

DigiTRAK[®] F5[™]

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

DTJ 1023, DLF Tower A
Jasola District Center
New Delhi 110 044, India
Tel +91(0) 11 4507 0444
Fax +91(0) 11 4507 0440
DCI.India@digital-control.com

DCI China

No. 368, 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

3-2500-07-B2 (Polish)

© 2010-2011 przez Digital Control Incorporated. Wszystkie prawa zastrzeżone. Luty 2011.

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[®], F2[®], iGPS[®], MFD[®], SST[®], *target-in-the-box*[®], *Target Steering*[®] oraz TensiTrak[®] to zarejestrowane znaki handlowe USA, a DucTrak[™], F5[™], F Series[™], FSD[™], *FasTrak*[™], *LT*[™], *LT2*[™], *SE*[™], *SED*[™], SuperCell[™] i TeleLock[™] to znaki handlowe Digital Control Incorporated.

Ograniczona Gwarancja

Wszelkie towary produkowane i sprzedawane przez Digital Control Incorporated (DCI) podlegają warunkom Ograniczonej Gwarancji. Egzemplarz Ograniczonej Gwarancji znajduje się na końcu instrukcji; można go także uzyskać kontaktując się z Działem Obsługi Klienta DCI, +1 425-251-0559 lub 800 288-3610 (tylko USA i Kanada) oraz pobrać z witryny 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 obejmującej wszystkie produkty DCI.

Deklaracja zgodności z normami FCC

Urządzenie jest zgodne z Częścią 15 Zasad FCC. Jego działanie musi spełniać dwa poniższe warunki: (1) urządzenie nie może powodować szkodliwej interferencji i (2) urządzenie musi dopuszczać wszelkie interferencje odbierane, nawet, gdyby mogły one spowodować niepożądane działanie. DCI odpowiada za zgodność z zasadami FCC w USA: Digital Control Incorporated, 19625 62nd Ave. S., Suite B-103, Kent, WA 98032, USA; tel. +1 425-251-0559 lub 800-288-3610 (tylko USA i Kanada).

Zmiany bądź modyfikacje urządzeń firmy DCI, nie zatwierdzone w wyraźny sposób i nie dokonane przez DCI, stanowią podstawę do unieważnienia Ograniczonej Gwarancji oraz cofnięcia zezwolenia FCC na użytkowanie urządzenia.

Wymagania CE



Odbiorniki i nadajniki DigiTrak są zakwalifikowane jako urządzenia radiowe Klasy 2 na mocy Dyrektywy RiTTE i ich używanie w niektórych państwach może być zabronione prawnie lub może wymagać licencji użytkownika. Lista ograniczeń i niezbędnych deklaracji zgodności jest dostępna w witrynie DCI, www.digitrak.com, w zakładce Service & Support (Serwis i Pomoc techniczna). Kliknij przycisk DOWNLOADS (MATERIAŁY DO POBRANIA) i wybierz z rozwijanego menu Dokumenty CE opcję pobrania, oglądu lub drukowania dokumentów.

Spis treści

ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA I OSTRZEŻENIA.....	6
SZANOWNY KLIENCIE:.....	8
WSTĘP.....	9
ODBIORNIK.....	11
Opis ogólny.....	11
Przełącznik przyciskowy i spustowy.....	11
Sygnały dźwiękowe.....	12
Instalowanie i wyjmowanie akumulatora.....	12
Włączenie zasilania.....	12
Wyłączenie zasilania.....	13
Główne menu.....	14
Tryb lokalizacji.....	15
Menu Kalibracja.....	16
Menu Wysokość nad gruntem (WNG).....	17
Menu Ustawienia.....	17
Menu Jednostki głębokości.....	18
Menu Jednostki nachylenia.....	18
Ustawianie zegara i kalendarza.....	18
Ustawianie zegara.....	19
Ustawianie kalendarza.....	19
Menu Kanał telemetrii.....	19
Menu Kompensacja przechyłu.....	20
Menu Wybór nadajnika.....	20
Menu DataLog.....	21
Korzystanie z klawiatury.....	22
Ekran trybu lokalizacji.....	23
Ekran trybu lokalizacji.....	23
Ekran trybu głębokości.....	24
Ekran przewidywanej głębokości.....	25
Ekran głębokości, brak danych.....	25
Symbole wyświetlane na ekranie standardowego odbiornika.....	26
NADAJNIK.....	27
Rodzaje nadajników F5.....	27
Baterie oraz włączanie/wyłączanie zasilania.....	29
Montaż baterii / Włączanie zasilania.....	29
Stan baterii nadajnika.....	30
Tryb usypiania (Automatyczne wyłączenie) / Wyłączenie zasilania.....	30
Wymagania dotyczące obudowy nadajnika.....	30
Wybór nadajnika.....	32
Zmiana częstotliwości nadajnika podwójnej częstotliwości 5XD 19/12.....	33
Status temperatury i wskaźnik przegrzania.....	34
Sygnały ostrzegające o wysokiej temperaturze nadajnika.....	34
Wskaźnik przegrzania nadajnika (punkt temperaturowy).....	35

Spis treści (ciąg dalszy)

ZDALNY WYŚWIETLACZ	37
Opis ogólny.....	37
Opcje zasilania	38
Wkładanie i wyjmowanie akumulatora lub rozpornika	38
Podłączanie kabla zasilającego DC	38
Klawiatura.....	39
Włączanie/Wyłączanie zasilania	39
Sygnały dźwiękowe	39
Regulacja kontrastu ekranu.....	39
Regulacja kąta oglądu.....	40
Zakładanie/zdejmowanie osłony	40
Główne menu	41
Tryb zdalny	42
Menu Ustawienia	42
Regulacja kontrastu.....	43
Ekran wyświetlacza	44
Główny ekran wyświetlacza.....	44
Ekran głębokości	45
Ekran przewidywanej głębokości.....	46
ŁADOWARKA DO AKUMULATORÓW	47
Opis ogólny.....	47
Kontrola stanu akumulatora	47
Ustawianie zasilania AC/DC.....	48
Ładowanie akumulatora	48
Wskaźniki LED ładowarki akumulatorów	48
Ostrzeżenia i środki ostrożności	49
KONFIGURACJA SYSTEMU	51
Włącz zasilania odbiornika, urządzenia zdalnego i nadajnika	51
Odbiornik	51
Zdalny wyświetlacz.....	51
Nadajnik.....	51
Przeprowadź kontrolę interferencji.....	52
Co to jest interferencja i jak ją sprawdzić	52
Sprawdzanie szumu tła.....	52
Sprawdzanie przechyłu/nachylenia	53
Sugerowane rozwiązania w przypadku interferencji	53
Kalibrowanie odbiornika z nadajnikiem	54
Kalibracja jednopunktowa (nad gruntem).....	55
Kalibracja dwupunktowa (w gruncie)	56
Ustawianie kompensacji przechyłu	58
Włączanie kompensacji przechyłu.....	58
Wyłączanie kompensacji przechyłu.....	59
Ustaw odległość wysokości nad ziemią (WNG).....	59

Spis treści (ciąg dalszy)

LOKALIZACJA	61
Podstawowe informacje na temat lokalizacji.....	62
Punkty lokalizacji (FLP i RLP) oraz linia lokalizacji (LL)	62
Wpływ głębokości, nachylenia i warunków topograficznych na odległość pomiędzy FLP i RLP	63
Oznaczenie punktów lokalizacji.....	64
Standardowa metoda lokalizacji nadajnika	65
Wyszukiwanie przedniego punktu lokalizacji (FLP).....	65
Wyszukiwanie linii lokalizacji (LL)	67
Wyszukiwanie RLP, by potwierdzić położenie czoła nadajnika i jego pozycję.....	69
Śledzenie podczas pracy	71
Lokalizacja spoza toru wiercenia	72
FUNKCJA STEROWANIA NA CEL	75
Możliwa do osiągnięcia głębokość celu i pozycjonowanie odbiornika jako celu.....	75
Programowanie odbiornika do <i>Sterowania na cel</i>	76
Sterowanie na cel.....	77
<i>Sterowanie na cel</i> w obszarach interferencji.....	79
Wyłączanie <i>Sterowania na cel</i>	79
ZAŁĄCZNIK A: SPECYFIKACJA SYSTEMU I WYMAGANIA W ZAKRESIE KONSERWACJI.....	81
Wymogi odnośnie zasilania.....	81
Wymogi środowiskowe.....	81
Ogólna konserwacja nadajnika	82
Przechowywanie akumulatora.....	82
ZAŁĄCZNIK B: GŁĘBOKOŚĆ RZUTOWANA A GŁĘBOKOŚĆ RZECZYWISTA ORAZ PRZESUNIĘCIE PRZED/ZZA URZĄDZENIEM	83
ZAŁĄCZNIK C: OBLICZANIE GŁĘBOKOŚCI NA PODSTAWIE ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY FLP I RLP	89
ZAŁĄCZNIK D: TABELY REFERENCYJNE.....	91
Zwiększenie głębokości w calach (centymetrach) na pręt długości 10 stóp (3 metry)	91
Zwiększenie głębokości w calach (centymetrach) na pręt długości 15 stóp (4,6 metry)	92
OGRANICZONA GWARANCJA LIMITED WARRANTY	

Środki bezpieczeństwa i ostrzeżenia

Ważna uwaga: Wszyscy operatorzy są zobowiązani 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® F5™.

☠ 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, TV, światłowodowe, wodne oraz kanalizacyjne, może spowodować poważne szkody majątkowe oraz pociągnięcie do 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 stosowania 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 odbłaskowe 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 F5 nie wolno wykorzystywać do lokalizacji elementów uzbrojenia terenu.
- Długotrwałe wystawienie nadajnika na działanie wysokich temperatur, wywołanych tarciem głowicy wierzącej, może spowodować wyświetlanie niedokładnych wartości oraz trwałe uszkodzenie nadajnika. Dalsze informacje znajdują się w tej instrukcji w rozdziale *Nadajnik*.

● Sprzęt DCI nie jest odporny na eksplozje i nigdy nie powinien być używany w pobliżu substancji łatwopalnych lub wybuchowych.

- Ładowarka do akumulatorów, dostarczona z systemem DigiTrak F5, 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 tym 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 baterie/akumulatory ze wszystkich elementów systemu; istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia wskutek wycieku.

Zalecenia odnośnie bezpieczeństwa i ostrzeżenia (ciąg dalszy)



POZBYWANIE SIĘ BATERII/AKUMULATORÓW: Ten symbol oznacza, że nie wolno pozbywać się urządzenia wraz z innymi odpadami gospodarstwa domowego. Obowiązkiem użytkownika jest oddanie zużytego urządzenia do wyznaczonego punktu, w celu poddania go recyklingowi baterii oraz elementów elektrycznych i elektronicznych. Jeżeli urządzenie zawiera niebezpieczną substancję, będzie ona wymieniona na etykiecie (Cd = kadm; Hg = rtęć; Pb = ołów) w pobliżu tego symbolu. Odpowiednie pozbywanie się zużytych urządzeń pozwala chronić zasoby naturalne i gwarantuje, że urządzenia są poddawane recyklingowi w sposób nie zagrażający zdrowiu ludzkiemu ani środowisku. Więcej informacji na temat punktów odbioru zużytych urządzeń można uzyskać w lokalnym urzędzie miejskim, w przedsiębiorstwie usuwania odpadów bądź w miejscu zakupu urządzenia.

- Przed każdym odwiertem należy wykonać test systemu DigiTrak F5 z nadajnikiem w głowicy wierzącej, aby potwierdzić, że działa on prawidłowo i dostarcza dokładnych danych o położeniu i kierunku poruszania się głowicy.
- 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 lub w przednim punkcie lokalizacji.
 - Na potrzeby pomiarów głębokości odbiornik znajduje się na poprawnie określonej wysokości nad ziemią lub na ziemi.
- 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. Przed odwiertem zawsze należy wykonać test szumu tła.
 - 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, sól, 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 zapoznać się z treścią niniejszej Instrukcji i zawsze prawidłowo eksploatować system DigiTrak F5 w celu uzyskiwania dokładnych danych dotyczących głębokości, nachylenia, przechyłu oraz punktów lokalizacji. W razie jakiegokolwiek pytań odnośnie działania systemu, należy skontaktować się telefonicznie z Działem Obsługi Klienta DCI, pod jednym z numerów telefonów podanych na okładce, a my dołożymy starań, by udzielić jak najszybszej pomocy.

Szanowny Kliencie:

Dziękujemy za wybór systemu lokalizacji DigiTrak® F5™. 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 o wypełnienie karty rejestracyjnej produktu dołączonej do urządzenia, a następnie przesłanie jej pocztą do głównego biura DCI lub faksem do nas: +1 253-395-2800; można również wypełnić i wysłać formularz on-line w naszej witrynie. 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
2011

Wstęp



System lokalizacji DigiTrak F5

System lokalizacji DigiTrak F5 jest stosowany w trakcie poziomych odwiertów kierunkowych, do lokalizacji i śledzenia nadajnika zamontowanego w głowicy wierzącej. System składa się z naręcznego odbiornika, nadajnika, zdalnego wyświetlacza z akumulatorem lub kablami zasilającymi, ładowarki do akumulatorów oraz trzech zestawów akumulatorów litowo-jonowych, używanych do zasilania odbiornika i zdalnego wyświetlacza.

Z systemem F5 można używać kilku opcji nadajnika. Jest to pięć opcji częstotliwości (1,3 Hz, 8,4 kHz, 12 kHz, 18,5 kHz oraz 19,2 kHz), nadajniki podwójnej częstotliwości i nadajnik kablowy. Opcje obejmują również nadajnik ciśnieniowy, który monitoruje ciśnienie błota otworu pilotowego, monitor rozciągania, kontrolujący siłę odciągania pomiędzy rozwiertakiem a ciągnionym produktem oraz nadajnik z narzędziem sterowniczym do odwiertów tam, gdzie nie jest możliwe śledzenie z marszu.

System F5 posiada także funkcję DataLog, która pozwala rejestrować punkty danych wzdłuż drogi odwiertu. Dane z odwiertu można wczytać do komputera z zainstalowanym oprogramowaniem DigiTrak LWD (Log-While-Drilling /Zapisywanie w dzienniku podczas wiercenia/), które pozwala formatować, analizować, oglądać i drukować pliki DataLog. Dokładne *informacje znajdują się w Instrukcji obsługi systemu DigiTrak LWD DataLog.*

Instrukcja zawiera informacje na temat każdego elementu systemu F5 — odbiornika, nadajnika, zdalnego wyświetlacza i ładowarki akumulatorów — w oddzielnych rozdziałach, następujących po *Wstępie*. Rozdział *Konfiguracja systemu* podaje informacje pomocne w konfiguracji elementów systemu przed odwiertem, łącznie z weryfikacją prawidłowej komunikacji i kalibracji systemu. Rozdział zatytułowany *Lokalizacja* zawiera szczegółowe instrukcje odnośnie umieszczania i śledzenia nadajnika, łącznie z wykorzystaniem przewidywanej głębokości, śledzeniem w trakcie pracy i lokalizacją spoza toru wiercenia. Następną część, *Sterowanie na cel (Target Steering)*, wyjaśnia, w jaki sposób należy korzystać z funkcji do nawigowania głowicą wierzącą.

Załącznik A opisuje zasilanie systemu F5 oraz wymogi w zakresie ochrony środowiska i konserwacji. *Załącznik B* wyjaśnia sposób obliczania głębokości, kiedy nadajnik znajduje się głęboko (ponad 15 stóp lub 4,6 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. *Załącznik D* podaje obliczone wzrosty głębokości dla prętów 10 stóp (3m) i 15 stóp (4,6m), w zależności od nachylenia.

Odbiornik



Odbiornik F5 – widok z boku i tyłu

Opis ogólny

Odbiornik F5 to ręczne urządzenie do lokalizowania, śledzenia i odwzorowywania ścieżki nadajnika z F5 lub F Series. Odbiornik przekształca sygnały z nadajnika i wyświetla następujące informacje: głębokość, nachylenie, przechył, temperatura i poziom energii akumulatorów. Gdy wykorzystywany jest nadajnik ciśnieniowy, wyświetlane są również dane dotyczące ciśnienia płynu. Odbiornik F5 jest przesyła te same informacje do zdalnego wyświetlacza w urządzeniu wiertniczym.

W celu spełnienia krajowych wymagań w zakresie telemetry 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. Musi ona odpowiadać częstotliwości przedstawionej na etykiecie z numerem seryjnym zdalnego wyświetlacza, z tyłu urządzenia (patrz rozdział *Zdalny wyświetlacz*).

Odbiornik i nadajnik muszą również spełniać specyficzne wymogi operacyjne dla różnych globalnych regionów. Regionalny numer przydziału znajduje się w oprogramowaniu odbiornika (patrz Rys. „Ekran startowy odbiornika” w dalszej części tego rozdziału). Ten numer musi odpowiadać numerowi podanemu na nadajniku, w celu zapewnienia prawidłowej komunikacji (patrz rozdział *Nadajnik*). Ponadto, odbiornik musi być tak ustawiony, aby wykrywał wykorzystywany nadajnik oraz był skalibrowany do pracy z tym nadajnikiem (patrz rozdział *Konfiguracja systemu*).

Przełącznik przyciskowy i spustowy

Odbiornik F5 ma dwa rodzaje włączników do obsługi systemu – przełącznik (przycisk kierunkowy) na górnej części urządzenia oraz spust pod uchwytem.

Przełącznik – Umożliwia dostęp i nawigowanie w menu. Działa w czterech kierunkach: w lewo, w prawo, do góry (w kierunku wyświetlacza) i w dół (w kierunku uchwytu).

Spust – Służy do włączania odbiornika, wybierania opcji menu oraz zmiany widoku ekranu w celu dokonania odczytu głębokości. Można na niego kliknąć lub go przytrzymać, w zależności od pożądanego działania.

Sygnaly dźwiękowe

Odbiornik F5 wydaje krótkie dźwięki w celu zasygnalizowania włączenia/wyłączenia zasilania, potwierdzenia zmian w menu oraz poinformowania o wykonaniu/nie wykonaniu działania, zgodnie z opisem poniżej. Odbiornik emituje także dźwięki w miarę wzrostu jego temperatury (patrz punkt „Tępy ostrzegawcze temperatury nadajnika” w rozdziale *Nadajnik*).

Włączenie zasilania – Seria krótkich sygnałów.

Wyłączenie zasilania – Cztery krótkie sygnały.

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

Sygnal nieudanej operacji – Dwa długie sygnały, wskazujące na problem z wybraną pozycją menu. Pojawia się ekran nieudanej operacji. Ekran nieudanej operacji jest wyświetlany do czasu kliknięcia spustu lub wyjęcia akumulatora w przypadku krytycznego błędu. Zweryfikuj konfigurację i spróbuj ponownie wykonać operację lub zwróć się o pomoc do Działu Obsługi Klienta DCI.

Instalowanie i wyjmowanie akumulatora

Włóż całkowicie naładowany akumulator litowo-jonowy DigiTrak F Series tak, aby jego krawędź była w jednej płaszczyźnie z tyłem obudowy odbiornika, a zatrzask był dobrze zamknięty. Aby wyjąć akumulator, naciśnij i odciągnij zatrzask, aby został on zwolniony. Następnie wyjmij akumulator z komory.




Montaż akumulatora



Akumulator w pełni wsunięty do komory



Wyjmowanie akumulatora

Aby sprawdzić stopień naładowania akumulatora, naciśnij przycisk jego stanu , znajdujący się pod diodami LED poniżej zatrzasku baterii. Diody LED zapalą się, pokazując stan naładowania akumulatora. Dalsze informacje znajdują się w rozdziale *Ładowarka do akumulatorów*.

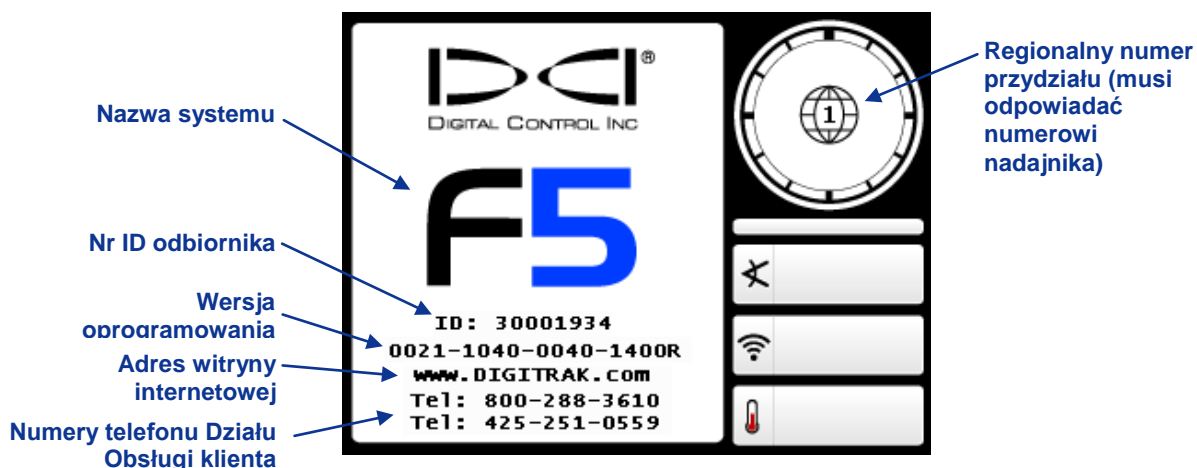
Włączenie zasilania

Aby włączyć odbiornik, pociągnij i przytrzymaj spust przez przynajmniej 2 sekundy, a następnie zwolnij go. Rozlegnie się seria sygnałów dźwiękowych i zostanie wyświetlony ekran z logo F5, a odbiornik przeprowadzi automatyczny test. Zostanie wyświetlony ekran ostrzegawczy, pokazany poniżej.



Ekran ostrzegawczy odbiornika

Należy pociągnąć i zwolnić (kliknąć) przełącznik spustowy, aby potwierdzić fakt przeczytania i zrozumienia niniejszej instrukcji. Jeżeli zostaną zaliczone wszystkie elementy automatycznego testu, pojawi się pokazany poniżej ekran startowy.



Ekran startowy odbiornika

Kliknij spustem, aby wyjść z ekranu startowego i otwórz główne menu (patrz „Główne menu” poniżej).

UWAGA: Jeżeli dowolny element automatycznego testu nie zostanie zaliczony, w miejscu nazwy systemu zostanie wyświetlony symbol ostrzeżenia. Skontaktuj się z Działem Obsługi Klienta DCI.

Wyłączenie zasilania

Aby wyłączyć odbiornik, wybierz opcję Wyłączenia zasilania w głównym menu (patrz poniżej). Gdy urządzenie wyłącza się, słychać cztery krótkie sygnały dźwiękowe.

Automatyczne wyłączenie – Odbiornik automatycznie wyłącza się po 15 minutach braku działania lub po 30 minutach w trybie *Sterowania na cel*.

Główne menu

Aby wejść do menu z ekranu startowego należy kliknąć na spust. Podczas lokalizacji można wejść do głównego menu przez naciśnięcie przycisku kierunkowego do dołu (w kierunku uchwytu). Przyciskiem kierunkowym można podświetlać różne opcje menu i wybierać je spustem.

Główne menu pojawia się na dwóch różnych ekranach, jak pokazano poniżej. Strzałka w dół w prawym dolnym rogu oznacza istnienie większej liczby opcji menu poniżej (na kolejnym ekranie); strzałka w górę oznacza więcej opcji powyżej (na poprzednim ekranie).



Ekrany głównego menu odbiornika

Ekran głównego menu pokazuje również stan akumulatora odbiornika (prawy górny róg), rodzaj nadajnika i ustawienie częstotliwości (z lewej strony wyświetlenia stanu akumulatora) oraz aktualny wybór kanału telemetry (w powyższym przykładzie jest pokazany kanał 1). Te pozycje są dostępne we wszystkich ekranach menu odbiornika.

Opcje dostępne w głównym menu są skrótowo opisane poniżej.

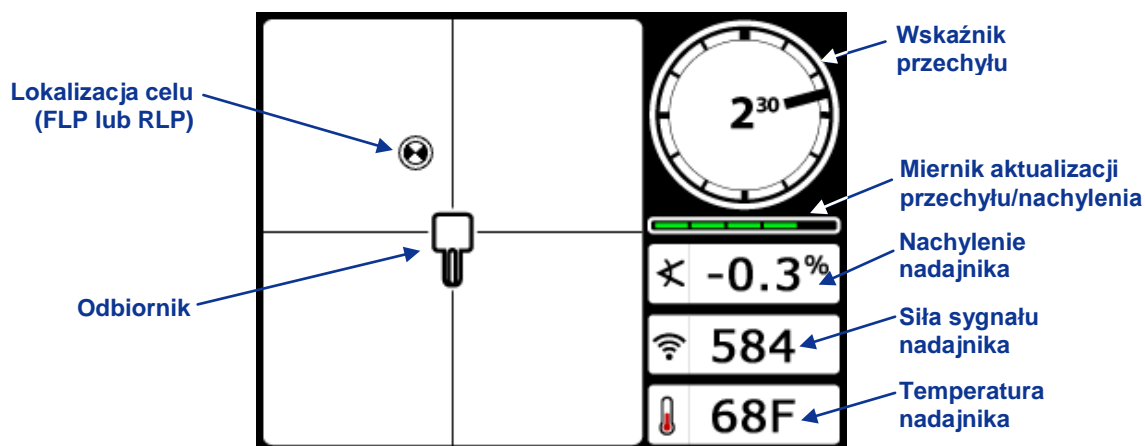
Opcje Głównego menu odbiornika

	Tryb lokalizacji – Otwiera ekran trybu lokalizacji gdy są wyświetlone dane nadajnika. Patrz „Tryb lokalizacji” poniżej.
	Wyłączenie zasilania – Wyłącza urządzenie (towarzyszą temu cztery krótkie sygnały dźwiękowe).
	Menu Kalibracja – Kalibracja nadajnika w stosunku do odbiornika przy zastosowaniu metody nad gruntem (1-punktowej) lub pod gruntem (2-punktowej). Patrz „Menu Kalibracja” poniżej.
	Menu Wysokość nad gruntem (WNG) – Ta opcja pozwala włączyć, wyłączyć lub ustawić wysokość nad gruntem, na której będzie znajdować się odbiornik podczas dokonywania odczytów głębokości. Patrz „Menu Wysokość nad gruntem (WNG)” poniżej.
	Menu Ustawienia – Zmiana jednostek głębokości i nachylenia, kanału telemetry, zegara i daty oraz aktywacja funkcji kompensacji przechyłu, która jest używana w celu dostosowania przechyłu nadajnika do pozycji przechyłu głowicy. Patrz „Menu Ustawienia” poniżej.
	Menu Wybór nadajnika – Pokazuje rodzaj nadajnika i opcje częstotliwości. Patrz „Menu Wybór nadajnika” poniżej.
	Menu DataLog – Otwiera menu DataLog, które pozwala elektronicznie rejestrować dane z odwiertu otworu pilotowego. Patrz „Menu DataLog” poniżej.
	Lista kontrolna przed odwiertem – Pozwala przeprowadzać testy diagnostyczne odbiornika. W przypadku jakichkolwiek pytań należy skontaktować się z Działem Obsługi Klienta DCI.
	Informacje o systemie – Otwiera ekran informacji o systemie, który pokazuje wersje oprogramowania i sprzętu, a także numer ID Bluetooth i numery wersji, które są niezbędne do wczytania plików DataLog do komputera.

Tryb lokalizacji



Opcja trybu lokalizacji w głównym menu otwiera ekran trybu lokalizacji, który jest ekranem domyślnym dla lokalizacji. Gdy odbiornik wykrywa sygnał z nadajnika, ekran trybu lokalizacji dostarcza danych w czasie rzeczywistym o położeniu nadajnika, temperaturze, nachyleniu, przechyle, ciśnieniu płynu (w przypadku nadajnika ciśnieniowego) oraz sile sygnału. Więcej informacji na temat ekranu trybu lokalizacji znajdują się w punkcie „Wyświetlane ekrany” w dalszej części tego rozdziału.



Ekran trybu lokalizacji odbiornika z nadajnikiem znajdującym się w jego zasięgu

Wartość przechyłu/nachylenia określa jakość sygnału pochodzącego z nadajnika. Gdy nadajnik jest poza zasięgiem, miernik przechyłu/nachylenia będzie pusty i nie będą wyświetlane żadne dane nadajnika.

Przytrzymanie spustu na ekranie trybu lokalizacji pozwoli wyświetlić ekran trybu głębokości. Mogą być wyświetlane trzy ekrany trybu głębokości, zależnie od pozycji odbiornika w stosunku do nadajnika. Opis wszystkich ekranów trybu głębokości znajduje się w punkcie „Ekrany wyświetlacza”, w dalszej części tego rozdziału.

Menu Kalibracja



Menu kalibracji pozwala skalibrować odbiornik z nadajnikiem znajdującym się powyżej gruntu (kalibracja jednopunktowa) lub poniżej gruntu (kalibracja dwupunktowa). Gdy zostaje wybrane menu kalibracji, do wyboru zostaje zaznaczona poprzednio używana opcja kalibracji.



Menu Kalibracja odbiornika

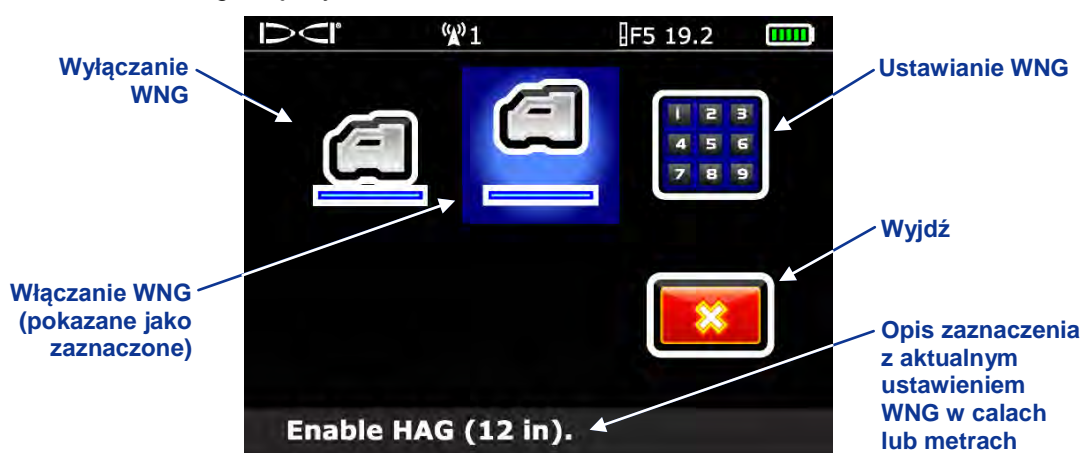
Kalibracja jest konieczna przed użyciem urządzenia po raz pierwszy i zanim zostanie użyty inny nadajnik, odbiornik bądź głowica wierząca. Pełne instrukcje dokonywania kalibracji znajdują się w punkcie „Kalibrowanie odbiornika z nadajnikiem” w rozdziale *Konfiguracja systemu*.

Menu Wysokość nad gruntem (WNG)



Funkcja Wysokość nad gruntem (WNG) pozwala zaprogramować w odbiorniku pomiar wysokości, aby nie trzeba było ustawiać odbiornika na gruncie podczas odczytu głębokości.

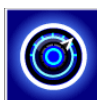
Menu WNG ma trzy opcje: włączanie, wyłączenie oraz ustawianie. Ta opcja pozwala zmieniać i włączać ustawienia WNG. Pełne instrukcje znajdują się w punkcie „Ustawianie odległości wysokości nad gruntem (WNG)” w rozdziale *Konfiguracja systemu*.



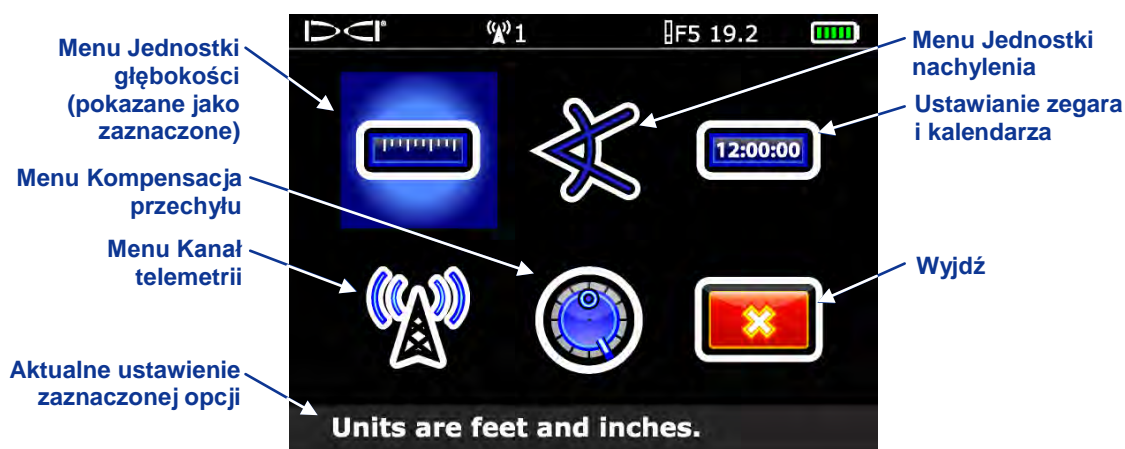
Ekran Menu WNG

Funkcja WNG jest domyślnie wyłączona. Do chwili włączenia funkcji WNG odbiornik musi być umieszczony na gruncie, aby odczyty głębokości były dokładne. Funkcja WNG wyłącza się automatycznie podczas kalibracji i musi zostać ponownie włączona.

Menu Ustawienia



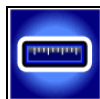
Menu ustawień służy do konfiguracji następujących opcji w odbiorniku: jednostki głębokości, jednostki nachylenia, zegar i kalendarz, kanał telemetryi oraz kompensacja przechyłu, jak pokazano poniżej.



Menu Ustawienia odbiornika

Wszelkie zmiany w ustawieniach będą zapisane, gdy odbiornik zostanie wyłączony. DCI zaleca, aby ustawienia odbiornika i zdalnego wyświetlacza zaprogramować tak, żeby do siebie pasowały.

Menu Jednostki głębokości



Menu jednostek głębokości ma cztery opcje: xx" oznacza użycie samych cali; x'xx" oznacza użycie stóp i cali; x.xx m to użycie jednostek metrycznych (metrów i centymetrów), a x.xx' użycie samych stóp. Przy pomocy przełącznika kierunkowego zaznacz pożądaną opcję i kliknij spustem, aby ją wybrać. Rozlegnie się sygnał potwierdzenia, a ekran powróci do menu ustawień przy zaznaczonej opcji wyjścia.

UWAGA: Jednostki temperatury są określone przez 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 (tylko stopy, tylko cale lub stopy i cale).

Menu Jednostki nachylenia



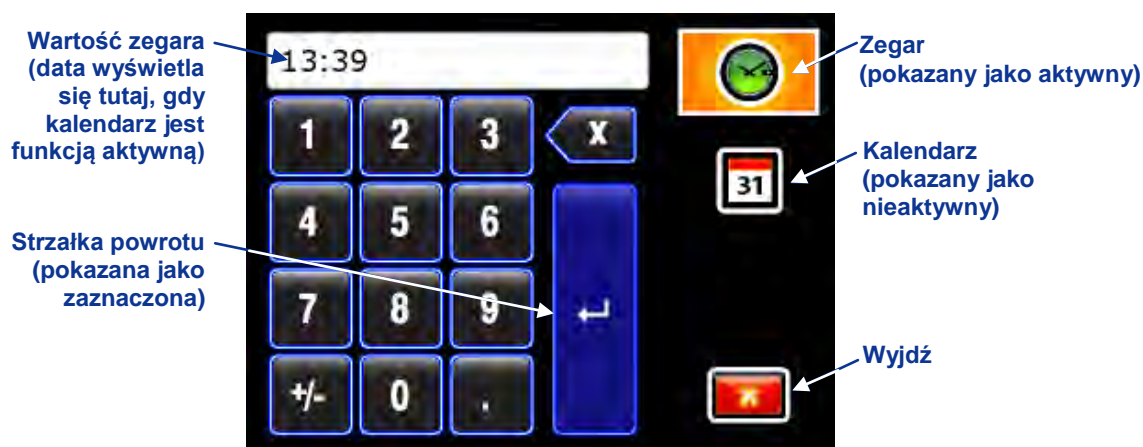
Menu jednostek nachylenia ma dwie opcje: stopnie (x°) i procenty (x%). Przyciskiem kierunkowym zaznacz pożądaną opcję i kliknij spustem, żeby ją wybrać. Rozlegnie się sygnał potwierdzenia, a ekran powróci do menu ustawień przy zaznaczonej opcji wyjścia.

Ustawianie zegara i kalendarza



Opcja ustawiania zegara i kalendarza w menu ustawień pozwala na zaprogramowanie czasu i daty w odbiorniku. To działanie jest konieczne przy użyciu funkcji DataLog.

Po wybraniu opcji ustawiania zegara i kalendarza, pojawi się poniższy ekran.



Klawiatura zegara i kalendarza (czas aktywności)

Ustawianie zegara



Funkcja zegara ma format 24-godzinny. Aby ustawić zegar:

1. Przyciskiem kierunkowym zaznacz ikonę zegara, aby uaktywnić funkcję, jak pokazano powyżej, a następnie kliknij spustem.
2. Wybierz pożądaną wartość zegara, po jednej cyfrze, od lewej do prawej. Przykładowo, aby ustawić zegar na 13:39:
 - Przyciskiem kierunkowym zaznacz „1”, a następnie kliknij spustem, aby wybrać tę opcję.
 - Przyciskiem kierunkowym zaznacz „3”, a następnie kliknij spustem, aby wybrać tę opcję.
 - Przyciskiem kierunkowym zaznacz „3”, a następnie kliknij spustem, aby wybrać tę opcję.
 - Przyciskiem kierunkowym zaznacz „9”, a następnie kliknij spustem, aby wybrać tę opcję.
3. Potwierdź, że odczyty zegara są zgodne z zamierzeniem.
4. Przyciskiem kierunkowym zaznacz strzałkę powrotu i kliknij spustem. Rozlegnie się sygnał potwierdzenia, a ekran powróci do menu ustawień przy zaznaczonej opcji wyjścia.

Ustawianie kalendarza



Funkcja kalendarza wyświetla datę jako miesiąc/dzień/rok. Aby ustawić datę:

1. Przyciskiem kierunkowym zaznacz ikonę kalendarza i kliknij spustem. Okno wyświetlacza na klawiaturze zmieni się, aby pokazać format daty.
2. Wpisz datę po jednej cyfrze, od lewej do prawej. Format daty to dwie cyfry dla miesiąca, dwie dla dnia oraz dwie ostatnie cyfry danego roku (MM/DD/RR). Przykładowo, aby ustawić datę na 2 stycznia 2011 (01/02/11):
 - Przyciskiem kierunkowym zaznacz „0”, a następnie kliknij spustem, aby wybrać tę opcję.
 - Przyciskiem kierunkowym zaznacz „1”, a następnie kliknij spustem, aby wybrać tę opcję.
 - Przyciskiem kierunkowym zaznacz „0”, a następnie kliknij spustem, aby wybrać tę opcję.
 - Przyciskiem kierunkowym zaznacz „2”, a następnie kliknij spustem, aby wybrać tę opcję.
 - Przyciskiem kierunkowym zaznacz „1”, a następnie kliknij spustem, aby wybrać tę opcję.
 - Przyciskiem kierunkowym zaznacz „1”, a następnie kliknij spustem, aby wybrać tę opcję.
3. Potwierdź, że data jest ustawiona zgodnie z zamierzeniem.
4. Przyciskiem kierunkowym zaznacz strzałkę powrotu i kliknij spustem, aby wybrać tę opcję. Rozlegnie się sygnał potwierdzenia, a ekran powróci do menu ustawień przy zaznaczonej opcji wyjścia.

Menu Kanał telemetrii



Menu kanału telemetrii ma pięć ustawień (1, 2, 3, 4 i 0) oraz opcję wyjścia. Aktualne ustawienie jest automatycznie zaznaczone do wyboru po wejściu do menu kanału telemetrii. Aby mogła odbywać się komunikacja pomiędzy odbiornikiem a zdalnym wyświetlaczem, oba urządzenia muszą mieć ustawiony ten sam kanał telemetrii.

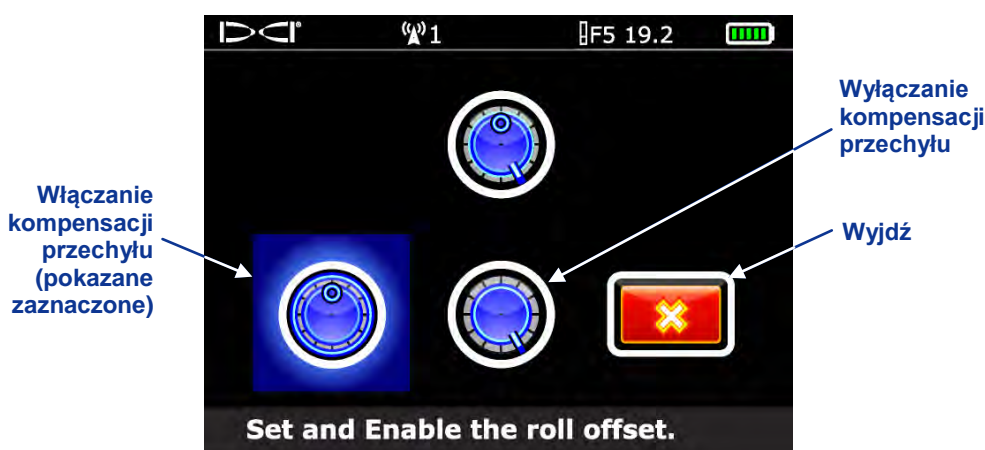
Aby zmienić kanał telemetrii w odbiorniku należy przyciskiem kierunkowym zaznaczyć pożądaną opcję kanału telemetrii w menu kanału telemetrii, a następnie kliknąć na spust. Zabrzmi sygnał potwierdzenia i ekran powróci do menu ustawień.

Po wybraniu opcji wyjścia ekran powróci do menu ustawień, bez zmiany ustawienia kanału telemetrii. Wybranie „0” wyłączy funkcję telemetrii, co przedłuży żywotność baterii w odbiorniku.

Menu Kompensacja przechyłu



Kompensacja przechyłu jest konieczna, gdy pozycja nadajnika na godzinie 12 nie może zostać zindeksowana z pozycją głowicy wiercącej. Menu pozwala tak zaprogramować odbiornik, aby wyświetlał on przechył głowicy wiercącej, a nie nadajnika. Menu kompensacji przechyłu posiada opcje ustawiania, włączania i wyłączenia kompensacji przechyłu, jak pokazano poniżej. Pełne instrukcje korzystania z menu kompensacji przechyłu znajdują się punkcie „Ustawianie kompensacji przechyłu” w rozdziale *Konfiguracja systemu*.

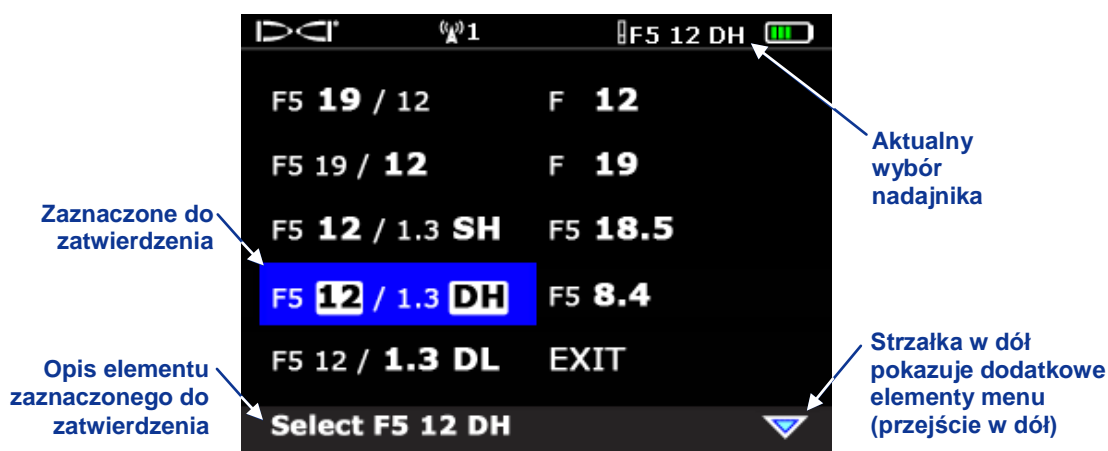


Menu Kompensacja przechyłu

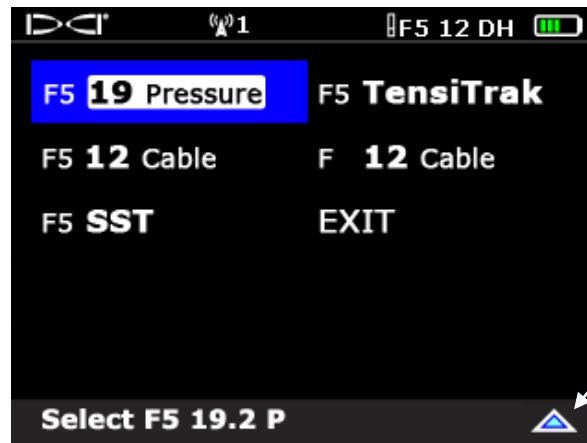
Menu Wybór nadajnika



Menu wyboru nadajnika pozwala wybrać określony rodzaj („F” dla nadajnika F Series lub „F5” dla nadajnika F5) i częstotliwość (1,3 kHz, 8,4 kHz, 12 kHz, 18,5 kHz i 19,2 kHz) używanego nadajnika. To menu pojawia się na dwóch różnych ekranach, jak pokazano poniżej. Strzałka w dół w prawym dolnym rogu oznacza istnienie większej liczby opcji menu poniżej (na kolejnym ekranie); strzałka w górę oznacza więcej opcji powyżej (na poprzednim ekranie).



Menu Wybór nadajnika, ekran pierwszy

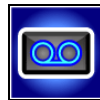


Strzałka w górę pokazuje dodatkowe elementy menu (przejdźcie w górę)

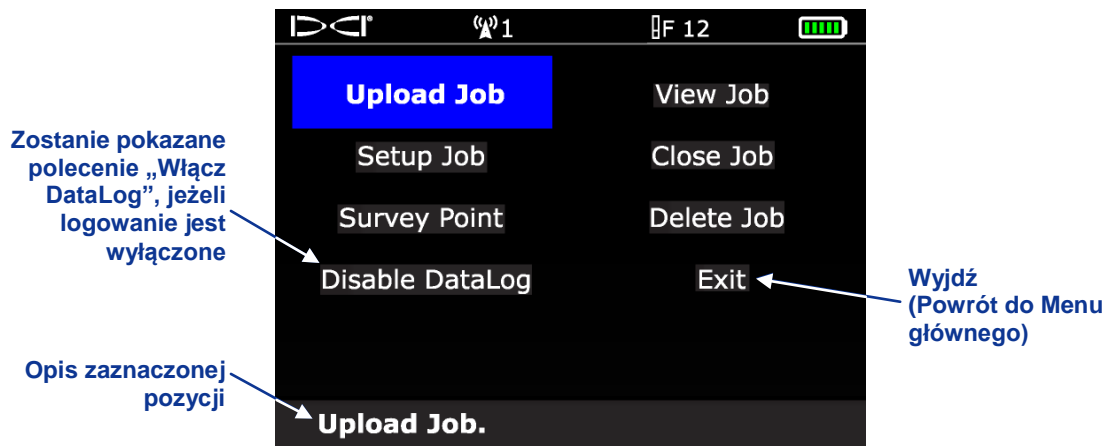
Menu Wybór nadajnika, ekran drugi

Automatycznie jest zaznaczony ostatni używany nadajnik. Przyciskiem kierunkowym zaznacz pożądaną opcję, a następnie kliknij spustem. Wybór opcji WYJDŹ spowoduje powrót do głównego ekranu, bez zmiany wyboru nadajnika. Więcej informacji na temat opcji nadajnika znajduje się w rozdziale *Nadajnik*.

Menu DataLog



Gdy z głównego menu jest wybrana opcja DataLog, zostaje wyświetlony ekran pokazany poniżej.



Menu DataLog

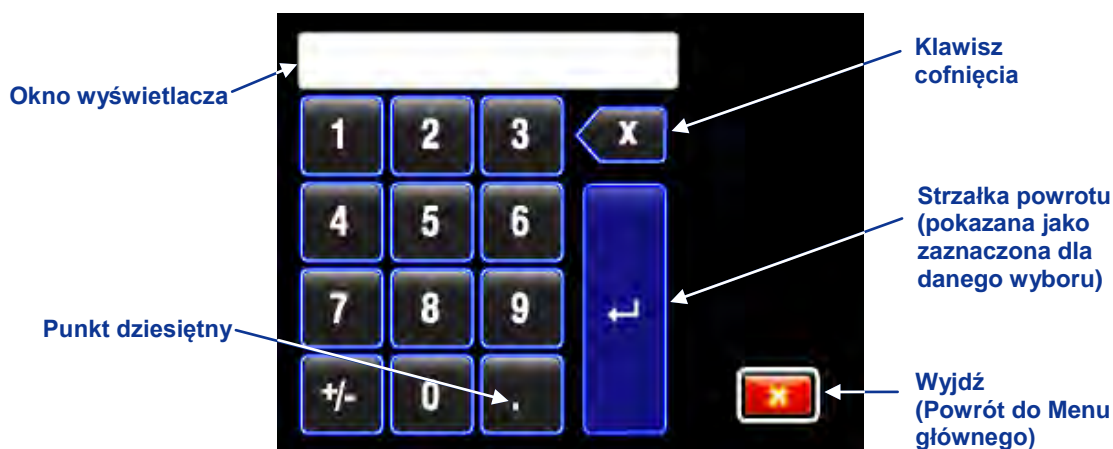
Opcja DataLog pozwala elektronicznie rejestrować dane z odwiertu pilotowego. Opcja F5 DataLog jest używana z oprogramowaniem DigiTrak LWD (Log-While-Drilling /Zapisywanie w dzienniku podczas wiercenia/), które przenosi dane z odbiornika F5 do komputera przy pomocy technologii Bluetooth. Oprogramowanie LWD posiada różne opcje na potrzeby analizowania, wyświetlania, drukowania, przechowywania i przesyłania pocztą elektroniczną danych z odwiertu. Pełne instrukcje korzystania z opcji DataLog i oprogramowania LWD są dostępne w Instrukcji obsługi systemu *DigiTrak LWD DataLog*.

Korzystanie z klawiatury



Klawiatura jest dostępna w kilku menu, na potrzeby wprowadzania wartości do odbiornika. Jest ona używana do ustawiania wartości wysokości nad gruntem w funkcji WNG, ustawiania docelowej głębokości w funkcji *Sterowania na cel (Target Steering)* oraz do programowania długości prętów i punktu geodezyjnego w funkcji DataLog. Odmiana klawiatury służy do ustawiania daty i zegara w funkcji DataLog.

Klawiatura standardowa pojawia się, gdy zostaje wybrana ikona klawiatury, a jednostki odbiornika są ustawione na metry (x.xx m), stopy (x.xx') lub cale (xx").



Klawiatura standardowa

Aby wprowadzić wartość, przyciskiem kierunkowym zaznacz pożądaną liczbę lub wartość dziesiętną, a następnie kliknij spustem, aby ją wybrać. Powtórz tę czynność dla każdej cyfry, od lewej do prawej. Aby skasować ostatnią wprowadzoną cyfrę, posłuż się przyciskiem cofania. Gdy pożądana liczba pojawi się w oknie wyświetlacza, użyj strzałki powrotu, aby zablokować tę wartość i włączyć funkcję.

Klawiatura wygląda inaczej, gdy jednostki odbiornika są ustawione na stopy i cale (x'xx").



Klawiatura stóp i cali

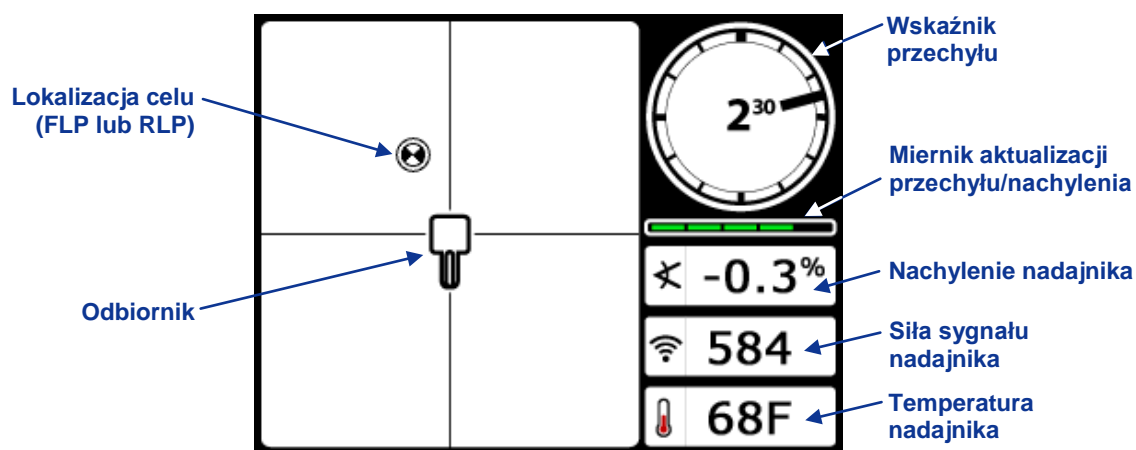
Przy pomocy tej klawiatury wartości są wprowadzane w taki sam sposób, przy czym należy wpisać oddzielne wartości dla ustawienia stóp i cali. Gdy ustawianie stóp jest aktywne, jak pokazano powyżej, liczby wpisywane na klawiaturze i pokazane w oknie wyświetlacza będą oznaczać wartość w stopach. Aby wprowadzić wartość w calach, przyciskiem kierunkowym zaznacz opcję ustawiania cali, a następnie kliknij spustem, aby ją wybrać. Opcja ustawiania stóp stanie się nieaktywna, a liczby wpisane na klawiaturze i pokazane w oknie wyświetlacza będą oznaczać wartość w calach.

Ekran wyświetlacza

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

Ekran trybu lokalizacji

Pierwsza opcja w głównym menu to opcja trybu lokalizacji, która pokazuje ekran tego trybu. Gdy odbiornik wykrywa sygnał z nadajnika, ekran trybu lokalizacji dostarcza danych w czasie rzeczywistym o położeniu nadajnika, temperaturze, nachyleniu, przechyle oraz sile sygnału.



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

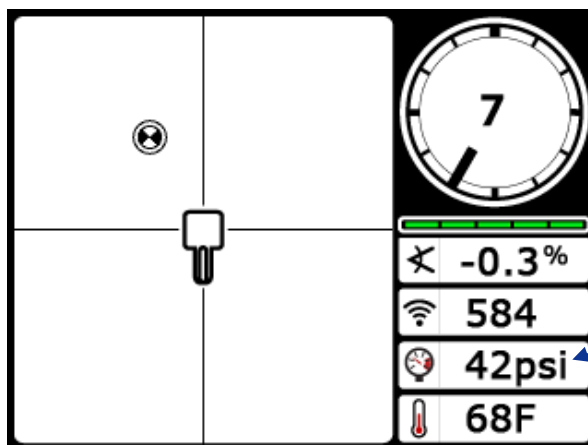
Miernik aktualizacji wartości przechyłu/nachylenia wyświetla dane o wielkości przechyłu/nachylenia, które są przesyłane przez nadajnik. Kiedy miernik jest pusty, nadajnik nie przesyła żadnych danych o przechyle/nachyleniu i żadne z tych danych nie pojawią się ani w odbiorniku, ani na zdalnym wyświetlaczu. Nadal można dokonywać odczytów głębokości i przewidywanej głębokości, ale odbiornik zakłada zerowe nachylenie nadajnika, jak pokazano na obrazie po prawej stronie, wyświetlanym na ekranie trybu głębokości lub przewidywanej głębokości.



Gdy używana jest funkcja kompensacji przechyłu (elektroniczna kompensacja pozwalająca zrównoważyć pozycję nadajnika na godzinie 12 z pozycją głowicy wiercącej na godzinie 12), wskaźnik przechyłu pojawi się tak, jak pokazano na ilustracji z prawej strony. Dalsze informacje na temat funkcji kompensacji przechyłu znajdują się w punkcie „Ustawianie kompensacji przechyłu” w części *Konfiguracja systemu*.



Jeżeli używany jest nadajnik ciśnieniowy, ekran trybu lokalizacji posiada dodatkowe pole, pokazane poniżej.

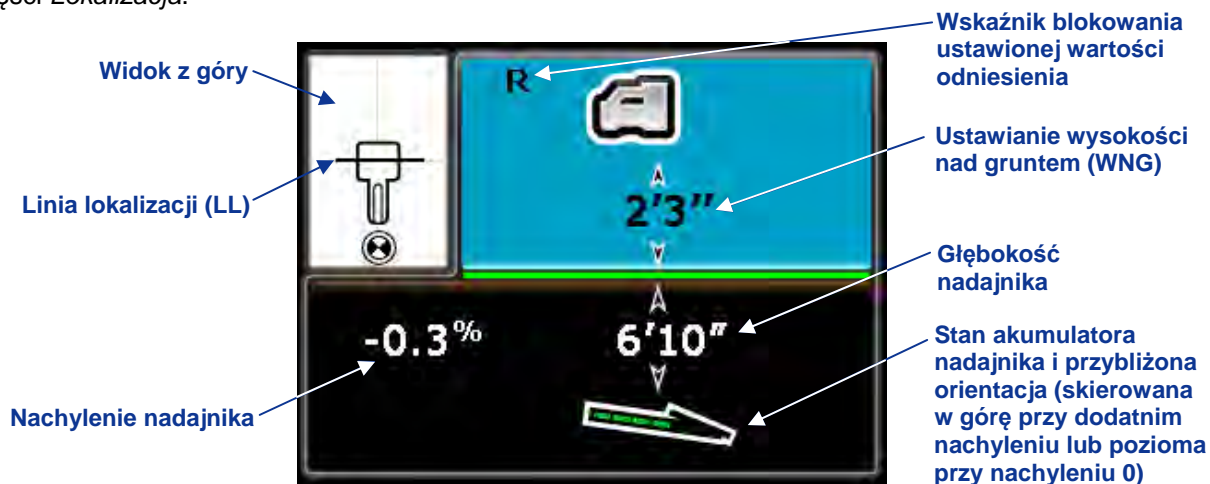


Ciśnienie płynu w nadajniku (pokazane w barach, gdy są używane jednostki metryczne)

Ekran trybu lokalizacji z danymi na temat ciśnienia płynu

Ekran trybu głębokości

Ekran trybu głębokości zostaje wyświetlony po przytrzymaniu wciśniętego spustu, gdy odbiornik znajduje się na linii lokalizacji (LL). Informacje na temat ustawiania odbiornika na linii lokalizacji znajdują się w części *Lokalizacja*.

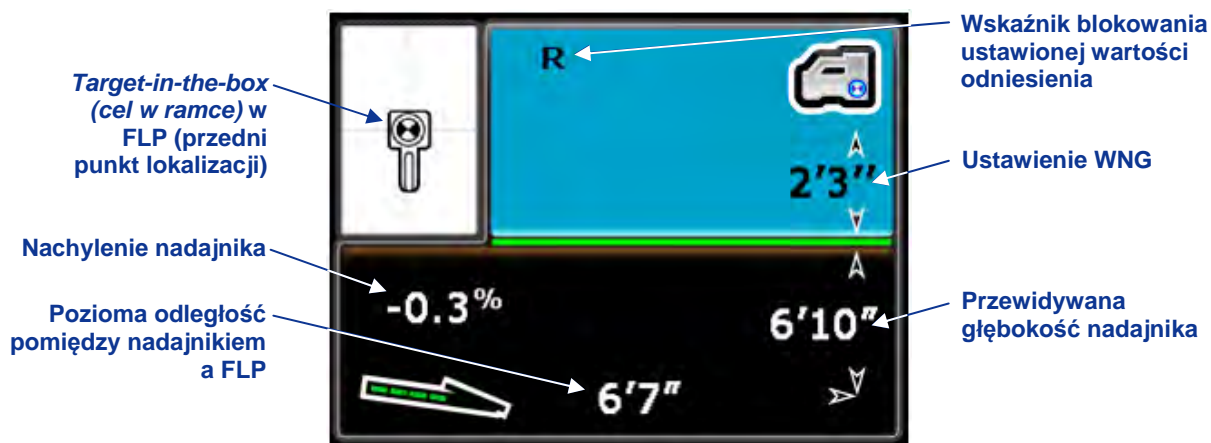


Ekran trybu głębokości odbiornika na LL (linia lokalizacji), z włączonym parametrem WNG (po wciśnięciu spustu)

Gdy ustawienie WNG jest wyłączone, odbiornik jest pokazany na gruncie i musi być na nim umieszczony podczas odczytów głębokości.

Ekran przewidywanej głębokości

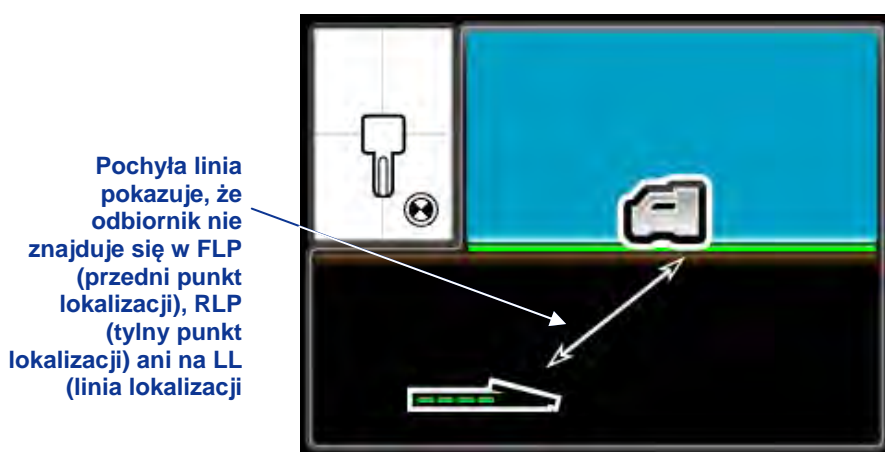
Ekran przewidywanej głębokości zostaje wyświetlony, gdy odbiornik jest umieszczony w FLP lub RLP (przedni lub tylny punkt lokalizacji), a spust jest wciśnięty. Przewidywana głębokość to głębokość obliczona dla nadajnika, gdy osiągnie on przedni punkt lokalizacji przy zachowaniu aktualnej trajektorii. Przewidywana głębokość jest ważna tylko w FLP. Dalsze informacje znajdują się w rozdziale *Lokalizacja*.



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

Ekran głębokości, brak danych

Do ekranu głębokości można przejść w dowolnym momencie podczas lokalizacji, przez przytrzymanie spustu. Jednakże, ekran głębokości zostanie wyświetlony jak pokazano poniżej bez głębokości lub przewidywanej głębokości, jeżeli nadajnik nie jest umieszczony na linii lokalizacji lub w przednim bądź tylnym punkcie lokalizacji.



Ekran trybu głębokości odbiornika przy wyłączonym ustawieniu WNG (gdy nie znajduje się w FLP, RLP, ani na LL)

Gdy ustawienie WNG jest włączone, odbiornik zostanie pokazany jako znajdujący się nad gruntem, a wartość WNG będzie wyświetlona poniżej odbiornika.

Symbole wyświetlane na ekranie standardowego odbiornika

	Przechyl nadajnika – Pokazuje pozycję przechyłu nadajnika. Linia wskazuje na przechył, a jego wartość pojawia się w środku zegara. Liczba pozycji zegara jest funkcją nadajnika (12 lub 24). Gdy jest stosowana kompensacja przechyłu, u dołu z lewej strony pojawiają się litery „RO”.
	Symbol ostrzeżenia – Pojawia się, gdy występuje błąd podczas automatycznego testu.
	Ikona kuli ziemskiej – Identyfikuje regionalny numer przydziału, który jest wyświetlany na ekranie startowym odbiornika; numer ten musi odpowiadać numerowi na komorze akumulatora nadajnika.
	Miernik przechyłu/nachylenia – Wskazuje jakość odbioru danych z nadajnika (szczególnie tempo przesyłu danych). Dzięki tej funkcji użytkownik może określić, czy znajduje się w obszarze interferencji, czy też blisko granicy zasięgu nadajnika.
	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.
	Temperatura nadajnika – Liczba obok jednej z tych ikon wskazuje temperaturę nadajnika (w stopniach Fahrenheita jeżeli jednostki głębokości są podane w stopach lub calach, lub w stopniach Celsjusza, jeśli głębokość jest podawana w metrach). Zmianie temperatury towarzyszy strzałka w górę lub w dół. Ikona z prawej strony sygnalizuje niebezpieczną temperaturę wiercenia.
	Ikona odbiornika – Wskazuje na ustawienie odbiornika w stosunku do gruntu, przy zastosowaniu funkcji WNG - podczas odczytów 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</i> (<i>cel w ramce</i>) oraz <i>line-in-the-box</i> (<i>linia w ramce</i>).
	Lokalizacja celu – Przedstawia FLP i RLP (przedni i tylny punkt lokalizacji). Patrz <i>rozdział Lokalizacja</i> .
	Linia lokalizacji – Przedstawia linię lokalizacji (LL). Linia lokalizacji (LL) występuje w pewnym miejscu pomiędzy przednim a tylnym punktem lokalizacji tylko po uzyskaniu punktu referencyjnego. Patrz <i>rozdział Lokalizacja</i> .
R	Punkt odniesienia – Wskazuje, że został uzyskany sygnał punktu odniesienia dla nadajnika. Patrz <i>rozdział Lokalizacja</i> .
	Baterie nadajnika/Głowica wierząca – Pokazuje, ile zostało energii w bateriach nadajnika, jeżeli stosowane są baterie alkaliczne (na rysunku pokazano stan pełnego naładowania). Służy także do przedstawienia pozycji głowicy wierzącej względem odbiornika na ekranie głębokości.
	Akumulator odbiornika – Przedstawia ilość energii do wykorzystania przez odbiornik (na rysunku 80%). Przy zerowym poziomie energii, ta ikona zostaje wyświetlona na ekranie trybu lokalizacji i zaczyna pulsować, co oznacza natychmiastową konieczność wymiany akumulatora.
	Symbol podwójnego nadajnika – Pojawia się u góry z lewej strony ikony zegara, gdy zostanie wykryty podwójny nadajnik. Temu symbolowi towarzyszą litery „DL” lub „DH”, wskazujące, czy nadajnik jest ustawiony na wykrywanie częstotliwości podwójnej niskiej (1,3 kHz), czy podwójnej wysokiej (12 kHz).

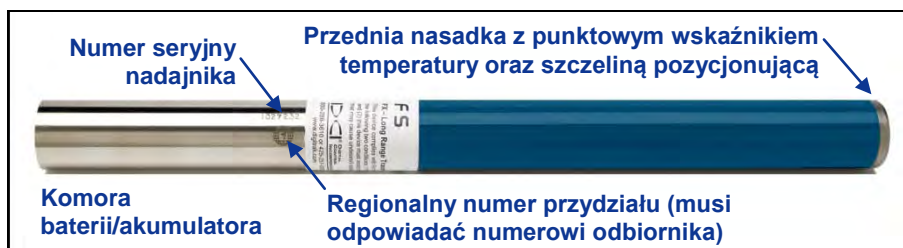
Nadajnik

Rodzaje nadajników F5

DCI produkuje kilka różnych nadajników do pracy z systemem F5, z pięcioma opcjami częstotliwości (1,3 kHz, 8,4 kHz, 12 kHz, 18,5 kHz, 19,2 kHz). Wszystkie nadajniki z F Series i F5 pozwalają na odczyty nachylenia zwiększające się co 0,1% lub 0,1° (od 0% do 100% lub od 0° do 45°). Nadajniki F5 pokazują przechył w 24 położeniach zegara, natomiast nadajniki z F Series w 12 pozycjach zegara. Ten rozdział zawiera informacje dotyczące obsługi nadajników bateryjnych F Series i F5. Informacje na temat obsługi nadajnika kablowego znajdują się w *Instrukcji obsługi wielofunkcyjnej skrzynki kablowej (MFCB) DigiTrak*.

Nadajnik wpasowuje się w obudowę wiertła i generuje pole magnetyczne, które jest wykrywane przez odbiornik F5. Odbiornik F5 musi być zaprogramowany do odbioru określonej częstotliwości nadajnika. Ponadto, odbiornik musi być skalibrowany z nadajnikiem przed odwiertem, a kalibracja musi zostać potwierdzona.

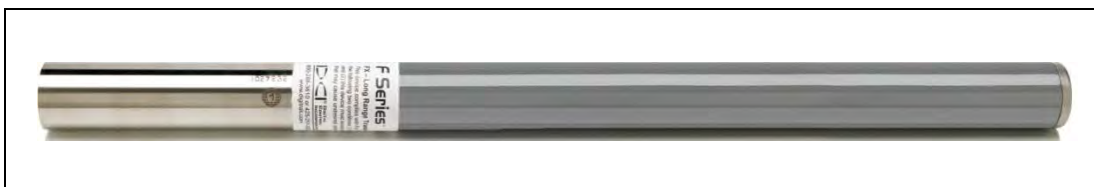
Nadajnik i odbiornik muszą mieć odpowiadające sobie regionalne numery przydziału, aby zapewnić zgodność z miejscowymi wymogami eksploatacyjnymi. W nadajnikach przedłużonego dalekiego zasięgu, regionalny numer przydziału nadajnika znajduje się w ikonie kuli ziemskiej (🌐), blisko numeru seryjnego, natomiast w nadajnikach bliskiego zasięgu - na przedniej nasadce. Numer ten musi odpowiadać numerowi odbiornika, aby komunikacja odbywała się poprawnie (zobacz rozdział *Odbiornik*).



Nadajnik dalekiego zasięgu F5

Wszystkie nadajniki dalekiego zasięgu F5 i F Series mają długość 15 cali (38,1 cm) i średnicę 1,25 cala (3,175 cm) oraz zakres głębokości około 65 stóp (19,8 m). Jest dostępnych kilka opcji częstotliwości, w tym dwa nadajniki o podwójnej częstotliwości.

Wszystkie nadajniki przedłużonego dalekiego zasięgu mają długość 19 cali (48,26 cm) i średnicę 1,25 cala (3,175 cm) oraz zakres głębokości około 85 stóp (25,9 m). Są one dostępne w wersjach 12-kHz (szare) lub 19,2-kHz (czarne).



Nadajnik FXL o przedłużonym dalekim zasięgu

Nadajnik bliskiego zasięgu FS posiada zakres głębokości około 15 stóp (4,6 m). Ma on długość 8 cali (20,32 cm), średnicę 1,00 cala (2,54 cm) i jest dostępny w wersji 12-kHz.



Nadajnik FS bliskiego zasięgu i zbliżenie pokrywy przedniej nasadki

Nadajnik kablowy FC posiada zasięg około 90 stóp głębokości (27,4 m). Ma on długość 19 cali (48,26 cm), średnicę 1,25 cala (3,175 cm) i jest dostępny w wersji 12-kHz. Ten nadajnik wymaga obudowy z miejscem na przewód, zapewniającej dobre połączenie z masą do podstawy nadajnika. Informacje na temat korzystania z nadajnika kablowego FC znajdują się w *Instrukcji obsługi wielofunkcyjnej skrzynki kablowej DigiTrak (MFCB)*.



Nadajnik kablowy FC

Skrótowy opis nadajników kompatybilnych z systemem F5

Rodzaj	Model nadajnika	Opis	Zasięg*	Częstotliwość
F Series	FS	Bliski zasięg	15 st. (4,6 m)	12 kHz
F Series	FX	Daleki zasięg	65 st. (19,8 m)	12 kHz
F Series	FX 19.2	Daleki zasięg	65 st. (19,8 m)	19,2 kHz
F Series	FXL	Przedłużony daleki zasięg	85 st. (25,9 m)	12 kHz
F Series	FXL 19.2	Przedłużony daleki zasięg	85 st. (25,9 m)	19,2 kHz
F5	5X 18.5	Daleki zasięg	65 st. (19,8 m)	18,5 kHz
F5	5X 8.4	Daleki zasięg	65 st. (19,8 m)	8,4 kHz
F5	5XD 19/12	Daleki zasięg	65 st. (19,8 m)	19,2 lub 12 kHz
F5	5XD 12/1.3	Daleki zasięg	65 st. (19,8 m)	12 lub 1,3 kHz
F Series	FC 12	Kabel lub linia przewodowa	90 st. (27,4 m)	12 kHz
F Series (Eclipse)	EDDT, EDTS	DucTrak – bliski lub daleki zasięg	40 st. (12,2 m) lub 80 st. (24,4 m)	12 kHz
F5	FPT 19	Monitor ciśnienia	65 st. (19,8 m)	19,2 kHz
F5	F5C 12	Kabel lub linia przewodowa	90 st. (27,4 m)	12 kHz
F5	TT5	TensiTrak	60 st. (18,3 m)	12 kHz
F5	SST 12	Krótkie narzędzie sterowania	90 st. (27,4 m)	12 kHz

*Zasięg dowolnego nadajnika zależy w dużej mierze od wielkości interferencji w miejscu pracy. Zasięg zmniejsza się wraz ze wzrostem interferencji.

Baterie oraz włączanie/wyłączenie zasilania

Każdy nadajnik dalekiego zasięgu wymaga dwóch alkalicznych baterii typu C lub jednej baterii litowej DCI SuperCell. Nadajniki przedłużonego dalekiego zasięgu wymagają baterii litowej DCI SuperCell. Używanie baterii alkalicznych w nadajnikach przedłużonego dalekiego zasięgu nie jest praktyczne, ponieważ wystarczyłyby one tylko na kilka godzin. Nadajnik FS bliskiego zasięgu wymaga jednej baterii alkalicznej AA.

Montaż baterii / Włączanie zasilania

Nadajnik będzie zasilany tylko przy prawidłowym zamontowaniu baterii. Aby zamontować baterie:

1. Przy pomocy dużego płaskiego śrubokrętu zdejmij z nadajnika pokrywę komory baterii, obracając ją w lewo.
2. Umieść w nadajniku baterię/baterie, najpierw wkładając końcówki oznaczone symbolem „+”. Jeżeli w nadajnikach dalekiego zasięgu są wykorzystywane dwie baterie typu C, można zwiększyć skuteczność pracy umieszczając pomiędzy nimi sprężynę, jak pokazano poniżej.

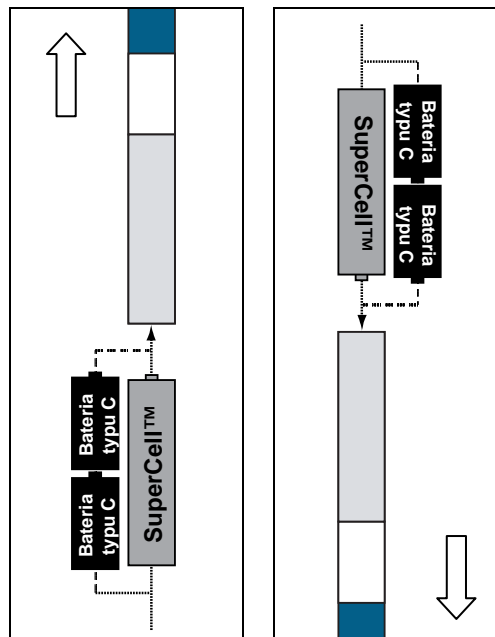


Zamontuj baterie alkaliczne ze sprężyną kontaktową

Nadajniki podwójnej częstotliwości muszą mieć odpowiednią orientację (kierunek góra lub dół) dla wybranej częstotliwości, kiedy zostaną zamontowane baterie, jak pokazano poniżej.

Zamontuj baterie przy nadajniku skierowanym w górę
Aby używać nadajnika 5XD 12/1.3 w trybie pojedynczym wysokim (SH) (12 kHz)

Aby używać nadajnika 5XD 19/12 w trybie wysokiej częstotliwości (19,2 kHz)



Zamontuj baterie przy nadajniku skierowanym w dół
Aby używać nadajnika 5XD 12/1.3 w trybie podwójnie wysokim (DH) (12 kHz) lub podwójnie niskim (DL) (1,3 kHz)

Aby używać nadajnika 5XD 19/12 w trybie niskiej częstotliwości (12 kHz)

Zamontuj baterie w odpowiedniej orientacji w nadajnikach podwójnej częstotliwości

- Po zamontowaniu baterii, załóż pokrywę komory. Podczas zakładania pokrywy nadajnik podwójnej częstotliwości musi zachowywać odpowiednią orientację.

UWAGA: Używając nadajnika podwójnej częstotliwości 5XD 19/12, można zmienić częstotliwość po zamontowaniu baterii. Zobacz punkt „Zmiana częstotliwości nadajnika podwójnej częstotliwości 5XD 19/12” w dalszym ciągu tego rozdziału. Nadajnik podwójnej częstotliwości 5XD 12/1.3 musi być ustawiony na tryb pojedynczy (12 kHz) lub podwójny (12/1.3 kHz), gdy są zamontowane baterie.

Stan baterii nadajnika

Jeżeli stosuje się baterie alkaliczne, to kontrolka stanu baterii u dołu ekranu głębokości odbiornika będzie wskazywać poziom naładowania. Jeżeli wykorzystywana jest bateria DCI SuperCell, to symbol stanu będzie wskazywał pełne naładowanie do chwili tuż przed jej wyczerpaniem się.

UWAGA: Ponieważ wskaźnik baterii SuperCell pokazuje, że bateria jest pełna niemal do chwili jej wyczerpania się, należy kontrolować, przez ile godzin była ona użytkowana.

Tryb usypiania (Automatyczne wyłączenie) / Wyłączenie zasilania

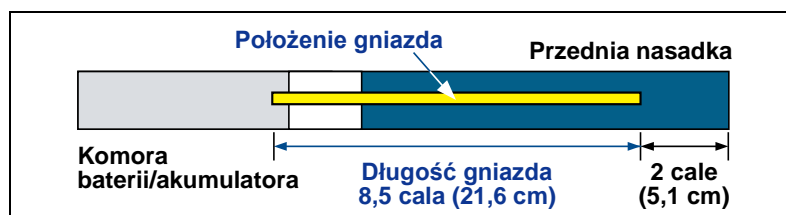
Wszystkie nadajniki bateryjne DigiTrak przejdą w stan uśpienia i przestaną nadawać, by oszczędzić energię, jeżeli pozostają w bezruchu przez dłużej niż 15 minut. Aby „obudzić” nadajnik, wystarczy wykonać obrót wiertłem.

Gdy nadajnik jest w trybie uśpienia, baterie nadal zużywają trochę energii. Aby przedłużyć okres eksploatacji baterii, nie należy pozostawiać ich w nadajniku, jeżeli można je łatwo wyjąć; zawsze należy wyjmować baterie, gdy nadajnik nie jest używany.

Wymagania dotyczące obudowy nadajnika

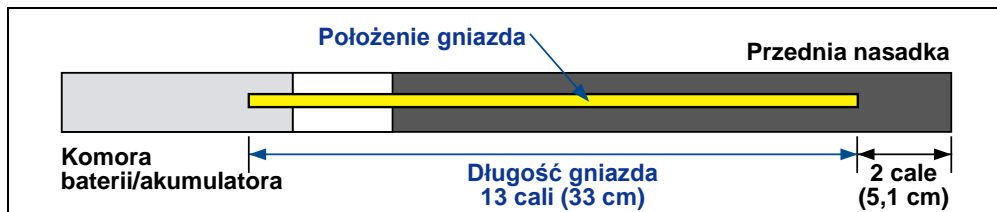
W celu uzyskania maksymalnego zasięgu oraz jak najdłuższego okresu eksploatacji, gniazda w obudowie wiertła muszą spełniać wymogi dotyczące minimalnej długości i szerokości oraz zachowania odpowiedniej pozycji. DCI zaleca stosowanie co najmniej trzech gniazd, o szerokości co najmniej 1/16 lub 0,0625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

W nadajnikach dalekiego zasięgu (długość 15 cali/38,1 cm), gniazda muszą mieć długość co najmniej 8,5 cala (21,6 cm) i zaczynać się w odległości co najmniej 2 cale (5,1 cm) - ale nie więcej niż 3 cale (7,6 cm) - od przodu nadajnika, jak pokazano poniżej.



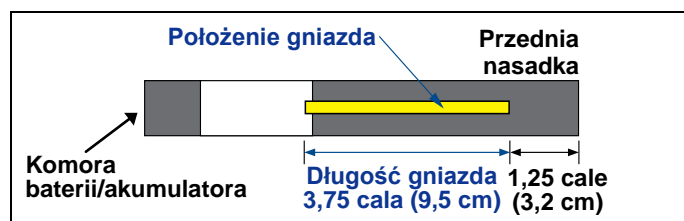
Wymogi odnośnie gniazd w obudowie nadajnika dalekiego zasięgu

W nadajnikach przedłużonego dalekiego zasięgu (długość 19 cali/48,26 cm), gniazda muszą mieć długość co najmniej 13 cali (33 cm) i rozpoczynać się w odległości co najmniej 2 cale (5,1 cm) - ale nie więcej niż 3 cale (7,6cm) - od przodu nadajnika, jak pokazano poniżej.



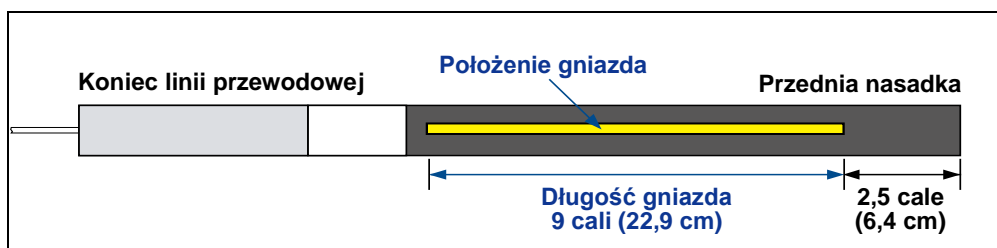
Wymogi odnośnie gniazd w obudowie nadajnika przedłużonego dalekiego zasięgu

W nadajniku FS bliskiego zasięgu (długość 8 cali/20,32 cm long), gniazda muszą mieć długość przynajmniej 3,75 cali (9,5 cm) i zaczynać się w odległości co najmniej 1,25 cali (3,2 cm) od przedniej nasadki nadajnika, jak pokazano poniżej.



Wymagania odnośnie gniazda obudowy nadajnika FS

W nadajniku kablowym FC (długość 19 cali/48,26 cm), gniazda muszą mieć długość przynajmniej 9 cali (22,9 cm) i zaczynać się w odległości co najmniej 2,5 cali (6,4 cm) od przedniej nasadki nadajnika, jak pokazano poniżej.



Wymagania odnośnie gniazda obudowy nadajnika FC

Nadajnik musi być dobrze wpasowany w obudowę. W przypadku większych obudów wiertła, może być konieczne zabezpieczenie nadajnika taśmą lub pierścieniami O-ring oraz/lub zastosowanie łącznika. W celu uzyskania dalszych informacji należy skontaktować się z Działem Obsługi Klienta DCI.

Gniazdo wskaźnika w przedniej nasadce nadajnika powinno pasować do antypoślizgowego trzpienia (klucza) w obudowie, aby zapewnić poprawne ustawienie. Jeżeli nie można odpowiednio dopasować nadajnika i obudowy podczas montażu nadajnika w obudowie wiertła, należy użyć funkcji kompensacji przechyłu. Pełne instrukcje korzystania z menu kompensacji przechyłu znajdują się punkcie „Ustawianie kompensacji przechyłu” w rozdziale *Konfiguracja systemu*.

Wybór nadajnika

Aby odbiornik wykrywał sygnały z nadajnika, odbiornik i nadajnik muszą posiadać zgodne regionalne numery przydziału, jak wspomniano wcześniej. Odbiornik musi być również zaprogramowany do wykrywania częstotliwości używanego nadajnika i musi być z nim skalibrowany. Pełne instrukcje wyboru i konfiguracji nadajnika są podane w rozdziale *Konfiguracja systemu*.

Aby zaprogramować odbiornik do odbioru określonej częstotliwości, należy użyć menu wyboru nadajnika w głównym menu odbiornika. Z menu wyboru nadajnika wybierz opcję dla używanego modelu nadajnika i częstotliwości. Dostępne opcje menu są podane w tabeli poniżej. Po wybraniu opcji, częstotliwość jest wyświetlona w górnej części ekranów menu.

Opcje menu wyboru nadajnika

Opcja menu	Model nadajnika	Częstotliwość	Pozycje zegara
F5 19 / 12	5XD 19/12	19,2 kHz	24
F5 19 / 12	5XD 19/12	12 kHz	24
F5 12 / 1.3 SH	5XD 12/1.3	Pojedyncza wysoka (SH) – 12 kHz	24
F5 12 / 1.3 DH	5XD 12/1.3	Podwójna wysoka (DH) – 12 kHz	24
F5 12 / 1.3 DL	5XD 12/1.3	Podwójna niska (DL) – 1,3 kHz	24
F 12	FS, FX, FXL	12 kHz	12
F 19	FX 19.2 lub FXL 19.2	19,2 kHz	12
F 12	EDDT, EDTS	12 kHz	n.d.
F5 18.5	5X 18.5	18,5 kHz	24
F5 8.4	5X 8.4	8,4 kHz	24
F5 19 Pressure	FPT 19	19,2 kHz	24
F5 12 Cable	F5C 12	12 kHz	24
F 12 Cable	FC 12	12 kHz	12
F5 TensiTrak	TT5	12 kHz	n.d.
F5 SST	SST 12	12 kHz	360

Jeżeli zostanie wybrany nowy nadajnik, wymagana jest kalibracja. Kalibracja nie jest konieczna w przypadku zmiany nadajników poprzednio skalibrowanych. Kalibracja jest konieczna każdorazowo, gdy jest używany nowy nadajnik z F5 lub F Series, odbiornik F5 lub inna obudowa.

UWAGA: Używając nadajnika podwójnej częstotliwości 5XD 12/1.3, wystarczy dokonać kalibracji w ramach jednej z podwójnych opcji, DH lub DL, dla obu podwójnych częstotliwości, 12 kHz oraz 1,3 kHz. Przed rozpoczęciem wiercenia należy potwierdzić odczyt głębokości na dwóch odległościach, w obu częstotliwościach. W trybie pojedynczym wysokim (SH) należy dokonać osobnej kalibracji.

Zmiana częstotliwości nadajnika podwójnej częstotliwości 5XD 19/12


Nadajnik 5XD 19/12 może być używany na każdej częstotliwości (19,2 kHz lub 12 kHz). Po włączeniu zasilania nadajnika, ustawienie jego częstotliwości można zmienić dwoma sposobami. Jedna metoda wymaga położenia nadajnika nad gruntem i jest nazywana „metodą nachylenia”. Drugi sposób wymaga umieszczenia nadajnika w głowicy wiercącej poniżej gruntu i jest nazywany „metodą przechyłu”. Obie metody są opisane poniżej.

Metoda nachylenia – Wybierz pożądaną częstotliwość nadajnika w menu wyboru nadajnika. Umieść nadajnik na poziomej płaszczyźnie tak, aby przechył nie zmienił się podczas operacji i odczekaj około 12 sekund. Nie przechylając nadajnika, należy ustawić go tak, aby wartość nachylenia była większa niż 50° (ponad 100% lub blisko pionu) i przytrzymać w tej pozycji przez 10–18 sekund. Następnie należy ponownie zmienić pozycję nadajnika, żeby znów był ustawiony niemal poziomo ($\pm 6,75^\circ$ lub 15%). Ustawienie częstotliwości nadajnika powinno zmieniać się w przedziale 10-18 sekund, a dane nadajnika powinny być wyświetlane na ekranie lokalizacji odbiornika.


Metoda przechyłu – Upewnij się, że funkcja kompensacji przechyłu jest wyłączona, a dane o przechyle nadajnika są wyświetlone w odbiorniku. Ustaw nadajnik na godzinie 10 (\pm pół przedziałki zegara) i pozostaw go w tym ustawieniu przez 10–18 sekund. Następnie przechył nadajnik w prawo do pozycji na godzinie 2 (\pm pół przedziałki zegara) i pozostaw go w tym ustawieniu przez 10–18 sekund. Następnie przechył nadajnik w prawo do pozycji na godzinie 7 (\pm pół przedziałki zegara). Gdy częstotliwość nadajnika zmieni się (10–18 sekund), dane nadajnika znikną z ekranu trybu lokalizacji odbiornika. Wybierz nową częstotliwość w menu wyboru nadajnika i zweryfikuj wyświetlenia danych nadajnika na ekranie lokalizacji odbiornika.

UWAGA: Jeżeli trzeba wyłączyć funkcję kompensacji przechyłu przed zmianą częstotliwości, należy odnotować nieskompensowaną pozycję nadajnika, gdy głowica wiercąca znajduje się w pozycji na godzinie 12. Po udanej zmianie częstotliwości należy tak obrócić głowicę wierzącą, aby przechył nadajnika był zgodny z odnotowaną wartością i ponownie włączyć funkcję kompensacji.

Status temperatury i wskaźnik przegrzania

Wszystkie nadajniki DigiTrak są wyposażone w wewnętrzny termometr cyfrowy. Temperatura nadajnika jest wyświetlana w dolnej, prawej części odbiornika i na ekranach zdalnego wyświetlacza, obok symbolu temperatury nadajnika . 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.

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.

Gdy temperatura osiąga 118°F (48°C), nadajnik staje się niebezpiecznie nagrany. Ikona termometru zmieni się, sygnalizując, że nadajnik osiąga niebezpieczną temperaturę . Nadajnik musi zostać niezwłocznie ochłodzony, inaczej ulegnie uszkodzeniu.

Aby ochłodzić nadajnik należy przerwać wiercenie i wycofać wiertło o kilka stóp oraz/lub dodać więcej płynu wiertniczego.

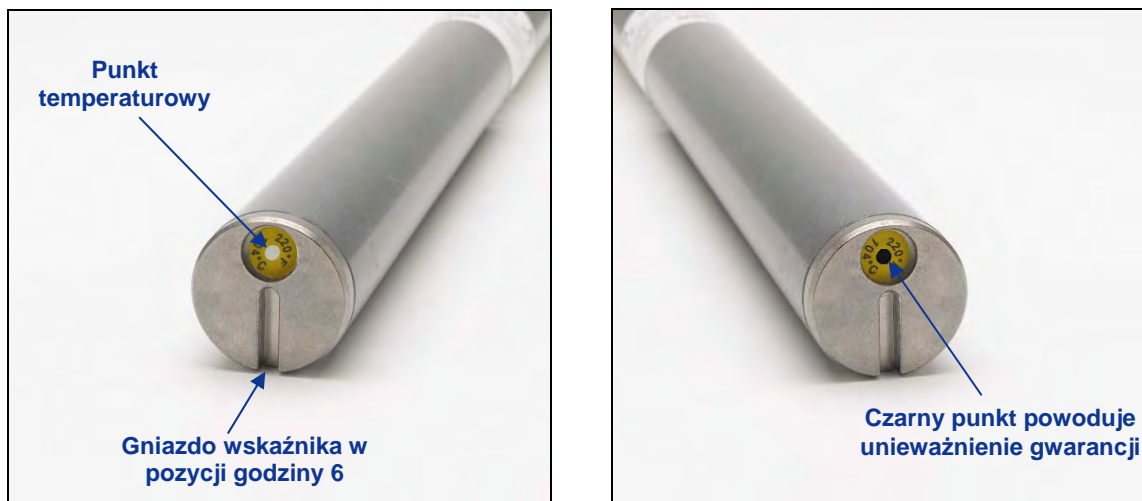
Sygnaly ostrzegające o wysokiej temperaturze nadajnika

Sygnaly dźwiękowe emitowane przez odbiornik F5 i zdalny wyświetlacz, wskazujące wzrosty temperatury nadajnika, są krótko opisane w tabeli poniżej.

Temperatura	Sygnaly ostrzegawcze
Poniżej 61°F (16°C)	Brak sygnałów w przypadku wzrostu temperatury.
61–97°F (16–36°C)	Podwójny sygnał dźwiękowy (pip-pip) dla każdego wzrostu temperatury o 4°C.
104–111°F (40–44°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 176°F (80°C)	Nadajnik wyłącza się.
180°F (82°C)	Wskaźnik przegrzania nadajnika FS i FC (punkt temperaturowy) staje się czarny (patrz poniżej).
220°F (104°C)	Wskaźnik przegrzania nadajnika dalekiego zasięgu i przedłużonego dalekiego zasięgu (punkt temperaturowy) staje się czarny (patrz poniżej).

Wskaźnik przegrzania nadajnika (punkt temperaturowy)

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



Przednia nasadka nadajnika: punkt temperaturowy, gniazdo i czarny punkt temperaturowy

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) - w przypadku nadajników dalekiego zasięgu i przedłużonego dalekiego zasięgu lub na temperaturę powyżej 180°F (82°C) - w przypadku nadajnika FS lub FC i należy go wycofać z użytku. Gwarancja DCI traci ważność, jeżeli nadajnik został przegrzany (punkt czarny) lub jeżeli punkt temperaturowy usunięto.

Należy unikać przegrzania nadajnika, stosując odpowiednie techniki wiercenia. Gleby o własnościach ciernych, zatkane dysze, niewłaściwy przepływ błota czy też źle wymieszane błoto to niektóre czynniki, mogące znacznie przyczynić się do przegrzania nadajnika.

Uwagi

Zdalny wyświetlacz



Wyświetlacz serii DigiTrak F (FSD) - przód i tył

Opis ogólny

Wyświetlacz DigiTrak F Series (FSD) to wielofunkcyjne urządzenie, które można używać z różnymi odbiornikami Digi Trak. Dostarcza on operatorowi urządzenia wiertniczego informacje z odbiornika, dotyczące głębokości, orientacji i stanu nadajnika. Zdalne urządzenie FSD może być zasilane przez kabel połączony ze źródłem prądu stałego lub z akumulatora litowo-jonowego F Series.

W komplecie z urządzeniem DigiTrak znajduje się zewnętrzna antena telemetryczna 13 cali (33 cm). Antenę montuje się na zdalnym wyświetlaczu, aby wzmocnić odbiór sygnału do 1800 stóp (550 m) w linii widzenia do odbiornika.

Spełnienie regionalnych przepisów oraz właściwa komunikacja wymagają, by wyznaczona częstotliwość na etykiecie zdalnego wyświetlacza z numerem seryjnym (z tyłu urządzenia) odpowiadała numerowi na odbiorniku. Wyznaczona częstotliwość odbiornika jest podana na etykiecie z numerem seryjnym w komorze baterii odbiornika (patrz rozdział *Odbiornik*).

Opcje zasilania

Zdalne urządzenie FSD może być zasilane z akumulatora F Series lub przy pomocy zasilacza DC. W komplecie z systemem znajduje się rozpornik, do użycia, gdy urządzenie FSD jest zasilane prądem DC. Rozpornik ma taką samą wielkość co akumulator; instaluje się go i wyjmuje w taki sam sposób, jak akumulator.

Wkładanie i wyjmowanie akumulatora lub rozpornika

W celu dokonania instalacji, przytrzymaj akumulator lub rozpornik zatrzaskiem do góry, z dala od zdalnego urządzenia FSD, a następnie wsuń dany element do komory i wciśnij, aby zatrzask „wskoczył” na miejsce.

Aby wyjąć akumulator lub rozpornik, wciśnij i odciągnij zatrzask od zdalnego urządzenia, aby go zwolnić.

Podłączanie kabla zasilającego DC

Aby podłączyć kabel zasilający DC, 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 DC.



Kabel zasilający DC



Kabel zasilający DC i rozpornik zamontowany w zdalnym urządzeniu FSD

Zamontuj rozpornik w komorze akumulatora. Rozpornik zapewnia spójność strukturalną i oszczędza moc akumulatora.

UWAGA: Jeżeli zamontowany jest akumulator i kabel DC, zdalny wyświetlacz będzie pobierać energię z akumulatora, dopóki jego napięcie nie spadnie poniżej napięcia źródła prądu stałego.

Klawiatura

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

Przycisk wykonania (Execute) - Ten przycisk (zakrzywiona 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 odbiorniku.



Przyciski kierunkowe - Strzałki w górę/w dół, w lewo/w prawo służą do nawigacji przez opcje menu. Przycisku strzałki w dół można także używać do wejścia w główne menu w trybie zdalnym (patrz „Główne menu” w dalszej części tego rozdziału). Przyciski kierunkowe działają jak przełącznik kierunkowy w odbiorniku.



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.

Włączenie zasilania – Naciskaj przycisk wykonania przez 2 sekund, aby włączyć urządzenie FSD. Zabrmi dźwięk i pojawi się główny ekran wyświetlacza (patrz punkt „Tryb Zdalny” w dalszej części tego rozdziału).

Wyłączenie zasilania – Wciśnij i przytrzymaj przycisk strzałki w dół, żeby przejść do ekranu głównego menu. Naciśnij przycisk strzałki w prawo, aby zaznaczyć w menu opcję wyłączenia zasilania (patrz punkt „Główne menu” w dalszej części tego rozdziału), a następnie wciśnij i przytrzymaj przycisk wykonania, aż urządzenie wyłączy się.

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 wykonania przy jednoczesnym wciskaniu strzałki w prawo (by zwiększyć oświetlenie ekranu) lub strzałki w lewo (by zmniejszyć oświetlenie). Inny sposób to użycie opcji regulacji kontrastu w głównym menu (patrz „Regulacja kontrastu” w dalszej części tego rozdziału).

Regulacja kąta oglądu

Zdalne urządzenie FSD umożliwia regulację kąta widzenia w zakresie 180° (lewa/prawa strona), 90° (góra/dół) oraz 270° w stosunku do środka wyświetlacza.

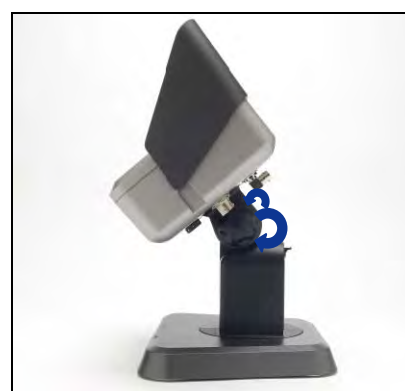
Góra/dół - Poluzuj i ściśnij dwa pokręta z tyłu zdalnego wyświetlacza, następnie odpowiednio wyreguluj ekran i dokręć pokrętła. Jeśli pokręta są zbyt luźne, wyświetlacz będzie w pozycji pionowej tylko do momentu, gdy pokręta będą ściśnięte razem lub będzie wpadać w wibracje. Z tego względu DCI zaleca dokręcenie pokręteł przed rozpoczęciem wiercenia. Uwaga: Regulacja wyświetlacza w górę/w dół bez poluzowania pokręteł może spowodować uszkodzenie urządzenia.



**Poluzuj pokrętła
wyświetlacza**



Wyreguluj kąt oglądu



**Dokręć pokrętła
wyświetlacza**

Lewa/prawa strona - Po umocowaniu magnetycznej podstawki zdalnego urządzenia FSD można regulować kąt oglądu z lewej/prawej strony poprzez obrót wyświetlacza na podstawie.

Środek - Po zamocowaniu magnetycznej podstawki, przytrzymaj wyświetlacz i obracaj nim tak, by ustawić go w dogodnej pozycji.

Zakładanie/zdejmowanie osłony

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

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

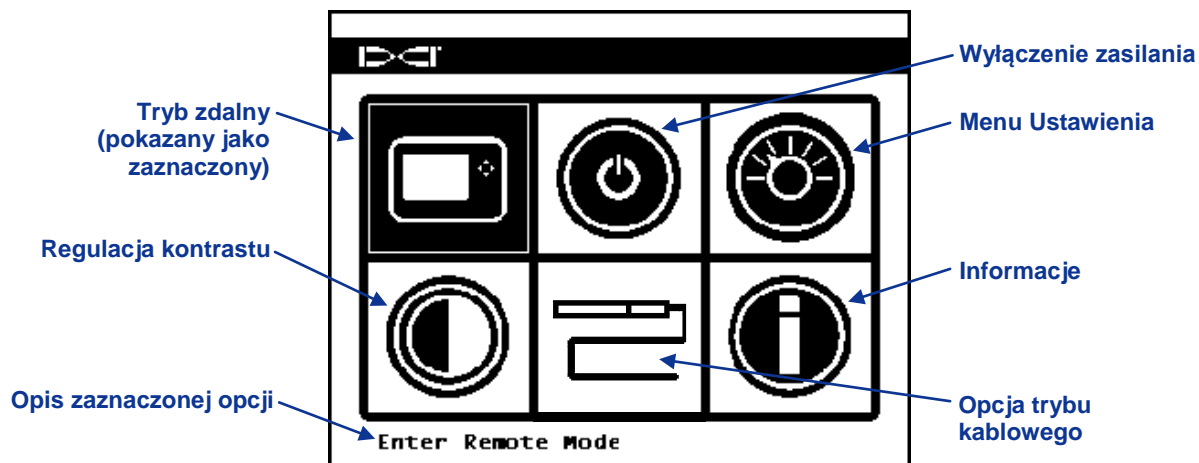
Aby zdjąć osłonę, należy ją wypchnąć i wysunąć z prowadnic.



Obrót w celu regulacji oglądu z lewej/prawej strony i na środku

Główne menu

Do głównego menu wchodzi się przez wciśnięci przycisku strzałki w dół. Wyświetlane są opcje menu, a opcja trybu zdalnego jest automatycznie zaznaczona do uruchomienia.



Ekran Głównego menu FSD

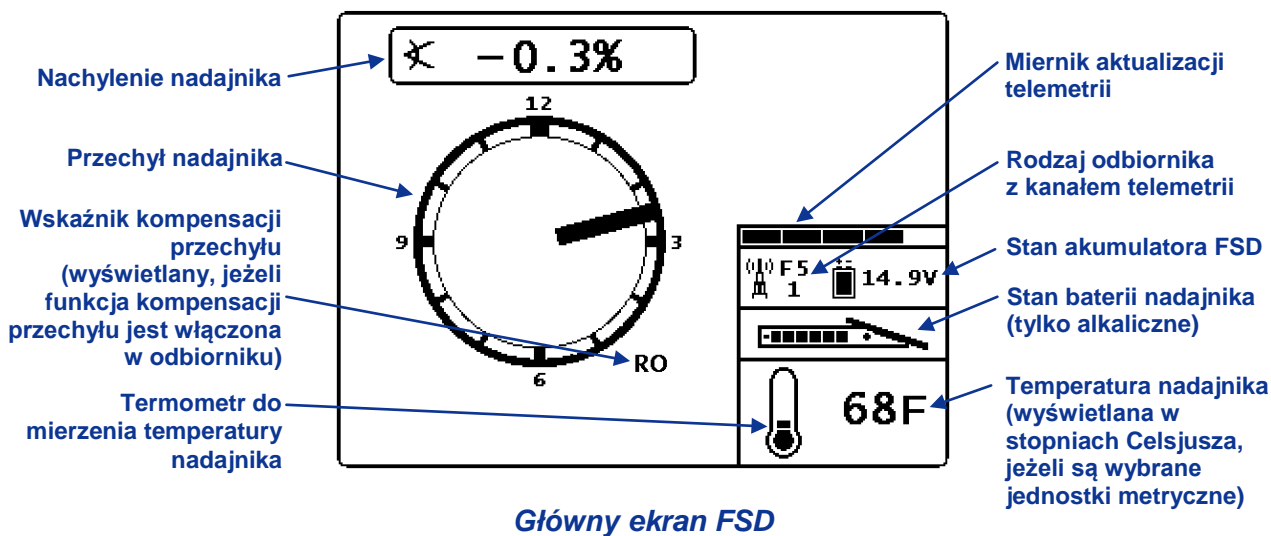
Aby zaznaczyć daną opcję, należy ją wskazać przyciskami ze strzałkami, a następnie nacisnąć przycisk wykonania, aby zatwierdzić wybór. Przedstawiona poniżej tabela zawiera główne opcje menu oraz wynik wyboru każdej z nich.

Opcje Głównego menu FSD

	Tryb zdalny – Przełącza urządzenie FSD w tryb zdalny, aby mogło ono wyświetlać informacje z odbiornika, w tym nachylenie nadajnika, przechył, temperaturę, stan baterii, głębokość, przewidywaną głębokość oraz dane <i>Sterowania na cel</i> . Patrz punkt „Tryb zdalny” poniżej.
	Wyłączenie zasilania – Wyłącza urządzenie, bez słyszalnego sygnału akustycznego.
	Menu ustawień – Otwiera menu ustawień, pozwalając na zmianę kanałów telemetrii, jednostek nachylenia i głębokości oraz modelu odbiornika. Patrz „Menu Ustawienia” poniżej.
	Regulacja kontrastu – Możliwość regulacji kontrastu ekranu. Patrz punkt „Regulacja kontrastu” poniżej.
	Opcja trybu kablowego – Pozwala na użycie nadajnika kablowego FC oraz nadajnika SST. Instrukcje znajdują się w Instrukcji obsługi wielofunkcyjnej skrzynki kablowej <i>DigiTrak (MFCB)</i> .
	Informacje – Wyświetla informacje o systemie FSD (wersja oprogramowania, numer seryjny, konfiguracja telemetrii oraz aktualne ustawienia).

Tryb zdalny

Opcja trybu zdalnego otwiera główny ekran wyświetlacza FSD, który jest ekranem domyślnym, jaki pojawia się po włączeniu zdalnego urządzenia FSD. Pokazuje on nachylenie, przechył, stan akumulatora i temperaturę nadajnika. Główny ekran podaje także stan akumulatora FSD, typ odbiornika, kanał telemetry, miernik aktualizacji telemetry oraz dane *Sterowania na cel* (jeżeli funkcja jest aktywna). Aby w dowolnym momencie wyjść z tego ekranu, wciśnij przycisk strzałki w dół, aby powrócić do głównego menu.



Dalsze informacje na temat głównego ekranu wyświetlacza FSD oraz ekranów głębokości znajdują się w punkcie „Ekran wyświetlacza”, w dalszej części tego rozdziału.

Menu Ustawienia

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

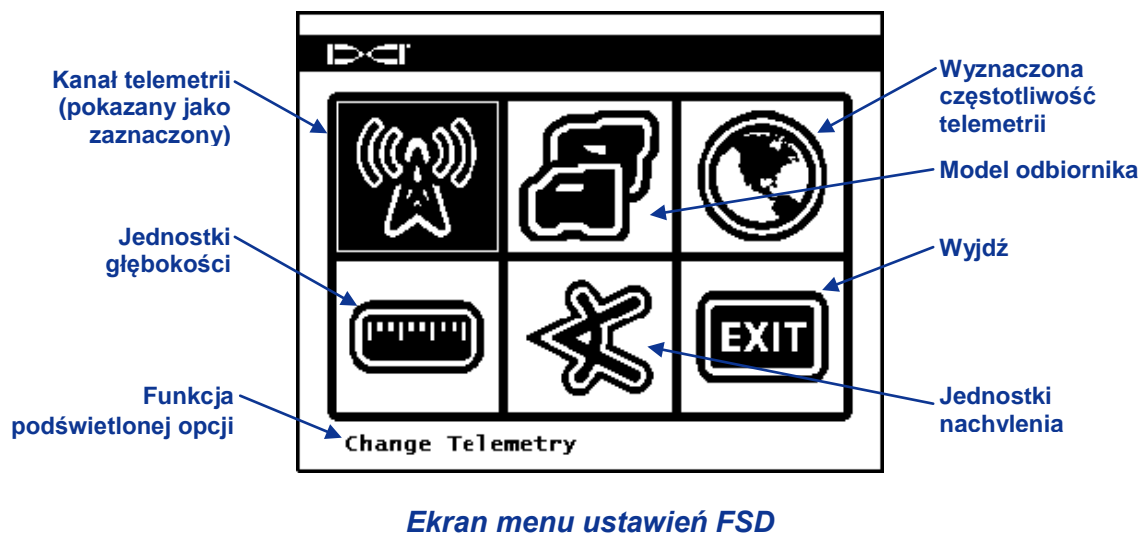








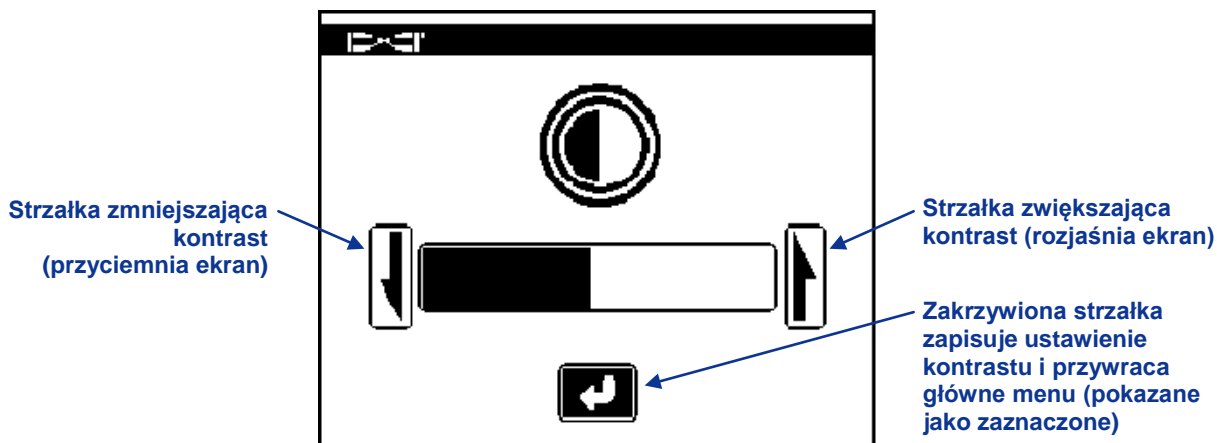
Tabela zamieszczona poniżej przedstawia opcje menu w kolejności, w jakiej pojawiają się na ekranie, podając także ich zastosowania. Wszelkie zmiany dokonywane w ustawieniach będą zapisywane po wyłączeniu FSD. DCI zaleca, by zaprogramować ustawienia FSD tak, aby odpowiadały ustawieniom odbiornika.

Opcje menu ustawień FSD

	Kanał telemetrii – Otwiera następujące opcje kanału telemetrii: 1, 2, 3 i 4. Urządzenie zdalne i odbiornik muszą mieć ustawiony taki sam kanał i jednakową wyznaczoną częstotliwość telemetrii.
	Model odbiornika – Pozwala zaprogramować urządzenie FSD do pracy z odbiornikiem F5, F2, SE, Eclipse lub Mark Series. Jeżeli ma być zastosowany odbiornik inny niż F5, należy skorzystać z <i>Instrukcji obsługi MFD/FSD DigiTrak</i> .
	Wyznaczanie częstotliwości telemetrii – Otwiera opcje regionu telemetrii. Jeżeli należy zmienić to ustawienie, należy skontaktować się z DCI, aby określić, jakie ustawienie jest wymagane w danym rejonie i upewnić się, że jest ono zgodne z wyznaczoną częstotliwością telemetrii odbiornika.
	Jednostki głębokości – Pozwala na wybór angielskich lub metrycznych jednostek odległości. Jeżeli wybrane zostaną jednostki angielskie, temperatura będzie wyświetlana w stopniach Fahrenheita (°F). W przypadku wyboru jednostek metrycznych, temperatura jest podawana w stopniach Celsjusza (°C).
	Jednostki nachylenia – Możliwość wyboru jednostek kąta nachylenia. Dostępne opcje to procenty (%) lub stopnie (°).
	Wyjdź(Exit) – Ta opcja umożliwia wyjście z menu ustawień i powrót do ekranu głównego menu. Po zmianie ustawienia, automatycznie zostaje zaznaczona opcja wyjścia.

Regulacja kontrastu

Jak wspomniano wcześniej, kontrast ekranu można regulować z głównego ekranu, przez przytrzymanie przycisku wykonania na klawiaturze i naciskanie strzałki w lewo lub w prawo, do momentu uzyskania pożądanej jasności. Strzałka w lewo przyciemnia ekran, a w prawo rozjaśnia. Kontrast można również uregulować, wybierając opcję regulacji kontrastu w głównym menu, co spowoduje wyświetlenie poniższego ekranu.



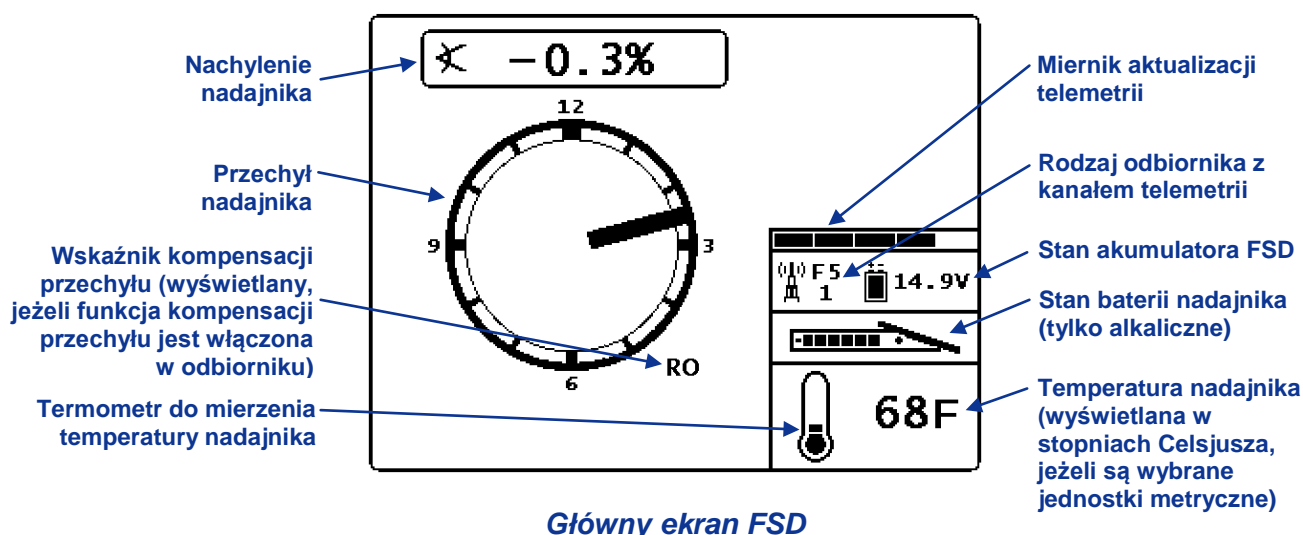
Regulacja kontrastu ekranu

Przy pomocy strzałki w lewo lub w prawo na zdalnym urządzeniu wybierz pożądane działanie: zmniejszenie kontrastu (strzałka w lewo), zwiększenie kontrastu (strzałka w prawo) lub strzałkę zakrzywioną. Ustaw kontrast, naciskając przycisk wykonania na zdalnym urządzeniu, po wybraniu strzałki zmniejszania lub zwiększania kontrastu. Kontrast zmienia się w sposób przyrostowy po każdym naciśnięciu przycisku wykonania. Kiedy kontrast zostanie odpowiednio ustawiony, przy pomocy strzałki w lewo lub w prawo na zdalnym urządzeniu podświetli zakrzywioną strzałkę na ekranie, a następnie naciśnij przycisk wykonania, by powrócić do głównego menu.

Ekran wyświetlacza

Główny ekran wyświetlacza

Główny ekran to domyślny ekran, wyświetlany po włączeniu zdalnego urządzenia FSD. Pokazuje on nachylenie, przechył, stan akumulatora i temperaturę nadajnika. Główny ekran podaje także stan akumulatora FSD, typ odbiornika, kanał telemetry, miernik aktualizacji telemetry oraz dane *Sterowania na cel* (jeżeli funkcja jest aktywna). Aby w dowolnym momencie wyjść z tego ekranu, wciśnij przycisk strzałki w dół, aby powrócić do głównego menu.



Główny ekran FSD

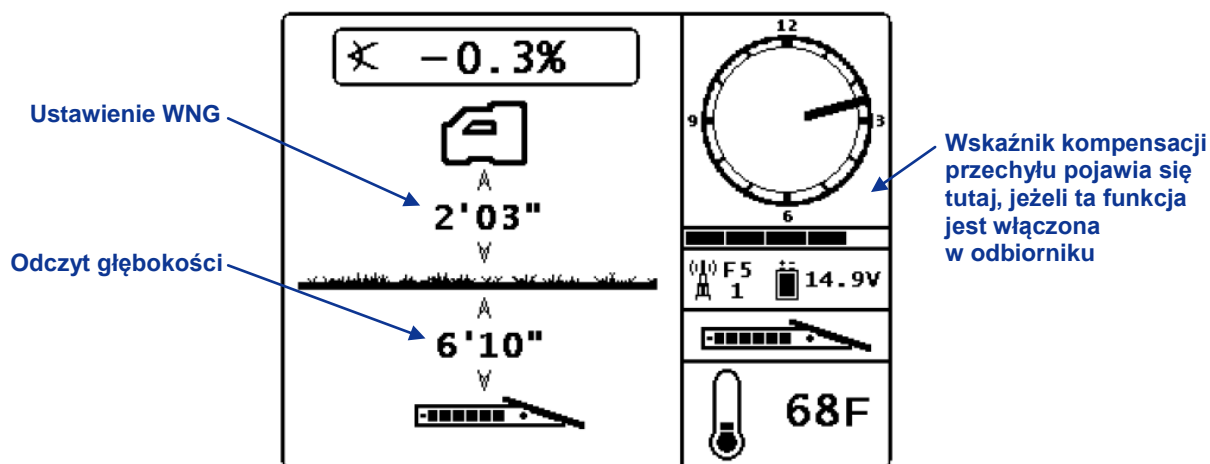
Miernik aktualizacji telemetry wyświetla wielkość odbieranego sygnału. Jeśli odbierana jest mniejsza ilość danych, na mierniku jest mniej pasków. Jeśli wartość podawana przez miernik spada lub jest niska, należy zrobić pauzę przed dalszym sterowaniem, by sprawdzić, czy dane są poprawne. Kiedy miernik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

Jeżeli w odbiorniku jest ustawiona funkcja kompensacji przechyłu (elektroniczna kompensacja, pozwalająca dopasować pozycję nadajnika na godzinie 12 do pozycji narzędzia na godzinie 12), w prawym dolnym rogu pola zegara pojawią się litery RO, oznaczające kompensację przechyłu. Dalsze informacje znajdują się w punkcie „Menu kompensacji przechyłu” w rozdziale *Odbiornik* oraz w punkcie „Ustawianie kompensacji przechyłu” w rozdziale *Konfiguracja systemu*.

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 punkcie „Punkty lokalizacji (FLP i RLP) oraz linia lokalizacji (LL)” w rozdziale *Lokalizacja*.

Po ustawieniu odbiornika na LL, przy wciśniętym spuście, zmieni się wyświetlenie FSD, pokazując odczyt głębokości ze strzałkami skierowanymi w kierunku gruntu i głowicy wiercącej. Jeżeli jest włączona funkcja wysokości nad gruntem, to ikona odbiornika znajduje się nad gruntem i jest wyświetlane ustawienie WNG. Rysunek przedstawiony poniżej pokazuje, że ustawienie WNG wynosi 2' 03", co oznacza, że odbiornik znajduje się na tej wysokości ponad gruntem. Dalsze informacje na temat ustawień WNG są podane w punkcie „Ustawianie odległości wysokości nad gruntem (WNG)” w rozdziale *Konfiguracja systemu*.



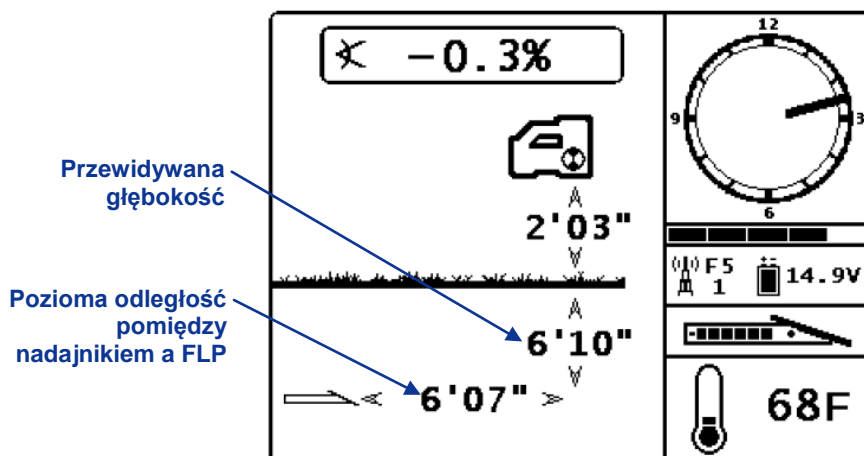
Wyświetlenie głębokości FSD na linii lokalizacji z włączoną funkcją WNG.

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

Gdy w odbiorniku jest ustawiona kompensacja przechyłu, litery RO pojawią się w prawym dolnym rogu pola zegara na wyświetleniu głębokości oraz na wyświetleniu przewidywanej głębokości. Dalsze informacje znajdują się w punkcie „Menu kompensacji przechyłu” w rozdziale *Odbiornik* oraz w punkcie „Ustawianie kompensacji przechyłu” w rozdziale *Konfiguracja systemu*.

Ekran przewidywanej głębokości

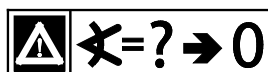
Ekran przewidywanej głębokości zostaje wyświetlony, gdy odbiornik jest umieszczony w przednim lub tylnym punkcie lokalizacji (FLP lub RLP), a spust jest wciśnięty. Przewidywana głębokość jest ważna tylko w FLP (przedni punkt lokalizacji). Ekran przewidywanej głębokości będzie zawierać strzałki skierowane 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

Tak jak na wyświetleniu głębokości, gdy w odbiorniku jest ustawiona kompensacja przechyłu, litery RO pojawiają się w prawej dolnej części pola zegara, na wyświetleniu przewidywanej głębokości urządzenia FSD. W powyższym przykładzie nie widać liter RO, co oznacza, że nie ustawiono kompensacji przechyłu.

Jeżeli odbiornik nie może uzyskać informacji o nachyleniu nadajnika wskutek ograniczonego zasięgu lub interferencji, zdalne urządzenie przyjmie dla odczytów głębokości i przewidywanej głębokości, że nadajnik ma nachylenie zero stopni. W tym przypadku na wyświetlaczu pojawi się nachylenie nadajnika takie, jak pokazano poniżej.



Przyjęte nachylenie zerowe

Ładowarka do akumulatorów



Ładowarka do akumulatorów F Series

Opis ogólny

W skład zestawu ładowarki urządzeń F Series (FBC) DigiTrak wchodzi kable zasilające AC i DC, zasilacz AC oraz trzy akumulatory F Series. Akumulatory służą do zasilania odbiornika F5 oraz zdalnego wyświetlacza FSD. Kabel zasilający AC (w komplecie) stanowi standard dla danego obszaru działalności.

W pełni naładowany akumulator zasila odbiornik F5 przez około 10 godz., a zdalne urządzenie FSD przez około 14 godz. - po upływie tego czasu wymagane jest jego ładowanie. Akumulator można ładować około 400 razy, zanim jego żywotność ulegnie znacznemu skróceniu.

Kontrola stanu akumulatora

Aby sprawdzić stan naładowania akumulatora, naciśnij przycisk stanu akumulatora poniżej pięciu diod LED. Diody LED wskazują poziom naładowania, przy czym każda oznacza 20% całkowitego naładowania. Stan naładowania akumulatora można sprawdzić w dowolnym momencie, nawet gdy akumulator jest zamontowany w urządzeniu.



Akumulator F Series

Ustawianie zasilania AC/DC

Zainstaluj zasilacz AC lub kabel zasilający AC, wsuwając wtyczkę ładowarki do portu zasilającego ładowarki (patrz zdjęcie po prawej stronie), a następnie obróć go 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 (gniazdka naściennego). Korzystając z zasilacza DC należy podłączyć kabel zasilający DC bezpośrednio do źródła prądu stałego. Po włączeniu zasilania, pomarańczowa dioda LED na ładowarce będzie pulsować, a ładowarka zacznie emitować serię dźwięków.



Wsuvanie wtyczki ładowarki do gniazda zasilania

Ładowanie akumulatora

Gdy ładowarka jest podłączona do źródła zasilania i dioda LED pulsuje pomarańczowym światłem, można włożyć akumulator do ładowarki. Prawidłowo włożony akumulator powinien być ustawiony równo z ładowarką. Pomarańczowa dioda LED przestanie pulsować i zacznie świecić stałym światłem; zaświeci się czerwona dioda LED, wskazująca aktywne ładowanie. Nie wolno ładować akumulatora innego typu niż DCI, ani akumulatora SE NiMH.

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

UWAGA: Ładowarki sieciowej FBC można używać tylko do ładowania akumulatorów F Series.

Wskaźniki LED ładowarki akumulatorów

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

Diody LED	Stan ładowania	Stan akumulatora	Czas ładowania
Światło pulsujące pomarańczowe	Ładowarka podłączona do źródła zasilania i gotowa na włożenie akumulatora	Brak akumulatora lub akumulator w pełni naładowany	n.d.
Światło stałe czerwone i pomarańczowe	Akumulator w trakcie ładowania	4–16,8 V	<3–8 h
Światło pulsujące czerwone	Błąd akumulatora albo komunikacji	Zmienne	Zmienne
Światło pulsujące zielone i pomarańczowe	Akumulator w pełni naładowany	16,8–17 V	n.d.
Światło stałe czerwone i zielone	Problem z temperaturą (<i>patrz</i> Załącznik A: warunki środowiska pracy urządzenia)	Zamontowany	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 ładowarka jest przewożona w odprawianym bagażu, przed jej zapakowaniem należy wyjąć z niej akumulator.
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 akumulatora będzie niższa niż +32°F (0°C) lub wyższa niż 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 niż 17V, na ładowarce zacznie pulsować czerwony wskaźnik usterki akumulatora i akumulator nie będzie ładowany. • Jeżeli napięcie akumulatora wynosi 16,8V- 17V, ładowarka będzie wyświetlać stan zakończenia ładowania akumulatora.
Napięcie akumulatora	<ul style="list-style-type: none"> • 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 w pełni naładuje akumulator 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 naładuje 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.
Zasilanie	Do zasilania ładowarki prądem stałym o odpowiednim zakresie napięcia należy stosować zasilacz AC/DC (w komplecie) lub zasilacz samochodowy. Niespełnienie tego warunku może spowodować uszkodzenie ładowarki i unieważnienie gwarancji oraz stworzyć 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 krótkie spięcie. Jeżeli przypadkowo ładowarka zostanie zalana, należy przesłać ją do DCI w celu naprawy.
Pozbywanie się akumulatorów	Wszystkie akumulatory litowo-jonowe DCI są zaklasyfikowane przez władze federalne USA 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.

Uwagi

Konfiguracja systemu

Ten rozdział wyjaśnia kroki, wymagane do ustawienia systemu lokalizacji F5 i przygotowania do lokalizacji. Instrukcje odnośnie lokalizacji znajdują się w rozdziale *Lokalizacja*. Wymagane są następujące kroki:

- Włącz zasilania odbiornika, urządzenia zdalnego i nadajnika
- Przeprowadź kontrolę interferencji
- Skalibruj odbiornik z nadajnikiem oraz/lub potwierdź kalibrację
- W razie potrzeby ustaw kompensację przechyłu
- Ustaw odległość wysokości nad ziemią (WNG)

Włącz zasilania odbiornika, urządzenia zdalnego i nadajnika

Odbiornik

1. Przed zamontowaniem akumulatora należy zwrócić uwagę na oznaczenie przydziału częstotliwości telemetrii, podane na etykiecie z numerem seryjnym w komorze baterii. Ten numer musi być zgodny z numerem na zdalnym wyświetlaczu.
2. Zamontuj w pełni naładowany akumulator.
3. Włącz odbiornik, przytrzymując spust przez przynajmniej 2 sekundy.
4. Zwróć uwagę na regionalny numer przydziału na ekranie startowym odbiornika. Ten numer musi być zgodny z numerem na nadajniku.
5. Kliknij spustem, aby wyświetlić główne menu odbiornika.
6. Z głównego menu wybierz menu ustawień.
7. Użyj menu ustawień do ustawienia jednostek głębokości, jednostek nachylenia, kanału telemetrii oraz zegara i kalendarza (jeżeli jest wymagane).

Zdalny wyświetlacz

1. Zwróć uwagę na oznaczenia częstotliwości, podane z tyłu urządzenia zdalnego. Porównaj je z numerem na etykiecie numeru seryjnego odbiornika, aby potwierdzić zgodność. Jeżeli numery nie są zgodne, skontaktuj się z Działem Obsługi Klienta DCI.
2. Zamontuj w pełni naładowany akumulator lub podłącz kabel zasilający DC i włóż rozpornik do komory akumulatora.
3. Naciśnij przycisk wykonania, aby włączyć zdalne urządzenie. Pojawi się wyświetlenie głównego ekranu.
4. Naciśnij przycisk strzałki w dół, aby wyświetlić główne menu.
5. Z głównego menu wybierz menu ustawień.
6. Użyj menu ustawień, aby ustawić jednostki głębokości, jednostki nachylenia i kanał telemetrii. Upewnij się, że używane są te same ustawienia w urządzeniu zdalnym i w odbiorniku.
7. Ustaw odbiornik i urządzenie zdalne w tym samym systemie jednostek (system angielski, metryczny itp.).

Nadajnik

1. Porównaj regionalny numer przydziału nadajnika z numerem odbiornika, aby potwierdzić zgodność. Jeżeli numery nie są zgodne, skontaktuj się z Działem Obsługi Klienta DCI.
2. Odpowiednio zamontuj baterie w nadajniku, aby go włączyć (patrz punkt „Montaż baterii/Włączanie zasilania” w rozdziale *Nadajnik*).
3. Przy pomocy menu wyboru nadajnika zaprogramuj odbiornik, aby wykrywał rodzaj i częstotliwość używanego nadajnika (patrz punkt „Wybór nadajnika” w rozdziale *Nadajnik*).

Przeprowadź kontrolę interferencji

Co to jest interferencja i jak ją sprawdzić

Przed wierceniem (najlepiej przed przystąpieniem do przetargu na dany projekt) należy sprawdzić możliwości wystąpienia interferencji w miejscu robót. Interferencja może zmniejszyć zasięg nadajnika lub spowodować różnice odczytów, spowalniając tempo prac. Interferencja może być wywołana przez dwa typy źródeł – aktywne i pasywne.

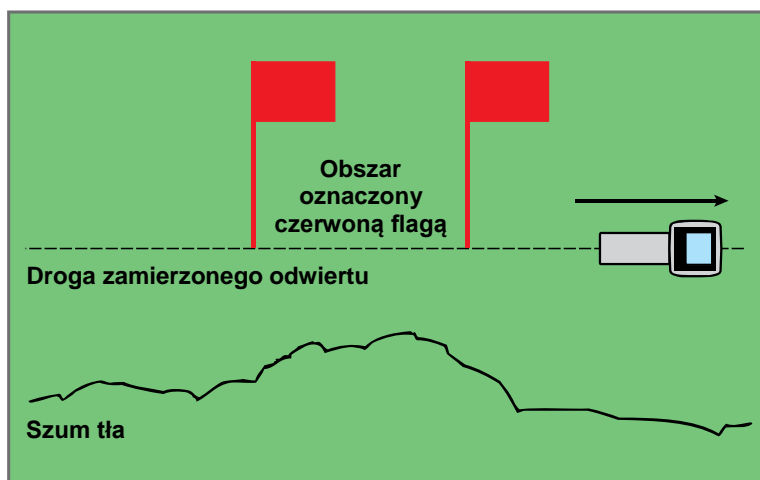
Aktywna interferencja jest także znana pod nazwą interferencji elektrycznej lub zakłóceń tła i może mieć różne skutki dla urządzenia lokalizacyjnego F5. Większość urządzeń elektrycznych emituje sygnały, które mogą mieć wpływ na zdolność do precyzyjnego lokalizowania narzędzia lub uzyskania poprawnych odczytów nachylenia/przechyłu. Do przykładowych źródeł aktywnej interferencji należą między innymi pętle sygnałowe światła ulicznych, zasypane ogrodzenia dla psów, ochrona katodowa, sygnały radiowe, urządzenia mikrofalowe, kable TV, światłowody, linie do przesyłu mediów, systemy zabezpieczające oraz linie zasilające i telefoniczne. Użytkownicy mogą przeprowadzić test na obecność czynnej interferencji przy wykorzystaniu urządzenia F5 (patrz punkt „Sprawdzanie zakłóceń tła” poniżej).

Pasywna interferencja może wywołać zmniejszenie sygnału dochodzącego do nadajnika, co powoduje głębsze niż oczekiwane odczyty głębokości lub całkowite zablokowanie sygnału. Do przykładowych źródeł pasywnej interferencji należą metalowe przedmioty: np. rury, pręty zbrojeniowe, tabliczki wykopów, ogrodzenia z płytek łańcuchowych oraz pojazdy. Dwa inne przykłady pasywnej interferencji to słona woda/słupy solne i gleba przewodząca, np. ruda żelaza. System F5 nie pozwala na przeprowadzenie testu na pasywną interferencję. Najlepszą metodą na wykrycie źródeł pasywnej interferencji jest dokładne badanie miejsca prac przed rozpoczęciem odwiertu.

Aby zapoznać się z prawdopodobną interferencją na zamierzonej drodze odwiertu, należy najpierw przeprowadzić kontrolę szumu tła. Drugi krok to potwierdzenie informacji na temat prędkości oraz dokładności przechyłu i nachylenia.

Sprawdzanie szumu tła

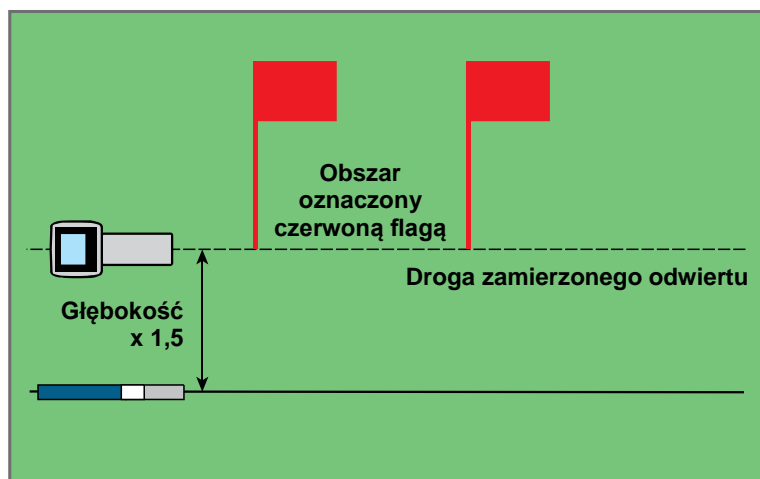
Wyłącz nadajnik, włącz odbiornik i przejdź przez drogę odwiertu, sprawdzając siłę sygnału na ekranie odbiornika i odnotowując sygnały w wszystkie miejsca, gdzie ta siła ulega zmianie. Jako zasadę należy przyjąć, że szum tła powinien być co najmniej 150 punktów niższy niż siła sygnału nadajnika mierzonego przy maksymalnej głębokości danego odwiertu. Na rysunku poniżej, obszar oznaczony czerwoną flagą oznacza wzrost szumów tła.



Sprawdzanie szumu tła przez jedną osobę (bez nadajnika)

Sprawdzanie przechyłu/nachylenia

Na końcu ścieżki odwiertu skieruj odbiornik w kierunku końca aktywacji i włóż baterie do nadajnika, aby zapewnić mu zasilanie. Współpracownik powinien przytrzymać nadajnik i stanąć z boku, w odległości około 1,5 raza maksymalnej głębokości zamierzonego odwiertu. Przejdźcie razem w równoległej pozycji w kierunku końca aktywacji, utrzymując między sobą stałą odległość. Co pewien czas zatrzymaj się i pozwól, aby współpracownik sprawdził nachylenie i przechył nadajnika, aby można było potwierdzić prędkość i dokładność odczytów w odbiorniku. Zwróć uwagę na wszelkie miejsca, w których wyświetlane informacje stają się nieregularne lub zanikają.



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

UWAGA: Interferencję elektryczną określa się, obserwując siłę sygnału przy włączonym, a następnie wyłączonym nadajniku. Jeżeli różnica pomiędzy tymi wartościami jest mniejsza niż 150, interferencja elektryczna jest zbyt wysoka.

Sugerowane rozwiązania w przypadku interferencji

Jeżeli nachylenie/przechył wydaje się zmiennie lub doszło do zagubienia odczytu, należy oddalić odbiornik od źródła interferencji, pozostając w zasięgu nadajnika. Wiadomo, że oddzielenie (wykorzystanie funkcji WNG) odbiornika od interferencji biernej i aktywnej zmniejsza lub eliminuje problemy związane z interferencją.

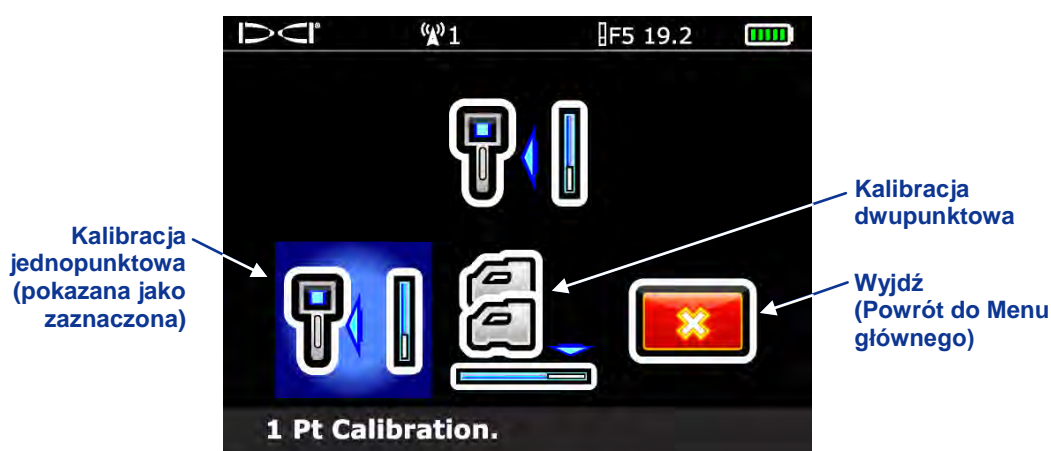
Inna opcja to użycie nadajnika o innej częstotliwości lub o większym zakresie głębokości. Nadajnik o większym zakresie głębokości może lepiej przewycięzać interferencję. W danym miejscu robót, nadajnik o innej częstotliwości może zezwalać na mniejszą interferencję. Aby określić, który nadajnik jest lepszą opcją, należy przeprowadzić kontrolę tła, wykorzystując różne nadajniki i częstotliwości, co pozwala wybrać nadajnik emitujący najlepszy sygnał do przewyciężenia interferencji.

Kalibrowanie odbiornika z nadajnikiem

Odbiornik musi być skalibrowany z nadajnikiem przed pierwszym użyciem i przy każdym wykorzystaniu innego nadajnika, odbiornika lub głowicy wiercącej. Nadajnik musi być zamontowany w obudowie wiertła podczas procedury kalibracji (patrz punkt „Wymagania obudowy nadajnika” w rozdziale *Nadajnik*).

Są dwie opcje kalibracji: jednopunktowa (nadajnik nad gruntem) i dwupunktowa (nadajnik poniżej gruntu). Preferowana metoda to kalibracja jednopunktowa. Metoda dwupunktowa jest rzadko wykorzystywana i należy stosować ją ostrożnie. Obie metody są opisane poniżej. Przy zastosowaniu każdej metody potrzebna jest metrówka.

Do menu kalibracji przechodzi się z głównego menu odbiornika. Gdy zostanie wybrane menu kalibracji, do wyboru zostaje zaznaczona poprzednio używana opcja kalibracji.



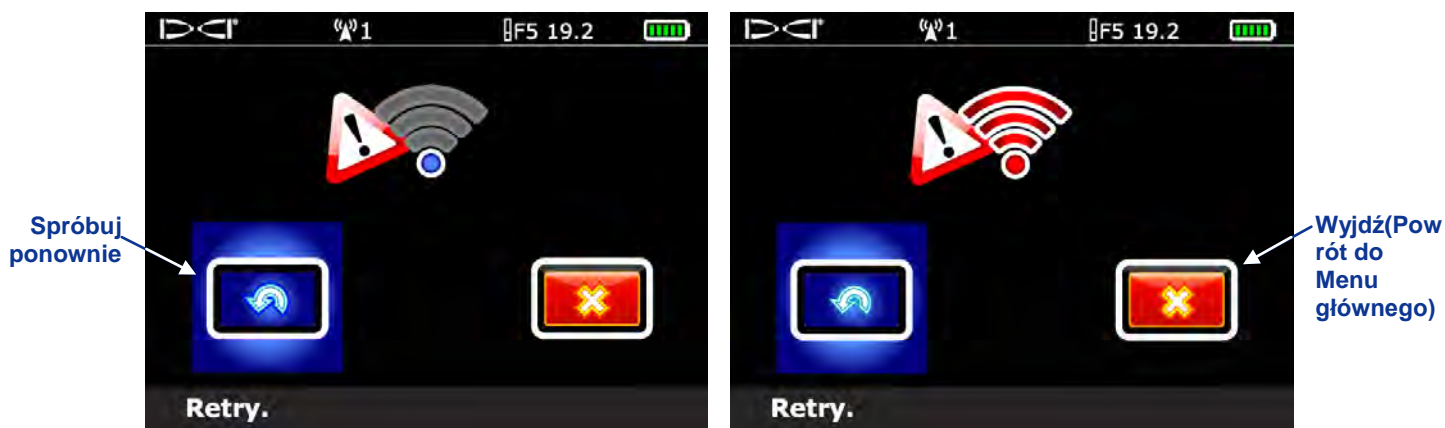
Ekran menu kalibracji odbiornika

Aby anulować procedurę kalibracji, nawiguj w prawo, aż zostanie zaznaczona opcja wyjścia, a następnie naciśnij na spust. Nastąpi powrót do głównego menu bez zmiany kalibracji.

UWAGA: DCI nie zaleca przeprowadzania codziennej kalibracji; należy natomiast codziennie sprawdzić odczyty na odbiorniku w kilku miejscach, przy pomocy taśmy mierniczej.

Nie należy wykonywać kalibracji, jeżeli:

- Znajdujesz się w odległości 10 stóp (3 m) od konstrukcji metalowych, takich jak stalowe rury, metalowe ogrodzenia, bocznicę, urządzenia budowlane, pojazdy itp.
- Odbiornik znajduje się nad prętem zbrojeniowym lub elementami uzbrojenia terenu.
- Odbiornik znajduje się w zasięgu znacznych zakłóceń elektrycznych.
- Siła sygnału z nadajnika jest mniejsza niż 300 punktów (zbyt niska) lub większa niż 950 punktów (zbyt wysoka). Jeżeli podczas kalibracji sygnał nie znajduje się w określonym zasięgu, pojawi się ekran nieudanej kalibracji, wskazujący na niską lub wysoką siłę sygnału, jak pokazano poniżej.



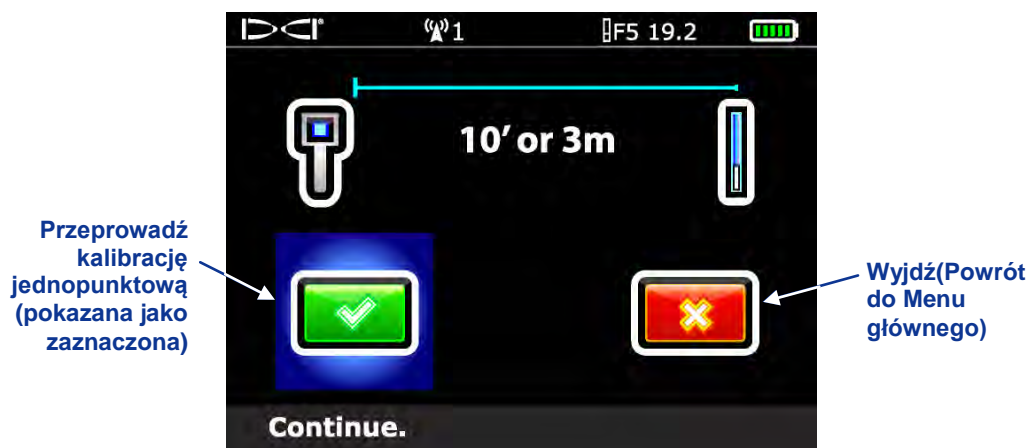
Ekran nieudanej kalibracji – Siła sygnału zbyt niska (z lewej) lub zbyt wysoka (z prawej)

Kliknij spustem, aby ponowić kalibrację lub przyciskiem kierunkowym przejdź w prawo, aby wybrać opcję Wyjdź i powrócić do głównego menu. Jeżeli pojawi się ekran nieudanej kalibracji, zweryfikuj konfigurację i spróbuj ponownie lub skontaktuj się z Biurem Obsługi Klienta DCI.

Kalibracja jednopunktowa (nad gruntem)



1. Umieść odbiornik i nadajnik (w obudowie) na poziomej powierzchni i włącz zasilanie w obu urządzeniach. Urządzenia muszą być równoległe względem siebie, w odległości 10 st. (3 m). Użyj metrówki, aby upewnić się, że odległość wynosi 10 st. (3 m) od środka nadajnika do wewnętrznej krawędzi odbiornika (jak pokazano poniżej, na ekranie kalibracji jednopunktowej).
2. Gdy odbiornik jest w trybie lokalizacji, upewnij się, że wartości przechyłu i nachylenia są wyświetlone i nadajnik odbiera stały sygnał. Odnotuj siłę sygnału nadajnika w odległości kalibracji (10 st. lub 3 m), by można ją było porównać z późniejszymi wartościami siły sygnału. Zmiana siły sygnału może wskazywać, że w danym środowisku występuje interferencja lub istnieje problem z urządzeniami.
3. Z głównego menu odbiornika wybierz menu kalibracji, a następnie opcję kalibracji jednopunktowej. Pojawi się następujący ekran.



Ekran kalibracji jednopunktowej

4. Kliknij spustem, aby rozpocząć kalibrację. Ekran pokaże, że odbiornik jest kalibrowany. Nie przemieszczaj odbiornika.



Ekran trwającej kalibracji

5. Po zakończeniu kalibracji rozlegnie się sygnał potwierdzenia, a na ekranie pojawi się znacznik (haczyk), wskazujący na udaną kalibrację. Ekran powróci do wyświetlenia trybu lokalizacji. Jeżeli kalibracja nie powiedzie się, zabrzmia dwa długie sygnały i pojawi się ekran nieudanej kalibracji. Zweryfikuj ustawienia i spróbuj ponownie lub skontaktuj się z Działem Obsługi Klienta DCI.

Po udanej kalibracji jednopunktowej, dokonaj pomiaru głębokości z nadajnikiem i odbiornikiem w takiej samej orientacji, jak podczas kalibracji. Głębokość powinna wynosić 10 st. \pm 5 cali (lub 3 m \pm 15 cm). Dokonaj kolejnego odczytu głębokości na innej zmierzonej odległości i upewnij się, że odczyt głębokości na wyświetlaczu pozostaje dokładny.

UWAGA: Jeżeli dane o głębokości nie zostają wyświetlone, należy zastosować blokowanie ustawionej wartości odniesienia („R”). Informacje na temat blokowania wartości odniesienia znajdują się w punkcie „Znajdowanie przedniego punktu lokalizacji (FLP)” w rozdziale *Lokalizacja*.

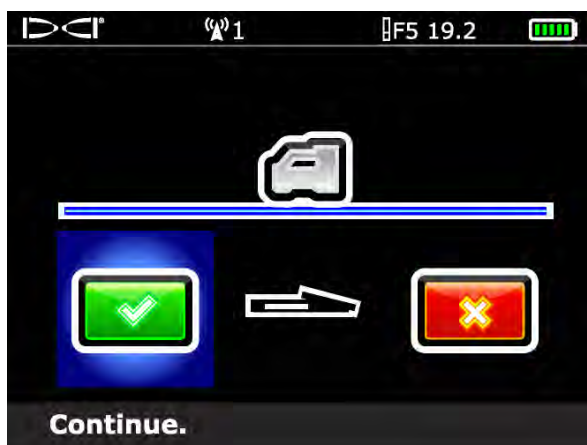
Kalibracja dwupunktowa (w gruncie)



Procedura kalibracji dwupunktowej jest rzadko stosowana. Wymaga ona uzyskania dwóch punktów kalibracji, jednego dla odbiornika umieszczonego na gruncie i drugiego dla odbiornika na wysokości 3 st. (lub 1 m) ponad gruntem. Jeżeli kalibracja okaże się konieczna, gdy nadajnik znajduje się w gruncie, należy przeprowadzać tę procedurę bardzo ostrożnie.

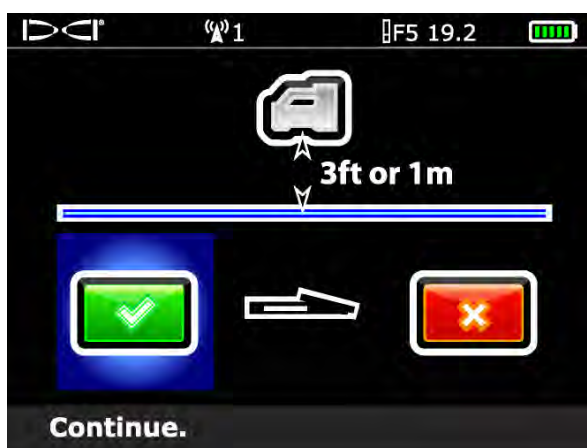
1. Gdy odbiornik jest w trybie lokalizacji, ustaw go bezpośrednio nad nadajnikiem znajdującym się w przybliżonej pozycji poziomej (patrz instrukcję odnośnie ustawiania odbiornika bezpośrednio nad nadajnikiem w rozdziale *Lokalizacja* i upewnij się, że nadajnik jest w pozycji poziomej).
2. Potwierdź, że odczyty siły sygnału przy odbiorniku znajdującym się na gruncie i umieszczonym 3 st. (lub 1 m) nad gruntem są w przedziale 300 - 950 punktów. Jeżeli siła sygnału jest zbyt wysoka przy odbiorniku znajdującym się na gruncie, należy podwyższyć odbiornik tak, aby sygnał znalazł się w akceptowanej odległości. Następnie należy zmierzyć drugi punkt, 3 st. (lub 1 m) ponad tym punktem. Jeżeli sygnał jest zbyt słaby, należy wycofać nadajnik w celu kalibracji.
3. Sprawdź, czy wartości przechyłu i nachylenia są wyświetlane przez odbiornik i czy nadajnik otrzymuje stały sygnał.

4. Z głównego menu odbiornika wybierz opcję menu kalibracji, a następnie wybierz opcję kalibracji dwupunktowej. Pojawi się następujący ekran.



Kalibracja dwupunktowa, uzyskaj pierwszy punkt

5. Kliknij spustem, aby uzyskać pierwszy punkt kalibracji. Zostanie wyświetlony ekran trwającej kalibracji. Nie przemieszczaj odbiornika.
6. Po uzyskaniu pierwszego punktu kalibracji, pojawi się ekran drugiego punktu.



Kalibracja dwupunktowa, uzyskaj drugi punkt

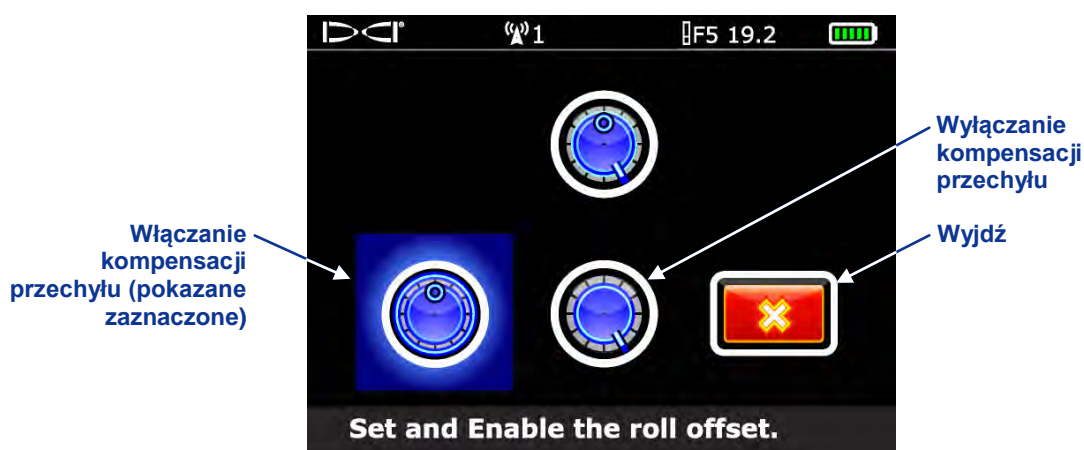
7. Unieś odbiornik 3 st. (lub 1 m) bezpośrednio w górę i kliknij spustem, aby rozpocząć kalibrację drugiego punktu. Ponownie zostanie wyświetlony ekran trwającej kalibracji. Nie przemieszczaj odbiornika.
8. Po uzyskaniu drugiego punktu, zabrmi sygnał potwierdzenia, a na ekranie pojawi się znacznik, wskazujący na udaną kalibrację. Ekran powróci do wyświetlenia trybu lokalizacji. Jeżeli kalibracja nie powiedzie się, zabrmią dwa długie sygnały i pojawi się ekran nieudanej kalibracji. Zweryfikuj ustawienia i spróbuj ponownie lub skontaktuj się z Działem Obsługi Klienta DCI.

Po udanym przeprowadzeniu procedury dwupunktowej kalibracji, zweryfikuj odległość pomiędzy dwoma punktami kalibracji poprzez dokonanie pomiarów głębokości w każdym punkcie, a następnie określenie różnicy pomiędzy 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 przy zmianie nachylenia nadajnika. Jest to tak zwana kontrola dwupunktowa.

Ustawianie kompensacji przechyłu

Jeżeli nie można pozycji nadajnika na godzinie 12 do pozycji głowicy wiercącej, należy ustawić i włączyć kompensację przechyłu. Kompensacja przechyłu to funkcja elektroniczna, pozwalająca dostosować pozycję nadajnika na godzinie 12 do pozycji narzędzia na godzinie 12.

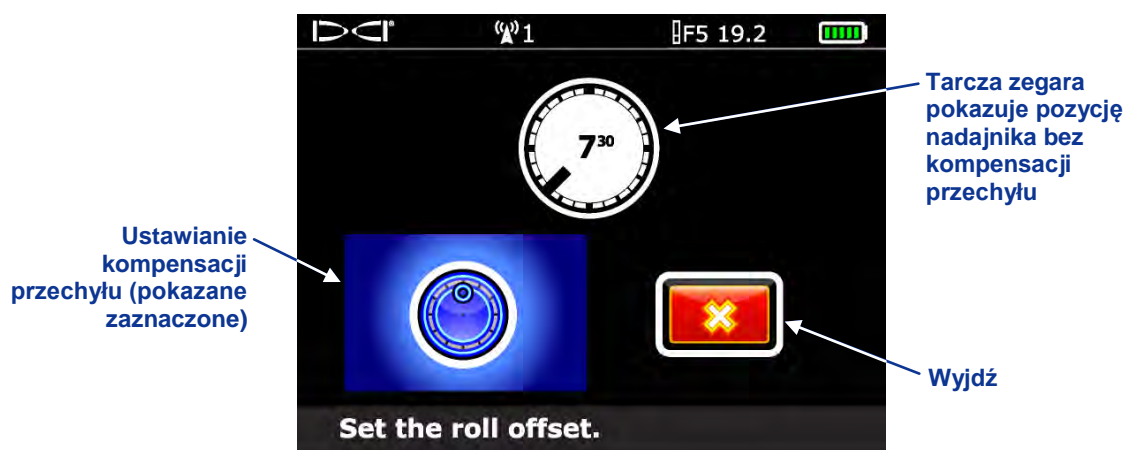
Aby zyskać dostęp do funkcji kompensacji przechyłu, otwórz główne menu odbiornika, a następnie wybierz menu ustawień. Z menu ustawień wybierz opcję menu kompensacji przechyłu.



Menu Kompensacja przechyłu

Włączanie kompensacji przechyłu

1. Wybierz opcję włączanie kompensacji przechyłu z menu kompensacji przechyłu.



Włącz menu kompensacji przechyłu

2. Upewnij się, że głowica wiercąca znajduje się w pozycji na godzinie 12, a nadajnik jest włączony. Zwróć uwagę na wartość przechyłu, pokazaną na ekranie.
3. Przy zaznaczonej opcji ustawienia kompensacji przechyłu, jak pokazano powyżej, kliknij spustem, aby aktywować kompensację przechyłu. Zabrzmi sygnał potwierdzenia i ekran powróci do menu ustawień.

Jeżeli odbiornik nie wykrywa sygnału przechyłu z nadajnika, operacja kompensacji przechyłu nie powiedzie się i zostanie wyświetlony poniższy ekran.



Ekran nieudanej kompensacji przechyłu

Naciśnij na spust, aby ponownie spróbować ustawić kompensację przechyłu lub przyciskiem kierunkowym przejdź w prawo, aby wyjść i powrócić do menu ustawień. Jeżeli pojawia się ekran nieudanej kompensacji przechyłu, zweryfikuj konfigurację i spróbuj ponownie lub skontaktuj się z Biurem Obsługi Klienta DCI.

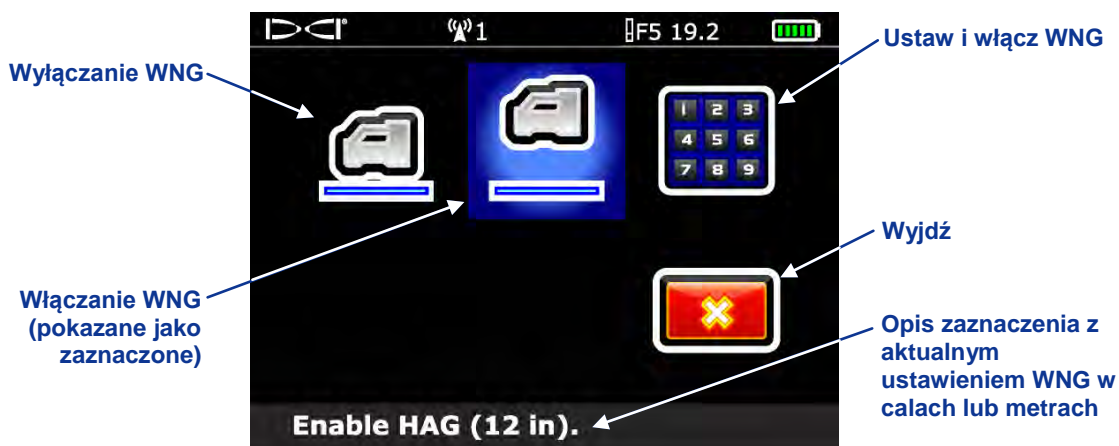
Wyłączanie kompensacji przechyłu

Aby wyłączyć funkcję kompensacji przechyłu, z menu kompensacji przechyłu wybierz opcję wyłączenia kompensacji. Zabrzmi sygnał potwierdzenia i ekran powróci do menu ustawień. Wartość przechyłu wyświetlana na ekranach trybu lokalizacji będzie dotyczyć nadajnika.

Ustaw odległość wysokości nad ziemią (WNG)

Funkcja Wysokość nad gruntem (WNG) pozwala zaprogramować w odbiorniku pomiar wysokości, aby nie trzeba było ustawiać odbiornika na gruncie podczas odczytu głębokości. Uniesienie odbiornika nad grunt zapewnia oddzielenie od podziemnej interferencji, która może ograniczać zasięg nadajnika lub powodować zmienne odczyty.

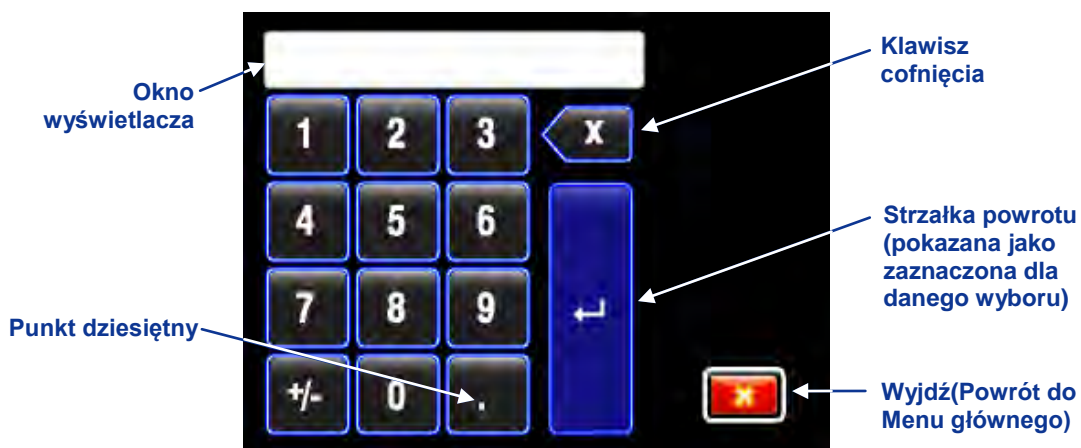
1. Przed wejściem do menu WNG w celu włączenia lub ustawienia WNG, należy zmierzyć wymaganą wartość odległości WNG. W tym celu należy przytrzymać odbiornik przy sobie w wygodnej pozycji i zmierzyć odległość od spodu odbiornika do gruntu. Dostępne wartości są w zakresie 12–100 cali (jednostki angielskie) lub 0,30–2,54 m (jednostki metryczne).
2. Z głównego menu odbiornika wybierz opcję menu WNG. Menu WNG pojawi się z zaznaczoną opcją włączenia oraz aktualnym lub domyślnym ustawieniem WNG (12 cali lub 0,30 m), pokazaną na linii opisu u dołu ekranu. Jeżeli opcja WNG była wcześniej włączona, automatycznie zostanie zaznaczona opcja wyłączenia.



Ekran Menu WNG

3. Kliknij spustem, żeby włączyć opcję WNG z wartością pokazaną u dołu ekranu. Rozlegnie się sygnał potwierdzenia, a ekran powróci do głównego menu. Odczytów głębokości należy dokonywać, gdy odbiornik znajduje się na tej wysokości.

W celu dokonania zmiany wartości WNG, wybierz ustawienie i włącz opcję WNG, aby otworzyć klawiaturę i wpisać nową wartość. Wygląd klawiatury zależy od jednostek, jakie są ustawione w odbiorniku (patrz punkt „Korzystanie z klawiatury” w rozdziale *Odbiornik*).



Klawiatura standardowa

Wprowadź pożądaną wartość WNG, przyciskiem kierunkowym zaznaczając liczbę lub punkt dziesiętny i kliknij spustem, aby zatwierdzić wybór w oknie wyświetlacza. Wpisuj cyfry pojedynczo, od lewej do prawej. Gdy pożądana wartość zostanie wyświetlona, wybierz strzałkę powrotu, aby zablokować nową wartość WNG i włączyć funkcję WNG. Rozlegnie się sygnał potwierdzenia, a ekran powróci do głównego menu.

Lokalizacja



Lokalizacja w terenie o dużej gęstości interferencji przy pomocy odbiornika F5

Lokalizacja przy zastosowaniu systemu F5 jest względnie łatwa i intuicyjna, wcześniej należy jednak zapoznać się z podstawami jej wykonywania. Ten rozdział rozpoczyna się od wyjaśnienia punktów lokalizacji (FLP i RLP) oraz linii lokalizacji (LL); geometrii tych elementów w odniesieniu do nadajnika; oraz poprawnej metody oznaczania punktów lokalizacji po ich ustaleniu. Następnie jest opisana standardowa procedura lokalizacji i są podane instrukcje śledzenia podczas pracy (gdy narzędzie jest w ruchu) oraz śledzenia nadajnika, gdy nie można nad nim przejść (tzw. lokalizacja spoza toru wiercenia).

Szczegółowe wyjaśnienie sposobu prowadzenia nadajnika po stromym i głębokim podłożu jest podane w Załączniku B: *Rzutowana głębokość oraz rzeczywista głębokość i kompensacja przed/za urządzeniem.*

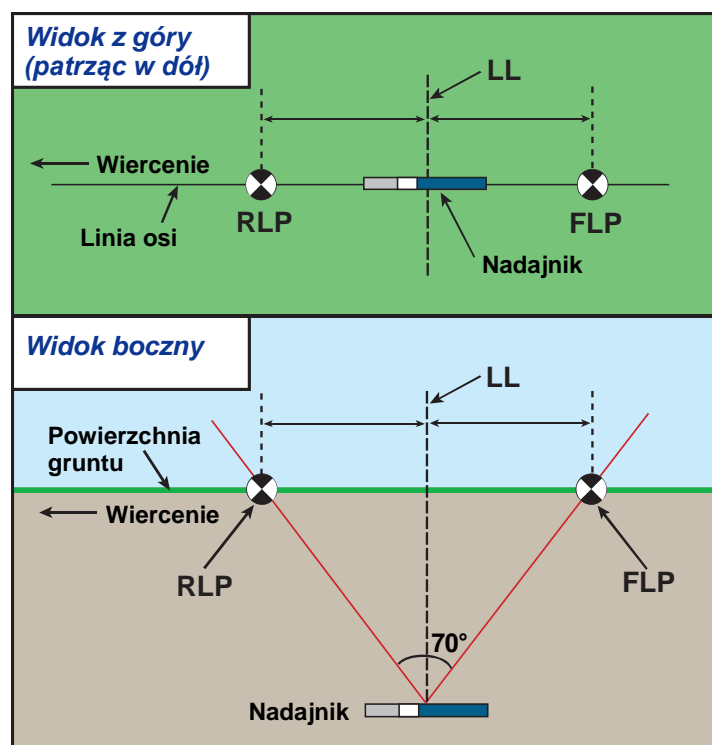
Podstawowe informacje na temat lokalizacji

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

Odbiornik F5 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, gdy jego nachylenie jest zerowe i przedstawia umiejscowienie nadajnika pomiędzy FLP i RLP.

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 i RLP.



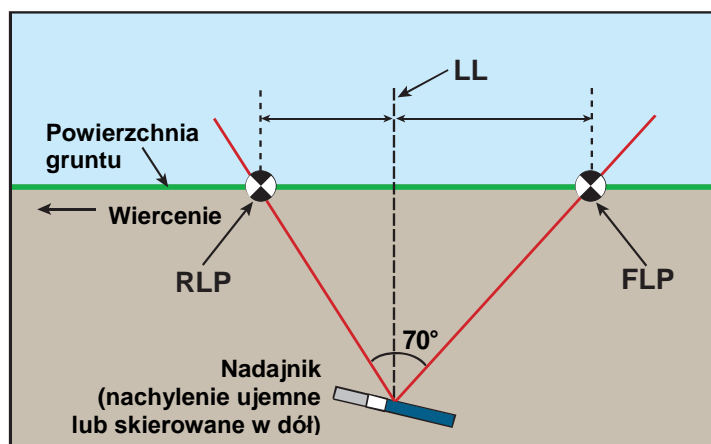
Geometria FLP, RLP i LL w widoku z góry i z boku
 Należy pamiętać, że RLP i FLP są w równej odległości od LL,
 kiedy nadajnik znajduje się w poziomie.

UWAGA: Jeżeli nachylenie nadajnika przekracza $\pm 30\%$ (lub $\pm 17^\circ$) i/lub jego głębokość jest większa niż 15 stóp (6,4 m), pozycja linii lokalizacji powinna być nieco przed lub za rzeczywistym ustawieniem nadajnika. W takich przypadkach głębokość wyświetlana na odbiorniku jest określana mianem głębokości rzutowanej (patrz Załącznik B, gdzie zawarto więcej informacji na temat takiej sytuacji).

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

Na ogół, im głębiej znajduje się nadajnik, tym większa jest odległość pomiędzy FLP i RLP. Odległość pomiędzy FLP i RLP w stosunku do LL jest także funkcją nachylenia nadajnika i warunków topograficznych. (Dalsze informacje znajdują się w Załączniku B.)

Jeżeli nachylenie nadajnika jest ujemne, FLP będzie dalej od LL niż RLP (patrz rysunek poniżej). Jeżeli nachylenie nadajnika jest dodatnie, to RLP będzie dalej od LL niż FLP. Jeśli powierzchnia gruntu lub topografia terenu wykazują znaczne nachylenie, to na położenie FLP i RLP będzie zmienione w stosunku do LL, nawet jeżeli sam nadajnik będzie w poziomie.



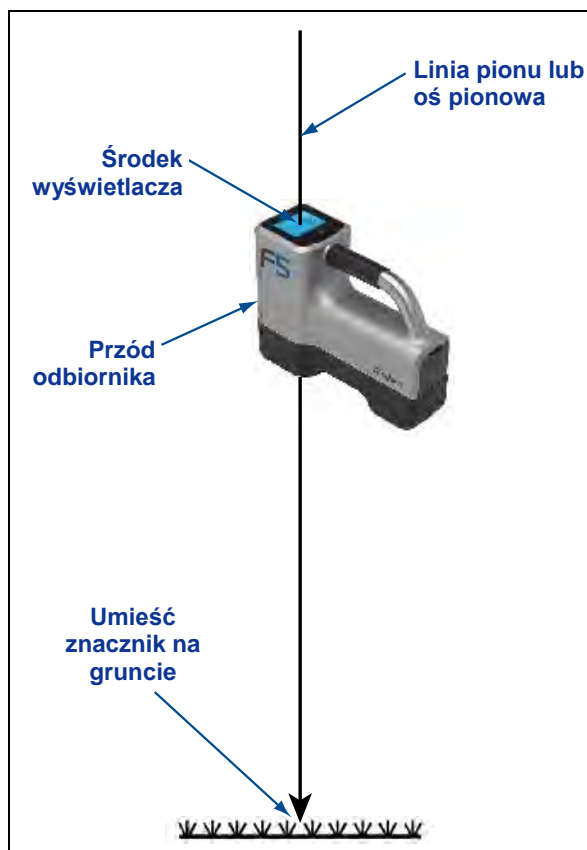
Wpływ nachylenia na odległość pomiędzy FLP, RLP i LL

Należy zwrócić uwagę, że RLP i FLP są w różnych odległościach od LL, gdy nadajnik ma nachylenie ujemne (porównaj z rysunkiem na poprzedniej stronie, na którym nadajnik jest poziomy).

Można obliczyć głębokość (do porównania z odczytem głębokości odbiornika), używając odległości pomiędzy punktami lokalizacji i nachyleniem nadajnika. Dodatkowe informacje zawiera Załącznik C: Obliczanie głębokości na podstawie odległości pomiędzy FLP i RLP.

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 w punkcie 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.

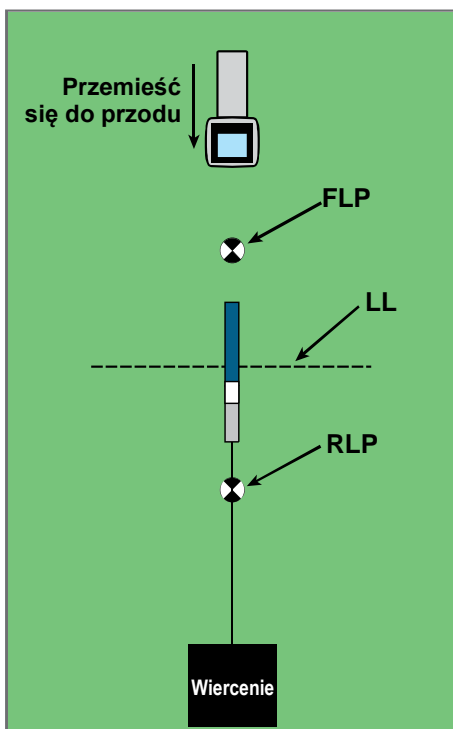


Linia pionu do oznaczania punktów lokalizacji

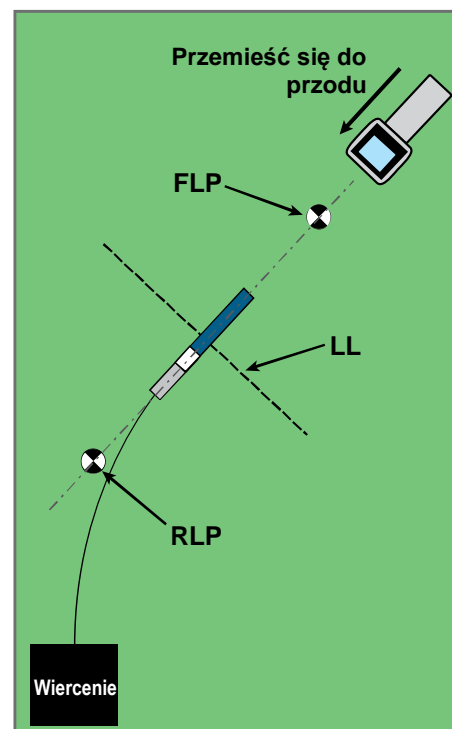
Standardowa metoda lokalizacji nadajnika

Przy pomocy systemu F5 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 wiertniczego.

Standardowa metoda opisana w tym rozdziale odnosi się do sytuacji, kiedy operator znajduje się przed nadajnikiem, przodem do urządzenia wiertniczego. 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 wiertniczego.



Konfiguracja standardowej metody lokalizacji



Standardowa metoda lokalizacji przy zakrzywionej drodze odwiertu

Odczyty głębokości i punkty danych dla funkcji DataLog mogą być dokonywane w FLP lub na LL. Należy przytrzymać wciśnięty spust, aby zobaczyć głębokość lub przewidywaną głębokość, wysłać odczyt głębokości do zdalnego wyświetlacza oraz zarejestrować punkty danych dla funkcji DataLog (pełne instrukcje rejestrowania punktów danych znajdują się w Instrukcji obsługi systemu *DigiTrak LWD DataLog*).

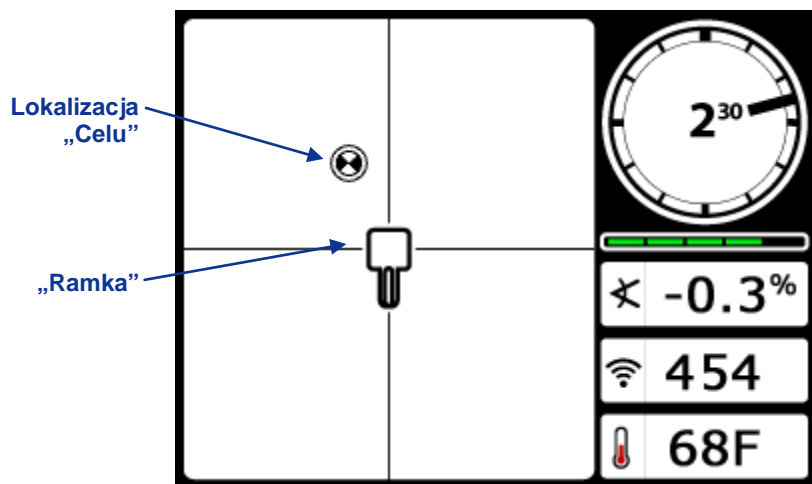
Wyszukiwanie przedniego punktu lokalizacji (FLP)

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

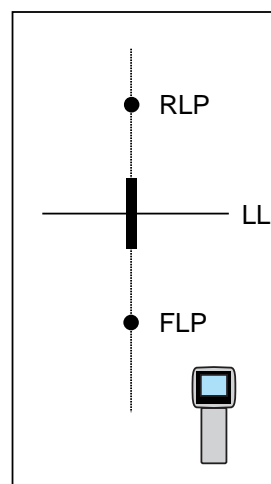
1. Włącz odbiornik i uruchom tryb lokalizacji.
2. Stań przed głowicą wierzącą, w odległości co najmniej jednego pręta.

UWAGA: FLP zostanie zlokalizowany w większej odległości przed głowicą wierzącą, kiedy głowica znajdzie się na większej głębokości.

3. Obserwuj ustawienie celu lokalizującego (🎯) w stosunku do pola odbiornika na wyświetlaczu. Na rysunkach poniżej przedstawiono możliwy obraz na wyświetlaczu oraz rzeczywistą pozycję odbiornika, nadajnika i punktów lokalizacji. Należy pamiętać, że FLP znajduje się z przodu i po lewej stronie odbiornika, jak pokazano na wyświetlaczu odbiornika.



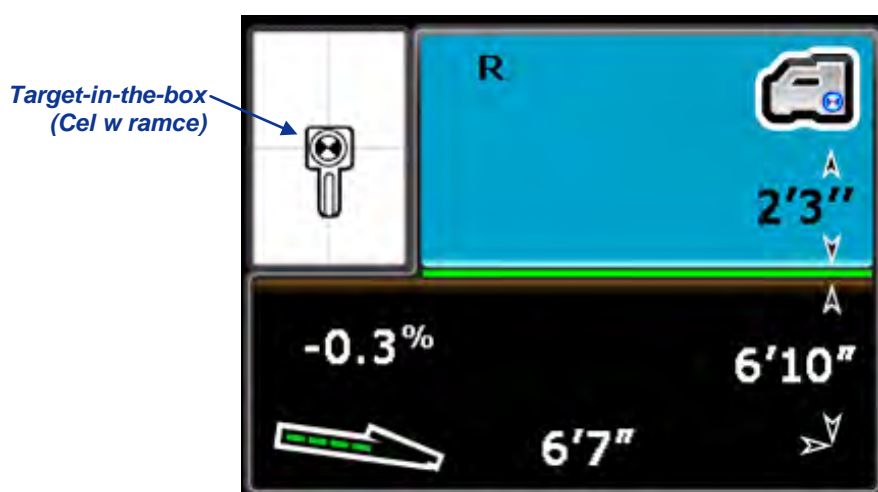
Ekran trybu lokalizacji odbiornika



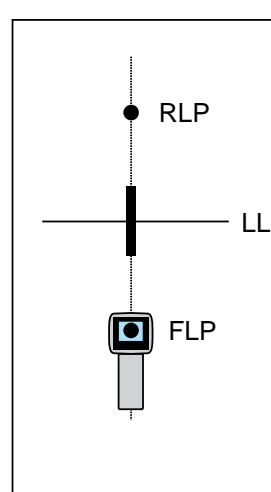
Rzeczywista pozycja odbiornika i nadajnika

4. Przejdź w kierunku wskazywanym przez obraz na ekranie, by wycentrować target-in-the-box (cel w ramce) - w podanym przykładzie należy przejść do przodu i w lewo.
5. Kiedy cel jest ustawiony centralnie w „ramce”, przytrzymaj spust przez jedną sekundę, by odbiornik „uchwycił” sygnał referencyjny. U góry ekranu głębokości pojawi się symbol „R”.

OSTRZEŻENIE: Nie naciskaj spustu nie będąc dokładnie w FLP (cel wyśrodkowany w ramce). Jeżeli znajdujesz się przed FLP, możesz ustawić niewłaściwe odniesienie, tworzące widmową linię lokalizacji. W takim przypadku należy jeszcze raz określić odniesienie w FLP.



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



Rzeczywista pozycja odbiornika i nadajnika

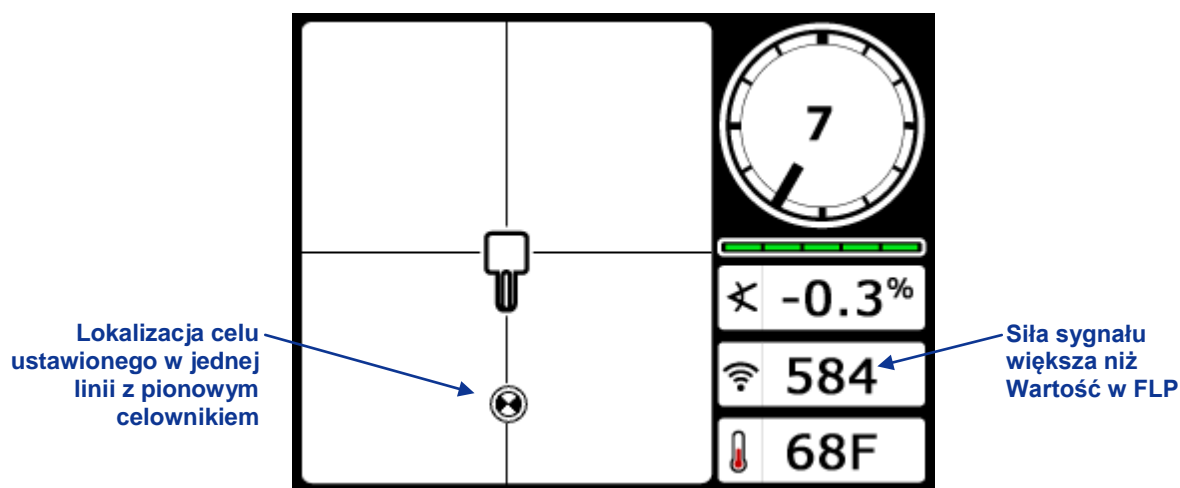
Wartość głębokości podana w FLP to głębokość przewidywana, czyli głębokość, na jakiej powinien się znaleźć nadajnik, gdy osiągnie położenie pod odbiornikiem. Jeżeli kierunek nadajnika zmieni się, zanim osiągnie on położenie pod odbiornikiem, odczyt przewidywanej głębokości nie będzie precyzyjny.

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, nie należy używać takiego odbiornika. Należy skontaktować się z Działem Obsługi Klienta DCI.

- Gdy cel jest wycentrowany w ramce, zaznacz położenie bezpośrednio poniżej ekranu odbiornika na gruncie jako FLP.

Wyszukiwanie linii lokalizacji (LL)

- Nadal idź w kierunku wiertła lub ostatniego znanego położenia nadajnika. Trzymaj cel lokalizacji na pionowym celowniku i obserwuj, czy siła sygnału wzrasta.

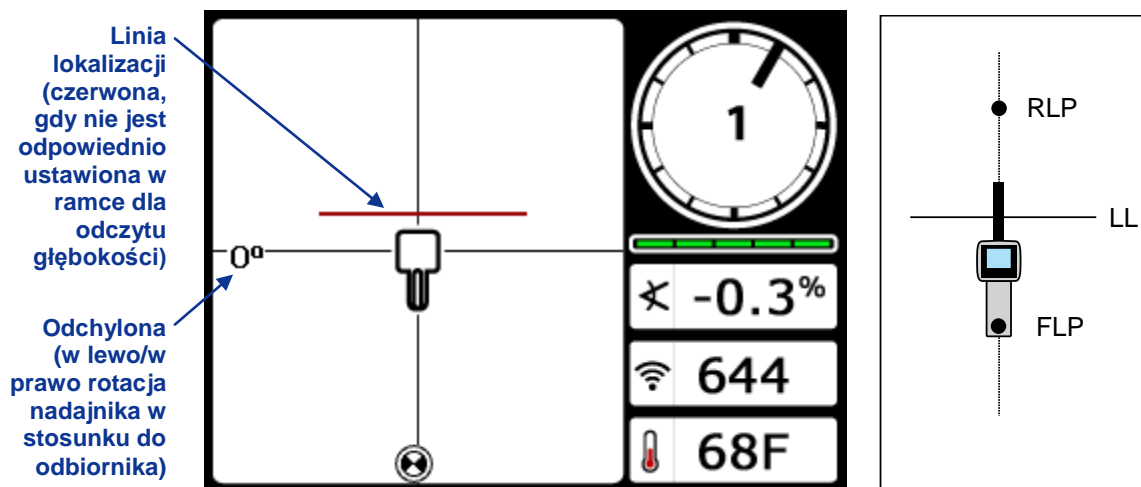


**Ekran trybu lokalizacji odbiornika
(FLP za odbiornikiem, poruszający się w kierunku LL)**

Jeżeli siła sygnału spada, istnieje możliwość, że został zlokalizowany RLP. Ustaw się dalej od wiertła, twarzą w jego kierunku, by zlokalizować FLP.

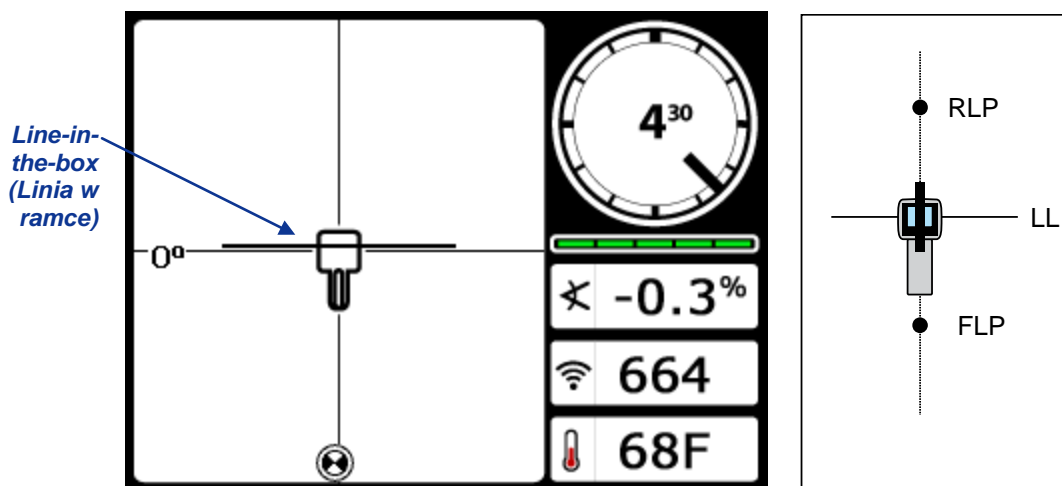
- Gdy cel osiągnie dolną część ekranu, powinna pojawić się linia lokalizacji.

UWAGA: Jeżeli linia lokalizacji nie pojawi się i punkt przemieści się do góry ekranu, przesuń odbiornik w przód/w tył tam, gdzie przemieszcza się punkt. Następnie przytrzymaj wciśnięty spust; umożliwi to ponowne określenie nadajnika w stosunku do sygnału nadajnika i pojawienie się linii lokalizacji.



UWAGA: 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 była w jednej linii z poziomym celownikiem.



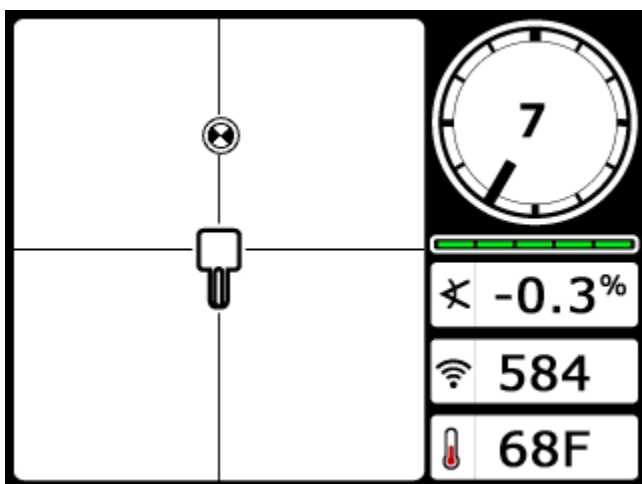
10. Oznacz lokalizację poniżej ekranu odbiornika na gruncie jako punkt LL. Teraz można przeprowadzić odczyt głębokości, przytrzymując spust. Jednak w celu uzyskania pewności, że jest się dokładnie nad nadajnikiem, a odczyt głębokości jest poprawny, należy najpierw znaleźć RLP.

Wyszukiwanie RLP, by potwierdzić położenie czoła nadajnika i jego pozycję

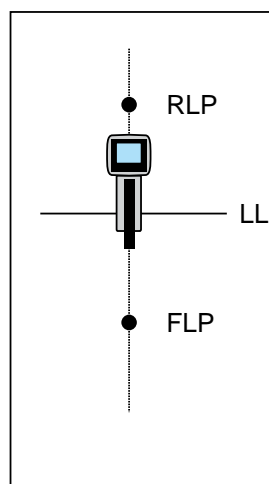
Wyszukiwanie RLP umożliwi potwierdzenie położenia czoła i pozycji nadajnika. Podobnie jak FLP, RLP jest przedstawiany jako cel (🎯) na wyświetlaczu odbiornika. Po znalezieniu RLP można połączyć go z FLP linią, która reprezentuje dokładny kierunek nadajnika. Nadajnik znajduje się pod punktem, w którym ta linia przecina LL.

Dalszą część lokalizacji należy wykonać w następujący sposób:

11. Stań na LL twarzą w kierunku wiertła lub ostatniego położenia nadajnika i idź w przód, mając cel ustawiony w pionowych celownikach.

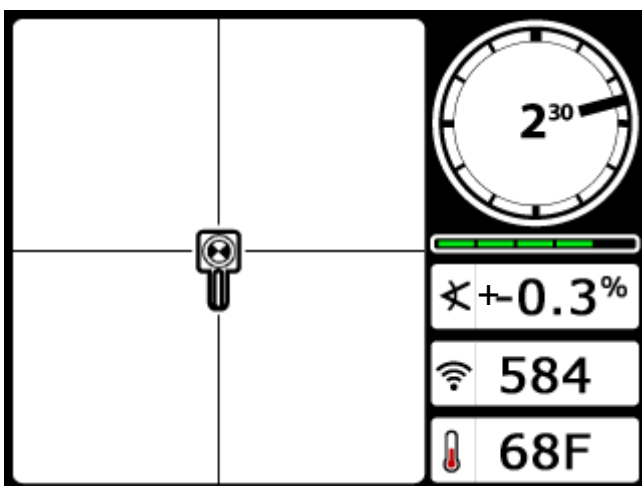


**Ekran trybu lokalizacji odbiornika
(Zbliżanie się do RLP z LL)**

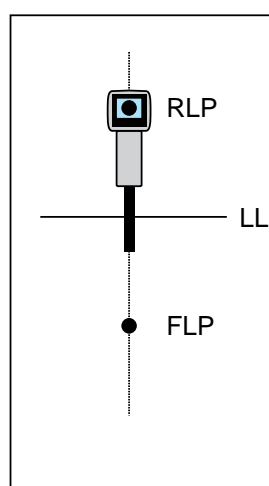


**Rzeczywista pozycja
odbiornika i nadajnika**

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



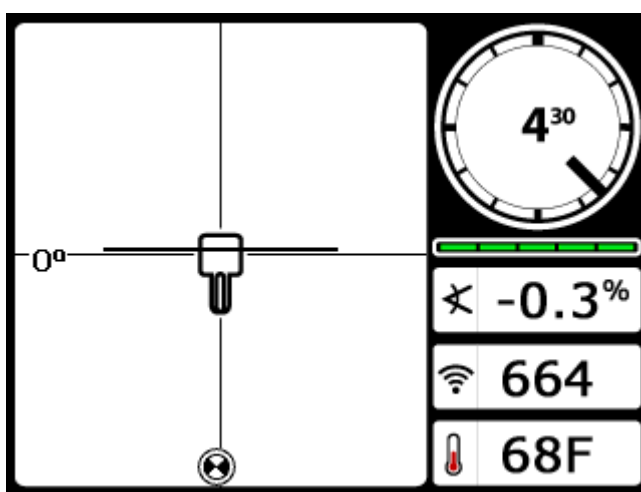
**Ekran trybu lokalizacji odbiornika
(w RLP)**



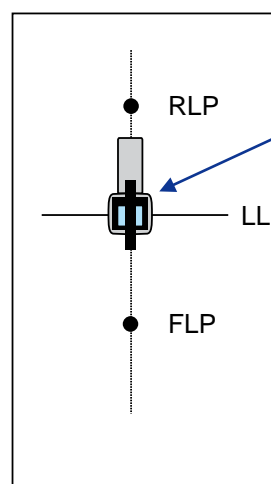
**Rzeczywista pozycja
odbiornika i nadajnika**

13. Oznacz lokalizację poniżej ekranu odbiornika na gruncie jako punkt RLP.
14. Połącz RLP z FLP linią prostą. Linia ta przedstawia czoło nadajnika. Dokładne położenie nadajnika znajduje się poniżej punktu, w którym ta linia przecina LL.
15. Ustaw odbiornik w miejscu przecięcia się tych linii, przy czym LL 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 (w granicach 5%) odczytowi głębokości uzyskanemu przy pomocy WNG, przy podniesionym odbiorniku. Dalsze informacje na temat głębokości zawierają Załączniki B i C.



Ekran trybu głębokości odbiornika (w LL)



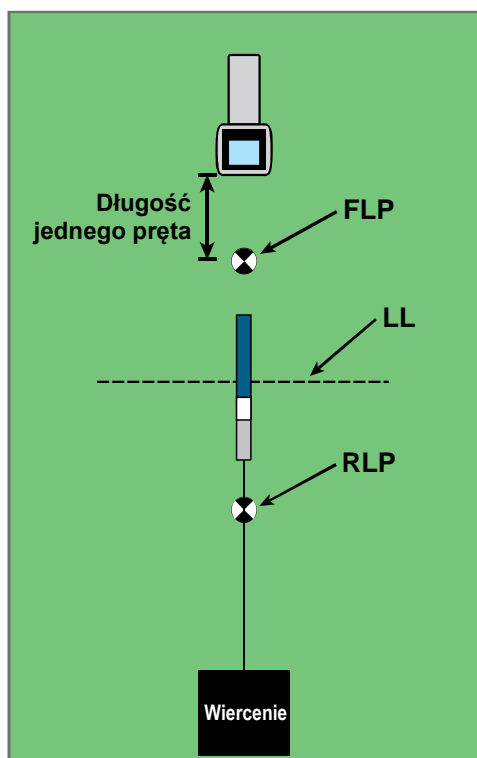
Gdy LL jest w ramce, odbiornik może być skierowany do RLP lub FLP w trakcie pomiarów głębokości

Rzeczywista pozycja odbiornika i nadajnika

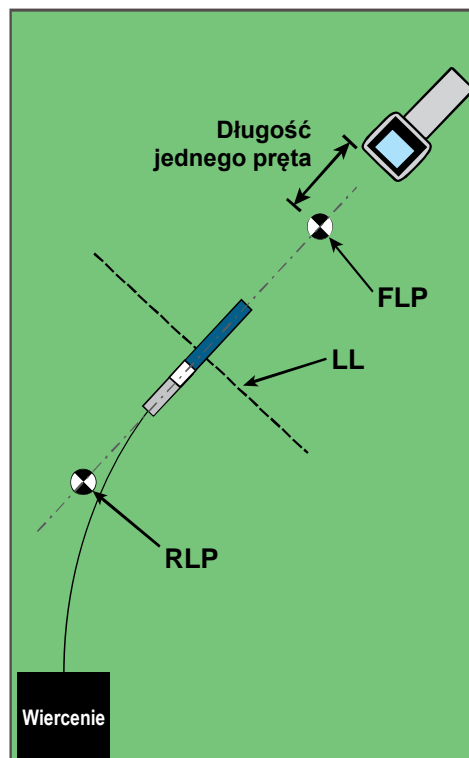
Śledzenie podczas pracy

Jeżeli pracujesz na nachyleniu 0% (0°) w stosunku do poziomego gruntu, przewidywana głębokość będzie głębokością rzeczywistą. W takim przypadku całą lokalizację można przeprowadzać w FLP, gdy narzędzie porusza się.

Po znalezieniu nadajnika i potwierdzeniu poprawności jego kierunku, ustaw się w odległości jednego pręta przed FLP na trasie zamierzonego odwiertu; odbiornik powinien być skierowany ku wiertłu i spoczywać poziomo na gruncie.



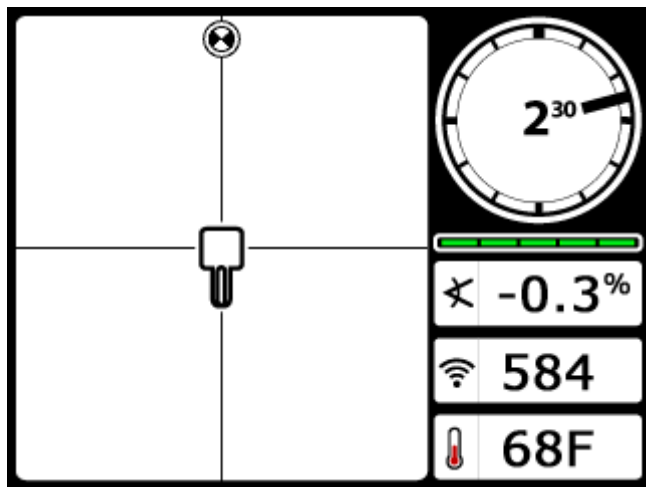
**Śledzenie podczas pracy,
w linii prostej**



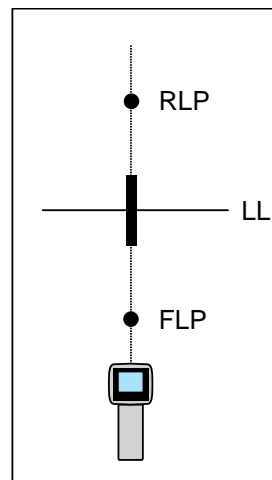
**Śledzenie podczas pracy,
po krzywej**

Odczyty głębokości i punkty danych dla funkcji DataLog LWD mogą być dokonywane w FLP lub na LL. Należy przytrzymać wciśnięty spust, aby zobaczyć głębokość lub przewidywaną głębokość, wysłać odczyt głębokości do zdalnego wyświetlacza bądź zarejestrować punkty danych dla funkcji LWD. Więcej informacji na temat rejestrowania punktów danych znajduje się w Instrukcji obsługi systemu *DigiTrak LWD DataLog*.

OSTRZEŻENIE: Nie naciskaj spustu nie będąc dokładnie w FLP (cel wyśrodkowany w ramce). Jeżeli znajdujesz się przed FLP, ustawisz niewłaściwe odniesienie, tworząc widmową linię lokalizacji. W takim przypadku należy jeszcze raz określić odniesienie w FLP.



Ekran odbiornika przeprowadzającego śledzenie podczas pracy



Rzeczywista pozycja odbiornika i nadajnika

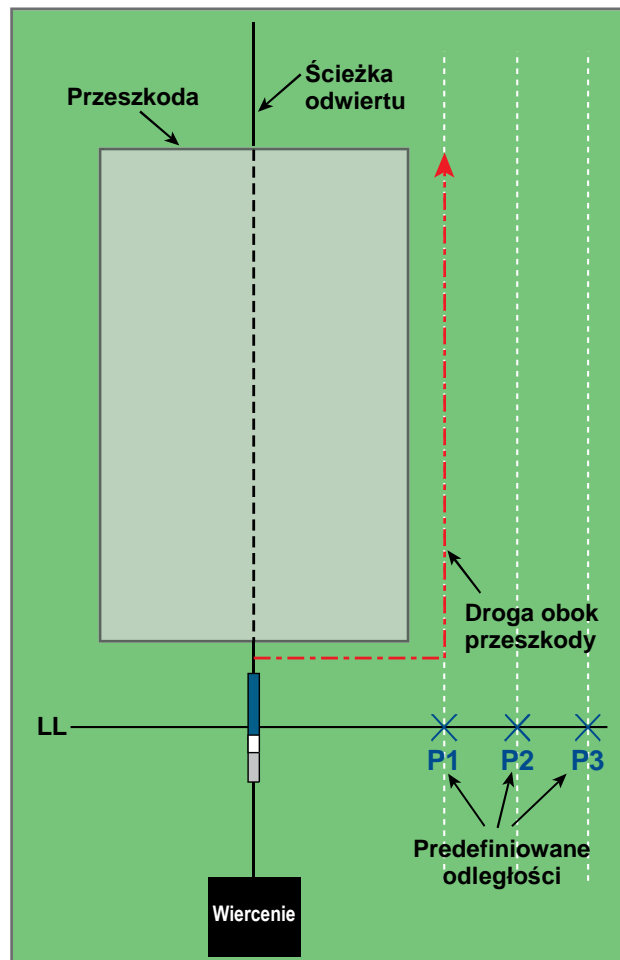
W miarę przesuwania się narzędzia, FLP powinien przesuwać się wzdłuż pionowych celowników odbiornika, co wskazuje, że narzędzie nadal przemieszcza się po linii. Kiedy FLP znajdzie się w ramce, przytrzymaj spust i potwierdź, że odczyt przewidywanej głębokości jest zgodny z oczekiwaniami.

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. Metoda lokalizacji spoza terenu wiercenia jest skuteczna tylko wówczas, gdy nadajnik ma nachylenie 0% (0°) i przesuwa się pod płaskim gruntem.

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

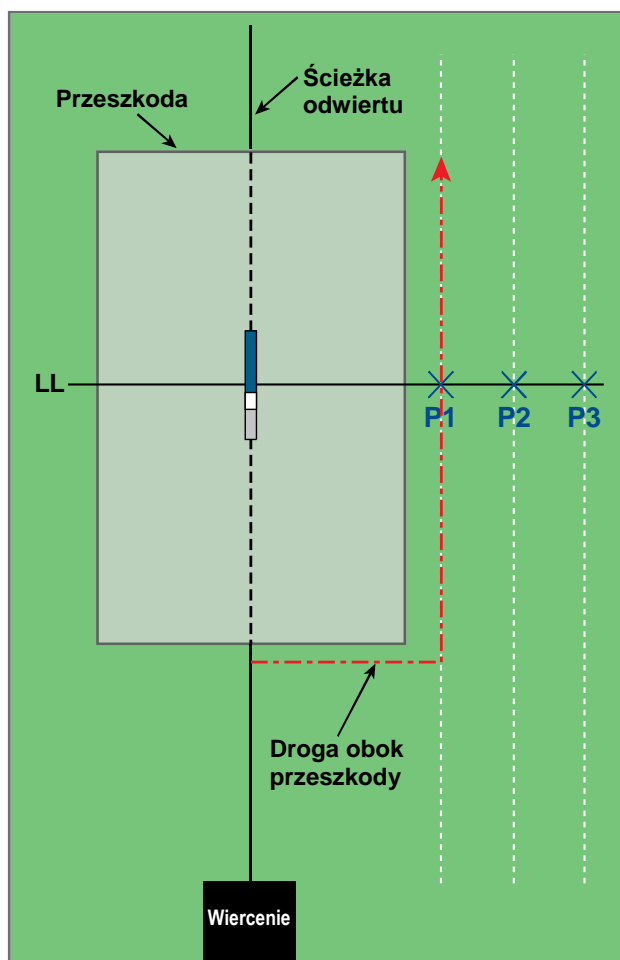
1. Zaprzestań wiercenia i znajdź LL nadajnika, ustawiając linię w ramce.
2. Trzymając wciśnięty spust i utrzymując odbiornik w takiej samej orientacji, stań obok narzędzia w predefiniowanej odległości (P1). Przesuń odbiornik do przodu i obserwuj, kiedy punkt „skoczy” z dołu ekranu do jego górnej części (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) dalej od niego. 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 wciśnięty spust i utrzymując odbiornik w takiej samej orientacji, stań obok narzędzia w kolejnej predefiniowanej odległości (P3) dalej od niego. 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 przebiega prostopadle (pod kątem 90°) do nadajnika, gdy znajduje się on w poziomie, można określić czoło narzędzia. Porównując odległość nachylenia lub siłę sygnału w predefiniowanych odległościach P1, P2 i P3 można, w miarę przesuwania się narzędzia, można weryfikować, czy głowica wierząca oddala się bądź nie zmienia odległości względem drogi zamierzonego odwiertu. **Ważne jest również śledzenie nachylenia nadajnika, aby potwierdzić, że narzędzie znajduje się na pożądanym torze.**

6. W miarę wiercenia należy tak sterować narzędziem, by utrzymać stałą odległość nachylenia w każdym punkcie: P1, P2 i P3. W miarę wzrostu odległości nachylenia narzędzie oddala się; jeśli odległość w nachyleniu zmniejsza się, narzędzie przesuwa się w kierunku pozycji bocznej. Uwaga: Różnice w nachyleniu mają również wpływ na siłę sygnału oraz odległość nachylenia w miarę przesuwania się narzędzia.



Lokalizacja spoza toru wiercenia

Funkcja Sterowania na cel

Funkcja *Sterowania na cel* umożliwia umieszczenie odbiornika F5 przed głowicą wierzącą i wykorzystanie go jako celu sterowania. Odbiornik powinien być umieszczony na poziomym gruncie i być ukierunkowany tak, jak odwiert. W celu aktywacji funkcji *Sterowania na cel* konieczne jest zaprogramowanie w odbiorniku pożądanej głębokości docelowej. Głowicę wierzącą można następnie doprowadzić do punktu znajdującego się bezpośrednio pod miejscem, w którym umieszczony jest odbiornik, używając w tym celu ekranu *Sterowania na cel* na zdalnym wyświetlaczu.

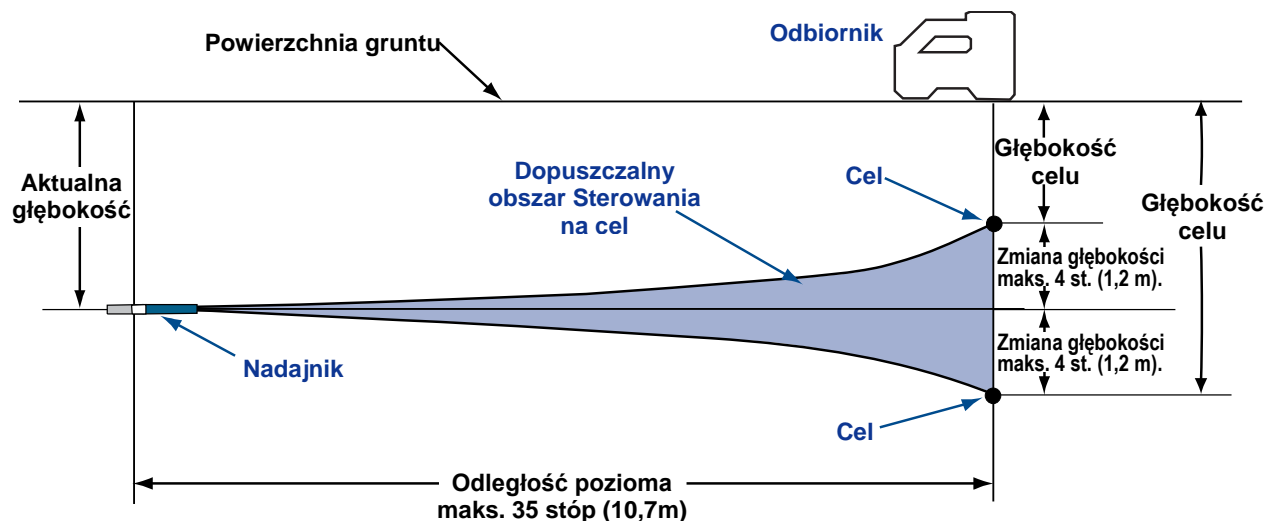
System F5 przyjmuje topografię poziomą dla uzyskania najdokładniejszych wyników funkcji *Sterowania na cel*. Przyjmuje on także zachowawczy promień zgięcia. Z tego względu, w przypadku istotnych zmian nachylenia, np. w punkcie rozpoczęcia/wyjścia, informacje o sterowaniu dotyczące kierunku góra/dół na zdalnym wyświetlaczu mogą być niedokładne. W takich sytuacjach, za dokładne należy uznać tylko informacje o sterowaniu dotyczące lewej/prawej strony.

Możliwa do osiągnięcia głębokość celu i pozycjonowanie odbiornika jako celu

Maksymalna odległość, na jakiej można ustawić odbiornik przed głowicą wierzącą dla funkcji *Sterowania na cel* wynosi 35 stóp (10,7 m). Poza granicą 35 stóp (10,7 m) informacje na temat odległości góra/dół stają się mniej precyzyjne. Jeżeli odległość przekracza 35 stóp (10,7 m), to przy założeniu, że głowica wierząca ma w przybliżeniu poziomą pozycję, stosuje się następujące parametry:

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

Aby utrzymać jak najbardziej zachowawcze parametry *Sterowania na cel*, przyjmujemy, że idealny tor wiercenia to łuk okręgu, którego promień zawiera wartość promienia gięcia większości przewodów wiertniczych oraz zainstalowanych 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 *Sterowania na cel* wymaga odpowiedniego umiejscowienia odbiornika. Odbiornik musi być ustawiony przed nadajnikiem na drodze odwiertu 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). Poza tą odległością informacje góra/dół stają się mniej precyzyjne.

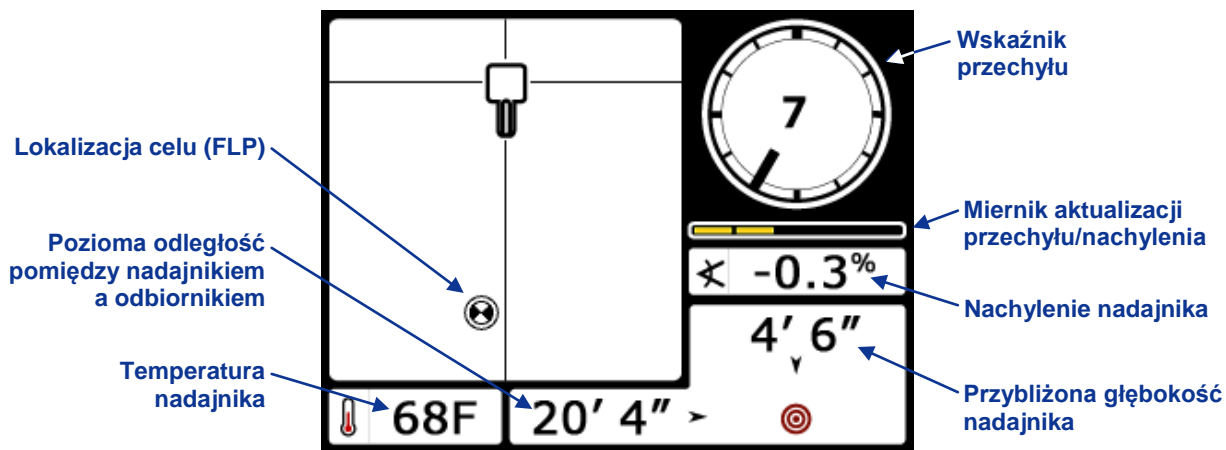
Programowanie odbiornika do *Sterowania na cel*

Odbiornik musi mieć zaprogramowaną pożądaną głębokość docelową, przy pomocy menu *Sterowanie na cel*. Głębokość docelowa to głębokość, na jakiej powinien znaleźć się nadajnik w położeniu pod odbiornikiem. Do menu *Sterowanie na cel* można przejść z ekranu trybu lokalizacji odbiornika, przez naciśnięcie przycisku kierunkowego w górę (do wyświetlacza).



Ostatnio zaprogramowana głębokość docelowa to wartość domyślna (1,5', 18", 1'6", lub 4,6 m) zostanie wyświetlona na ekranie. Jeżeli ta głębokość odpowiada pożądaney docelowej głębokości, kliknij spustem, aby zaprogramować tę wartość jako głębokość docelową. Nastąpi powrót do ekranu trybu lokalizacji, przy włączonym *Sterowaniu na cel*.

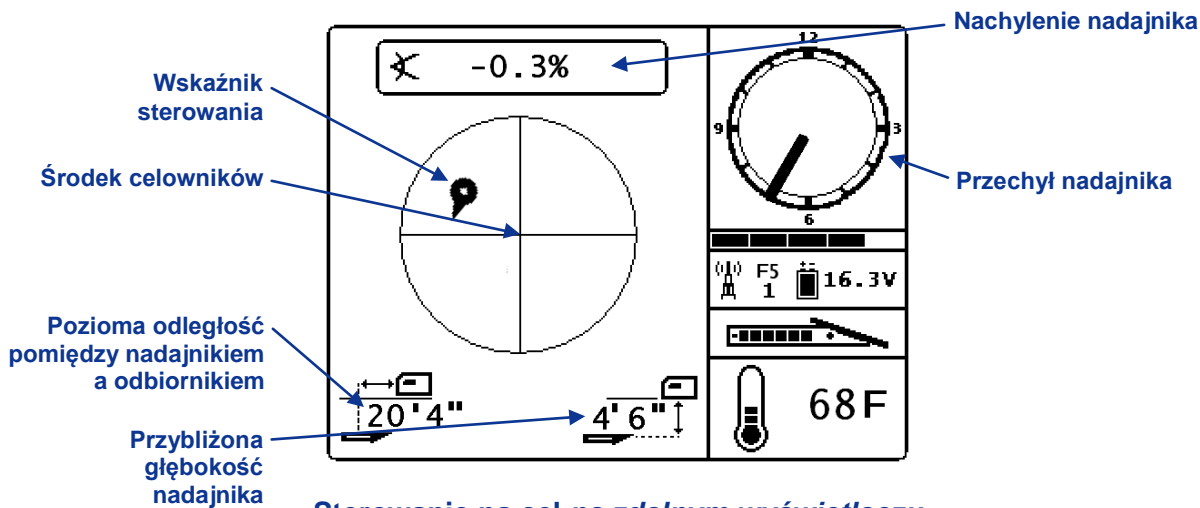
Aby zaprogramować nową głębokość docelową, przyciskiem kierunkowym przejdź w prawo, aby zaznaczyć klawiaturę i kliknij spustem (patrz punkt „Korzystanie z klawiatury” w rozdziale *Odbiornik*). Po wprowadzeniu pożądaney głębokości docelowej, nastąpi powrót do ekranu trybu lokalizacji, przy włączonym *Sterowaniu na cel*, jak pokazano poniżej. Pozioma odległość od odbiornika do nadajnika jest pokazana u dołu. Tę liczbę można wykorzystać do ustawienia odbiornika w maksymalnej odległości 35 st. (10,7 m) od narzędzia.



Ekran trybu lokalizacji Sterowania na cel

Sterowanie na cel

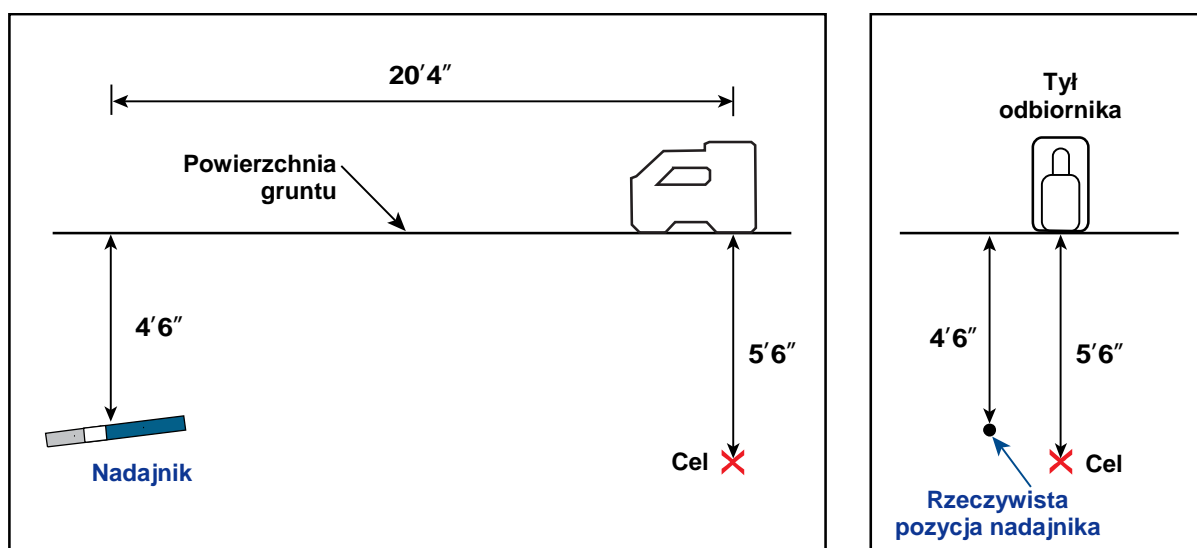
Po wprowadzeniu do odbiornika wartości docelowej głębokości celu oraz ustawieniu odbiornika przed narzędziem w taki sposób, by był on celem, należy wybrać tryb zdalny z głównego menu urządzenia zdalnego (patrz „Główne menu” w rozdziale *Zdalny wyświetlacz*). Pojawi się ekran *Sterowania na cel*, który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



Sterowanie na cel na zdalnym wyświetlaczu

Wskaźnik sterowania w tym przypadku pokazuje, że głowica wierząca znajduje się po lewej stronie i zbyt wysoko dla planowanego toru. Jeśli zachowany jest prawidłowy kurs 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 - zaostroszony koniec wskaźnika sterowania odpowiada pozycji zegarowej głowicy. Pozioma odległość od głowicy wierzącej do odbiornika wyświetlona jest w lewej dolnej części ekranu. W prawej dolnej części wyświetlona jest aktualna wartość głębokości głowicy wierzącej.

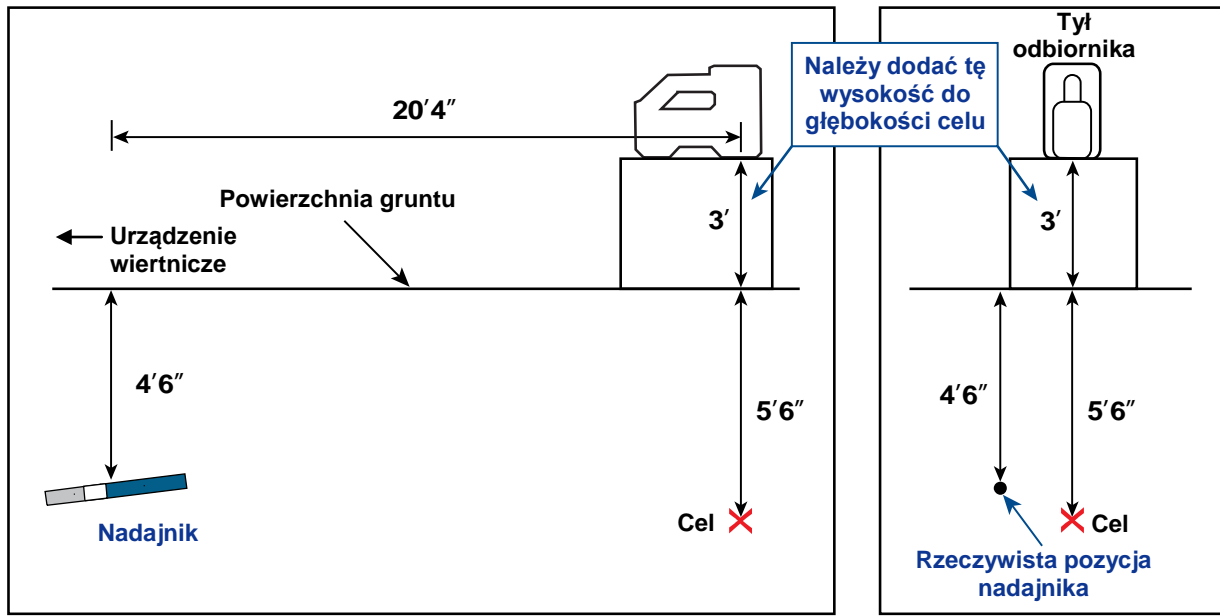
Widok pozycji odbiornika i nadajnika z boku przedstawiono poniżej z lewej strony. Widok tego samego ustawienia od tyłu przedstawiono na rysunku z prawej strony.



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

Sterowanie na cel w obszarach interferencji

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



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

Wyłączanie Sterowania na cel

Aby wyłączyć *Sterowanie na cel*, przyciskiem kierunkowym przejdź w dół, przy wyświetlonym ekranie trybu lokalizacji *Sterowania na cel*. Ekran powróci do standardowego wyświetlenia trybu lokalizacji, a odbiornik przestanie działać jako cel sterowania.

Uwagi

3-2500-07-B2 (Polish)

Załącznik A: Specyfikacja systemu i wymagania w zakresie konserwacji

Wymagania odnośnie zasilania, ochrony środowiska oraz konserwacji systemu lokalizacji DigiTrak F5 są przedstawione poniżej.

Wymogi odnośnie zasilania

Urządzenie (numer modelu)	Napięcie robocze	Prąd roboczy
Odbiornik DigiTrak F5 (F5R)	14,4 V === (znamionowe)	350 mA maks.
Wyświetlacz DigiTrak F Series (FSD)	14,4 V === (znamionowe)	220 mA maks.
Ładowarka do akumulatorów DigiTrak F Series (FBC)	Prąd wejścia 12 V === (znamionowy) Prąd wyjścia 16,8V === (znamionowy)	5 000 mA maks. 1 800 mA maks.
Akumulator litowo-jonowy DigiTrak F Series (FBP)	14,4 === V lub 14,8 V ===	4,4 Ah maks., 63 Wh lub 4,4 Ah maks., 65 Wh
Nadajnik DigiTrak FS	1,1–1,6 V ===	400 mA maks.
Nadajniki DigiTrak F Series (FX, FXL, 5XD 12/1.3, 5XD 19/12, 5X 18.5, 5X 8.4)	2–3,6 V ===	750 mA maks.

Wymogi środowiskowe

Urządzenie	Wilgotność względna	Temperatura robocza
Odbiornik DigiTrak F5	<90%	-4° do 140°F (-20° do 60°C)
Wyświetlacz DigiTrak F Series	<90%	-4° do 140°F (-20° do 60°C)
Nadajnik DigiTrak FS	<100%	-4° do 180°F (-20° do 82°C)
Nadajniki DigiTrak FX, FXL	<100%	-4° do 220°F (-20° do 104°C)
Ładowarka do akumulatorów F Series	<99% dla 0-10°C <95% dla 10-35°C	32° do 95°F (0° do 35°C)
Akumulator litowo-jonowy DigiTrak F Series	<99% dla <10°C <95% dla 10-35°C <75% dla 35-60°C	-4° do 140°F (-20° do 60°C)

Ogólna konserwacja nadajnika

- Należy okresowo czyścić sprężynę i gwinty wewnątrz komory akumulatora oraz sprężynę i gwinty pokrywy, by zapewnić właściwe połączenie z akumulatorem. Do usuwania nagromadzeń tlenu należy stosować płótno szmerglowe lub szczotkę drucianą. Należy uważać, by nie uszkodzić okrągłego pierścienia uszczelniającego pokrywy akumulatora; w razie konieczności, podczas czyszczenia pierścienia należy zdjąć. Po czyszczeniu należy powlec gwinty pokrywy akumulatora przewodzącym środkiem smarnym, by nie doszło do zablokowania akumulatora w komorze.

UWAGA: Wszystkie nadajniki DCI z zasilaniem bateryjnym są dostarczane z pokrywą zabezpieczoną smarem na bazie niklu, co pomaga w uziemieniu elektrycznym, zapewniającym lepszą skuteczność akumulatora.

- Przed użyciem należy sprawdzić, czy uszczelkę O-ring pokrywy akumulatora nie uległa uszkodzeniu, gdyż może to doprowadzić do wniknięcia wody do komory. Wymienić uszczelkę O-ring, jeśli jest ona uszkodzona.
- Owinięcie taśmą rury nadajnika z włókna szklanego (jeśli jest na to miejsce) chroni włókno przed korozyjnym wpływem środowiska.
- W celu uzyskania 90-dniowej ograniczonej gwarancji należy odesłać do firmy Kartę Rejestracyjną Produktu.

Przechowywanie akumulatora

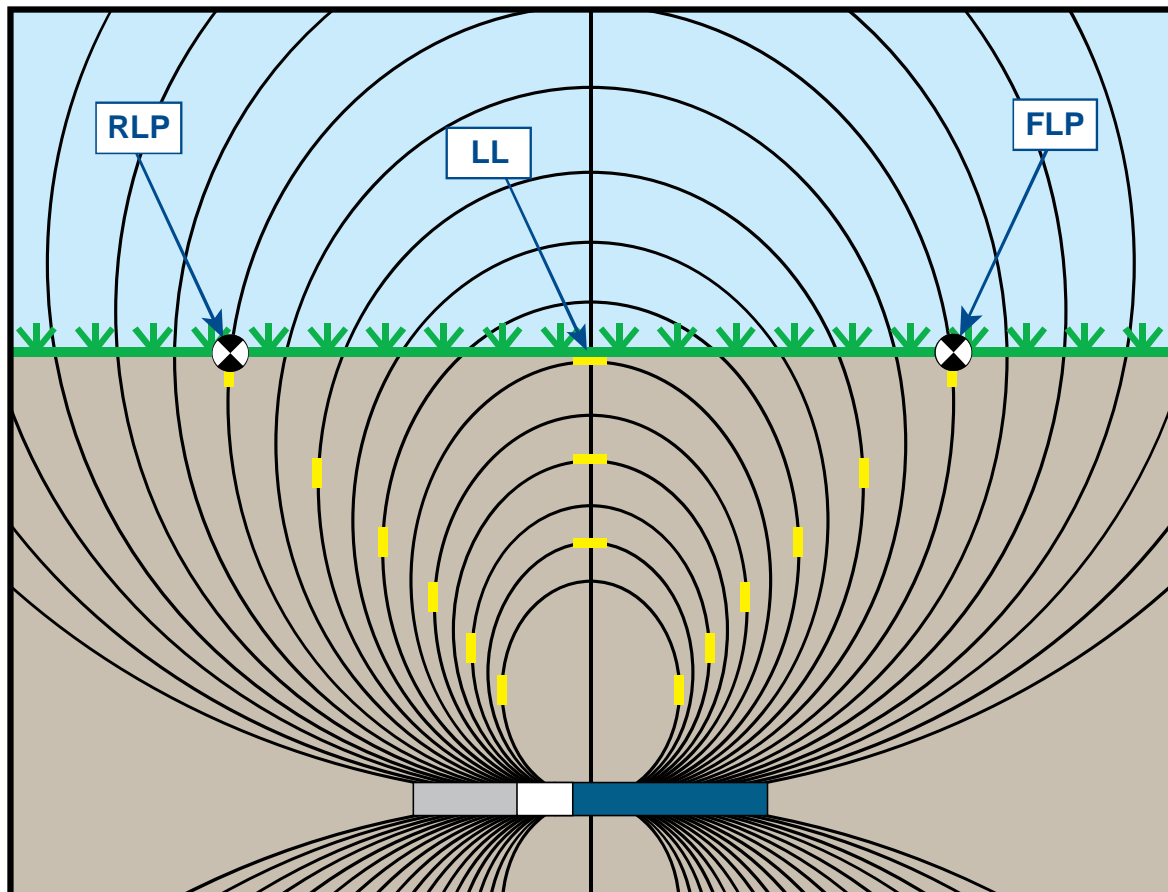
W przypadku konieczności przechowywania akumulatorów przez dowolny czas, należy stosować się do wskazówek podanych poniżej.

- Nie należy przechowywać akumulatorów w temperaturze wyższej niż 113°F (45°C).
- Nie należy przechowywać akumulatorów w stanie pełnego rozładowania.
- Nie należy przechowywać akumulatorów w ładowarce.
- Jeżeli akumulator ma być przechowywany przez dłuższy czas, należy wstępnie naładować go do poziomu 20% - 30% (na akumulatorze powinny palić się trzy diody LED).

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

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

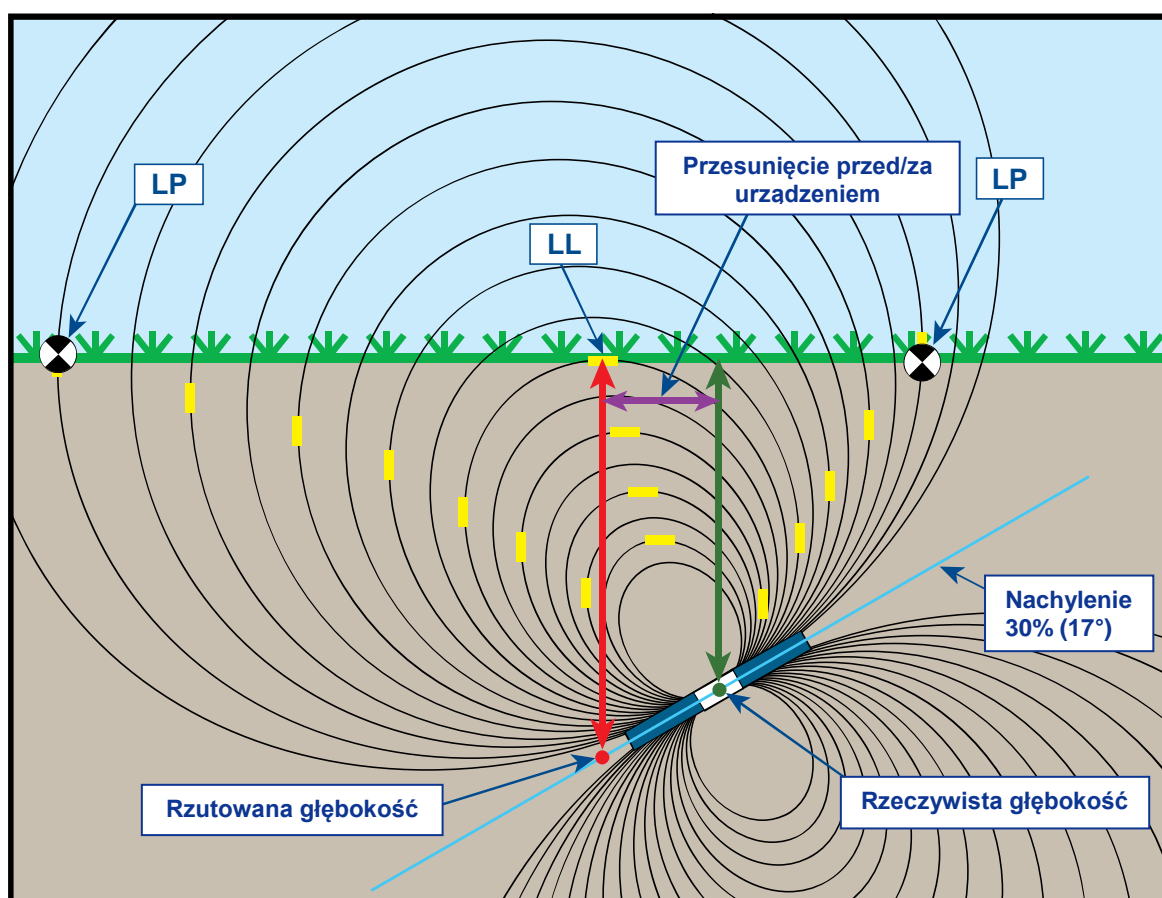
Sygnał emitowany przez nadajnik, jak pokazano na Rys. B1, składa się z grupy eliptycznych sygnałów lub linii strumienia promieni. Linie strumienia wskazują położenie nadajnika. Kiedy nadajnik jest poziomy w stosunku do gruntu, linia lokalizacji (LL) przebiega bezpośrednio nad nadajnikiem, a wyświetlana nad nim głębokość to głębokość rzeczywista. Ponadto, przedni i tylny punkt lokalizacji (FLP i RLP) są w równych odległościach od nadajnika. LL przebiega przez miejsce przecięcia gruntu i składowej horizontalnej pola strumienia, a FLP i RLP 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 (4,6 m), pozycja linii lokalizacji będzie w pewnej odległości przed lub za rzeczywistą pozycją nadajnika. W tym przypadku, głębokość wyświetlana przed odbiornik staje się tzw. „głębokością rzutowaną”. Odległość nadajnika przed lub za linią lokalizacją jest nazywana przesunięciem przed/za urządzeniem.

Konieczne jest uwzględnienie rzutowanej głębokości oraz przesunięcia przed/za urządzeniem, przedstawione na Rys. B2, kiedy nadajnik jest umieszczony stromo i/lub głęboko. 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 (rzutowana) głębokość i nachylenie nadajnika.



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

Rysunek B2 powyżej przedstawia nadajnik ustawiony w rurze wiertniczej, obrazującej 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 dokonywania pomiaru głębokości, to pozioma składowa linii strumienia sygnałów nadajnika. Oznacza to, że LL znajduje się w miejscu, gdzie linie strumienia są poziome, jak pokazano na rysunku powyżej przy pomocy krótkich, żółtych, poziomych 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, pionowych linii. Uwaga: Punkty lokalizacji nie znajdują się w jednakowej odległości od LL, gdy nadajnik jest nachylony. Również i w tym przypadku sytuacja wymaga skompensowania rzutowanej 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 z odbiornika (rzutowana głębokość) oraz nachylenie nadajnika. Można także wyszukać rzutowaną głębokość (Tabela B3), jeżeli jest znana głębokość wymagana (rzeczywista głębokość) instalacji i należy znaleźć odpowiednią rzutowaną głębokość, która będzie widoczna na odbiorniku w trakcie wiercenia. Ostatnia tabela (Tabela B4) zawiera współczynniki konwersji, służące do określania rzutowanej głębokości z głębokości rzeczywistej lub rzeczywistej głębokości z rzutowanej głębokości, przy różnych nachyleniach nadajnika.

Tabela B1 pokazuje w pierwszej kolumnie wartości rzutowanej lub wyświetlanej 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 pod kątem 40% (22°), to w z tabeli B1 wynika, że rzeczywista głębokość nadajnika wynosi 22 stopy 8 cali (6,91 m).

Tabela B1. Określenie rzeczywistej głębokości z głębokości wyświetlanej (rzutowanej) 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 wartości rzutowanej lub wyświetlanej 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 (rzutowaną) 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 rzutowanej głębokości przy różnych nachyleniach nadajnika.

Tabela B3. Określenie rzutowanej 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 rzutowanej głębokości oraz głębokości rzeczywistej przy pomocy mnożnika. Wartości dla mnożnika (lub czynnika konwersji) są podawane dla różnych nachyleń nadajnika.

Tabela B4. Czynniki konwersji do obliczania dokładnej rzutowanej głębokości lub głębokości rzeczywistej

Nachylenie →	±10% (5.7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)
Z rzeczywistej do rzutowanej głębokości	1,005	1,025	1,06	1,105	1,155	1,212	1,314	1,426
Z rzutowanej 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 rzutowanej przy nachyleniu 30% (17°). Do wybrania odpowiedniej wartości dla nachylenia 30%, która wynosi 1,06, zostanie użyty pierwszy rząd czynników konwersji (Z rzeczywistej do rzutowanej głębokości). Pomnóż tę wartość przez wymaganą głębokość, która wynosi 24. Wynik tego działania wskaże, że odczyt rzutowanej głębokości nadajnika na linii lokalizacji powinien wynosić 25 stóp 5 cali (7,75 m).

Przy pomocy rzutowanej 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 rzutowaną głębokość. Przykładowo, jeżeli nachylenie urządzenia wynosi 30% i odczyt rzutowanej 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).

Uwagi

Załącznik C: Obliczanie głębokości na podstawie odległości pomiędzy FLP i RLP

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 ustawienie FLP oraz RLP (tylno punktu lokalizacji) - gdy powierzchnia gruntu jest płaska.

Aby oszacować głębokość nadajnika, należy najpierw zmierzyć odległość pomiędzy FLP i RLP. 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:

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

Przykładowo, jeśli nachylenie nadajnika to 34% (lub 18,8°), odpowiadająca mu wartość dzielnika (na podstawie tabeli) wynosi 1,50. W tym przykładzie, odległość pomiędzy FLP i RLP 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

Uwagi

Załącznik D: Tabele referencyjne

Zwiększenie głębokości w calach (centymetrach) na pręt długości 10 stóp (3 metry)

Procenty	Wzrost głębokości		Procenty	Wzrost głębokości
1	1 (2)		28	32 (81)
2	2 (5)		29	33 (84)
3	4 (10)		30	34 (86)
4	5 (13)		31	36 (91)
5	6 (15)		32	37 (94)
6	7 (18)		33	38 (97)
7	8 (20)		34	39 (99)
8	10 (25)		35	40 (102)
9	11 (28)		36	41 (104)
10	12 (30)		37	42 (107)
11	13 (33)		38	43 (109)
12	14 (36)		39	44 (112)
13	15 (38)		40	45 (114)
14	17 (43)		41	46 (117)
15	18 (46)		42	46 (117)
16	19 (48)		43	47 (119)
17	20 (51)		44	48 (122)
18	21 (53)		45	49 (124)
19	22 (56)		46	50 (127)
20	24 (61)		47	51 (130)
21	25 (64)		50	54 (137)
22	26 (66)		55	58 (147)
23	27 (69)		60	62 (157)
24	28 (71)		70	69 (175)
25	29 (74)		80	75 (191)
26	30 (76)		90	80 (203)
27	31 (79)		100	85 (216)

Zwiększenie głębokości w calach (centymetrach) na pręt długości 15 stóp (4,6 metry)

Procenty	Wzrost głębokości		Procenty	Wzrost głębokości
1	2 (5)		28	49 (124)
2	4 (10)		29	50 (127)
3	5 (13)		30	52 (132)
4	7 (18)		31	53 (135)
5	9 (23)		32	55 (140)
6	11 (28)		33	56 (142)
7	13 (33)		34	58 (147)
8	14 (36)		35	59 (150)
9	16 (41)		36	61 (155)
10	18 (46)		37	62 (157)
11	20 (51)		38	64 (163)
12	21 (53)		39	65 (165)
13	23 (58)		40	67 (170)
14	25 (64)		41	68 (173)
15	27 (69)		42	70 (178)
16	28 (71)		43	71 (180)
17	30 (76)		44	72 (183)
18	32 (81)		45	74 (188)
19	34 (86)		46	75 (191)
20	35 (89)		47	77 (196)
21	37 (94)		50	80 (203)
22	39 (99)		55	87 (221)
23	40 (102)		60	93 (236)
24	42 (107)		70	103 (262)
25	44 (112)		80	112 (284)
26	45 (114)		90	120 (305)
27	47 (119)		100	127 (323)

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 aktualizowanych 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, WYRAŻNE ORAZ DOROZUMIANE, W TYM MIĘDZY INNYMI RĘKOJMIE DOROZUMIANE ZDATNOŚCI DO SPRZEDAŻY ORAZ PRZYDATNOŚCI DO OKREŚLONEGO CELU, A TAKŻE WSZELKIE RĘKOJMIE 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 jedyne i wyłączne 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 rozwiązaniu 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 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 Product 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 operator'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 of 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 an 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 an 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.