)

Opis ogólny

Wyświetlacz DigiTrak F Series (FSD) to wielofunkcyjne urządzenie, które można używać z różnymi odbiornikami DCI. Dostarcza on operatorowi urządzenia wiertniczego informacje z odbiornika o głębokości, orientacji i stanie nadajnika. Zdalny wyświetlacz FSD może być zasilany poprzez kabel połączony ze źródłem prądu stałego lub z akumulatora litowo-jonowego DCI.

Spełnienie regionalnych wymagań oraz właściwa komunikacja wymagają, by wyznaczona częstotliwość widoczna na etykiecie zdalnego wyświetlacza z numerem seryjnym (patrz zdjęcie z prawej strony) odpowiadała numerowi na odbiorniku. Wyznaczona częstotliwość odbiornika jest podana na etykiecie z numerem seryjnym w komorze baterii odbiornika (Patrz omówienie w części „Opis ogólny” w rozdziale *Odbiornik*.)



Numer seryjny na tylnej ścianie FSD

Opcje zasilania

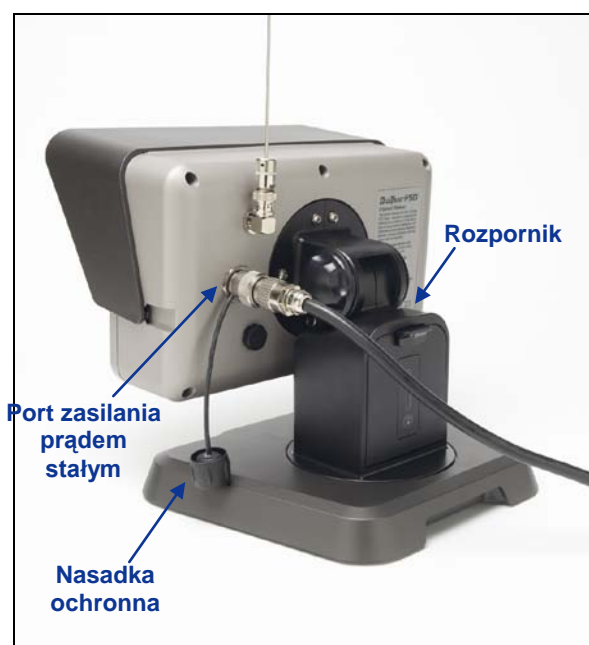
Zdalny wyświetlacz FSD może być zasilany z akumulatora litowo-jonowego DCI lub z zasilacza 10–32V DC, przy zastosowaniu kabla zasilającego. Jeżeli urządzenie jest podłączone do akumulatora i do kabla zasilanego prądem stałym, zdalny wyświetlacz będzie pobierał energię z akumulatora, dopóki napięcie zasilające nie spadnie poniżej napięcia źródła prądu stałego. Zamontuj rozpornik tak samo, jak instaluje się akumulator, kiedy podłącza się kabel zasilacza prądu stałego (patrz „Instalacja i wyjmowanie akumulatora” poniżej).

Podłączanie kabla zasilającego (prąd stały)

Aby podłączyć kabel zasilacza prądu stałego, zdejmij ochronną pokrywę z otworu do podłączania zasilacza, z tyłu zdalnego urządzenia. Następnie ustaw w jednej linii cztery otwory na piny w kablu zasilającym DC z czterema pinami w porcie zasilania DC. Wciśnij i obróć łącznik kabla w prawo, aby umocować kabel. Wsuń drugi koniec kabla w zasilacz prądu stałego.



Kabel zasilający prądu stałego



Kabel zasilacza DC zainstalowany w zdalnym urządzeniu FSD

Wkładanie i wyjmowanie akumulatora lub rozpornika


Akumulator litowo-jonowy DCI jest instalowany w komorze akumulatora zdalnego urządzenia FSD. Kiedy zdalne urządzenie jest zasilane przez kabel ze źródła prądu stałego, w komorze akumulatora musi znajdować się rozpornik. Rozpornik ma taką samą wielkość co akumulator; instaluje się go i wyjmuje w taki sam sposób, jak akumulator.

W celu zainstalowania akumulatora lub rozpornika, przy zdjętej osłonie urządzenia zdalnego FSD, należy wsunąć akumulator/rozpornik do komory i wcisnąć, aby zatrzask „wskoczył” na miejsce.

Aby wyjąć akumulator lub rozpornik, należy nacisnąć zatrzask i odciągnąć, aby został zwolniony, a następnie wyjąć akumulator/rozpornik z komory.

Włączanie/Wyłączanie zasilania

Po podłączeniu zasilania do zdalnego urządzenia FSD - z akumulatora lub zasilacza prądu stałego – można uruchomić urządzenie. Funkcje włączania/wyłączania działają w następujący sposób.

Włączanie zasilania (On) – Naciskaj przycisk Execute (Wykonaj)  przez pół sekundy lub dłużej, by włączyć FSD. Zostanie wyemitowany sygnał dźwiękowy i pojawi się ekran główny.

Wyłączenie zasilania (Off) – Aby wyłączyć zdalne urządzenie FSD należy wejść do menu głównego i wybrać opcję Power Off (Wyłączenie zasilania). Instrukcje dotyczące korzystania z głównego menu znajdują się w dalszej części niniejszego rozdziału.

Klawiatura

Klawiatura znajdująca się prawej stronie wyświetlacza służy do obsługi zdalnego urządzenia FSD.

Przycisk Execute (Wykonaj) – Przycisk Execute (krzywa strzałka) włącza urządzenie FSD i wybiera podświetloną opcję menu. Służy on także do regulacji kontrastu oraz wykonywania opcji menu. Pełni on taką samą rolę, co spust w odborniku.



Przyciski kierunkowe – Strzałki góra/dół, lewa/prawa służą do nawigacji przez opcje menu. Przycisku „dół” można także używać do wejścia w główne menu w trybie zdalnym (Patrz „Główne menu” w dalszej części tego rozdziału).



Sygnaly dźwiękowe

Zdalne urządzenie FSD ma wewnętrzny głośnik, który emituje sygnał przy uruchamianiu urządzenia oraz sygnały ostrzegawcze przy wzroście temperatury nadajnika. Pełna lista sygnałów ostrzegawczych i ich znaczenia są podane w części „Sygnaly ostrzegawcze temperatury nadajnika” w rozdziale *Nadajnik*.

Regulacja kontrastu ekranu

Kontrast ekranu można regulować na dwa sposoby. Najłatwiejszy sposób to przytrzymanie przycisku Execute przy jednoczesnym wciskaniu prawej strzałki (by zwiększyć oświetlenie ekranu) lub lewej strzałki (by zmniejszyć oświetlenie). Inny sposób to użycie opcji regulacji kontrastu w głównym menu (patrz „Główne menu” w dalszej części niniejszego rozdziału).

Regulacja kąta widzenia

Zdalne urządzenie FSD umożliwia regulację kąta widzenia w zakresie 180° (lewa/prawa strona), 90° (górną/dół) oraz 360° w stosunku do środka wyświetlacza.

Góra/dół – Poluzuj i ściśnij dwa pokrętki z tyłu zdalnego wyświetlacza, następnie wyreguluj odpowiedni ekran i dokręć pokrętło. Jeśli pokrętki są zbyt luźne, wyświetlacz będzie w pozycji pionowej tylko do momentu, gdy pokrętki będą ściśnięte razem lub jeżeli wyświetlacz będzie poddany drganiom. Z tego względu DCI zaleca dokręcenie pokręteł przed rozpoczęciem wiercenia.



**Poluzuj pokrętła
wyświetlacza**



Wyreguluj kąt widzenia



Dokręć pokrętła wyświetlacza

Lewa/prawa – Po umocowaniu magnetycznej podstawki zdalnego urządzenia FSD można regulować kąt widzenia z lewej/prawej strony, poprzez obrót wyświetlacza na podstawie.

Środek – Kiedy podstawka magnetyczna będzie zamocowana, przytrzymaj wyświetlacz i obracaj nim tak, by ustawić go w dogodnej pozycji.

Zakładanie i zdejmowanie osłony

Zdejmowana osłona na zdalnym urządzeniu FSD chroni ekran przed wpływami środowiska, np. przed deszczem i słońcem. Osłona jest przytrzymywana przez listwę na górnej części wyświetlacza oraz kanały po obydwu jego stronach.

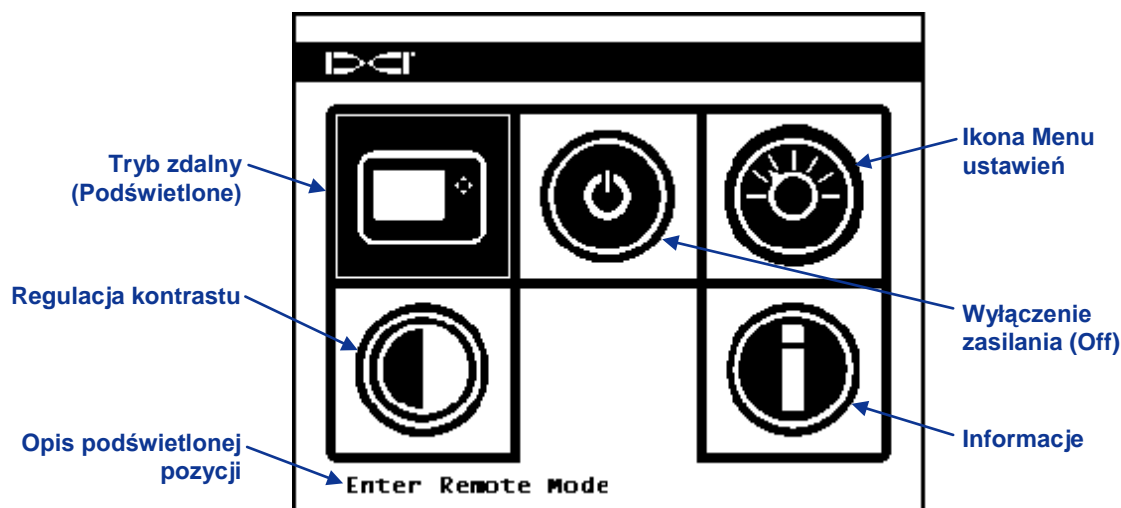
Aby zainstalować osłonę, należy przesunąć kołki w odpowiednich prowadnicach po obydwu stronach wyświetlacza do momentu zablokowania się osłony we właściwej pozycji.

Aby zdjąć osłonę, należy wypchnąć ją i wysunąć z prowadnic.



Główne menu

Do głównego menu wchodzi się poprzez przesunięcie przycisku ze strzałką w dół. Wyświetlane są opcje menu, a opcja trybu zdalnego jest automatycznie podświetlona, by można ją było łatwo wybrać.



Ekran Główne menu FSD

Aby podświetlić daną pozycję, należy ją wskazać przy pomocy przycisków ze strzałkami, a następnie przycisnąć przycisk Execute (Wykonaj), by zatwierdzić wybór opcji. Przedstawiona poniżej tabela zawiera główne opcje menu oraz wynik wyboru każdej z tej opcji.

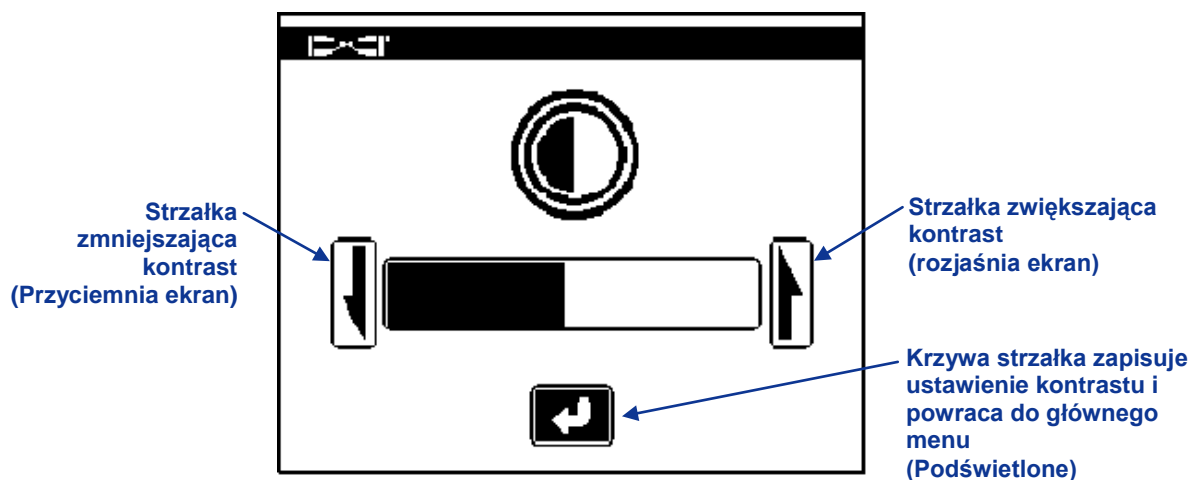
Opcje głównego menu FSD

	Tryb zdalny – Powoduje przejście urządzenia FSD w zdalny tryb radiowy. Wyświetla informacje odbiornika, m.in. nachylenie, przechył, temperatura, stan akumulatorów, głębokość, przewidywana głębokość oraz dane funkcji <i>Sterowanie na cel</i> .
	Wyłączenie zasilania (Off) – Wyłącza zespół, jeżeli nie ma słyszalnego sygnału akustycznego.
	Menu Ustawienia – Otwiera Menu Ustawienia, pozwalając na zmianę kanałów telemetry, nachylenia i jednostek głębokości oraz modelu odbiornika. Patrz „Menu Ustawienia” poniżej.
	Regulacja kontrastu – Pozwala na skorygowanie kontrastu ekranu. Instrukcje są podane poniżej.
	Informacje – Wyświetla informacje o systemie (np. wersja oprogramowania, numer seryjny i aktualne ustawienia).

Regulacja kontrastu

Kontrast ekranu można regulować z głównego ekranu poprzez przytrzymanie przycisku Execute (Wykonaj) na klawiaturze i naciśnięcie przycisku z lewą lub prawą strzałką do momentu uzyskania pożądanej jasności. Lewa strzałka przyciemnia ekran, a prawa rozjaśnia.

Kontrast ekranu można także regulować przy pomocy opcji Regulacja kontrastu. Po wybraniu tej opcji z głównego menu, pojawia się następujący ekran.

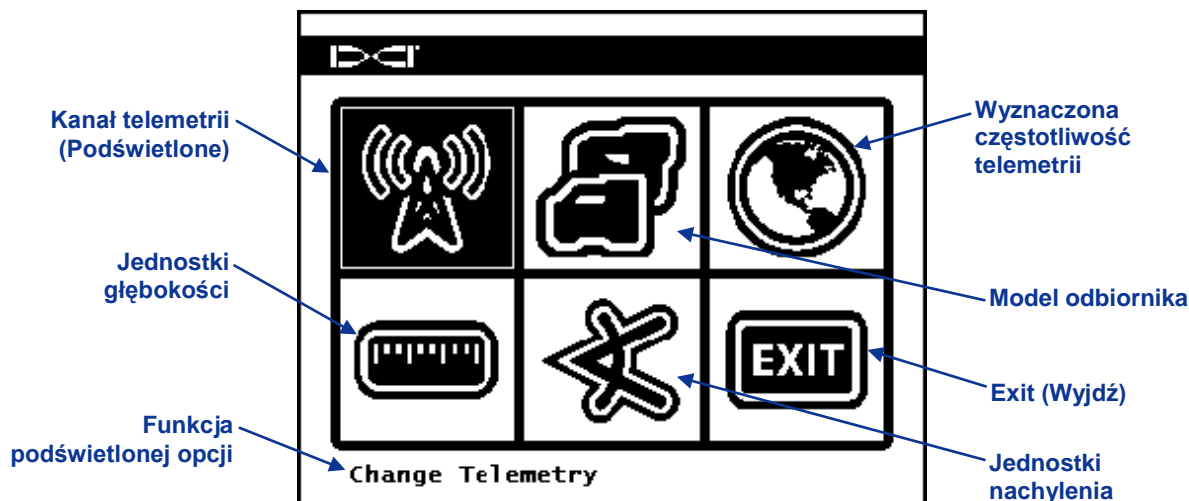


Regulacja kontrastu ekranu

Używając prawego lub lewego przycisku kierunkowego urządzenia zdalnego, należy wybrać pożądane działanie: zmniejszenie kontrastu (strzałka w lewo), zwiększenie kontrastu (strzałka w prawo) lub krzywa strzałka. Ustaw kontrast poprzez naciśnięcie przycisku Execute (Wykonaj) na zdalnym urządzeniu, po wybraniu strzałki zmniejszania lub zwiększania. Kontrast zmienia się w sposób przyrostowy po każdym naciśnięciu przycisku Execute (Wykonaj). Kiedy kontrast zostanie odpowiednio ustawiony, przy pomocy prawego/lewego przycisku kierunkowego urządzenia zdalnego podświetli krzywą strzałkę na ekranie, a następnie naciśnij przycisk Execute (Wykonaj), by powrócić do menu głównego.

Menu Ustawienia







Przedstawione poniżej menu Ustawienia jest wyświetlane po wyborze tego menu na ekranie menu głównego.



Ekran Menu Ustawienia FSD

Tabela zamieszczona poniżej przedstawia opcje menu w kolejności, w jakiej pojawiają się na ekranie, podając także ich zastosowania. Wszelkie zmiany dokonywane w ustawieniach będą zapisywane przy wyłączeniu FSD. DCI zaleca, by użytkownik zaprogramował ustawienia FSD tak, by odpowiadały ustawieniom odbiornika.

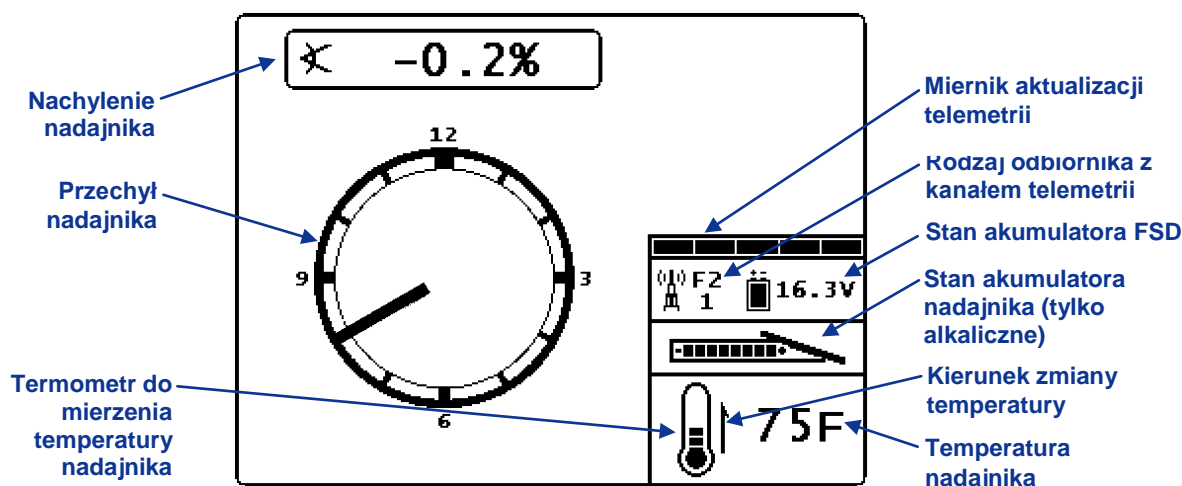
Opcje menu ustawień FSD

	Kanał telemetry – Otwiera następujące opcje Kanału telemetry: 1, 2, 3 i 4. Urządzenie zdalne i odbiornik muszą mieć ustawiony taki sam kanał i jednakową wyznaczoną częstotliwość telemetry.
	Model odbiornika – Pozwala na zaprogramowanie zespołu FSD tak, by współpracował z urządzeniami F2, Eclipse lub MK Series. Jeżeli ma być zastosowany odbiornik inny niż F2, należy skorzystać z <i>Instrukcji obsługi MFD/FSD</i> .
	Wyznaczona częstotliwość telemetry – Pozwala podglądać wyznaczoną częstotliwość zdalnego urządzenia, by upewnić się, czy odbiornik jest zgodny. Jeśli wyznaczona częstotliwość odbiornika nie jest podana, to nie będzie on zgodny z nadajnikiem (Patrz „Opis ogólny” w rozdziale <i>Odbiornik</i>).
	Jednostki głębokości – Pozwala na wybór angielskich lub metrycznych jednostek długości. Jeżeli wybrane zostaną jednostki angielskie, to temperatura będzie wyświetlana w stopniach Fahrenheita (°F). W przypadku wyboru jednostek metrycznych, temperatura jest podawana w stopniach Celsjusza (°C).
	Jednostki nachylenia – Funkcja ta umożliwia wybór jednostek kąta nachylenia. Dostępne opcje to procenty (%) lub stopnie (°).
	Exit (Wyjdź) – Ta opcja umożliwia wyjście z menu ustawień i powrót do głównego menu. Po zmianie ustawienia automatycznie jest podświetlana opcja Exit (Wyjdź).

Ekran

Główny ekran

Główny ekran to domyślny ekran wyświetlany po włączeniu zdalnego urządzenia FSD. Pokazuje nachylenie, przechył, stan akumulatora i temperaturę nadajnika. Główny ekran podaje także stan akumulatora FSD, typ odbiornika, kanał telemetrii, miernik aktualizacji telemetrii oraz dane *Sterowanie na cel* (jeżeli funkcja jest aktywna). Aby w dowolnym momencie wyjść z tego ekranu naciśnij strzałkę w dół, co da dostęp do opcji menu.



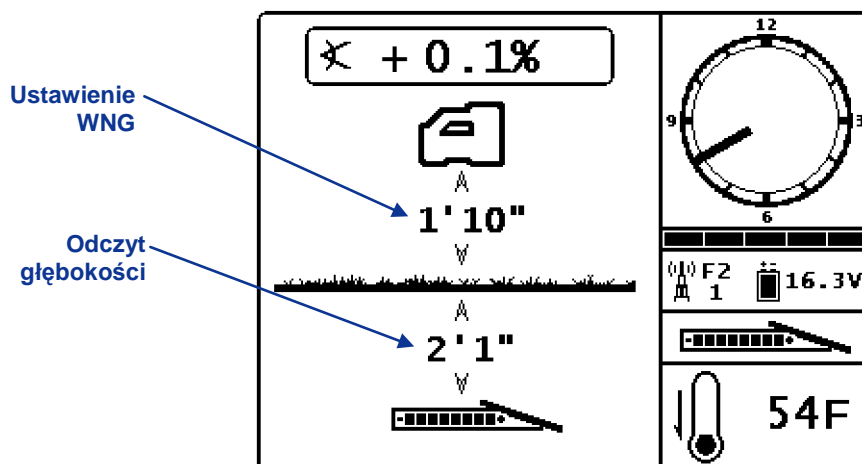
Główny ekran FSD

Miernik aktualizacji telemetrii wyświetla wielkość odbieranego sygnału. Jeśli odbierana jest mniejsza ilość danych, na mierniku jest mniej słupków. Jeśli wartość podawana przez miernik spada lub jest niska, należy zrobić pauzę przed dalszym sterowaniem, by sprawdzić, czy dane są poprawne. Kiedy miernik jest pusty, nie są odbierane żadne dane telemetryczne oraz znikają wszystkie informacje nadajnika.

Ekran głębokości

Głębokość lub przewidywaną głębokość nadajnika można zobaczyć na zdalnym wyświetlaczu jedynie wtedy, gdy odbiornik jest ustawiony na LL (linia lokalizacji) lub przed FLP (przedni punkt lokalizacji), przy wciśniętym spuście. Informacje dotyczące właściwego ustawienia odbiornika znajdują się w sekcji „Punkty lokalizacji (FLP i RLP) oraz linia lokalizacji (LL)” w rozdziale *Lokalizacja*.

Po ustawieniu odbiornika na linii lokalizacji (LL), przy wciśniętym spuście zmieni się wyświetlacz, pokazując odczyt głębokości ze strzałkami skierowanymi w kierunku gruntu i głowicy wiercącej. Jeżeli jest włączona funkcja „wysokość nad gruntem”, to ikona odbiornika znajduje się nad gruntem i jest wyświetlane ustawienie WNG. Rysunek przedstawiony poniżej pokazuje, że ustawienie WNG wynosi $1' 10''$, co oznacza, że odbiornik jest na pewnej wysokości w stosunku do gruntu. Dalsze informacje na temat ustawień WNG są podane w części „Menu Wysokość nad gruntem (WNG)” w rozdziale *Odbiornik*.

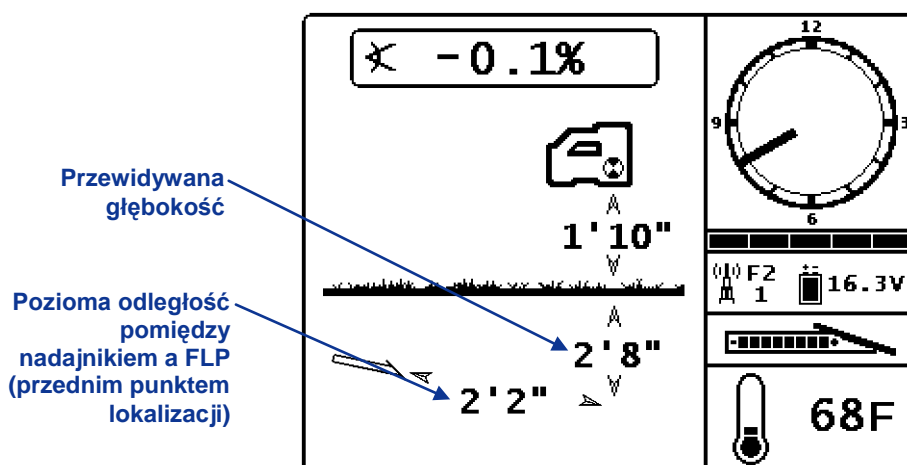


Wyświetlacz głębokości FSD na linii lokalizacji z włączoną funkcją WNG.

Głębokość będzie wyświetlana przez 10 sekund po zwolnieniu spustu odbiornika, a następnie obraz powróci do typowego ekranu głównego.

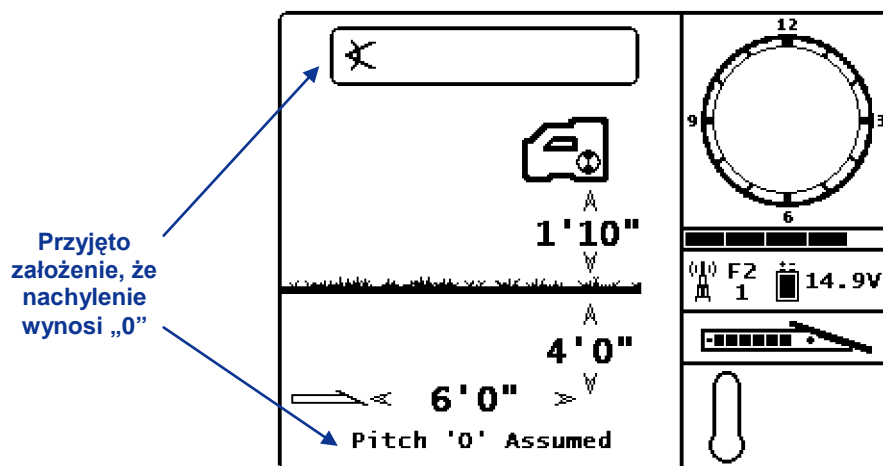
Ekran wyświetlania przewidywanej głębokości

Ekran wyświetlania przewidywanej głębokości pojawia się, kiedy odbiornik jest ustawiony w FLP (przedni punkt lokalizacji) lub RLP (tylny punkt lokalizacji) i spust jest wciśnięty. Przewidywana głębokość jest jednak ważna tylko w FLP (przedni punkt lokalizacji). Ekran przewidywanej głębokości będzie zawierał strzałki skierowane na odbiornik oraz przewidywany punkt głębokości nad nadajnikiem. Dalsze informacje na temat przewidywanej głębokości znajdują się w rozdziale *Lokalizacja*.



Ekran przewidywanej głębokości FSD z włączoną funkcją WNG

Jeżeli odbiornik nie może uzyskać informacji o nachyleniu nadajnika wskutek ograniczonego zasięgu lub interferencji, zdalne urządzenie przyjmie dla przewidywanych odczytów głębokości, że nadajnik ma nachylenie 0. Pojawi się następujący ekran.



Ekran przewidywanej głębokości FSD przy założeniu, że Pitch "0" (nachylenie wynosi „0”)

Ładowarka do akumulatorów

Opis ogólny



System ładujący F2

W skład zestawu ładowarki urządzeń F Series (FBC) DCI wchodzi kabel zasilający (AC i DC), zasilacz AC oraz trzy akumulatory litowo-jonowe. Akumulatory służą do zasilania odbiornika F2 oraz zdalnego odbiornika FSD. W systemie F2 oraz w ładowarce akumulatorów należy stosować tylko akumulatory DCI. Używanie akumulatorów innego rodzaju może spowodować uszkodzenie urządzenia i unieważnienie gwarancji.

Ładowarka do akumulatorów może być zasilana ze źródła prądu zmiennego (100–240V, 50–60Hz, maks. 1,5A) lub stałego (12V, maks. 5A). Zestaw zawiera kable do obydwu źródeł zasilania. Kabel do zasilania prądem zmiennym (w komplecie) stanowi standard dla obsługiwanego przez nas rejonu działalności.

W pełni naładowane akumulatory litowo-jonowe zasilają urządzenie DCI przez około 12 godz., a zdalne urządzenie FSD przez 14 godz. - po upływie tego czasu wymagane jest naładowanie akumulatorów. Akumulatory można ładować ok. 400 razy. Po tym okresie pracy ich żywotność spadnie nawet o 50%.

Aby sprawdzić stan naładowania akumulatorów litowo-jonowych DCI w dowolnym czasie, należy nacisnąć przycisk stanu akumulatora znajdujący się poniżej pięciu diod LED na akumulatorze. Każda z diod oznacza 20% naładowania zespołu akumulatora. Podczas ładowania diody będą pulsować, pokazując aktualny stan naładowania. Po zakończeniu cyklu ładowania wszystkie pięć diod zaświeci się na krótki czas, a następnie zgaśnie.



Ładowarka do akumulatorów litowo-jonowych DCI

Konfiguracja zespołu zasilającego AC/DC

Zainstaluj zasilacz prądu zmiennego lub kabel do zasilania prądem stałym, wsuwając wtyczkę ładowarki do portu zasilającego ładowarki (patrz zdjęcie po prawej stronie), a następnie obróć ją o ćwierć obrotu w prawo lub w lewo, by wtyczka została zablokowana.

Jeżeli urządzenie jest zasilane prądem zmiennym (AC), należy podłączyć kabel zasilający AC do zasilacza AC, a następnie podłączyć kabel do źródła prądu zmiennego (gniazdko naścienne). Jeżeli jest używany kabel do zasilania prądem stałym (DC), należy go podłączyć bezpośrednio do źródła zasilania DC. Po włączeniu zasilania pomarańczowa dioda LED na ładowarce zacznie pulsować, a ładowarka zacznie emitować serię dźwięków.



Wsuwanie wtyczki ładowarki do gniazda zasilania

Ładowanie akumulatora

Przy włączonej ładowarce podłączonej do źródła zasilania, wsuń akumulator i dobrze wciśnij zatrzask. Akumulator będzie teraz na jednej linii z ładowarką. Pomarańczowa dioda LED przestanie pulsować i zacznie świecić stałym światłem; zaświeci się czerwona dioda LED, wskazująca aktywne ładowanie. Nie należy podłączać do ładowarki innych akumulatorów niż produkty DCI.

Akumulator będzie całkowicie naładowany, jeżeli pomarańczowa dioda LED zacznie ponownie pulsować, czerwona dioda zgaśnie, a zielona zacznie pulsować.

Wskaźniki diodowe ładowarki do akumulatorów

Ładowarka do akumulatorów ma trzy diody LED (czerwona, pomarańczowa i zielona), które się świecą, są wyłączone lub pulsują, w zależności od stanu ładowania. Schemat przedstawiony poniżej pokazuje stan ładowania, określany odpowiednio przez różne zachowanie diod oraz czas ładowania.

Diody LED	Stan ładowania	Stan akumulatora	Czas ładowania
Światło ciągłe pomarańczowe	Ładowarka podłączona do zasilania, trwa ładowanie akumulatora	4–16,8V	n.d.
Światło pulsujące pomarańczowe	Ładowarka podłączona do zasilania, akumulator nie jest ładowany	Brak akumulatora lub akumulator w pełni naładowany	n.d.
Światło stałe czerwone	Akumulator w trakcie ładowania	4–16,8V	<3–8 h
Światło pulsujące czerwone	Błąd akumulatora albo komunikacji	Zmienne	Zmienne
Światło stałe zielone	Akumulator włożony i podładowywany	16,6–16,8V	Zbliża się do stanu pełnego naładowania
Światło pulsujące zielone	Akumulator włożony i w pełni naładowany	16,8–17V	n.d.
Światło stałe czerwone i zielone	Problem z temperaturą (Patrz Załącznik A o warunkach środowiska pracy urządzenia)	Włożony	Nie ładuje się

Ostrzeżenia i środki ostrożności

Firma DCI nie ponosi żadnej odpowiedzialności za problemy wynikające z niestosowania się do podanych ostrzeżeń i środków ostrożności oraz ogólnych zaleceń przedstawionych w rozdziale *Zalecenia odnośnie bezpieczeństwa i ostrzeżenia*.

	OSTRZEŻENIE: Ładowarka jest wyposażona w odpowiednie zabezpieczenia, które chronią przed porażeniem elektrycznym oraz innymi niebezpieczeństwami, jeżeli jest ona obsługiwana zgodnie z niniejszą instrukcją. Używanie ładowarki w sposób, który nie został opisany w niniejszym dokumencie, może obniżyć poziom jej bezpieczeństwa. Przed użyciem ładowarki należy zapoznać się z niniejszą instrukcją.
	OSTRZEŻENIE: Jeżeli przewożysz ładowarkę w kontrolowanym bagażu, pamiętaj, by wyjąć akumulatory przed jej zapakowaniem.
Temperatura akumulatora	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura powietrza wokół ładowarki powinna mieścić się w zakresie od +32°F do +95°F (od 0°C do +35°C). Ładowanie akumulatora poza tym zakresem temperatur może wydłużyć czas ładowania, negatywnie wpłynąć na wydajność akumulatora lub skrócić okres jego eksploatacji. • Ważne jest zachowanie swobodnego przepływu powietrza wokół ładowarki, zwłaszcza w pobliżu górnych i dolnych otworów wentylacyjnych. • Jeżeli temperatura wewnętrzna będzie poniżej +32°F (0°C) lub powyżej 113°F (+45°C), ładowarka nie będzie dostarczać prądu i wskaże błąd temperatury.
Napięcie akumulatora	<ul style="list-style-type: none"> • Napięcie akumulatora wsuniętego do ładowarki powinno być w zakresie od 8V do 16,8V. • Jeżeli napięcie akumulatora jest wyższe od 17V, na ładowarce zacznie pulsować czerwony wskaźnik usterki akumulatora i akumulator nie zostanie ładowany. • Jeżeli napięcie akumulatora wynosi 16,8V- 17V, ładowarka będzie wyświetlać stan zakończenia ładowania akumulatora. • Jeżeli napięcie akumulatora będzie wynosić 4V-8V, zostanie doprowadzony niewielki prąd doładowujący, by naładować akumulator do 8V. Jeżeli napięcie akumulatora nie wzrośnie do wartości powyżej 8V w ciągu 2 minut, zostanie wyświetlony błąd akumulatora i ładowanie zostanie przerwane.
Czas ładowania	<ul style="list-style-type: none"> • Ładowarka ładuje w pełni akumulatory w czasie poniżej 3 godzin, jeżeli temperatura otoczenia mieści się w zakresie temperatur podanych w specyfikacji. • Jeżeli temperatura otoczenia jest wyższa lub niższa od zakresu temperatur roboczych, ładowarka może naładować akumulator, ale czas ładowania może być dłuższy niż 3 godz. • Jeżeli ładowanie nie zakończy się w ciągu 8 godzin, zostanie wyświetlony błąd akumulatora i ładowanie zostanie przerwane.
Doprowadzane zasilanie	Do zasilania ładowarki prądem stałym o odpowiednim zakresie napięć należy stosować zasilacz AC/DC lub kabel podłączany do gniazdka zapalniczki samochodowej. Niespełnienie tego warunku może spowodować uszkodzenie ładowarki i unieważnienie gwarancji, a ponadto stwarza zagrożenie dla bezpieczeństwa.
Naprawa urządzenia przez użytkownika	Nie należy demontować ładowarki. Nie zawiera ona żadnych części nadających się do naprawy przez użytkownika.
Ciecze	Należy chronić ładowarkę przed zalaniem. Ciecze wylane na ładowarkę mogą spowodować spięcie. Jeżeli przypadkowo ładowarka zostanie zalana, należy przesłać ją do DCI w celu naprawy.
Pozbywanie się akumulatorów	Wszystkie akumulatory litowo-jonowe produkowane przez DCI są zaklasyfikowane przez władze federalne jako odpady inne niż niebezpieczne i można pozbywać się ich tak samo jak innych odpadów komunalnych. Akumulatory zawierają jednak pewne materiały nadające się do odzysku i są przyjmowane do recyklingu w ramach specjalnego programu Rechargeable Battery Recycling Corporation (RBRC). Należy zatelefonować na numer +1-800-8-BATTERY lub odwiedzić stronę internetową RBRC: www.rbrc.org , by uzyskać informacje na temat recyklingu zużytych akumulatorów.

Notatki

Lokalizacja



Lokalizacja w terenie o dużej gęstości interferencji przy pomocy urządzenia F2

Wstęp

Lokalizacja przy zastosowaniu systemu F2 jest względnie łatwa i intuicyjna, wcześniej należy jednak zapoznać się z podstawami jej wykonywania. Niniejszy rozdział opisuje: punkty i linię lokalizacji; geometrię tych elementów w stosunku do nadajnika; wyświetlane ekrany podczas lokalizacji; właściwą metodę oznaczania punktów lokalizacji po ich znalezieniu. Użytkownik może wykorzystać standardową procedurę lokalizacji, włączając w to „śledzenie w locie” oraz metodę śledzenia nadajnika, gdy nie można nad nim przejść, tzw. „lokalizowanie poza torem”.

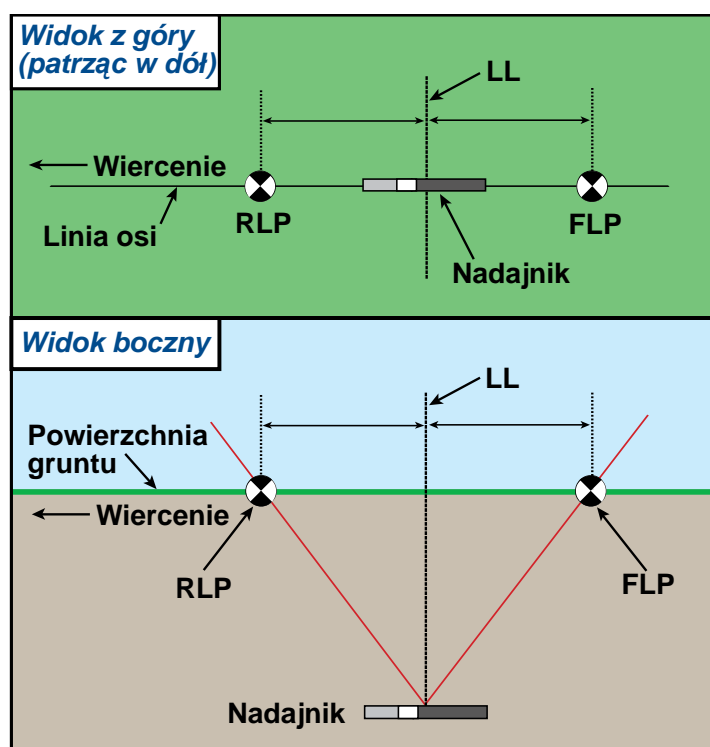
Szczegółowe wyjaśnienie sposobu prowadzenia nadajnika po stromym i głębokim podłożu jest podane w *Załączniku B: Określenie przesunięcia przed/za urządzeniem w oparciu o wyświetlaną (przewidywaną) głębokość i nachylenie.*

Punkty lokalizacji (FLP i RLP) oraz linia lokalizacji (LL)

Odbiornik F2 lokalizuje nadajnik poprzez wykrycie trzech określonych miejsc w polu magnetycznych nadajnika: dwóch punktów lokalizacji oraz linii lokalizacji. Odbiornik nie rozróżnia punktów lokalizacji. Przedstawiają one podobne miejsca w polu nadajnika, przed i za nim. Przedni punkt lokalizacji (FLP) znajduje się przed nadajnikiem, a tylny punkt (RLP) - za nim. (Patrz *Załącznik B*, w którym znajdują się szczegółowe informacje na temat pola magnetycznego nadajnika.)

Linia lokalizacji (LL) biegnie 90° w prawą i lewą stronę w stosunku do nadajnika i przedstawia umiejscowienie nadajnika pomiędzy FLP (przedni punkt lokalizacji) a RLP (tylny punkt lokalizacji).

Najdokładniejsze śledzenie wymaga zastosowania wszystkich trzech elementów lokalizacyjnych, by określić pozycję, kurs oraz głębokość nadajnika. Ustawienie FLP i RLP umożliwia określenie kursu oraz lewej/prawej pozycji nadajnika. LL (linia lokalizacji) pokazuje centralne usytuowanie i głębokość nadajnika, kiedy odbiornik jest odpowiednio ustawiony pomiędzy FLP a RLP. Pełny opis procedury śledzenia jest przedstawiony w dalszej części, w rozdziale „Standardowa metoda lokalizacji nadajnika.”



Geometria FLP (przedni punkt lokalizacji), RLP (tylny punkt lokalizacji) oraz LL (linia lokalizacji) w widoku z góry (z lotu ptaka) i z boku

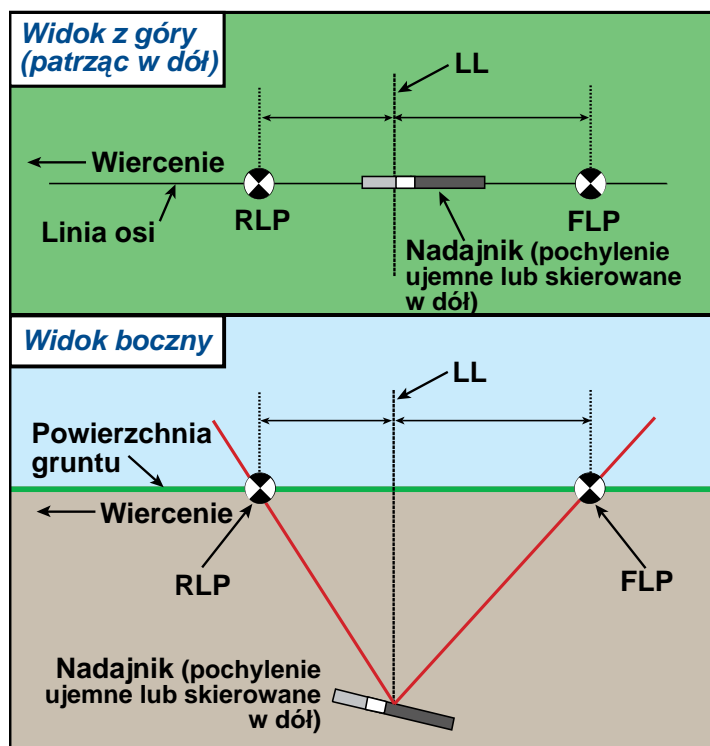
Należy pamiętać, że RLP (tylny punkt lokalizacji) i FLP (przedni punkt lokalizacji) są w równej odległości od LL (linia lokalizacji), kiedy nadajnik znajduje się w poziomie.

UWAGA: Jeżeli nachylenie nadajnika przekracza $\pm 30\%$ (lub $\pm 17^\circ$) i/lub głębokość nadajnika przekracza 15 stóp (4,5 m), pozycja linii lokalizacji powinna być nieco przed lub za rzeczywistym ustawieniem nadajnika. W takich przypadkach głębokość wyświetlana na odbiorniku jest określana mianem głębokości przewidywanej (patrz *Załącznik B*, gdzie zawarto więcej informacji na temat takiej sytuacji).

Wpływ głębokości, nachylenia i warunków topograficznych na odległość pomiędzy FLP a RLP

Na ogół, im głębiej znajduje się nadajnik, tym większa jest odległość pomiędzy FLP (przedni punkt lokalizacji) a RLP (tylny punkt lokalizacji). Odległość pomiędzy FLP (przedni punkt lokalizacji) a RLP (tylny punkt lokalizacji) w stosunku do LL (linia lokalizacji) jest także funkcją nachylenia nadajnika i warunków topograficznych. (Dalsze informacje - patrz *Załącznik B.*)

Jeżeli nachylenie nadajnika jest ujemne, FLP (przedni punkt lokalizacji) będzie dalej od LL (linia lokalizacji) niż RLP (tylny punkt lokalizacji) (patrz rysunek powyżej). Jeżeli nachylenie nadajnika jest dodatnie, to RLP (tylny punkt lokalizacji) będzie dalej od LL (linia lokalizacji) niż FLP (przedni punkt lokalizacji). Jeśli powierzchnia gruntu lub topografia terenu wykazują znaczne nachylenie, to na położenie FLP (przedni punkt lokalizacji) i RLP (tylny punkt lokalizacji) będzie mieć wpływ LL (linia lokalizacji), nawet jeżeli sam nadajnik będzie w poziomie.



Wpływ nachylenia na odległość pomiędzy FLP (przedni punkt lokalizacji), RLP (tylny punkt lokalizacji) oraz LL (linia lokalizacji)

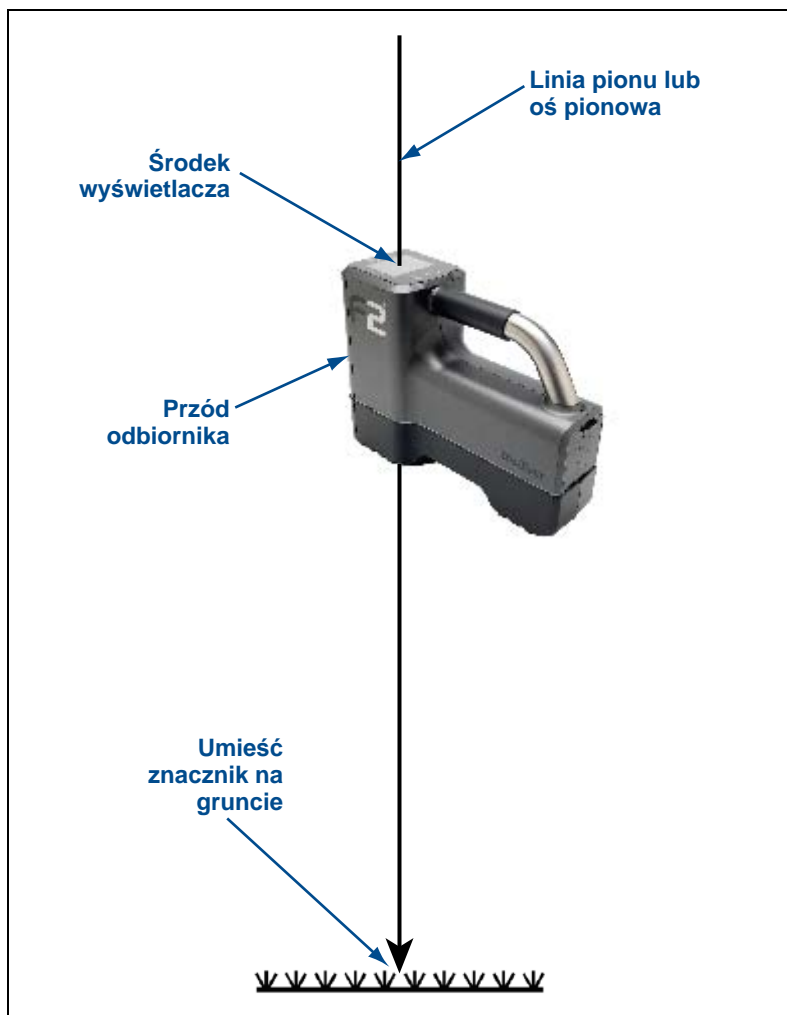
Należy zwrócić uwagę, w jaki sposób RLP (tylny punkt lokalizacji) i FLP (przedni punkt lokalizacji) są w różnych odległościach od LL (linia lokalizacji) kiedy nadajnik wykazuje nachylenie ujemne (porównaj z rysunkiem na poprzedniej stronie, na którym nadajnik jest poziomy).

Można obliczyć głębokość (do porównania z odczytem głębi odbiornika), używając w tym celu odległość pomiędzy punktami lokalizacji i nachylenie nadajnika. Dodatkowe informacje znajdują się w *Załączniku C: Obliczanie głębokości na podstawie odległości pomiędzy FLP (przedni punkt lokalizacji) a RLP (tylny punkt lokalizacji).*

Można także wysledzić linię lokalizacji, kiedy określenie lokalizacji z przejściem nie jest możliwe, gdyż występują przeszkody lub pojawia się interferencja. Dalsze informacje na temat tej funkcji, nazywanej „lokalizacją spoza toru wiercenia”, znajdują się w części Lokalizacja spoza toru wiercenia w końcu niniejszego rozdziału.

Oznaczanie punktów lokalizacji

Konieczne jest znalezienie i dokładne oznaczenie punktów (FLP i RLP) oraz linii (LL) w trakcie procedury lokalizacji. Aby oznaczyć jeden z punktów lokalizacji po jego odnalezieniu, należy trzymać odbiornnik poziomo - dokładnie nad punktem lokalizacji. Patrząc w dół, wzdłuż pionowej osi przebiegającej przez środek wyświetlacza, należy wyznaczyć linię pionu (patrz rysunek poniżej). Punkt, w którym linia pionu styka się z gruntem to miejsce, które należy zaznaczyć.



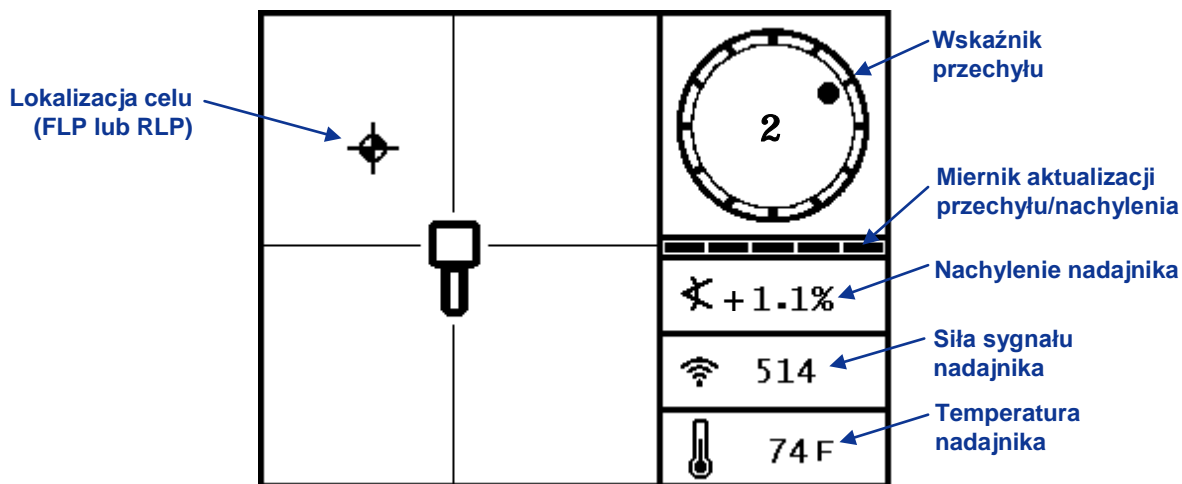
Linia pionu służąca do oznaczania punktów lokalizacji

TRZYMANIE ODBIORNIKA

UWAGA: Aby otrzymać dokładne wyniki, bardzo istotne jest prawidłowe trzymanie odbiornika. Należy **trzymać odbiornik poziomo** przez cały czas i **utrzymywać jego stałą wysokość nad gruntem (WNG)**, która odpowiada wartości ustawionej na odbiorniku (patrz „Menu Wysokość nad gruntem (WNG)” w rozdziale *Odbiornik*).

Ekran

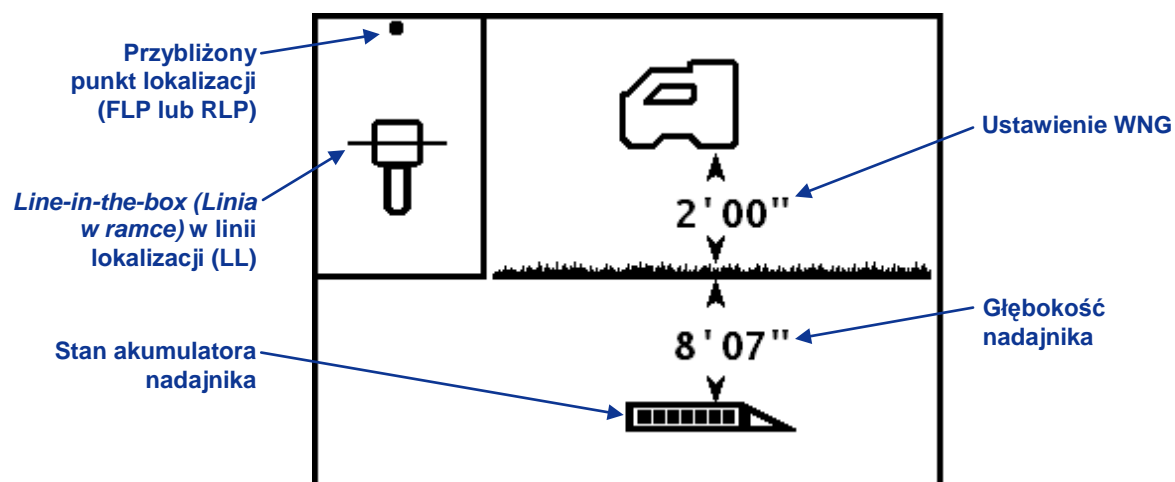
Ekran trybu lokalizacji w odbiorniku F2 dostarcza w czasie rzeczywistym dane dotyczące temperatury, nachylenia, przechyłu oraz siły sygnału nadajnika.



Ekran trybu lokalizacji odbiornika

Kiedy ekran odbiornika F2 jest ustawiony na linii lokalizacji pomiędzy FLP (przedni punkt lokalizacji) a RLP (tylny punkt lokalizacji) i spust jest wciśnięty, wyświetlany jest ekran trybu głębokości. Ekran ten zawiera bardziej szczegółowe dane na temat ustawienia nadajnika względem odbiornika. Pokazuje on także stan akumulatora nadajnika.

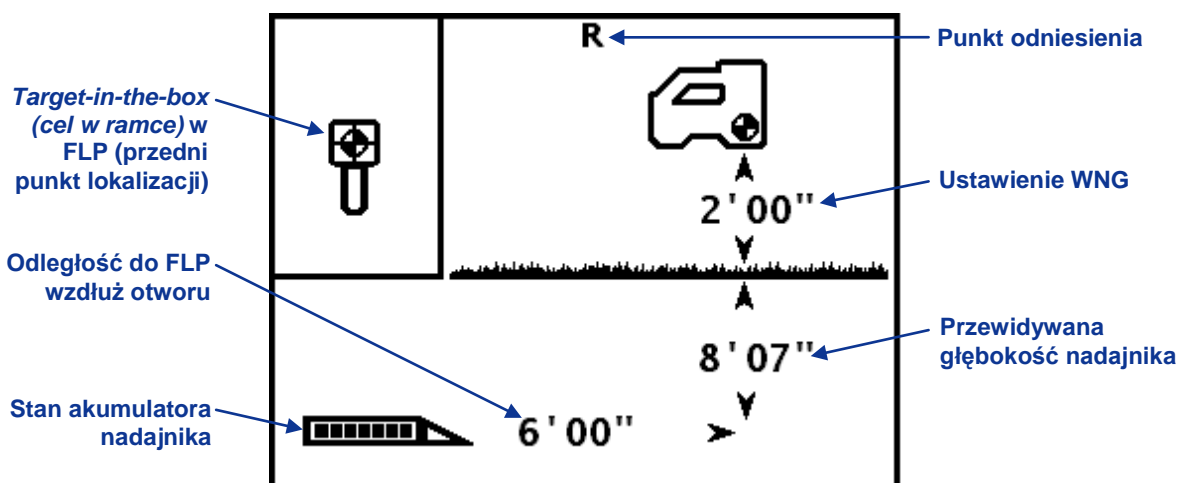
UWAGA: Przed wyświetleniem dokładnych danych o głębokości, odbiornik i nadajnik muszą być kalibrowane razem, przy czym nadajnik powinien znajdować się w obudowie wiertła. Patrz „Menu Kalibracja” w rozdziale *Odbiornik*.



Ekran trybu głębokości odbiornika (w LL, z włączonym WNG)

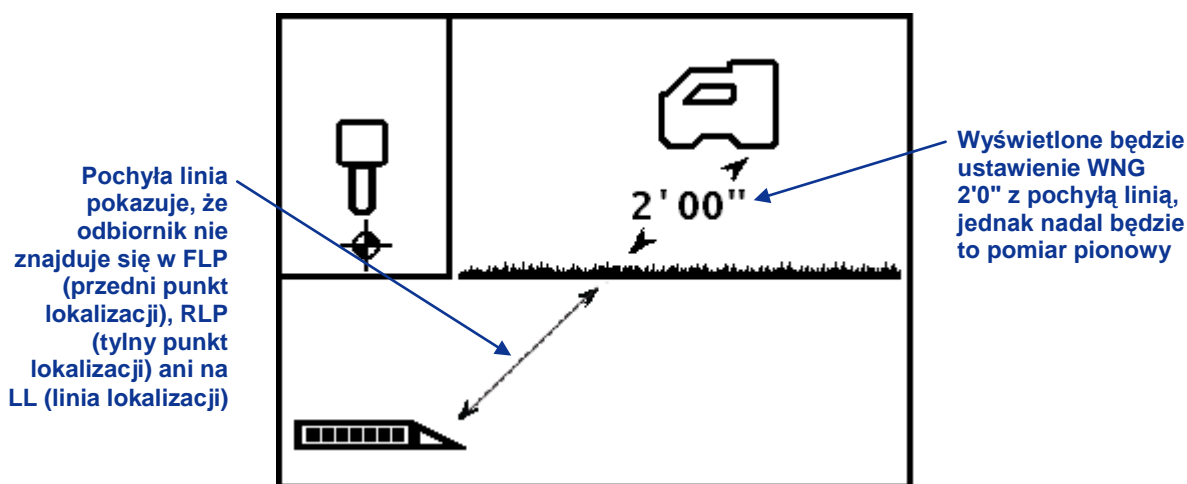
Jeżeli WNG jest włączony, odbiornik musi być ustawiony na gruncie, by zapewnić większą dokładność odczytów. W takim przypadku obraz na ekranie trybu głębokości będzie przedstawiać odbiornik na gruncie.

Kiedy odbiornik F2 jest ustawiony na jednym z punktów lokalizacji i spust jest wciśnięty, na ekranie zostanie wyświetlona przewidywana głębokość. Wartości dla przewidywanej głębokości i odległości poziomej są ważne tylko wtedy, kiedy odbiornik znajduje się w FLP (przedni punkt lokalizacji). „R” u góry ekranu oznacza, że dokonywany jest pomiar sygnału punktu odniesienia. W części „Standardowa metoda lokalizacji nadajnika” w dalszej części niniejszego rozdziału znajdują się szczegółowe informacje na temat blokady punktu odniesienia i ustawiania odbiornika w punktach lokalizacji.



Ekran przewidywanej głębokości odbiornika (w punkcie FLP z włączoną funkcją WNG)

Dostęp do ekranu głębokości można uzyskać w dowolnym momencie lokalizacji. Jednak dane o głębokości i przewidywanej głębokości będą wyświetlane tylko wówczas, gdy odbiornik będzie odpowiednio na linii lokalizacji i w punktach lokalizacji. Zostanie wyświetlony następujący ekran głębokości, kiedy odbiornik nie znajduje się nad punktem ani nad linią lokalizacji.



Ekran głębokości odbiornika (kiedy nie znajduje się on na linii LL lub w punkcie LP)

Interferencja - co to jest i jak należy ją sprawdzać

Przed wierceniem (najlepiej przed przygotowaniem oferty dla projektu) należy sprawdzić możliwości wystąpienia interferencji w miejscu robót. Interferencja może zmniejszyć zasięg nadajnika lub spowodować różnice odczytów, spowalniając tempo prac. Interferencje może być wywołana przez dwa typy źródeł – aktywne i pasywne.

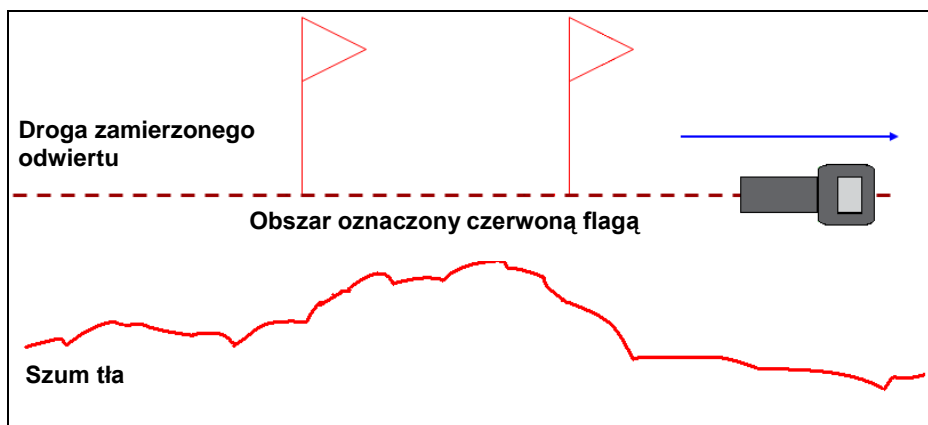
Aktywna interferencja jest także znana pod nazwą interferencji elektrycznej lub zakłóceń tła i może mieć różne skutki dla urządzenia lokalizacyjnego F2. Większość urządzeń elektrycznych emituje sygnały, które mogą mieć wpływ na zdolność do precyzyjnego lokalizowania narzędzia lub uzyskania poprawnych odczytów nachylenia/przechyłu. Do przykładowych źródeł aktywnej interferencji należą między innymi pętle sygnałowe świateł ulicznych, zasypane ogrodzenia dla psów, ochrona katodowa, urządzenia mikrofalowe, kable telewizyjne, światłowody, linie do przesyłu mediów, systemy zabezpieczające oraz linie zasilające i telefoniczne. Użytkownicy mogą przeprowadzić test na obecność czynnej interferencji przy wykorzystaniu urządzenia F2 (patrz „Sprawdzanie zakłóceń tła” w dalszej części tekstu).

Pasywna interferencja może wywołać zmniejszenie sygnału dochodzącego do nadajnika, co powoduje głębsze odczyty głębokości lub całkowite zablokowanie sygnału. Do przykładowych źródeł pasywnej interferencji należą metalowe przedmioty (rury, pręty zbrojeniowe, tabliczki wykopów, ogrodzenia z płytek łańcuchowych lub pojazdy). Dwa inne przykłady pasywnej interferencji to słona woda/słupy solne i gleba przewodząca, np. ruda żelaza. System F2 nie pozwala na przeprowadzenie testu na pasywną interferencję. Najlepszą metodą na wykrycie źródeł pasywnej interferencji jest dokładne badanie miejsca prac.

Pierwszy etap to zaznajomienie się z możliwościami interferencji wzdłuż zamierzonej drogi odwiertu. Następnym krokiem jest zbadanie elektrycznej interferencji/szum tła.

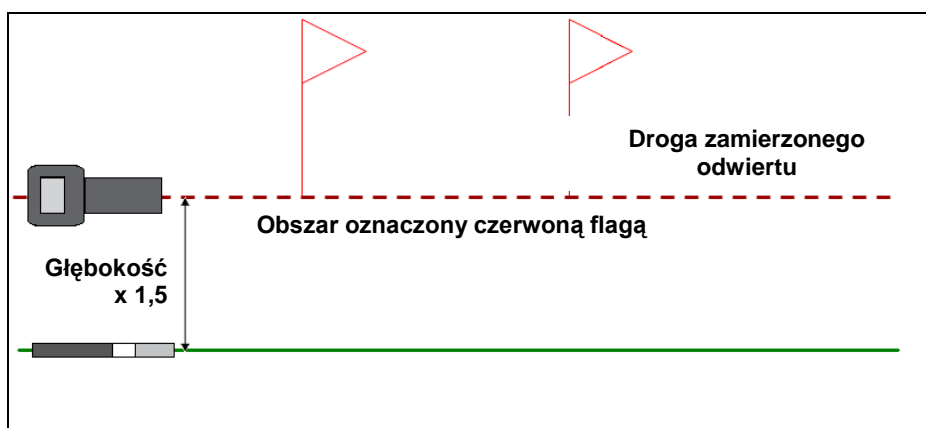
Sprawdzanie szumu tła

Wyłącz nadajnik, włącz odbiornik i przejdź przez drogę odwiertu, sprawdzając siłę sygnału na ekranie odbiornika i odnotowując sygnały we wszystkich miejscach, gdzie ich siła się zmienia. Jako zasadę należy przyjąć, że szum tła powinien być co najmniej 150 punktów niższy niż siła sygnału mierzonego przy maksymalnej głębokości tego odwiertu. Na rysunku poniżej obszar oznaczony czerwoną flagą oznacza wzrost szumów tła.



Sprawdzenie szumu tła przez jedną osobę (bez nadajnika)

Na końcu drogi odwiertu powinien znajdować się współpracownik, który włoży akumulator do nadajnika, włączy zasilanie itp. Odbiornik powinien być skierowany w kierunku drogi zamierzonego odwiertu, a współpracownik powinien iść z boku, w odległości większej około 1,5 raza od maksymalnej głębokości zamierzonego odwiertu. Obydwie osoby powinny wracać do punktu wyjściowego, zachowując maksymalną odległość ok. 1,5x maksymalnej głębokości i zatrzymując się co pewien czas, by zmienić nachylenie i przechył nadajnika celem weryfikacji prędkości i dokładności tych odczytów na odbiorniku.



Przeprowadzany przez dwie osoby test nachylenia/przechyłu, przy zastosowaniu nadajnika

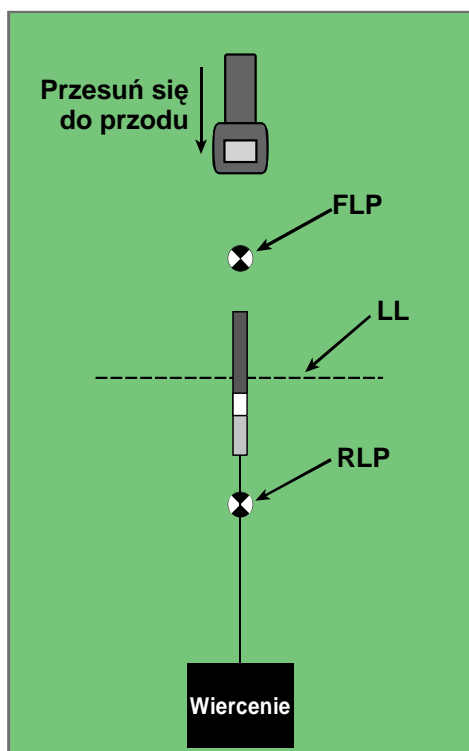
Sugerowane rozwiązania dotyczące problemu interferencji

Interferencje/szumy tła pojawiają się w każdym miejscu, niezależnie od tego, jak daleko położone jest miejsce prac i w jakim stopniu wydaje się ono wolne od interferencji. Jeżeli nachylenie/przechył wydaje się zmienne lub doszło do zagubienia odczytu, należy oddalić odbiornik od źródła interferencji, pozostając jednocześnie w zasięgu nadajnika. Separacja (wykorzystanie funkcji WNG) może pomóc w trakcie wiercenia pod metalowymi obiektami, ponieważ im większa separacja pomiędzy odbiornikiem a metalowymi przedmiotami, tym lepiej odbiornik anteny będzie czytać sygnał. Inne rozwiązanie to używanie nadajnika o większej sile sygnału, który będzie w stanie przebijać się przez interferencję/zakłócenia tła.

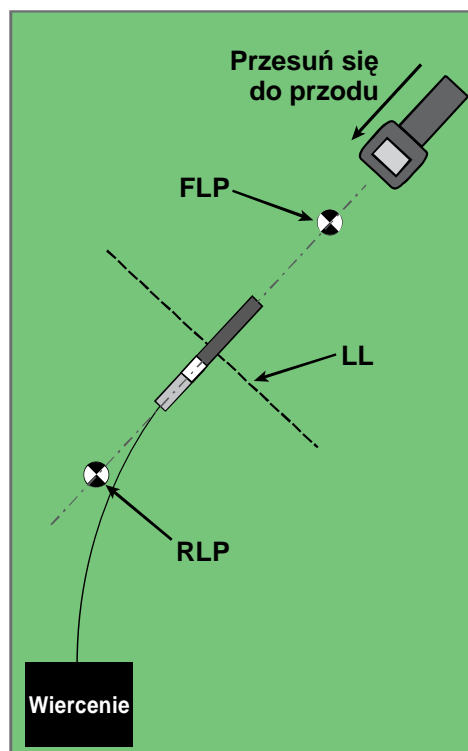
Standardowa metoda lokalizacji nadajnika

Przy pomocy systemu F2, można zlokalizować nadajnik oraz określić jego kurs gdy nadajnik porusza się - stojąc przed nim, za nim lub z boku. Można również zlokalizować nadajnik stojąc twarzą lub tyłem do urządzenia wiercniczego.

Standardowa metoda opisana w tym rozdziale odnosi się do sytuacji, kiedy nadajnik znajduje się przed operatorem i jest skierowany w kierunku wiertła. Jest to zalecana metoda lokalizacji. W miarę kontynuowania wiercenia lub gdy droga wiercenia zakręca, można stać twarzą do ostatniego punktu lokalizacji, nie zaś do urządzenia wiercniczego.



Konfiguracja standardowej metody lokalizacji



Standardowa metoda lokalizacji przy zakrzywionej drodze odwiertu

Odczytu głębokości można dokonać w FLP (przedni punkt lokalizacji) lub na LL (linia lokalizacji). Konieczne jest przytrzymanie spustu, by wyświetlić głębokość lub przewidywaną głębokość oraz by przesłać odczyt głębokości do zdalnego wyświetlacza.

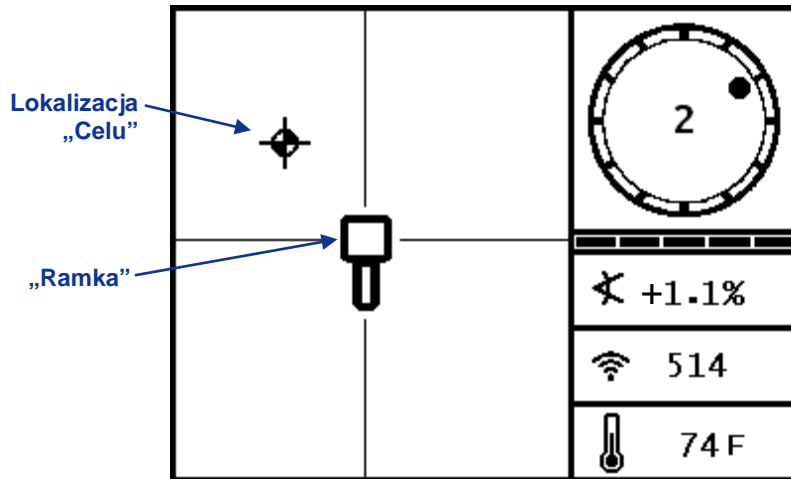
Wyszukiwanie przedniego punktu lokalizacji (FLP)

Opisana tutaj procedura lokalizacji zakłada, że użytkownik stoi twarzą w kierunku wiertła, nadajnik jest pod gruntem i znajduje się pomiędzy użytkownikiem a wiertłem.

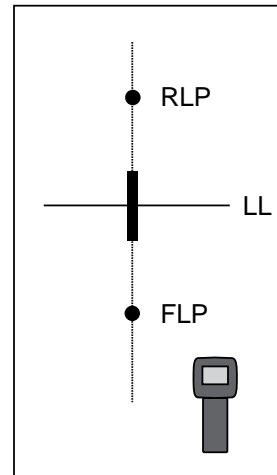
1. Włącz odbiornik i przełącz w tryb lokalizacji.
2. Stań przed głowicą wierzącą, w odległości co najmniej jeden pręt.

UWAGA: FLP (przedni punkt lokalizacji) zostanie zlokalizowany w większej odległości przed głowicą wierzącą, kiedy głowica znajdzie się na większej głębokości.

- Utrzymując poziome ustawienie odbiornika obserwuj ustawienie celu lokalizującego (☩) w stosunku do prostokąta odbiornika na wyświetlaczu. Na rysunkach poniżej przedstawiono możliwy obraz na wyświetlaczu oraz rzeczywistą pozycję odbiornika, nadajnika i punktów lokalizacji. Należy pamiętać, że FLP (przedni punkt lokalizacji) znajduje się z przodu i po lewej stronie odbiornika, jak pokazano na wyświetlaczu odbiornika.

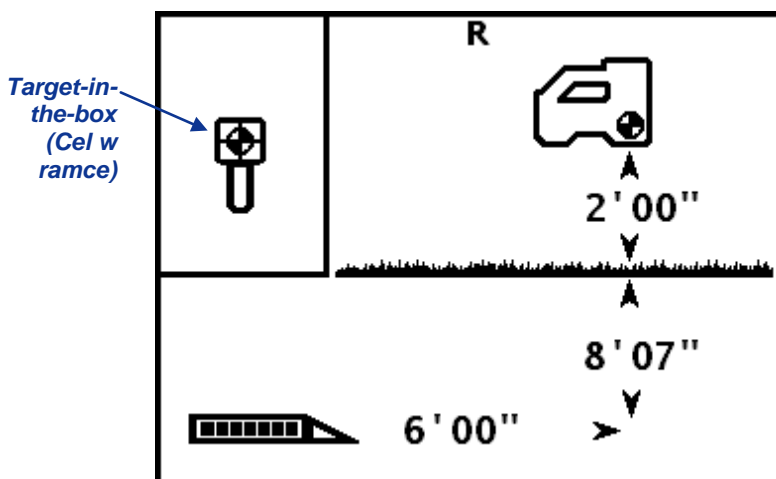


Ekran trybu lokalizacji odbiornika

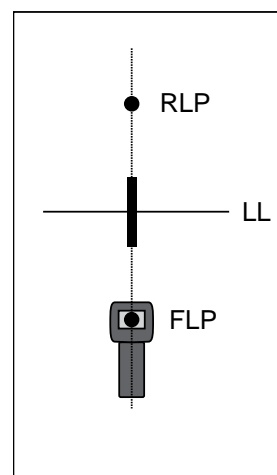


Rzeczywista pozycja odbiornika i nadajnika

- Przejdź w kierunku wskazywanym przez obraz na ekranie, by wycentrować cel w ramce (w podanym przykładzie należy przejść do przodu i w lewo).
- Kiedy cel jest ustawiony centralnie w „ramce”, przytrzymaj spust przez jedną sekundę, by odbiornik „uchwycił” sygnał punktu odniesienia. U góry ekranu głębokości pojawi się symbol „R”. Wartość głębokości podana w FLP (przedni punkt lokalizacji) to głębokość, na jakiej znajdzie się nadajnik, kiedy osiągnie przewidywaną lokalizację i nie zostaną dokonane żadne korekty sterujące.



Ekran trybu głębokości odbiornika (w FLP, z włączonym WNG)



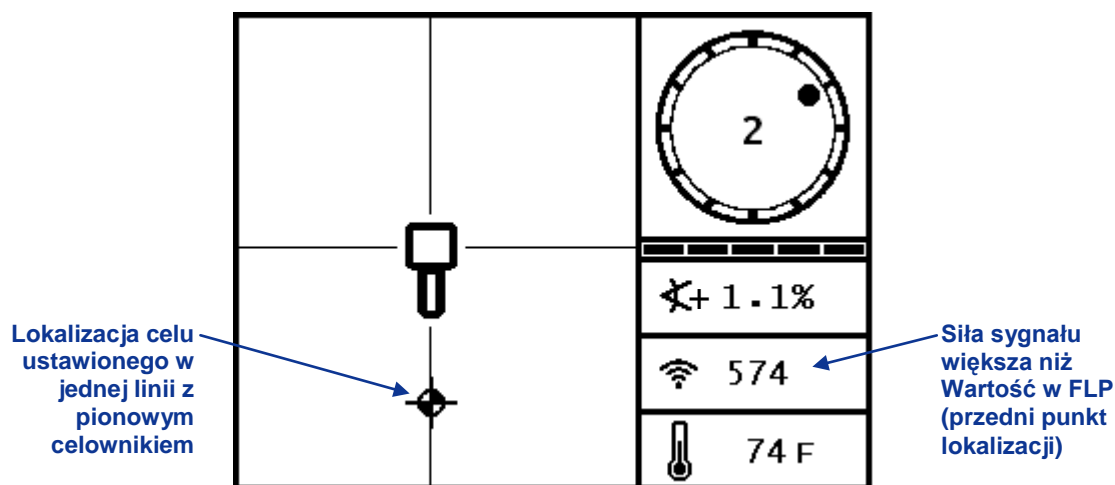
Rzeczywista pozycja odbiornika i nadajnika

UWAGA: W celu zweryfikowania, czy sygnał jest równoważony przez antenę odbiornika, należy ostrożnie obracać odbiornik 360° wokół środka wyświetlacza, utrzymując go w poziomie. Cel lokalizacji powinien znajdować się w środku ramki. Jeżeli tak nie jest, antena odbiornika lub procesor sygnału działają niewłaściwie. Nie należy używać takiego odbiornika. Należy skontaktować się z Działem Obsługi Klienta DCI.

- Oznacz lokalizację poniżej ekranu odbiornika na gruncie jako FLP (przedni punkt lokalizacji).

Wyszukiwanie linii lokalizacji (LL)

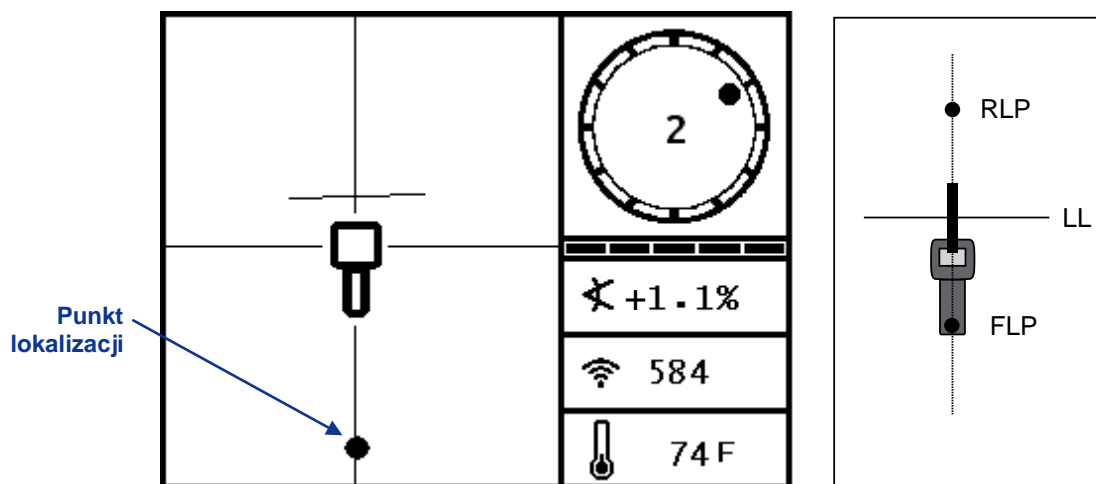
- Nadal idź w kierunku wiertła i ostatniej znanej lokalizacji nadajnika. Trzymaj cel lokalizacji na pionowym celowniku i obserwuj, czy siła sygnału wzrasta.



Ekran trybu lokalizacji odbiornika (FLP za odbiornikiem, który przesuwa się w kierunku LL)

Jeżeli siła sygnału spada, istnieje możliwość, że został zlokalizowany RLP (tylny punkt lokalizacji). Ustaw się dalej od wiertła w jego kierunku, by zlokalizować FLP (przedni punkt lokalizacji).

- Jeżeli cel dojdzie do dolnej części ekranu, powinna pojawić się linia lokalizacji i cel zmieni się w czarny punkt, przedstawiający *przybliżony* punkt lokalizacji.

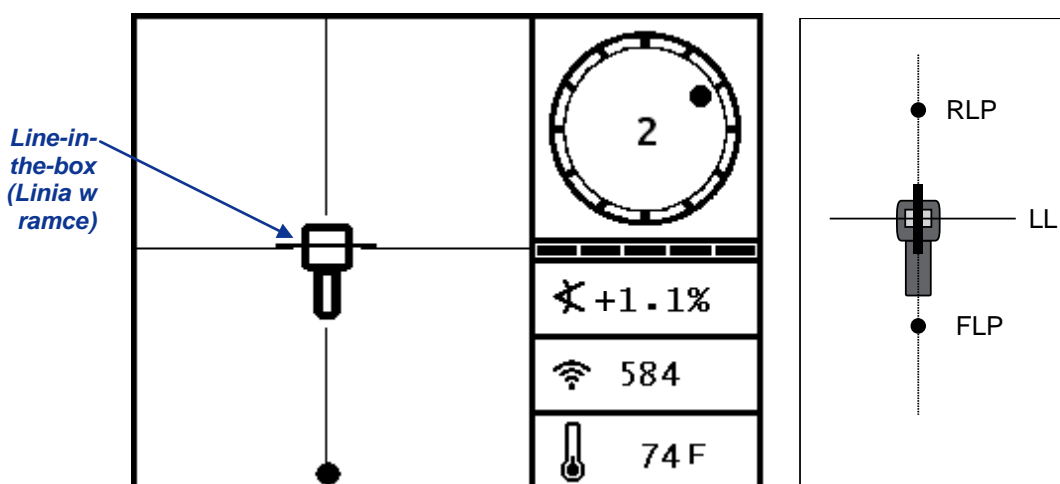


**Ekran trybu lokalizacji odbiornika
(Zbliżanie się do LL)**

**Rzeczywista
pozycja odbiornika
i nadajnika**

UWAGA: Punkt jest jedynie przybliżoną pozycją punktu lokalizacji. Nie należy opierać się na ustawieniu w jednej linii punktu i pionowego celownika przy identyfikowaniu lewej/prawej strony nadajnika. Należy dokładnie wyznaczyć przedni i tylny punkt lokalizacji, by określić boczną pozycję nadajnika (czoła) i przeprowadzić dokładne pomiary głębokości.

9. Ustaw odbiornik tak, aby LL (linia lokalizacji) była w jednej linii z poziomym celownikiem.



Ekran trybu lokalizacji odbiornika (w LL)

**Rzeczywista
pozycja
odbiornika i
nadajnika**

- Oznaczyć lokalizację poniżej ekranu odbiornika na gruncie, jako punkt LL (linia lokalizacji). Teraz można przeprowadzić odczyt głębokości, przytrzymując spust. Jednak w celu uzyskania pewności, że jest się dokładnie nad nadajnikiem, a odczyt głębokości jest poprawny, należy najpierw znaleźć RLP (tylny punkt lokalizacji).

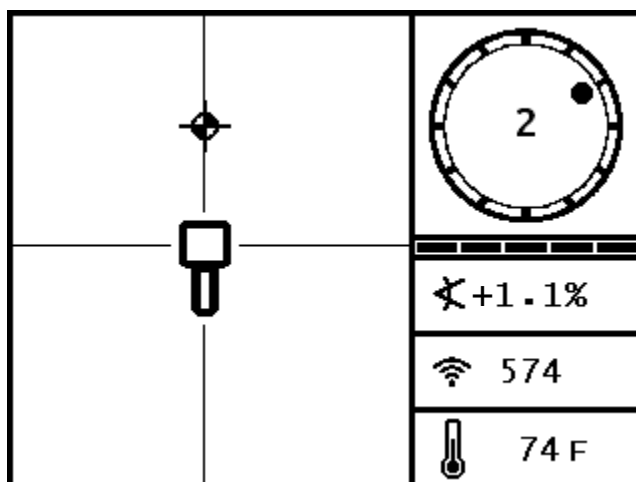
UWAGA: Jeżeli linia lokalizacji nie pojawi się, przesuń odbiornik do przodu/tyłu - w kierunku, w którym Twoim zdaniem znajduje się narzędzie. Zobaczysz, że lokalizujący cel „podskooczy” z dołu do górnej części ekranu (lub odwrotnie). Następnie przytrzymaj spust. Umożliwi to ponowne określenie nadajnika w stosunku do sygnału nadajnika i pojawienie się linii lokalizacji.

Wyszukiwanie RLP (tylny punkt lokalizacji), by potwierdzić położenie czoła nadajnika i jego ustawienia

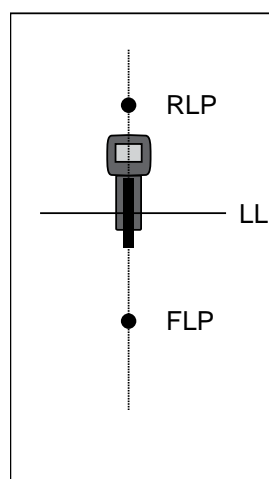
Wyszukanie RLP (tylny punkt lokalizacji) umożliwi potwierdzenie położenia czoła i pozycji nadajnika. Podobnie jak FLP (przedni punkt lokalizacji), RLP (tylny punkt lokalizacji) jest przedstawiany jako cel (⊕) na wyświetlaczu odbiornika. Po znalezieniu RLP (tylny punkt lokalizacji) można połączyć go z FLP (przedni punkt lokalizacji) linią, która reprezentuje kierunek nadajnika. Nadajnik znajduje się w położeniu, w którym ta linia przecina LL (linia lokalizacji).

Dalszą część lokalizacji należy wykonać w następujący sposób:

- Stań twarzą w kierunku wiertła lub ostatniego położenia nadajnika i idź od LL (linia lokalizacji) w kierunku celu ustawionego w celownikach pionowych.

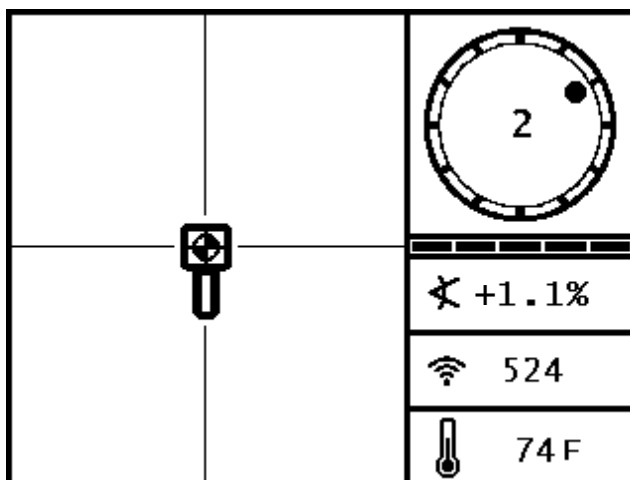


**Ekran trybu lokalizacji odbiornika
(Zbliżanie się do RLP z LL)**

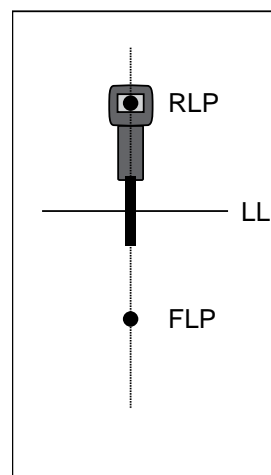


**Rzeczywista
pozycja odbiornika
i nadajnika**

- Ustaw odbiornik w taki sposób, by cel lokalizacji znajdował się w ramce.



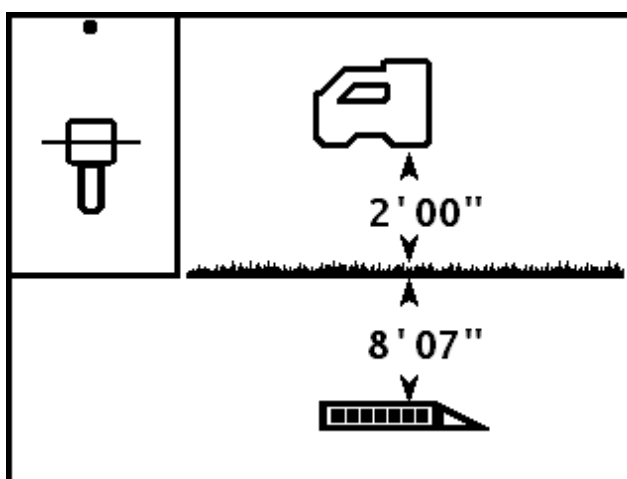
Ekran trybu lokalizacji odbiornika (w RLP)



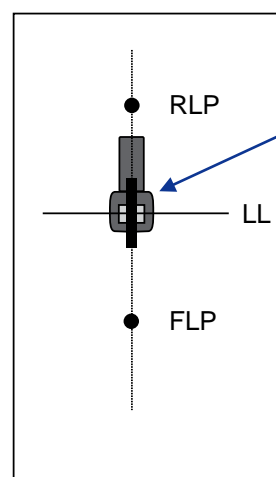
Rzeczywista pozycja odbiornika i nadajnika

13. Oznacz lokalizację poniżej ekranu odbiornika na gruncie jako punkt RLP (tylny punkt lokalizacji).
14. Połącz RLP (tylny punkt lokalizacji) z FLP (przedni punkt lokalizacji) linią prostą. Linia ta przedstawia czoło nadajnika. Dokładne położenie nadajnika znajduje się poniżej punktu, w którym ta linia przecina LL (linia lokalizacji).
15. Ustaw odbiornik w miejscu przecięcia się tych linii, przy czym LL (linia lokalizacji) powinna przebiegać przez środek ramki na wyświetlaczu; należy przytrzymać spust, by dokonać odczytu głębokości.

UWAGA: W celu zweryfikowania odczytu **głębokości** wyłącz WNG i ustaw urządzenie na gruncie. Wykonaj kolejny pomiar głębokości. Odczyt powinien być bliski odczytowi głębokości uzyskanemu przy pomocy WNG, przy podniesionym odbiorniku.



Ekran trybu głębokości odbiornika (w LL)



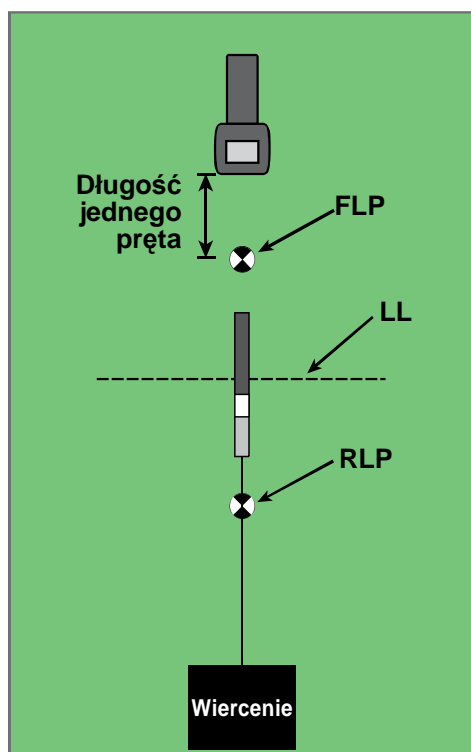
Dzięki LL (linia lokalizacji) w ramce, odbiornik może być skierowany przodem do RLP (tylny punkt lokalizacji)

Rzeczywista pozycja odbiornika i nadajnika

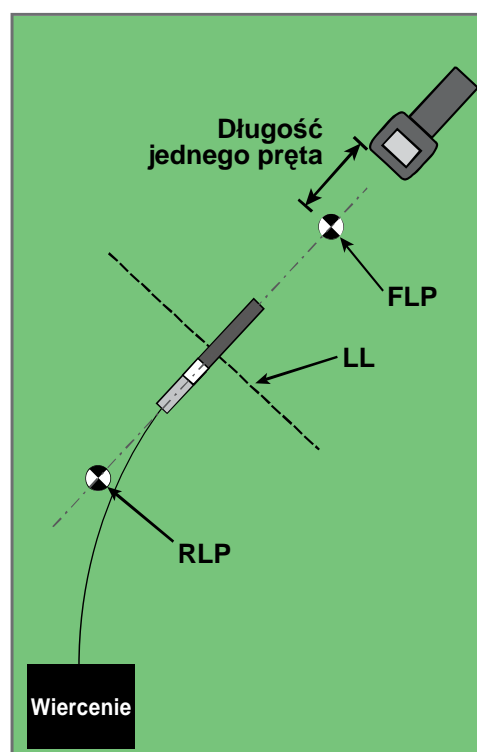
Śledzenie w czasie rzeczywistym

Jeżeli pracujesz na nachyleniu 0% (0°) w stosunku do poziomego gruntu, przewidywana odległość będzie odległością rzeczywistą. W takim przypadku całą lokalizację można przeprowadzać w FLP (przedni punkt lokalizacji), kiedy narzędzie porusza się.

Po znalezieniu nadajnika i kiedy jest on skierowany poprawnie, ustaw się w odległości jednego pręta przed FLP (przedni punkt lokalizacji) na trasie zamierzonego odwiertu; odbiornik powinien być skierowany ku wiertle i spoczywać poziomo na gruncie.

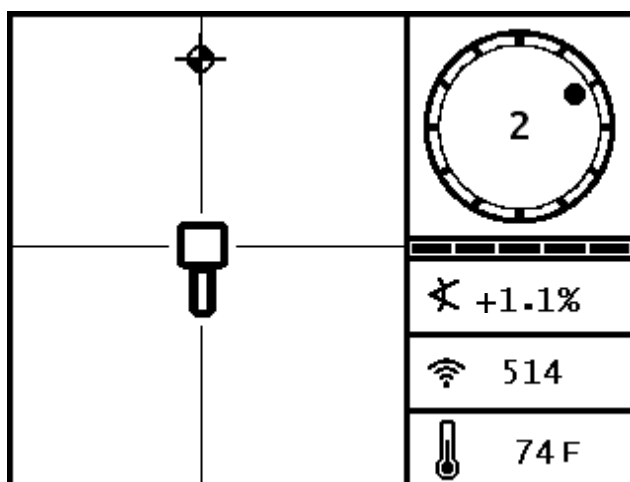


Śledzenie w czasie rzeczywistym, w linii prostej

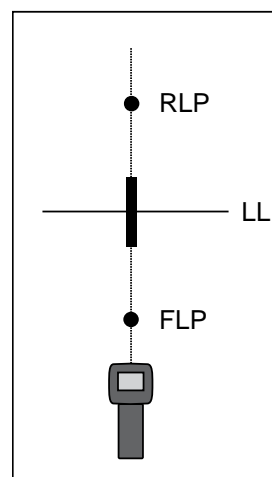


Śledzenie w czasie rzeczywistym, po krzywej

Odczytu głębokości można dokonać w FLP (przedni punkt lokalizacji) lub na LL (linia lokalizacji). Konieczne jest przytrzymanie spustu, by wyświetlić głębokość lub przewidywaną głębokość oraz by przesłać odczyt głębokości do zdalnego wyświetlacza.



Ekran odbiornika przeprowadzającego śledzenie w czasie rzeczywistym



Rzeczywista pozycja odbiornika i nadajnika

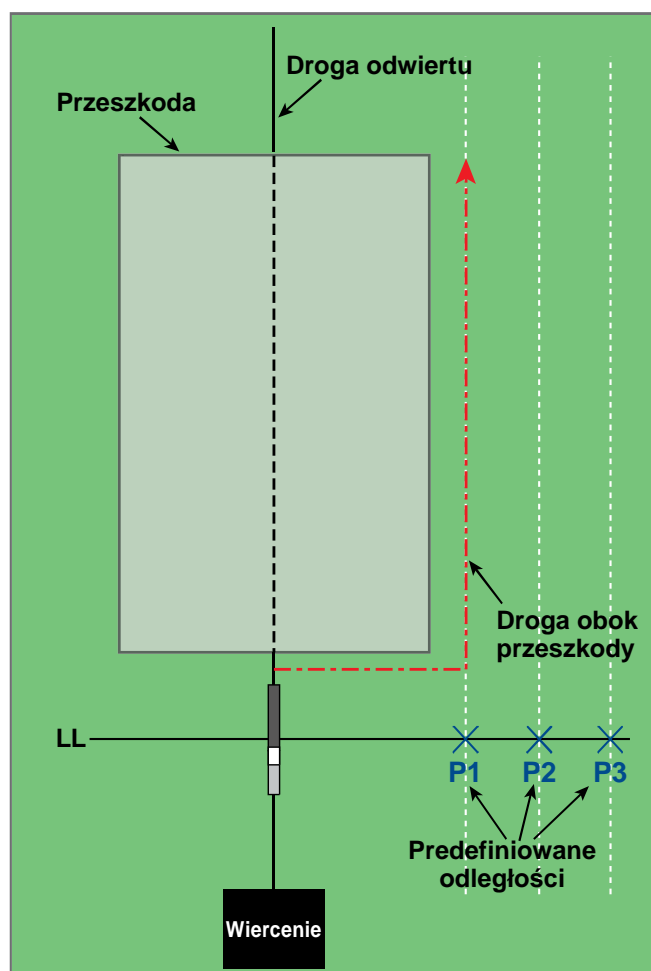
W miarę przesuwania narzędzia, FLP (przedni punkt lokalizacji) powinien przesuwać się wzdłuż pionowych celowników nadajników, co wskazuje, że narzędzie nadal przemieszcza się po linii. Kiedy FLP (przedni punkt lokalizacji) znajdzie się w ramce, przytrzymaj spust i potwierdź, czy odczyt przewidywanej głębokości jest zgodny z oczekiwaniami.

Lokalizacja spoza toru wiercenia

Technika lokalizacji spoza toru wiercenia jest użyteczna, kiedy nie można chodzić nad nadajnikiem wskutek przeszkody na powierzchni lub interferencji. Wykorzystując fakt, że linia lokalizacji jest prostopadła do nadajnika, można śledzić czoło nadajnika i określić, czy zachowuje ono zamierzoną głębokość. Lokalizacja spoza toru wiercenia jest skuteczna tylko wtedy, gdy nachylenie nadajnika odpowiada nachyleniu topografii. Najlepiej byłoby, gdyby nachylenie wynosiło 0% (0°) na płaskim gruncie.

Aby wyjaśnić zasadę działania lokalizacji spoza toru wiercenia, przedstawimy przykład przeszkody, która znajduje się nad drogą zamierzonego odwiertu, jak pokazano poniżej. Nadajnik ma wejść pod przeszkodę.

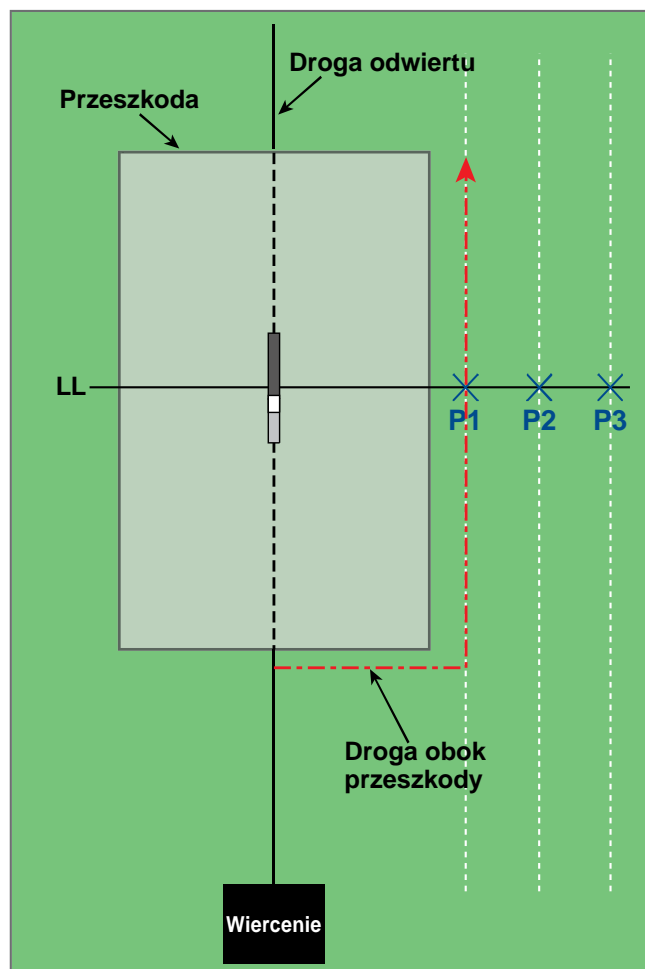
1. Zaprzestań wiercenia i znajdź LL (linia lokacyjna) nadajnika, ustawiając linię w ramce.
2. Trzymając wciśnięty spust i utrzymując odbiornik w takiej samej orientacji, stań obok narzędzia w predefiniowanej odległości (P1). Przesuń odbiornik do przodu i obserwuj, kiedy punkt „skoczy” z dołu ekranu do jego górnej części (lub odwrotnie), a następnie oznacz ten punkt.



Przygotowanie do lokalizacji spoza toru wiercenia

3. Przytrzymując spust i utrzymując odbiornik w takiej samej orientacji, stań obok narzędzia w kolejnej predefiniowanej odległości (P2). Przesuń odbiornik do przodu i obserwuj, kiedy punkt „skoczy” z dołu ekranu do jego górnej części (lub odwrotnie), a następnie oznacz ten punkt.
4. Przytrzymując spust i utrzymując odbiornik w takiej samej orientacji, stań obok narzędzia w kolejnej predefiniowanej odległości (P3). Przesuń odbiornik do przodu i obserwuj, kiedy punkt „skoczy” z dołu ekranu do jego górnej części (lub odwrotnie), a następnie oznacz ten punkt.
5. Po znalezieniu trzech lokalizacji P1, P2, i P3 znajdujących się z boku względem nadajnika, połącz te lokalizacje linią. Jest to linia lokalizacji. Ponieważ LL (linia lokalizacji) przebiega prostopadle (pod kątem 90°) w stosunku do nadajnika, można określić czoło narzędzia. Porównując odległość nachylenia lub siłę sygnału w predefiniowanych odległościach P1, P2 i P3 można, w miarę przesuwania się narzędzia, weryfikować, czy głowica wierząca oddala się czy zbliża względem drogi zamierzonego odwiertu.

6. W miarę wiercenia należy tak sterować narzędziem, by utrzymać odległość w nachyleniu w każdym punkcie: P1, P2 i P3. W miarę wzrostu odległości w nachyleniu narzędzie oddala się; jeśli odległość w nachyleniu zmniejsza się, narzędzie przesuwa się w kierunku pozycji bocznej.



Lokalizacja spoza toru wiercenia

Funkcja Target Steering (Sterowanie na cel)

Funkcja *Sterowanie na cel* umożliwia umieszczenie odbiornika F2 przed głowicą wierzącą i wykorzystanie go jako punktu docelowego sterowania. Odbiornik powinien być umieszczony na poziomym gruncie, aby był skierowany w takim samym kierunku, co odwiert. W celu aktywacji funkcji *Sterowanie na cel* konieczne jest zaprogramowanie wymaganej wartości głębokości docelowej w odbiorniku. Głowicę wierzącą można następnie doprowadzić do punktu znajdującego się bezpośrednio pod miejscem, w którym umieszczony jest odbiornik, używając w tym celu ekranu *Sterowanie na cel* na zdalnym wyświetlaczu.

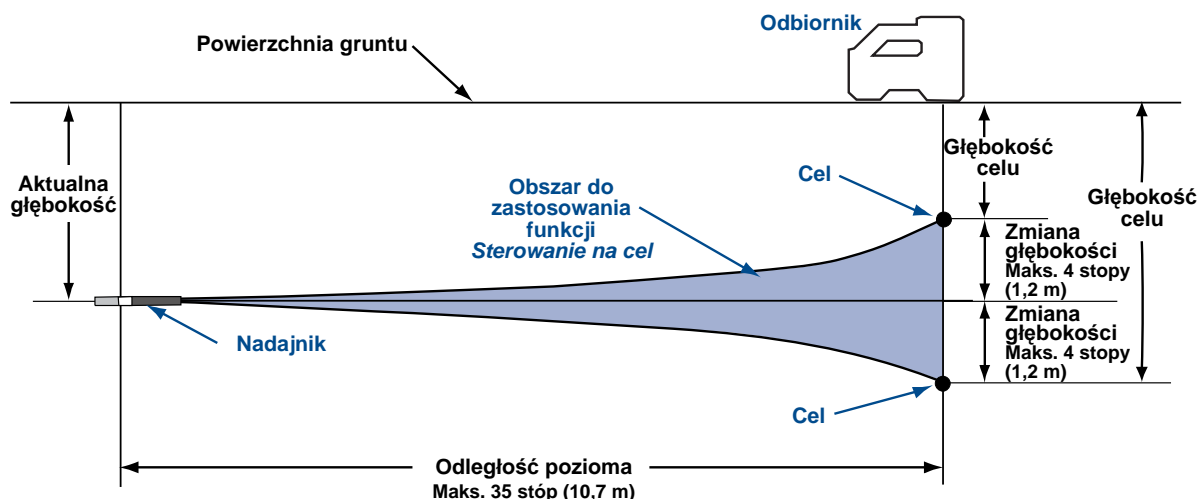
System F2 przyjmuje topografię poziomą dla uzyskania najdokładniejszych wyników funkcji *Sterowanie na cel*. Przyjmuje on także zachowawczy promień zgięcia. Z tego względu, w przypadku istotnych zmian nachylenia, np. w punkcie rozpoczęcia/wyjścia, informacje sterujące dotyczące kierunku góra/dół na zdalnym wyświetlaczu mogą być niedokładne. W takich sytuacjach, za dokładne należy uznać tylko informacje sterujące dotyczące lewej/prawej strony.

Możliwa do osiągnięcia głębokość celu i pozycjonowanie odbiornika jako celu

Maksymalna odległość, na jaką można postawić odbiornik przed głowicą wierzącą dla funkcji *Sterowanie na cel* wynosi 35 stóp (10,7 m). Jeżeli odległość przekracza 35 stóp, to przy założeniu, że głowica wierząca ma w przybliżeniu poziomą pozycję, stosuje się następujące parametry:

- Maksymalna zmiana głębokości wynosi 4 stopy (1,2 m).
- Maksymalna zmiana nachylenia wynosi w przybliżeniu 14%.

Aby utrzymać jak najbardziej zachowawcze parametry działania funkcji *Sterowanie na cel*, przyjmujemy, że idealny tor wiercenia to łuk okręgu, którego promień zawiera wartość promienia gięcia większości przewodów wiertniczych oraz instalowanych produktów. Jak wynika z poniższego wykresu, dopuszczalny obszar sterowania jest ograniczony do zacienionego pola, zawartego między dwoma łukami kołowymi.



Wykres dopuszczalnego obszaru sterowania

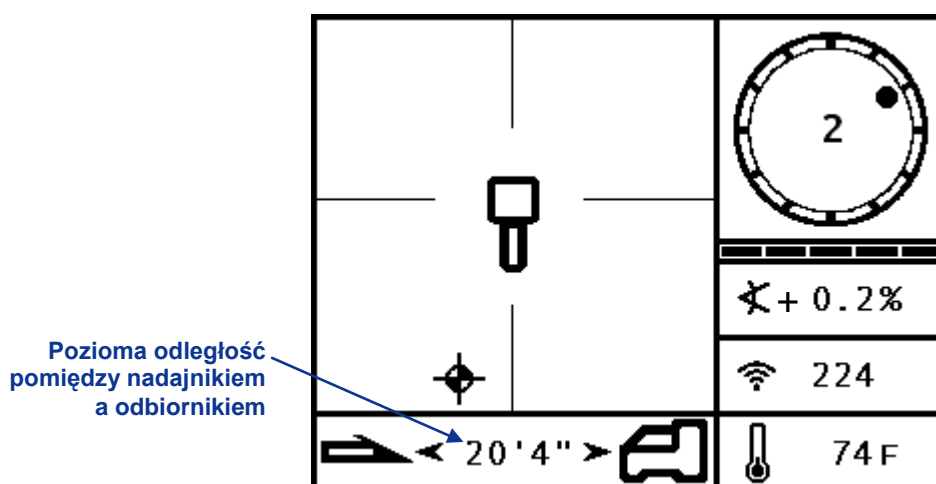
Maksymalna zmiana głębokości wynosi ok. 4 st. (1,2 m) przy odległości poziomej 35 stóp (10,7 m).

Procedura *Sterowanie na cel* wymaga odpowiedniego umiejscowienia odbiornika. Odbiornik musi być ustawiony przed nadajnikiem w taki sposób, by jego tylna ścianka (miejsce, gdzie znajduje się akumulator) była skierowana na wiertło lub ostatnie punkty lokalizacji, w przypadku wiercenia po krzywej. Maksymalna odległość pozioma, na jaką należy oddalić odbiornik od nadajnika, wynosi około 35 stóp (10,7 m).

Programowanie odbiornika do funkcji *Sterowanie na cel*

W odbiorniku należy zaprogramować odpowiednią wartość wymaganej głębokości docelowej. Instrukcje programowania odbiornika znajdują się w części „Menu funkcji *Sterowanie na cel*” w rozdziale *Odbiornik*.

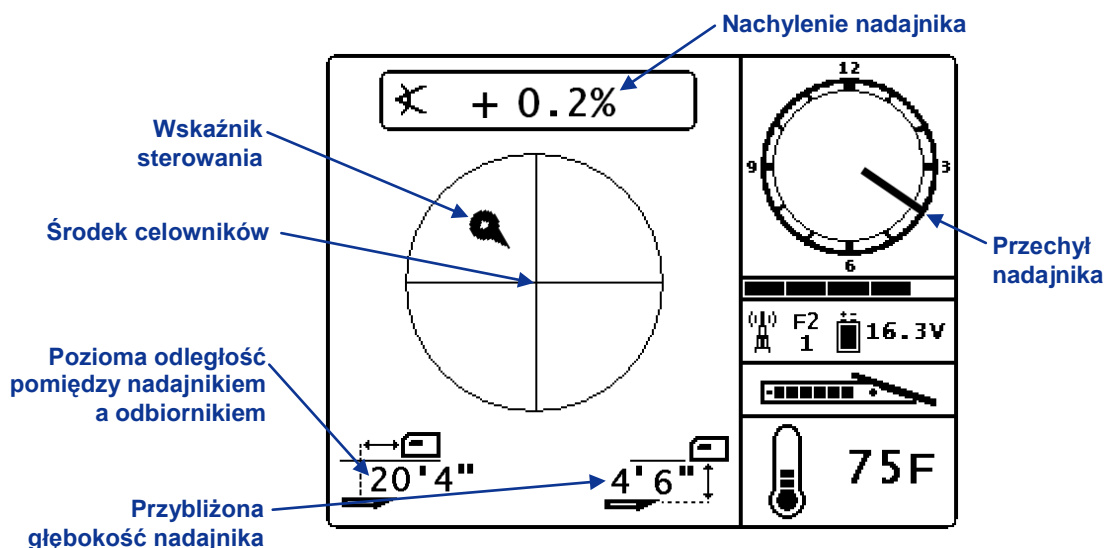
Rysunek przedstawiony poniżej zawiera ekran lokalizacji odbiornika z odległością *Sterowanie na cel* u dołu. Podana liczba to pozioma odległość pomiędzy odbiornikiem a nadajnikiem. Liczbę tę można wykorzystać do ustawienia odbiornika w maksymalnej odległości 35 ft (10,7 m) od narzędzia.



Ekran odbiornika z zaprogramowaną głębokością celu

Sterowanie na cel

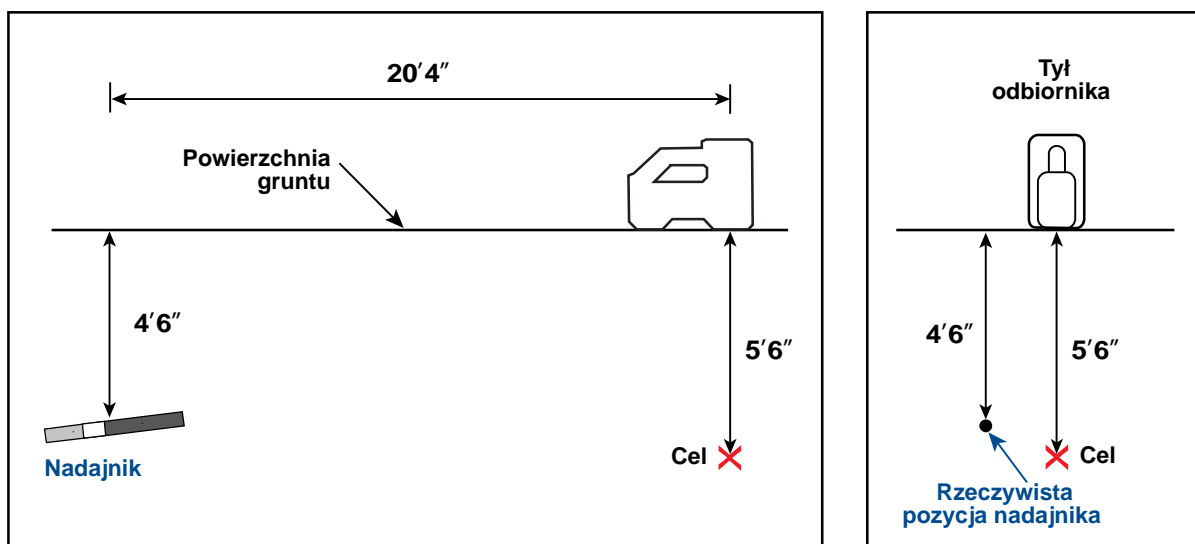
Po wprowadzeniu do odbiornika wartości docelowej głębokości celu oraz ustawieniu odbiornika przed narzędziem w taki sposób, by był on celem, należy wybrać tryb zdalny z głównego menu urządzenia zdalnego (patrz „Główne menu” w rozdziale *Zdalny wyświetlacz*). Pojawi się ekran *Sterowanie na cel*, który został przedstawiony poniżej.



Sterowanie na cel na zdalnym wyświetlaczu

Wskaźnik sterowania w tym przypadku pokazuje, że głowica wiercąca znajduje się po lewej stronie i zbyt wysoko dla planowanego toru. Jeśli znajdujemy się na prawidłowym kursie do zaprogramowanej głębokości docelowej, wskaźnik sterowania powinien znajdować się dokładnie pośrodku wyświetlacza. Komenda sterująca na godzinę 4 nakierowałaby głowicę wierzącą na cel. Należy pamiętać, że – celem łatwej wizualizacji i interpretacji - zaostriżony koniec wskaźnika sterowania odpowiada pozycji zegarowej głowicy. Pozioma odległość od głowicy wiercącej do odbiornika wyświetlona jest w lewej dolnej części ekranu. W prawej dolnej części wyświetlona jest aktualna wartość głębokości głowicy wiercącej.

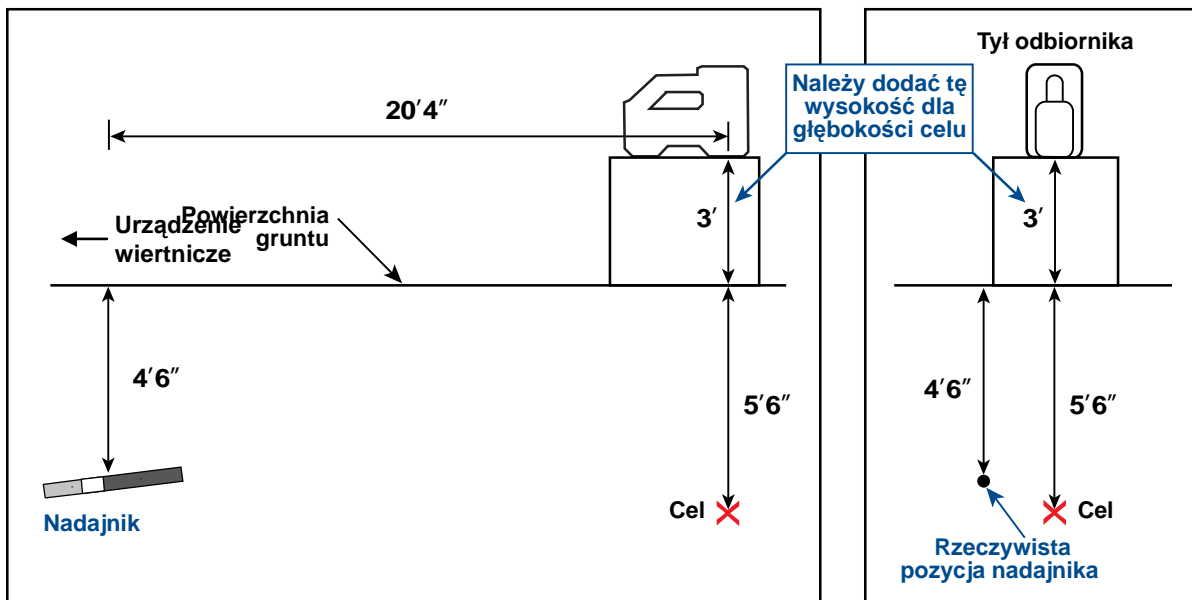
Widok pozycji odbiornika i nadajnika z boku przedstawiono poniżej z lewej strony. Widok tego samego ustawienia od tyłu przedstawiono na rysunku z prawej strony.



Widok z boku i od tyłu przedstawiający pozycje odbiornika, nadajnika i celu

Sterowanie na cel na obszarze interferencji

W miejscach, gdzie występuje aktywna/bierna interferencja, może być zalecane trzymanie odbiornika nad gruntem. W podanym przykładzie odbiornik znajduje się 3 stopy (1 m) nad gruntem. W celu zrekomensowania tego ustawienia, wartość głębokości celu jest ustawiana na 8'6" (2,6 m).



Widok nadajnika z boku i z tyłu, cel, podniesiony odbiornik

Załącznik A: Specyfikacja systemu i wymagania w zakresie konserwacji

Wymagania systemu lokalizacji DigiTrak F2 w zakresie zasilania, ochrony środowiska oraz konserwacji urządzeń są przedstawione poniżej.

Wymogi w zakresie zasilania

Urządzenie (numer modelu)	Napięcie robocze	Prąd roboczy
Odbiornik DigiTrak F2 (F2R)	14,4V \pm (znamionowe)	300 mA maks.
Wyświetlacz DigiTrak F Series (FSD)	14,4V \pm (znamionowe)	220 mA maks.
Ładowarka do akumulatorów DigiTrak F Series (FBC)	Prąd wejścia 12V \pm (znamionowy) Prąd wyjścia 16,8V \pm (znamionowy)	5A maks. 1,8A maks.
Ładowarka akumulatorów litowo-jonowych DCI (FBP)	14,4V \pm	4,25A maks., 65Wh
Nadajniki F Series DCI (FX, FXL)	2–3,6V \pm	0,75A maks.

Wymogi odnośnie ochrony środowiska

Urządzenie	Wysokość	Wilgotność względna	Temperatura robocza
Odbiornik DigiTrak F2	<16 404 stopy (<5000 m)	<90%	-4° do 140°F (-20° do 60°C)
Wyświetlacz DigiTrak F Series	<16 404 stopy (<5000 m)	<90%	-4° do 140°F (-20° do 60°C)
Nadajniki DigiTrak F2	<16 404 stopy (<5000 m)	<100%	-4° do 220°F (-20° do 104°C)
Ładowarka do akumulatorów DigiTrak F Series	<13 123 stopy (<4000 m)	<99% dla 0-10°C <95% dla 10-35°C	32° do 95°F (0° do 35°C)
Ładowarka do akumulatorów litowo-jonowych DCI	<13 123 stopy (<4000 m)	<99% dla <10°C <95% dla 10-35°C <75% dla 35-60°C	-4° do 140°F (-20° do 60°C)

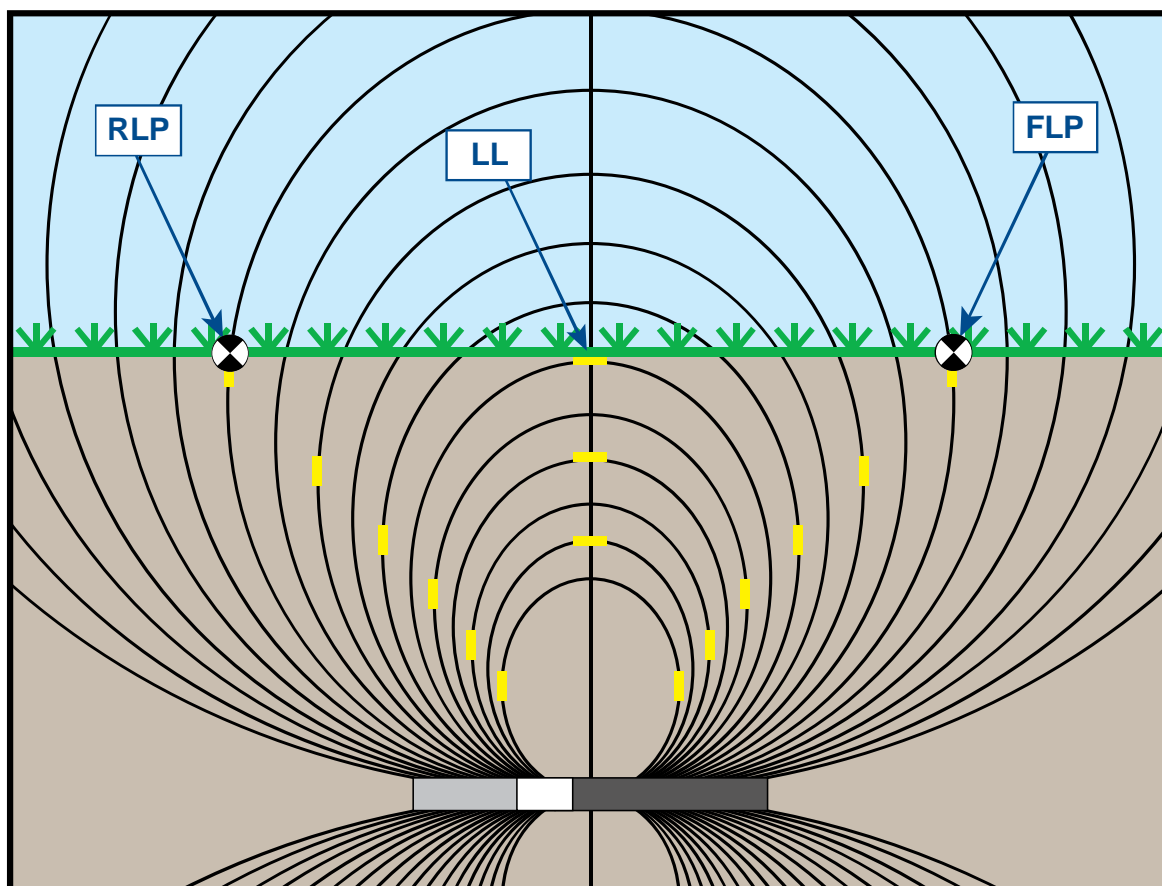
Ogólne zalecenia odnośnie konserwacji nadajnika

- Należy okresowo czyścić sprężynę i gwinty wewnątrz komory akumulatora oraz sprężynę i gwinty pokrywy akumulatora, by zapewnić właściwe połączenie z akumulatorami zasilającymi. Do usuwania nagromadzeń tlenu należy stosować płótno szmerglowe lub szczotkę drucianą. Należy uważać, by nie uszkodzić okrągłego pierścienia uszczelniającego. W razie konieczności, podczas czyszczenia pierścienia należy zdjąć. Po czyszczeniu należy powlec gwinty pokrywy akumulatorów przewodzącym środkiem smarnym, by nie doszło do zablokowania akumulatora w komorze.
- Przed użyciem należy sprawdzić, czy okrągła uszczelka nakrętki akumulatora nie uległa uszkodzeniu, gdyż może to doprowadzić do wniknięcia wody do komory akumulatorów. Jeżeli pierścień uszczelniający uległ uszkodzeniu, należy go zastąpić pierścieniem 2-022 Buna-N70.
- Owinięcie rury nadajnika z włókna szklanego, jeśli jest na to miejsce, chroni włókno szklane przed najbardziej szkodliwym wpływem środowiska.
- W celu uzyskania 90-dniowej ograniczonej gwarancji należy odesłać Kartę Rejestracyjną Produktu.

Załącznik B: Głębokość przewidywana a głębokość rzeczywista oraz przesunięcie przed/za urządzeniem

Co się stanie, jeśli nadajnik jest umieszczony głęboko, na stromym podłożu

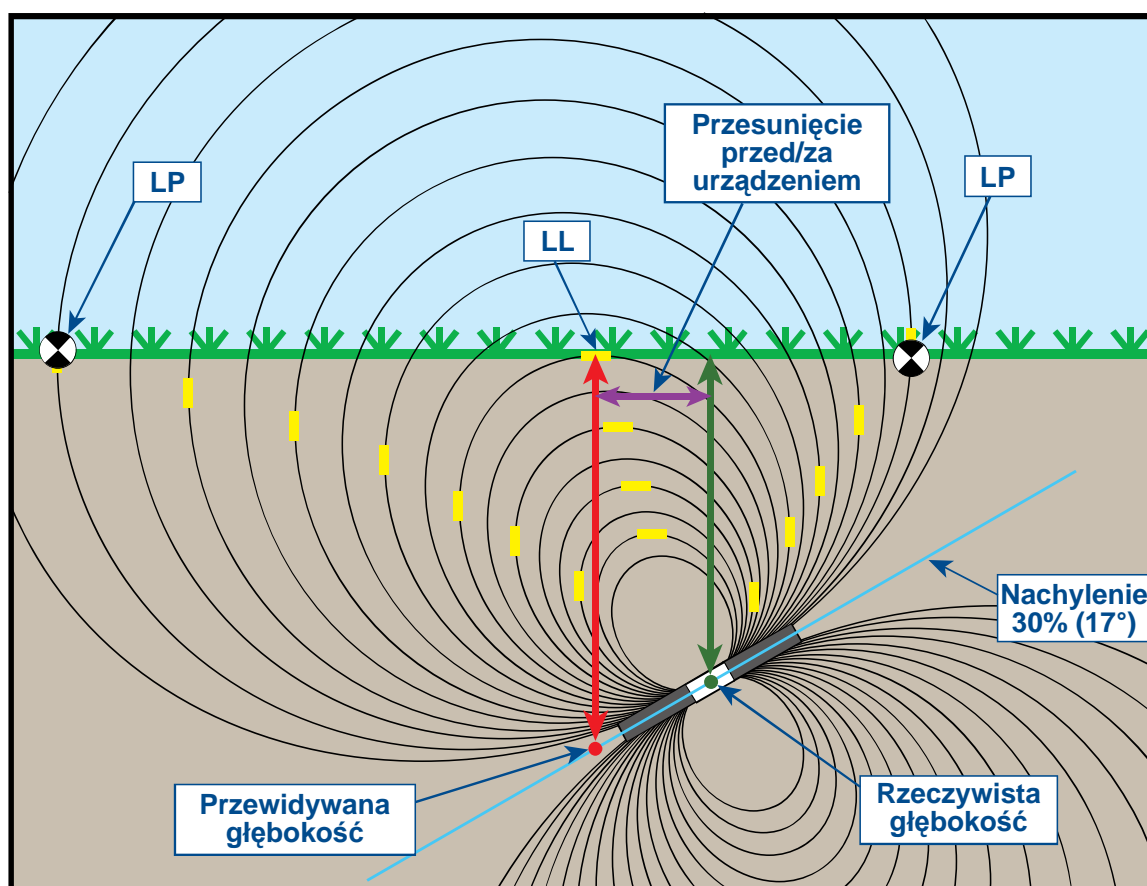
Sygnał emitowany przez nadajnik, jak pokazano na Rys. B1, składa się z grupy eliptycznych sygnałów lub linii strumienia promieni. Linie strumienia wskazują położenie nadajnika. Kiedy nadajnik jest poziomy w stosunku do gruntu, linia lokalizacji (LL) przebiega bezpośrednio nad nadajnikiem, a wyświetlana nad nim głębokość to głębokość rzeczywista. Ponadto przedni i tylny punkt lokalizacji (FLP i RLP) są w równych odległościach od nadajnika. LL (linia lokalizacji) przebiega przez miejsce przecięcia gruntu i składowej horyzontalnej pola strumienia, a FLP (przedni punkt lokalizacji) i RLP (tylny punkt lokalizacji) znajdują się w miejscu przecięcia pionowej składowej pola strumienia z gruntem. Na Rys. B1 niektóre ze składowych poziomych i pionowych są oznaczone krótkimi, żółtymi liniami.



Rys. B1. Pole strumienia i geometria FLP, RLP oraz LL (widok boczny)

Ze względu na kształt pola sygnału nadajnika (linie strumienia), kiedy nachylenie jest większe niż $\pm 30\%$ ($\pm 17^\circ$) i/lub głębokość wynosi co najmniej 15 stóp (4,5 m), pozycja linii lokalizacji będzie w pewnej odległości przed lub za rzeczywistą pozycją nadajnika. W tym przypadku głębokość wyświetlana przed odbiornik staje się głębokością określaną mianem „głębokości przewidywanej”. Odległość nadajnika przed lub za linią lokalizacją jest nazywana przesunięciem przed/za urządzeniem.

Konieczne jest uwzględnienie przewidywanej głębokości oraz przesunięcia przed/za urządzeniem, przedstawione na Rys. B2, kiedy nadajnik jest głęboko i/lub stromo. Tabele znajdujące się w dalszej części załącznika (tabela B1 i B2) służą do określania rzeczywistej głębokości i przesunięcia przed/za urządzeniem, jeżeli jest znana wyświetlana (przewidywana) głębokość i nachylenie nadajnika.



Rys. B2. Przewidywana głębokość a głębokość rzeczywista oraz przesunięcie przed/za urządzeniem przy stromym i głębokim gruncie

Rysunek B2 powyżej przedstawia nadajnik ustawiony w rurze wiertniczej, który ma obrazować wiercenie zarówno przy nachyleniu dodatnim jak i ujemnym - nachylenie jest dodatnie, jeżeli wiercenie odbywa się od lewej do prawej strony lub ujemne, jeżeli odbywa się ono od strony prawej do lewej. Pole sygnału nadajnika jest również nachylone pod takim samym kątem, co nadajnik. Linia lokalizacji (LL), która znajduje się w miejscu dokonania pomiaru głębokości, to pozioma składowa linii strumienia sygnałów nadajnika. Oznacza to, że LL (linia lokalizacji) znajduje się w miejscu, gdzie linie strumienia są poziome, jak pokazano na rysunku powyżej przy pomocy krótkich żółtych linii.

Punkty lokalizacji (FLP i RLP) są również przedstawione na Rys. B2. Punkty te znajdują się w pionowych składowych pola sygnałowego, jak pokazano na rysunku powyżej przy pomocy krótkich żółtych linii. Uwaga: Punkty lokalizacji nie znajdują się w tej samej odległości od LL (linia lokalizacji) kiedy nadajnik jest nachylony. I w tym przypadku sytuacja wymaga skompensowania przewidywanej głębokości oraz przesunięcia przed/za urządzeniem.

Przy pomocy znajdujących się poniżej tabeli można wyszukać rzeczywistą głębokość (Tabela B1) oraz przesunięcie przed/za urządzeniem (Tabela B2) w oparciu o odczyt głębokości przez odbiornik (przewidywana głębokość) oraz nachylenie nadajnika. Można także wyszukać przewidywaną głębokość (Tabela B3) jeżeli jest znana głębokość wymagana (rzeczywista głębokość) instalacji i jeśli należy znaleźć odpowiednią przewidywaną głębokość, która będzie widoczna na odbiorniku w trakcie wiercenia. Ostatnia tabela (Tabela B4) zawiera współczynniki konwersji służące do określania przewidywanej głębokości z głębokości rzeczywistej lub rzeczywistej głębokości z przewidywanej głębokości, przy różnych nachyleniach nadajnika.

Tabela B1 zawiera w pierwszej kolumnie przewidywane lub wyświetlane wartości głębokości (zaznaczone na czerwono) w przyrostach co 5 stóp (1,52 m) i przedstawia wartości dla rzeczywistej głębokości (przedstawione na zielono) przy różnych nachyleniach nadajnika. Przykładowo, jeżeli wyświetlana głębokość wynosi 25 stóp (7,62 m) a nadajnik jest nachylony 40% (22°), to w z tabeli B1 można określić, że rzeczywista głębokość nadajnika wynosi 22 stopy 8 cali (6,91 m).

Tabela B1. Określenie rzeczywistej głębokości z głębokości wyświetlanej (przewidywanej) oraz nachylenia

Nachylenie → Wyświetlana głębokość ↓	±10% (5,7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
5' (1,52 m)	5' (1,52 m)	4' 11" (1,50 m)	4' 9" (1,45 m)	4' 6" (1,37 m)	4' 4" (1,32 m)	4' 2" (1,27 m)	3' 10" (1,17 m)	3' 6" (1,07 m)	2' 6" (0,76 m)
10' (3,05 m)	9' 11" (3,02 m)	9' 9" (2,97 m)	9' 5" (2,87 m)	9' 1" (2,77 m)	8' 8" (2,64 m)	8' 3" (2,51 m)	7' 7" (2,31 m)	7' (2,13 m)	5' (1,52 m)
15' (4,57 m)	14' 11" (4,55 m)	14' 8" (4,47 m)	14' 2" (4,32 m)	13' 7" (4,14 m)	13' (3,96 m)	12' 5" (3,78 m)	11' 5" (3,48 m)	10' 6" (3,20 m)	7' 6" (2,29 m)
20' (6,10 m)	19' 11" (6,07 m)	19' 6" (5,94 m)	18' 10" (5,74 m)	18' 1" (5,51 m)	17' 4" (5,28 m)	16' 6" (5,03 m)	15' 3" (4,65 m)	14' (4,27 m)	10' (3,05 m)
25' (7,62 m)	24' 11" (7,59 m)	24' 5" (7,44 m)	23' 7" (7,19 m)	22' 8" (6,91 m)	21' 8" (6,60 m)	20' 8" (6,30 m)	19' (5,79 m)	17' 6" (5,33 m)	12' 6" (3,81 m)
30' (9,14 m)	29' 10" (9,09 m)	29' 3" (8,92 m)	28' 3" (8,61 m)	27' 2" (8,28 m)	26' (7,92 m)	24' 9" (7,54 m)	22' 10" (6,96 m)	21' (6,40 m)	15' (4,57 m)
35' (10,67 m)	34' 10" (10,62 m)	34' 2" (10,41 m)	33' 1" (10,08 m)	31' 8" (9,65 m)	30' 4" (9,25 m)	28' 11" (8,81 m)	26' 8" (8,13 m)	24' 6" (7,47 m)	17' 6" (5,33 m)
40' (12,19 m)	39' 10" (12,14 m)	39' (11,89 m)	37' 9" (11,51 m)	36' 2" (11,02 m)	34' 8" (10,57 m)	33' (10,06 m)	30' 5" (9,27 m)	28' (8,53 m)	20' (6,10 m)
45' (13,72 m)	44' 9" (13,64 m)	43' 11" (13,39 m)	42' 5" (12,93 m)	40' 9" (12,42 m)	39' (11,89 m)	37' 2" (11,33 m)	34' 3" (10,44 m)	31' 7" (9,63 m)	22' 6" (6,86 m)
50' (15,24 m)	49' 9" (15,16 m)	48' 9" (14,86 m)	47' 2" (14,38 m)	45' 3" (13,79 m)	43' 4" (13,21 m)	41' 3" (12,57 m)	38' 1" (11,61 m)	35' 1" (10,69 m)	25' (7,62 m)

Tabela B2 zawiera w pierwszej kolumnie przewidywane lub wyświetlane wartości głębokości w przyrostach co 5 stóp (1,52 m) i podaje wartości dla przesunięcia przed/za urządzeniem (kolor fioletowy), zaokrąglone do najbliższego cala (lub cm) przy różnych nachyleniach nadajnika.

Tabela B2. Określenie przesunięcia przed/za urządzeniem w oparciu o wyświetlaną (przewidywaną) głębokość i nachylenie

Nachylenie→ Wyświetlana głębokość ↓	±10% (5,7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
5' (1,52 m)	4" (0,10 m)	8" (0,20 m)	11" (0,28 m)	1' 3" (0,38 m)	1' 7" (0,48 m)	1' 9" (0,53 m)	2' 1" (0,64 m)	2' 5" (0,74 m)	2' 6" (0,76 m)
10' (3,05 m)	8" (0,20 m)	1' 4" (0,41 m)	1' 11" (0,58 m)	2' 6" (0,76 m)	3' 1" (0,94 m)	3' 6" (1,07 m)	4' 2" (1,27 m)	4' 9" (1,45 m)	5' (1,52 m)
15' (4,57 m)	1' (0,30 m)	2' (0,61 m)	2' 11" (0,89 m)	3' 9" (1,14 m)	4' 7" (1,40 m)	5' 4" (1,63 m)	6' 3" (1,91 m)	7' 1" (2,16 m)	7' 6" (2,29 m)
20' (6,10 m)	1' 4" (0,41 m)	2' 7" (0,79 m)	3' 10" (1,17 m)	5' (1,52 m)	6' 1" (1,85 m)	7' 1" (2,16 m)	8' 4" (2,54 m)	9' 6" (2,90 m)	10' (3,05 m)
25' (7,62 m)	1' 8" (0,51 m)	3' 3" (0,99 m)	4' 10" (1,47 m)	6' 3" (1,91 m)	7' 7" (2,31 m)	8' 10" (2,69 m)	10' 5" (3,18 m)	11' 10" (3,61 m)	12' 6" (3,81 m)
30' (9,14 m)	2' (0,61 m)	3' 11" (1,19 m)	5' 10" (1,78 m)	7' 6" (2,29 m)	9' 2" (2,79 m)	10' 7" (3,23 m)	12' 6" (3,81 m)	14' 2" (4,32 m)	15' (4,57 m)
35' (10,67 m)	2' 4" (0,71 m)	4' 7" (1,40 m)	6' 9" (2,06 m)	8' 9" (2,67 m)	10' 8" (3,25 m)	12' 5" (3,78 m)	14' 8" (4,47 m)	16' 7" (5,05 m)	17' 6" (5,33 m)
40' (12,19 m)	2' 8" (0,81 m)	5' 3" (0,69 m)	7' 9" (2,36 m)	10' (3,05 m)	12' 2" (3,71 m)	14' 2" (4,32 m)	16' 9" (5,11 m)	18' 11" (5,77 m)	20' (6,10 m)
45' (13,72 m)	3' (0,91 m)	5' 11" (1,80 m)	8' 8" (2,64 m)	11' 4" (3,45 m)	13' 8" (4,17 m)	15' 11" (4,85 m)	18' 10" (5,74 m)	21' 3" (6,48 m)	22' 6" (6,86 m)
50' (15,24 m)	3' 4" (1,02 m)	6' 7" (2,01 m)	9' 4" (2,84 m)	12' 7" (3,84 m)	15' 3" (4,65 m)	17' 8" (5,38 m)	20' 11" (6,38 m)	23' 8" (7,21 m)	25' (7,62 m)

Tabela B3 zawiera w pierwszej kolumnie rzeczywiste głębokości w przyrostach co 5 stóp (1,52 m) i podaje wartości przewidywanej głębokości przy różnych nachyleniach nadajnika.

Tabela B3. Określanie przewidywanej głębokości z rzeczywistej głębokości i nachylenia

Nachylenie→ Rzeczywista głębokość ↓	±10% (5,7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
5' (1,52 m)	5' (1,52 m)	5' 2" (1,57 m)	5' 3" (1,60 m)	5' 6" (1,68 m)	5' 8" (1,73 m)	5' 11" (1,80 m)	6' 3" (1,91 m)	6' 6" (1,98 m)	7' 6" (2,29 m)
10' (3,05 m)	10' 1" (3,07 m)	10' 3" (3,12 m)	10' 7" (3,23 m)	10' 11" (3,33 m)	11' 4" (3,45 m)	11' 9" (3,58 m)	12' 5" (3,78 m)	13' (3,96 m)	15' (4,57 m)
15' (4,57 m)	15' 1" (4,60 m)	15' 5" (4,70 m)	15' 10" (4,83 m)	16' 5" (5,00 m)	17' (5,18 m)	17' 8" (5,38 m)	18' 7" (5,66 m)	19' 6" (5,94 m)	22' 6" (6,86 m)
20' (6,10 m)	20' 1" (6,12 m)	20' 6" (6,25 m)	21' 2" (6,45 m)	21' 11" (6,68 m)	22' 8" (6,91 m)	23' 6" (7,16 m)	24' 9" (7,54 m)	26' (7,92 m)	30' (9,14 m)
25' (7,62 m)	25' 2" (7,67 m)	25' 8" (7,82 m)	26' 5" (8,05 m)	27' 5" (8,36 m)	28' 4" (8,64 m)	29' 5" (8,97 m)	31' (9,45 m)	32' 6" (9,91 m)	37' 6" (11,43 m)
30' (9,14 m)	30' 2" (9,19 m)	30' 9" (9,37 m)	31' 9" (9,68 m)	32' 10" (10,01 m)	34' (10,36 m)	35' 3" (10,74 m)	37' 2" (11,33 m)	39' (11,89 m)	45' (13,72 m)
35' (10,67 m)	35' 2" (10,72 m)	35' 11" (10,95 m)	37' (11,28 m)	38' 4" (11,68 m)	36' 8" (11,18 m)	41' 2" (12,55 m)	43' 4" (13,21 m)	45' 6" (13,87 m)	52' 6" (16,00 m)
40' (12,19 m)	40' 2" (12,24 m)	41' (12,50 m)	42' 3" (12,88 m)	43' 10" (13,36 m)	45' 4" (13,82 m)	47' (14,33 m)	49' 7" (15,11 m)	52' (15,85 m)	60' (18,29 m)
45' (13,72 m)	45' 3" (13,79 m)	46' 2" (14,07 m)	47' 7" (14,50 m)	49' 3" (15,01 m)	51' (15,54 m)	52' 2" (15,90 m)	55' 9" (16,99 m)	58' 6" (17,83 m)	67' 6" (11,43 m)
50' (15,24 m)	50' 3" (15,32 m)	51' 3" (15,62 m)	52' 10" (16,10 m)	54' 9" (16,69 m)	56' 8" (17,27 m)	58' 9" (17,91 m)	61' 11" (18,87 m)	64' 11" (19,79 m)	75' (22,86 m)

Tabela B4 pozwala na dokładne obliczenie przewidywanej głębokości oraz głębokości rzeczywistej przy pomocy mnożnika. Wartości współczynnika lub czynnika konwersji są podawane dla różnych nachyleń nadajnika.

Tabela B4. Czynniki konwersji do obliczenia dokładnej przewidywanej głębokości lub rzeczywistej głębokości

Nachylenie →	±10% (5,7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)
Z rzeczywistej do przewidywanej głębokości	1,005	1,025	1,06	1,105	1,155	1,212	1,314	1,426
Z przewidywanej do rzeczywistej głębokości	0,995	0,975	0,943	0,905	0,866	0,825	0,761	0,701

Przykładowo, jeśli wymagana (rzeczywista) głębokość wynosi 24 stopy (7,32 m), to w oparciu o Tabelę B4 można określić odczyt głębokości przewidywanej przy nachyleniu 30% (17°). Do wybrania odpowiedniej wartości dla nachylenia 30%, która wynosi 1,06, zostanie użyty pierwszy rząd czynników konwersji (Z rzeczywistej do przewidywanej głębokości). Pomnóż tę wartość przez wymaganą głębokość, która wynosi 24. Wynik tego działania wskaże, że przewidywany odczyt głębokości nadajnika na linii lokalizacji powinien wynosić 25 stóp 5 cali (7,75 m)

Przy pomocy przewidywanej głębokości wyświetlanej na odbiorniku można określić rzeczywistą głębokość nadajnika, stosując w tym celu drugi rząd czynników konwersji. Wybierz odpowiedni czynnik konwersji związany z wartością nachylenia, a następnie pomnóż tę wartość przez przewidywaną głębokość. Przykładowo, jeżeli nachylenie urządzenia wynosi 30% i odczyt przewidywanej głębokości to 24 stopy (7,32 m), należy pomnożyć 0,943 przez 24, by określić, że rzeczywista głębokość nadajnika wynosi 22,63 stopy lub 22 stopy 8 cali (6,90 m).

Notatki

Załącznik C:

Wyliczanie głębokości na podstawie odległości pomiędzy FLP (przedni punkt lokalizacji) a RLP (tylny punkt lokalizacji)

Istnieje możliwość oszacowania głębokości nadajnika w przypadku, gdyby informacje wyświetlane przez odbiornik stały się niewiarygodne. Jest to możliwe tylko wtedy, jeśli jest znane nachylenie nadajnika i ustawienia FLP (przedni punkt lokalizacji) oraz RLP (tylny punktu lokalizacji) oraz gdy powierzchnia gruntu jest płaska.

Aby oszacować głębokość nadajnika, należy najpierw zmierzyć odległość pomiędzy FLP (przedni punkt lokalizacji) a RLP (tylny punkt lokalizacji). Wiarygodna wartość nachylenia nadajnika musi również być znana. Przy pomocy zamieszczonej poniżej tabeli szacowania głębokości należy znaleźć dzielnik najbliższy wartości nachylenia nadajnika. Następnie należy obliczyć szacunkową głębokość w oparciu o następujący wzór:

$$\text{Głębokość} = \frac{\text{Odległość pomiędzy FLP a RLP}}{\text{Dzielnik}}$$

Na przykład, jeśli nachylenie nadajnika wynosi 34% (lub 18,8°), to odpowiadająca mu wartość dzielnika (na podstawie tabeli) wynosi 1,5. W tym przykładzie, odległość pomiędzy FLP (przedni punkt lokalizacji) a RLP (tylny punkt lokalizacji) wynosi 11,5 stopy (3,5 m). Głębokość będzie wynosić:

$$\text{Głębokość} = \frac{11,5 \text{ stopy}}{1,50} = \text{stopy lub około } 7,7 \text{ stopy (2,35 m)}$$

Tabela C1. Tabela szacowania głębokości

Nachylenie (% / °)	Dzielnik	Nachylenie (% / °)	Dzielnik	Nachylenie (% / °)	Dzielnik
0 / 0,0	1,41	34 / 18,8	1,50	68 / 34,2	1,74
2 / 1,1	1,41	36 / 19,8	1,51	70 / 35,0	1,76
4 / 2,3	1,42	38 / 20,8	1,52	72 / 35,8	1,78
6 / 3,4	1,42	40 / 21,8	1,54	74 / 36,5	1,80
8 / 4,6	1,42	42 / 22,8	1,55	76 / 37,2	1,82
10 / 5,7	1,42	44 / 23,7	1,56	78 / 38,0	1,84
12 / 6,8	1,43	46 / 24,7	1,57	80 / 38,7	1,85
14 / 8,0	1,43	48 / 25,6	1,59	82 / 39,4	1,87
16 / 9,1	1,43	50 / 26,6	1,60	84 / 40,0	1,89
18 / 10,2	1,44	52 / 27,5	1,62	86 / 40,7	1,91
20 / 11,3	1,45	54 / 28,4	1,63	88 / 41,3	1,93
22 / 11,9	1,45	56 / 29,2	1,64	90 / 42,0	1,96
24 / 13,5	1,46	58 / 30,1	1,66	92 / 42,6	1,98
26 / 14,6	1,47	60 / 31,0	1,68	94 / 43,2	2,00
28 / 15,6	1,48	62 / 31,8	1,69	96 / 43,8	2,02
30 / 16,7	1,48	64 / 32,6	1,71	98 / 44,4	2,04
32 / 17,7	1,49	66 / 33,4	1,73	100 / 45,0	2,06

Notatki

OGRANICZONA GWARANCJA

Digital Control Incorporated ("DCI") gwarantuje, że każdy produkt firmy DCI ("Produkt DCI") w momencie wysyłki z DCI, będzie zgodny z aktualnymi opublikowanymi specyfikacjami istniejącymi w momencie wysyłki, a także będzie wolny, w określonym poniżej okresie gwarancyjnym ("Okres Gwarancyjny"), od usterek materiałowych i wykonawczych. Opisana w niniejszym dokumencie ograniczona gwarancja ("Ograniczona Gwarancja") nie jest przekazywalna i dotyczy jedynie pierwszego użytkownika ("Użytkownik") nabywającego Produkt DCI bezpośrednio od DCI lub od przedstawiciela, wyraźnie upoważnionego przez DCI do sprzedaży Produktów DCI ("Autoryzowany Przedstawiciel DCI"), i podlega następującym warunkom, zastrzeżeniom i ograniczeniom:

1. 12-miesięczny Okres Gwarancyjny obejmuje następujące nowe Produkty DCI: odbiorniki/lokalizatory, zdalne wyświetlacze, ładowarki do akumulatorów oraz akumulatory, a także moduły i interfejsy DataLog®. 90-dniowy Okres Gwarancyjny obejmuje wszelkie pozostałe Produkty DCI, w tym nadajniki, akcesoria oraz oprogramowanie i moduły. O ile nie jest to inaczej określone przez DCI, 90-dniowy Okres Gwarancyjny dotyczy: (a) używanych Produktów DCI sprzedanych przez DCI lub Autoryzowanego Przedstawiciela DCI, który został wyraźnie upoważniony przez DCI do sprzedaży takich używanych Produktów DCI; oraz (b) usług świadczonych przez DCI, w tym przeglądu technicznego, serwisu oraz napraw pogwarancyjnych Produktów DCI. Okres Gwarancyjny rozpoczyna się od późniejszego z następujących terminów: (i) data wysyłki Produktu DCI z DCI, lub (ii) data wysyłki (lub innej formy dostarczenia) Produktu DCI od Autoryzowanego Przedstawiciela DCI do Użytkownika.

2. Wyłączne zobowiązania firmy DCI w ramach niniejszej Ograniczonej Gwarancji ograniczają się do naprawy, wymiany lub regulacji, według uznania DCI, objętego gwarancją Produktu DCI, który po dokładnym sprawdzeniu został uznany przez DCI za wadliwy w trakcie Okresu Gwarancyjnego. Wszelkie gwarancyjne przeglądy sprzętu, jego naprawa i regulacja muszą być przeprowadzone przez DCI lub punkt napraw gwarancyjnych autoryzowany przez DCI na piśmie. Wszelkie roszczenia gwarancyjne muszą zawierać dowód zakupu, zawierający datę nabycia oraz numer seryjny Produktu DCI.

3. Ograniczona Gwarancja będzie ważna jedynie gdy: (i) Użytkownik odeśle do DCI w pełni wypełnioną Kartę Rejestracyjną Produktu w przeciągu 14 dni od otrzymania Produktu DCI; (ii) po otrzymaniu Produktu DCI Użytkownik dokładnie sprawdzi urządzenia i niezwłocznie powiadomi DCI w przypadku wszelkich zauważalnych usterek; (iii) Użytkownik zastosuje się do wszystkich procedur związanych z roszczeniami gwarancyjnymi opisanych poniżej.

CZEGO GWARANCJA NIE OBEJMUJE

Niniejsza Gwarancja nie obejmuje żadnych szkód, w tym uszkodzeń Produktów DCI wynikłych wskutek: nie przestrzegania instrukcji obsługi i innych zaleceń DCI; niewłaściwego używania i obchodzenia się z produktami DCI; zaniedbania; przypadków losowych; pożaru; powodzi; siły wyższej; niewłaściwego zastosowania; podłączenia do nieodpowiedniego napięcia oraz niewłaściwych źródeł zasilania; zastosowania nieodpowiednich bezpieczników; przegrzania; kontaktu z wysokim napięciem bądź szkodliwymi/niszczącymi substancjami; oraz innych sytuacji będących poza kontrolą DCI. Niniejsza Ograniczona Gwarancja nie dotyczy żadnych urządzeń nie wyprodukowanych lub dostarczonych przez DCI, ani żadnych szkód bądź strat spowodowanych użytkowaniem produktów DCI poza krajem docelowego przeznaczenia. Poprzez przyjęcie i nie zwrócenie Produktu DCI za zwrotem kosztów w przeciągu 30 dni od dnia zakupu, Użytkownik zgadza się na warunki niniejszej Ograniczonej Gwarancji, w tym bez ograniczeń na Ograniczenie Środków Zaradczych i Odpowiedzialności opisane poniżej, oraz zgadza się na przeprowadzenie uważnej oceny przydatności Produktu DCI do zamierzonego przez Użytkownika zastosowania, a także na dokładne zapoznanie się i ścisłe przestrzeganie wszystkich instrukcji dostarczonych przez DCI (w tym wszelkich zaktualizowanych informacji o Produktach DCI, które można znaleźć pod podanym powyżej adresem internetowym firmy DCI). W żadnym wypadku niniejsza Ograniczona Gwarancja nie obejmuje jakichkolwiek uszkodzeń Produktów DCI spowodowanych w czasie transportu z lub do DCI.

Użytkownik zgadza się, iż następujące działania powodują unieważnienie powyższej Ograniczonej Gwarancji: (i) przeróbki, usunięcie bądź manipulowanie/naruszanie/zmianie numerów seryjnych, etykiet identyfikacyjnych, instruktażowych, bądź też zabezpieczających Produkt DCI, lub (ii) demontaż, naprawa oraz przeróbki Produktu DCI dokonane przez nieupoważnione osoby. W żadnym wypadku DCI nie będzie ponosiło kosztów i odpowiedzialności za uszkodzenia wynikłe wskutek przeróbek, modyfikacji i napraw Produktu DCI, które nie zostały jasno i wyraźnie autoryzowane przez DCI na piśmie. DCI nie będzie również odpowiedzialne za utratę lub uszkodzenie Produktu DCI ani wszelkiego innego sprzętu w czasie, gdy urządzenie znajduje się w posiadaniu punktu napraw nie autoryzowanego przez DCI.

DCI zastrzega sobie prawo do wprowadzania co pewien czas zmian konstrukcyjnych oraz ulepszania swoich Produktów DCI, a Użytkownik rozumie, że DCI nie jest zobowiązane do ulepszania wcześniej wyprodukowanych Produktów DCI, tak aby były one w takie zmiany wyposażone.

Powyższa Ograniczona Gwarancja jest jedyną gwarancją DCI i zastępuje wszystkie inne gwarancje, wyraźne oraz dorozumiane, w tym między innymi rękojmię dorozumiane zdatności do sprzedaży oraz przydatności do określonego celu, a także wszelkie rękojmię dorozumiane wynikające z przebiegu świadczenia, transakcji czy też praktyki handlowej. Jeśli DCI w istotnym stopniu zastosowało się do procedur roszczeń gwarancyjnych opisanych poniżej, procedury te stanowiąc będą jedyną i wyłączną zadośćuczynienie dla Użytkownika za naruszenie niniejszej gwarancji.

OGRANICZENIE ŚRODKÓW ZARADCZYCH I ODPOWIEDZIALNOŚCI

W żadnym przypadku DCI ani żadna inna osoba zaangażowana w stworzenie, produkcję oraz dostawę Produktu DCI nie będzie odpowiedzialna za wszelkie szkody wynikające z użycia lub nieumiejętności użycia danego Produktu DCI, w tym między innymi za szkody pośrednie, szczególne, przypadkowe lub wynikowe, ani też za utratę informacji, zysków, przychodów lub korzyści, w oparciu o roszczenia Użytkownika związane z naruszeniem warunków gwarancji, umowy, zaniedbaniem, ścisłą odpowiedzialnością, oraz wszelkimi innymi teoriami prawniczymi, nawet jeśli DCI została powiadomiona o możliwości wystąpienia takich szkód. W żadnym przypadku odpowiedzialność DCI nie przekroczy kwoty zapłaconej przez Użytkownika za Produkt DCI. W zakresie, w jakim obowiązujące lokalne prawa nie zezwalają na wyłączenie lub ograniczenie szkód przypadkowych, wynikowych i tym podobnych, powyższe ograniczenia dotyczące takich szkód nie będą obowiązywać.

Niniejsza Ograniczona Gwarancja nadaje Użytkownikowi szczególne uprawnienia, oprócz innych posiadanych przez Użytkownika uprawnień, które różnią się w zależności od stanu. Niniejsza Ograniczona Gwarancja podlega prawom Stanu Waszyngton.

PROCEDURY ROSZCZEŃ GWARANCYJNYCH

1. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek problemów z Produktem DCI, w pierwszej kolejności należy skontaktować się z Autoryzowanym Przedstawicielem DCI, od którego produkt został nabyty. Jeżeli problemu nie uda się rozwiązać poprzez Autoryzowanego Przedstawiciela DCI, należy skontaktować się z Działem Obsługi Klienta w Renton w stanie Waszyngton, USA pod podanym powyżej numerem telefonu, w godzinach od 6:00 do 18:00 czasu zachodnio-amerykańskiego, prosząc o połączenie z przedstawicielem działu obsługi klientów. (Powyższy bezpłatny numer "800" dostępny jest jedynie w USA i Kanadzie.) Przed zwrotem dowolnego Produktu DCI w celach serwisowych, konieczne jest uzyskanie numeru Autoryzacji Zwrotu Produktu (RMA). Nie uzyskanie numeru RMA może być przyczyną opóźnienia lub zwrotu Produktu DCI bez dokonania naprawy.

2. Po nawiązaniu telefonicznego kontaktu z przedstawicielem działu obsługi klienta DCI, przedstawiciel ten spróbuje pomóc Użytkownikowi w rozwiązywaniu problemów podczas korzystania z Produktu DCI w warunkach terenowych. Prosimy o zgromadzenie w pobliżu całego sprzętu DCI wraz z listą numerów seryjnych. Przeprowadzenie próby rozwiązania problemu w terenie jest istotne, gdyż wiele problemów nie wynika z wadliwości Produktu DCI, lecz jest wynikiem błędów w obsłudze lub niekorzystnych warunków występujących w miejscu wiercenia.

3. Jeżeli wystąpienie usterki Produktu DCI zostanie potwierdzone podczas prób rozwiązania problemów w terenie z pomocą przedstawiciela działu obsługi klienta DCI, przedstawiciel wyda numer RMA upoważniający do zwrotu Produktu DCI oraz określi sposób dostarczenia go do DCI. Użytkownik ponosi koszty przesyłki, w tym wszelkie koszty ubezpieczenia. Jeżeli po otrzymaniu produktu i przeprowadzeniu odpowiednich testów diagnostycznych, DCI ustali, że dany problem objęty jest warunkami Ograniczonej Gwarancji, przeprowadzone zostaną stosowne naprawy i/lub ustawienia, a poprawnie działający Produkt DCI zostanie niezwłocznie odesłany do Użytkownika. Jeżeli dany problem nie jest objęty gwarancją, przyczyny oraz szacunkowe koszty naprawy zostaną podane Użytkownikowi. Jeżeli Użytkownik wyrazi zgodę na przeprowadzenie naprawy, zostanie ona niezwłocznie przeprowadzona, po czym Produkt DCI zostanie odesłany. Koszty napraw, testów oraz regulacji nie objętych warunkami Ograniczonej Gwarancji oraz koszty przesyłki ponosi Użytkownik. W większości przypadków naprawy zostają wykonane w przeciągu jednego do dwóch tygodni.

4. DCI posiada ograniczoną ilość sprzętu zastępczego. Jeżeli Użytkownik potrzebuje sprzętu zastępczego, a jest on dostępny, DCI przyśle go następnego dnia do użytku na czas naprawy/regulacji sprzętu Użytkownika. DCI postara się ograniczyć opóźnienia wynikające z napraw urządzeń objętych gwarancją, poza sytuacjami będącymi poza kontrolą DCI. Jeśli DCI dostarcza sprzęt zastępczy, sprzęt Użytkownika musi dotrzeć do DCI nie później niż drugiego dnia roboczego po otrzymaniu sprzętu zastępczego. Sprzęt zastępczy należy odesłać, tak aby dotarł on do DCI nie później niż drugiego dnia roboczego od dnia otrzymania naprawionego Produktu DCI. W rezultacie niedotrzymania powyższych terminów, za udostępnienie sprzętu zastępczego pobierane będą opłaty za wynajem za każdy dzień opóźnienia zwrotu sprzętu zastępczego do DCI.

LIMITED WARRANTY

Digital Control Incorporated ("DCI") warrants that when shipped from DCI each DCI product ("DCI Product") will conform to DCI's current published specifications in existence at the time of shipment and will be free, for the warranty period ("Warranty Period") described below, from defects in materials and workmanship. The limited warranty described herein ("Limited Warranty") is not transferable, shall extend only to the first end-user ("User") purchasing the DCI Product from either DCI or a dealer expressly authorized by DCI to sell DCI Products ("Authorized DCI Dealer"), and is subject to the following terms, conditions and limitations:

1. A Warranty Period of twelve (12) months shall apply to the following new DCI Products: receivers/locators, remote displays, battery chargers and rechargeable batteries, and DataLog[®] modules and interfaces. A Warranty Period of ninety (90) days shall apply to all other new DCI Products, including transmitters, accessories, and software programs and modules. Unless otherwise stated by DCI, a Warranty Period of ninety (90) days shall apply to: (a) a used DCI Product sold either by DCI or by an Authorized DCI Dealer who has been expressly authorized by DCI to sell such used DCI Product; and (b) services provided by DCI, including testing, servicing, and repairing an out-of-warranty DCI Product. The Warranty Period shall begin from the later of: (i) the date of shipment of the DCI Product from DCI, or (ii) the date of shipment (or other delivery) of the DCI Product from an Authorized DCI Dealer to User.

2. DCI's sole obligation under this Limited Warranty shall be limited to either repairing, replacing, or adjusting, at DCI's option, a covered DCI Product that has been determined by DCI, after reasonable inspection, to be defective during the foregoing Warranty Period. All warranty inspections, repairs and adjustments must be performed either by DCI or by a warranty claim service authorized in writing by DCI. All warranty claims must include proof of purchase, including proof of purchase date, identifying the DCI Product by serial number.

3. The Limited Warranty shall only be effective if: (i) within fourteen (14) days of receipt of the DCI Product, User mails a fully-completed Warranty Registration Card to DCI; (ii) User makes a reasonable inspection upon first receipt of the DCI Product and immediately notifies DCI of any apparent defect; and (iii) User complies with all of the Warranty Claim Procedures described below.

WHAT IS NOT COVERED

This Limited Warranty excludes all damage, including damage to any DCI Product, due to: failure to follow DCI's user's manual and other DCI instructions; abuse; misuse; neglect; accident; fire; flood; Acts of God; improper applications; connection to incorrect line voltages and improper power sources; use of incorrect fuses; overheating; contact with high voltages or injurious substances; use of batteries or other products or components not manufactured or supplied by DCI; or other events beyond the control of DCI. This Limited Warranty does not apply to any equipment not manufactured or supplied by DCI nor, if applicable, to any damage or loss resulting from use of any DCI Product outside the designated country of use. By accepting a DCI Product and not returning it for a refund within thirty (30) days of purchase, User agrees to the terms of this Limited Warranty, including without limitation the Limitation of Remedies and Liability described below, and agrees to carefully evaluate the suitability of the DCI Product for User's intended use and to thoroughly read and strictly follow all instructions supplied by DCI (including any updated DCI Product information which may be obtained at the above DCI website). In no event shall this Limited Warranty cover any damage arising during shipment of the DCI Product to or from DCI.

User agrees that the following will render the above Limited Warranty void: (i) alteration, removal or tampering with any serial number, identification, instructional, or sealing labels on the DCI Product, or (ii) any unauthorized disassembly, repair or modification of the DCI Product. In no event shall DCI be responsible for the cost of or any damage resulting from any changes, modifications, or repairs to the DCI Product not expressly authorized in writing by DCI, and DCI shall not be responsible for the loss of or damage to the DCI Product or any other equipment while in the possession of any service agency not authorized by DCI.

DCI reserves the right to make changes in design and improvements upon DCI Products from time to time, and User understands that DCI shall have no obligation to upgrade any previously manufactured DCI Product to include any such changes.

THE FOREGOING LIMITED WARRANTY IS DCI'S SOLE WARRANTY AND IS MADE IN PLACE OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND ANY IMPLIED WARRANTY ARISING FROM COURSE OF PERFORMANCE, COURSE OF DEALING, OR USAGE OF TRADE, ALL OF WHICH ARE HEREBY DISCLAIMED AND EXCLUDED. If DCI has substantially complied with the warranty claim procedures described below, such procedures shall constitute User's sole and exclusive remedy for breach of the Limited Warranty.

LIMITATION OF REMEDIES AND LIABILITY

In no event shall DCI or anyone else involved in the creation, production, or delivery of the DCI Product be liable for any damages arising out the use or inability to use the DCI Product, including but not limited to indirect, special, incidental, or consequential damages, or for any cover, loss of information, profit, revenue or use, based upon any claim by User for breach of warranty, breach of contract, negligence, strict liability, or any other legal theory, even if DCI has been advised of the possibility of such damages. In no event shall DCI's liability exceed the amount User has paid for the DCI Product. To the extent that any applicable law does not allow the exclusion or limitation of incidental, consequential or similar damages, the foregoing limitations regarding such damages shall not apply.

This Limited Warranty gives you specific legal rights, and you may also have other rights which vary from state to state. This Limited Warranty shall be governed by the laws of the State of Washington.

WARRANTY CLAIM PROCEDURES

1. If you are having problems with your DCI Product, you must first contact the Authorized DCI Dealer where it was purchased. If you are unable to resolve the problem through your Authorized DCI Dealer, contact DCI's Customer Service Department in Kent, Washington, USA at the above telephone number between 6:00 a.m. and 6:00 p.m. Pacific Time and ask to speak with a customer service representative. (The above "800" number is available for use only in the USA and Canada.) Prior to returning any DCI Product to DCI for service, you must obtain a Return Merchandise Authorization (RMA) number. Failure to obtain a RMA may result in delays or return to you of the DCI Product without repair.
2. After contacting a DCI customer service representative by telephone, the representative will attempt to assist you in troubleshooting while you are using the DCI Product during actual field operations. Please have all related equipment available together with a list of all DCI Product serial numbers. It is important that field troubleshooting be conducted because many problems do not result from a defective DCI Product, but instead are due to either operational errors or adverse conditions occurring in the User's drilling environment.
3. If a DCI Product problem is confirmed as a result of field troubleshooting discussions with a DCI customer service representative, the representative will issue a RMA number authorizing the return of the DCI Product and will provide shipping directions. You will be responsible for all shipping costs, including any insurance. If, after receiving the DCI Product and performing diagnostic testing, DCI determines the problem is covered by the Limited Warranty, required repairs and/or adjustments will be made, and a properly functioning DCI Product will be promptly shipped to you. If the problem is not covered by the Limited Warranty, you will be informed of the reason and be provided an estimate of repair costs. If you authorize DCI to service or repair the DCI Product, the work will be promptly performed and the DCI Product will be shipped to you. You will be billed for any costs for testing, repairs and adjustments not covered by the Limited Warranty and for shipping costs. In most cases, repairs are accomplished within 1 to 2 weeks.
4. DCI has a limited supply of loaner equipment available. If loaner equipment is required by you and is available, DCI will attempt to ship loaner equipment to you by overnight delivery for your use while your equipment is being serviced by DCI. DCI will make reasonable efforts to minimize your downtime on warranty claims, limited by circumstances not within DCI's control. If DCI provides you loaner equipment, your equipment must be received by DCI no later than the second business day after your receipt of loaner equipment. You must return the loaner equipment by overnight delivery for receipt by DCI no later than the second business day after your receipt of the repaired DCI Product. Any failure to meet these deadlines will result in a rental charge for use of the loaner equipment for each extra day the return of the loaner equipment to DCI is delayed.