

LD6000

PL

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZESPOLONY DETEKTOR
WYCIEKÓW



 **TROTEC**
AT WORK.

Spis treści

1. Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa	3	7.7. Dostosowanie ustawień filtra i korzystanie z odsłuchu akustycznego	11
2. Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem	3	7.7.1. Ręczna regulacja częstotliwości filtrowania	11
3. Zakres dostawy	3	7.7.2. Automatyczna regulacja częstotliwości filtrowania	11
4. Elementy sterowania i przyłącza	4	7.7.3. Odsłuch akustyczny w trakcie regulacji filtra	11
5. Uruchomienie i eksploatacja	4	8. Akustyczne pomiary długotrwałe	11
5.1. Przyłącze słuchawek i czujnika wartości pomiarowych	4	8.1. Ustawienia parametrów akustycznych pomiarów długotrwałych	12
5.1.1. Przyłącze mikrofonów do akustycznej lokalizacji wycieków	4	8.2. Procedura pomiarowa	12
5.1.2. Przyłącze czujnika wodoru do wykrywania gazu kontrolnego	5	9. Wykrywanie gazu kontrolnego	12
5.2. Włączanie i wyłączanie urządzenia	5	9.1. Uruchomienie	12
6. Nawigacja w strukturze menu	5	9.2. Okno pomiarowe	13
6.1. Nawigacja	5	9.3. Prosty pomiar ze sprzężeniem akustycznym	13
6.2. Menu główne	5	9.4. Definiowanie granicy alarmu	14
6.3. Pomoc	5	9.5. Procedura pomiarowa z kalibracją zera	14
6.4. Ustawienia	5	9.6. Usuwanie szeregu pomiarowego / usuwanie kalibracji zerowej	14
6.4.1. Data i godzina	6	10. Zapis i wczytywanie danych pomiarowych	15
6.4.2. Wersja językowa	6	11. Przesył danych pomiarowych do komputera PC	15
6.4.3. Czas wyłączenia	6	12. Poszukiwanie i usuwanie usterek	16
6.4.4. Oświetlenie	6	Akustyczna lokalizacja nieszczelności – lista możliwych błędów	16
6.4.5. Zakres częstotliwościowy	6	Wykrywania gazu kontrolnego – lista możliwych błędów:	16
6.4.6. Zabezpieczenie słuchu	6	13. Wymiana baterii, konserwacja i pielęgnacja	17
6.4.7. Ekran dotykowy	6	Wymiana baterii	17
6.4.8. Kasowanie zawartości pamięci	6	Konserwacja i pielęgnacja	17
7. Akustyczna lokalizacja przecieków i przewodów	6	Miernik LD6000	17
7.1. Ustawienia parametrów w trybie akustycznym	7	Czujnik wodoru LD6000 H2	17
7.1.1. Ręczne ustawienie czułości czujnika	7	14. Dane techniczne	17
7.1.2. Automatyczne ustawienie czułości czujnika	7	15. Informacje praktyczne	18
7.1.3. Wybór ustawień filtra	7	15.1. Akustyczna lokalizacja nieszczelności	18
7.1.4. Ustawianie głośności	7	15.1.1. Powstawanie fali dźwiękowej	18
7.2. Tryb Smart	8	15.1.1.1. Sejsmiczna fala dźwiękowa	18
7.2.1. Opis trybu	8	15.1.1.2. Strukturalna fala dźwiękowa	18
7.2.2. Wybór trybu	8	15.1.1.3. Akustyczna fala dźwiękowa	18
7.2.3. Procedura pomiarowa	8	15.1.1.4. Zakłócenia	18
7.3. Tryb F&L (częstotliwość i głośność)	8	15.1.2. Schematyczne poszukiwanie nieszczelności	18
7.3.1. Opis trybu	8	15.1.2.1. Zawężanie obszaru poszukiwań miejsca nieszczelności za pomocą mikrofonu prętowego	18
7.3.2. Wybór trybu	9	15.1.2.2. Lokalizacja punktowa za pomocą mikrofonu gruntowego	19
7.3.3. Procedura pomiarowa	9	15.1.2.3. Akustyczna lokalizacja przewodów z zastosowaniem generatora impulsów	19
7.4. Tryb V (tryb poziomy akustycznego)	9	15.2. Lokalizacja nieszczelności za pomocą gazu kontrolnego	19
7.4.1. Opis trybu	9	15.2.1. Zasada działania	19
7.4.2. Wybór trybu	9	15.2.2. Procedura poszukiwania nieszczelności z wykorzystaniem gazu testowego	19
7.4.3. Procedura pomiarowa	9	15.2.3. Praktyczne zasady określania zapotrzebowania eksploatacyjnego	19
7.5. Tryb PULS (Akustyczna lokalizacja przewodów z zastosowaniem generatora impulsów)	10		
7.5.1. Opis trybu	10		
7.5.2. Wybór trybu	10		
7.5.3. Procedura pomiarowa	10		
7.5.4. Ustawienia filtra w trybie PULS	10		
7.6. Usuwanie zapisanych szeregów pomiarowych	10		


Ta publikacja zastępuje wszystkie wcześniejsze wydania. Żadna część niniejszej publikacji nie może być w jakiegokolwiek formie obrabiana, powielana lub rozpowszechniana albo obrabiana elektronicznie, bez uprzedniego uzyskania pisemnej zgody. Zmiany techniczne zastrzeżone. Wszelkie prawa zastrzeżone. Nazwy handlowe zostały wykorzystane w treści bez gwarancji prawa do dowolnego wykorzystania oraz zgodnie z pisownią stosowaną przez producenta. Wykorzystane nazwy handlowe są zastrzeżonymi znakami towarowymi. Zastrzega się prawo do wprowadzania zmian konstrukcyjnych oraz zmian kształtu/kolorów w ramach procesu ulepszeń produktu. Zakres dostawy może różnić się od zawartości ilustracji. Poniższy dokument został opracowany z zachowaniem należytej staranności. Nie ponosimy odpowiedzialności za błędy lub pominięcia. © Trotec®

Niniejszy miernik został skonstruowany z zastosowaniem aktualnych rozwiązań technicznych i spełnia wymagania sformułowane w odpowiednich europejskich i krajowych dyrektywach. Zgodność została potwierdzona, odpowiednie deklaracje i dokumenty są przechowywane przez producenta.

W celu utrzymania tego stanu urządzenia oraz zagwarantowania bezpieczeństwa eksploatacji, konieczne jest uwzględnienie przez użytkownika następujących wskazówek dotyczących bezpieczeństwa:

1. Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Nie ponosimy odpowiedzialności za szkody wynikające z niezastosowania się do treści niniejszej instrukcji obsługi lub z nieprawidłowej eksploatacji. W takich przypadkach gwarancja traci ważność!

 Przed pierwszym uruchomieniem miernika przeczytaj całą instrukcję obsługi!

Ze względów bezpieczeństwa i atestowania (CE), jakiegokolwiek samodzielne zmiany konstrukcyjne urządzenia i współpracujących komponentów jest zabronione!

Przed rozpoczęciem eksploatacji urządzenia uwzględnij następujące wskazówki:

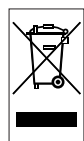
- W żadnym wypadku nie przeprowadzaj pomiarów na elementach przewodzących prąd.
- Uwzględnij zakresy działania czujników wartości pomiarowych.
- Zastosuj się do zaleceń dotyczących warunków składowania i zastosowania.
- W żadnym wypadku nie zanurzaj sondy czujnika wodoru w stojącej wodzie, innych cieczach, błocie lub w substancjach błotnistych.
- W żadnym wypadku nie dopuszczaj do kontaktu czujnika wodoru z materiałami o strukturze drobnziarnistej lub z pyłami.
- Uzyskanie danych pomiarowych, wnioski i wynikające z nich czynności należą do zakresu odpowiedzialności tylko i wyłącznie użytkownika urządzenia. Odpowiedzialność lub gwarancja związana z udostępnionych wyników jest wykluczona. W żadnym wypadku nie ponosimy odpowiedzialności za szkody wynikające z zastosowanych wyników pomiarów.

2. Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Model LD6000 to zespolony detektor do elektroakustycznej lokalizacji wycieków wody, akustycznej lokalizacji przewodów oraz do nieniszczącej lokalizacji nieszczelności za pomocą urządzeń wypełnionych gazem kontrolnym z zastosowaniem pomiarów wskaźnikowych różnic stężenia wodoru.

Urządzenie może być stosowane wyłącznie zgodnie z jego przeznaczeniem i z uwzględnieniem danych technicznych.

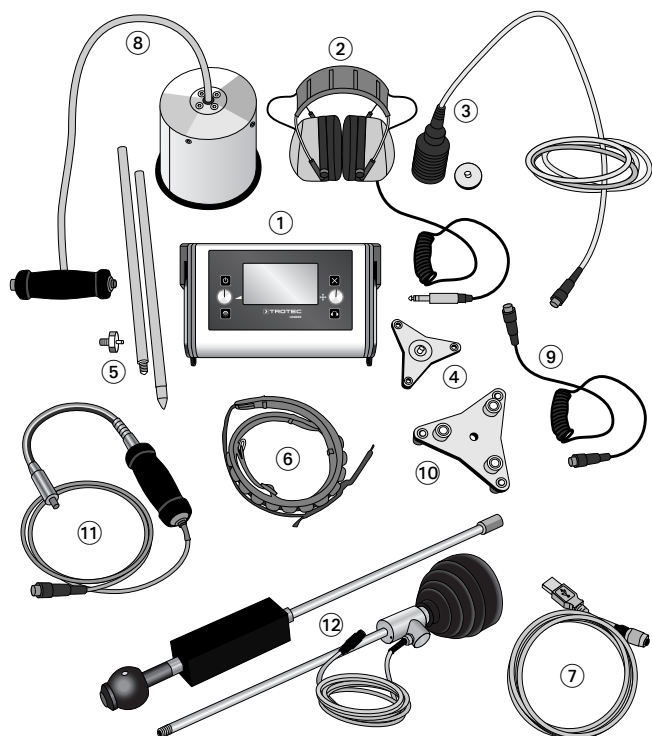
Jakiegokolwiek inne zastosowanie jest niezgodne z przeznaczeniem urządzenia.



Urządzenia elektroniczne nie mogą być utylizowane wraz z odpadami gospodarstwa domowego. Na terenie Unii Europejskiej, urządzenia elektroniczne muszą być, zgodnie z dyrektywą 2002/96/WE Unii Europejskiej, z 27 stycznia 2003, dostarczane do odpowiednich przedsiębiorstw zajmujących się utylizacją.

Prosimy o utylizację urządzenia po zakończeniu jego eksploatacji zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi.

3. Zakres dostawy



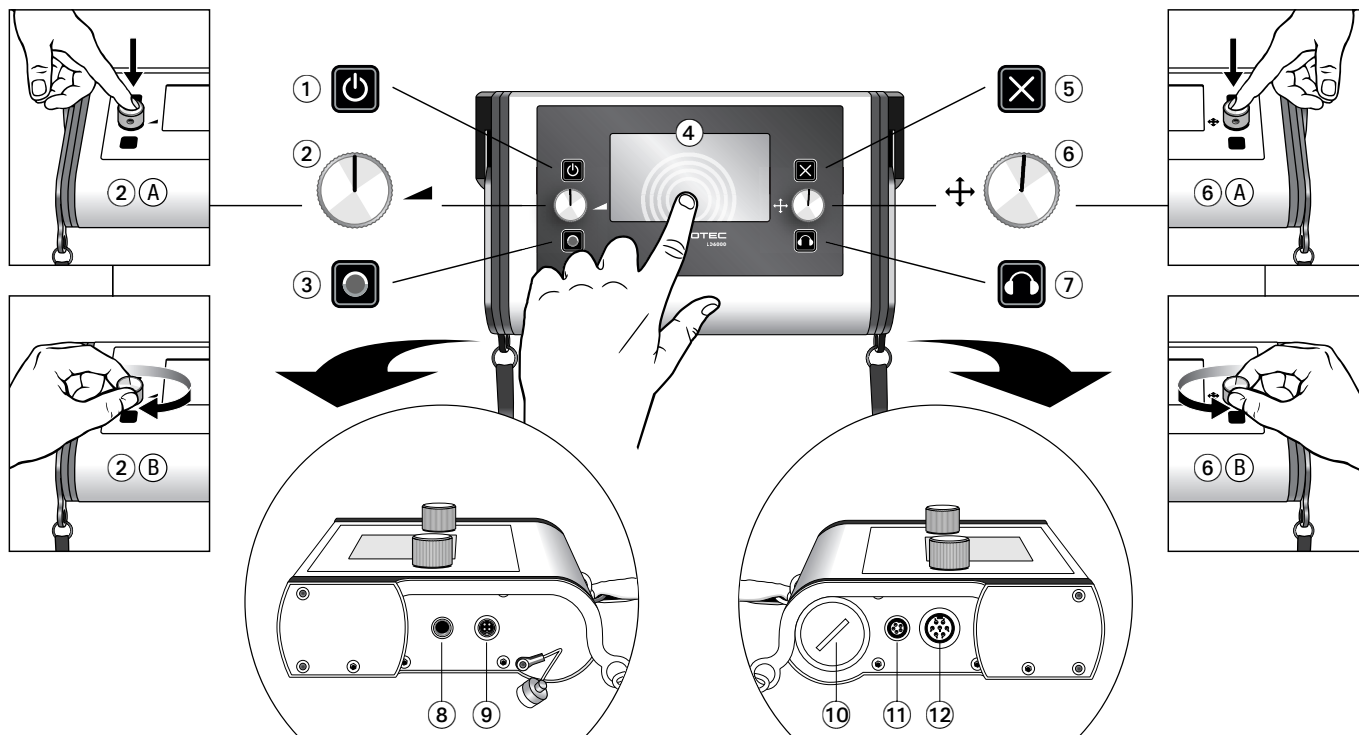
Standardowy zakres dostawy obejmuje następujące komponenty:

- Miernik LD6000 **1**
- LD K – słuchawki tłumiące hałas zewnętrzny **2**
- LD6000 BM – uniwersalny mikrofon z adapterem magnesowym **3**
- LD6000 DA – adapter typu trójnog **4**
- LD6000 VL – ramię pomiarowe z kolcem **5**
- LD6000 TG – pas do przenoszenia **6**
- Przewód łączący PC, wersja USB **7**
- LD6000 Walizką transportową

Dodatkowe wyposażenie obejmuje następujące komponenty:

- LD6000 BMW – zabezpieczony przed wiatrem mikrofon gruntowy (z przyciskiem wyłączenia) **8**
- LD6000 VK – kabel łączący **9**
- LD6000 BMW DA – adapter typu trójnog do mikrofonu gruntowego LD6000 BMW **10**
- LD6000 H2 – ręczny czujnik LD6000 **11**
- LD6000 H2 – gruntowy czujnik wodoru z pompą ręczną **12**
- LD6000 Walizką transportową V

4. Elementy sterowania i przyłącza



1 Przycisk wł./wył.

2 Lewe pokrętko, głośność

Pokrętko to służy do sterowania poprzez naciskanie 2 A i obracanie 2 B.

Obracanie umożliwia zmianę głośności dźwięku słuchawek w trakcie trwania pomiaru. Naciskanie pozwala na usuwanie aktualnych szeregów pomiarowych.

3 Przycisk pobierania danych

4 Ekran dotykowy

Alternatywnie do obsługi za pomocą przycisków i pokręteł, ustawienia urządzenia pomiarowego mogą być przeprowadzane bezpośrednio za pośrednictwem kolorowego ekranu dotykowego o wysokiej rozdzielczości.

5 Przycisk przerwania

6 Prawe pokrętko nawigacji

Pokrętko to służy do sterowania poprzez naciskanie 6 A i obracanie 6 B.

Obracanie umożliwia obsługę menu i funkcji ustawień oraz wskazywanie wybranych ustawień. Naciskanie służy do potwierdzania wyboru i wprowadzanych danych. W zależności od kontekstu, prawe pokrętko nawigacji umożliwia wykonanie szeregu ustawień, szczegółowo opisanych na poniższych stronach.

7 Przycisk słuchawek

8 Gniazdo słuchawek

9 Gniazdo przewodu PC

10 Przykręcana pokrywa gniazda baterii

11 Gniazdo czujnika wodoru LD6000 H2

12 Gniazdo mikrofonów

5. Uruchomienie i eksploatacja

5.1. Przyłącze słuchawek i czujnika wartości pomiarowych

Przed pierwszym włączeniem urządzenia najpierw zamontuj baterie i podłącz do LD6000 komponenty odpowiednie dla danego zadania pomiarowego.

Słuchawki:

W razie potrzeby podłącz słuchawki do ich gniazda (rozdział 4, punkt legendy 8) modelu LD6000. Do wykonywania pomiarów stosuj wyłącznie oryginalne słuchawki LD K.

Słuchawki te zostały specjalnie stworzone i przystosowane do akustycznej lokalizacji wycieków. Są one wyposażone w rozwinięte przez naszą firmę elementy elektroniczne zintegrowane w wysokiej jakości dźwiękoszczelnej obudowie słuchawek. Dzięki temu uzyskano optymalne wyniki przy jednocześnie bardzo skutecznej izolacji akustycznej.

5.1.1. Przyłącze mikrofonów do akustycznej lokalizacji wycieków

Do lokalizacji wycieków za pomocą LD6000 korzystaj wyłącznie z jednego z dwóch podanych poniżej mikrofonów:

Uniwersalny mikrofon LD6000 BM

LD6000 BM to uniwersalny mikrofon przeznaczony do stosowania wraz z przedłużaczem LD6000 VL jako **mikrofon prętowy** do wyodrębnienia miejsca nieszczelności. Dzięki użyciu nakręcanego magnesu urządzenie może zostać także zastosowane jako **mikrofon dotykowy**, na przykład do badania rur wykonanych z materiałów ferromagnetycznych. Trzypunktowy adapter LD6000 DA umożliwia także wykorzystanie urządzenia jako **mikrofonu gruntowego** do punktowej lokalizacji nieszczelności.

Mikrofon gruntowy LD6000 BMW

Mikrofon gruntowy LD6000 BMW jest zabezpieczony przed wpływem wiatru i służy do precyzyjnego ustalania położenia nieszczelności w stabilnym podłożu.

W przypadku pomiarów na luźnym gruncie, model LD6000 BMW może zostać połączony z trójnogiem magnetycznym LD6000 DM.

W zależności od rodzaju pomiaru akustycznego, mikrofony te mogą zostać podłączone do LD6000 w następujący sposób:

LD6000 BM jako mikrofon gruntoowy:

Zamocuj trójnóg adaptera LD6000 do dolnej części LD6000 BM i podłącz mikrofon do gniazda mikrofonu (rozdział 4, punkt legendy 12) modelu LD6000.

LD6000 BM jako mikrofon stykowy:

Zamocuj stopę magnetyczną do dolnej części LD6000 BM i podłącz mikrofon do gniazda mikrofonu (rozdział 4, punkt legendy 12) modelu LD6000.

LD6000 BM jako mikrofon prętowy:

Zamocuj pręt LD6000 VL do dolnej części LD6000 BM stosując w razie potrzeby przedłużenie i podłącz mikrofon do gniazda mikrofonu (rozdział 4, punkt legendy 12) modelu LD6000.

Mikrofon gruntoowy LD6000 BMW:

W razie potrzeby zamontuj trójnóg magnetyczny LD6000 DM do dolnej części LD6000 BMW. Podłącz mikrofon do przedłużacza LD6000 VK i do gniazda mikrofonu (rozdział 4, punkt legendy 12) modelu LD6000.

5.1.2. Podłączenie czujnika wodoru w celu wykrywania gazu kontrolnego.

Czujnik gazu kontrolnego LD6000 H2 umożliwia wykorzystanie LD6000 do nieniszczącej lokalizacji nieszczelności instalacji wypełnionych gazem kontrolnym. W tym celu podłącz czujnik wodoru do odpowiedniego gniazda (rozdział 4, punkt legendy 11) modelu LD6000.

Instrukcje dotyczące przeprowadzania pomiaru zamieszczono w rozdziale 9 a dodatkowe informacje praktyczne dotyczące lokalizacji wycieków za pomocą gazu kontrolnego w rozdziale 15.2.

5.2. Włączanie i wyłączenie urządzenia

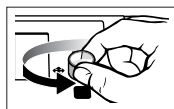
W celu włączenia naciśnij włącznik (rozdział 4, punkt legendy 1). Spowoduje to pojawienie się ekranu startowego oraz ekranu menu zaraz po uzyskaniu przez urządzenie gotowości do pracy.

W celu wyłączenia naciśnij włącznik (rozdział 4, punkt legendy 1) przez około trzy sekundy.

6. Nawigacja w strukturze menu

6.1. Nawigacja

Model LD6000 jest wyposażony w pola menu i pola wyboru, osiągalne za pośrednictwem ekranu dotykowego lub za pomocą czerwonego pokrętki nawigacji. Obsługa za pomocą ekranu dotykowego polega na naciskaniu palcem wybranego pola menu lub pola wyboru.



Alternatywnie obsługa urządzenia możliwa jest za pośrednictwem pokrętki, którego obrót w lewą lub w prawą stronę umożliwia sekwencyjne, zapętłone przejście do wszystkich dostępnym pól menu i pól ustawień.

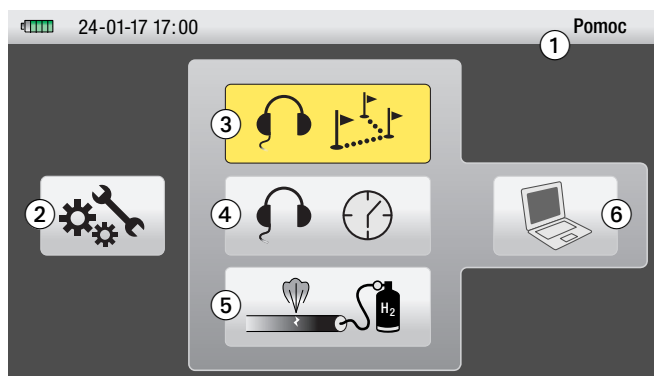
Aktywne pola menu lub pola wyboru są zaznaczone kolorem żółtym.



W celu potwierdzenia wyboru naciśnij pokrętkę. Spowoduje to otwarcie wybranego okna menu lub okna wyboru.

Naciśnięcie przycisku przerwania pozwala na wyjście z aktualnego okna menu lub okna wyboru oraz przejście do ostatnio potwierdzonej linii poleceń.

6.2. Menu główne



Po pierwszym włączeniu modelu LD6000 pojawi się menu główne, pozwalające na przejście do następujących obszarów:

- Menu pomocy 1 (rozdział 6.3)
- Menu ustawień 2 (rozdział 6.4)
- Funkcja akustycznej lokalizacji wycieków i przewodów 3 (rozdział 7)
- Funkcja akustycznych pomiarów długotrwałych 4 (rozdział 8)
- Funkcja wykrywania gazu kontrolnego 5 (rozdział 9)
- Przesył danych do komputera PC 6 (rozdział 11)

W celu powrotu z poziomu tych funkcji do menu głównego, naciśnij pole menu znajdujące się w na górnym pasku ekranu lub naciśnij przycisk przerwania.

6.3 Pomoc

Model LD6000 jest wyposażony w zintegrowaną funkcję pomocy, dostępną bezpośrednio z każdego ekranu obsługi. Przejście do głównego ekranu pomocy możliwe jest za pośrednictwem górnego paska ekranu i w sposób opisany w rozdziale 6.1. Następnie przejdź do odpowiedniego tematu pomocy i wybierz go naciskając prawe pokrętkę sterowania. Spowoduje to pojawienie się odpowiedniego tekstu pomocy.



Naciśnięcie symbolu drzwi spowoduje przejście o jeden krok do wstecz w obszarze pomocy. Naciskanie symbolu drzwi z poziomu tekstu pomocy spowoduje powrót do głównego menu pomocy. Naciśnięcie symbolu drzwi z poziomu głównego menu pomocy spowoduje powrót do głównego menu urządzenia.



Natychmiastowe wyjście z funkcji pomocy następuje za pośrednictwem przycisku przerwania. Spowoduje to przejście do głównego menu urządzenia.

6.4. Ustawienia



Menu ustawień dostępne jest za pośrednictwem symbolu ustawień widocznego w menu głównym.

Przejdź do wybranego obszaru ustawień i wybierz go w celu dokonania poniżej opisanych zmian konfiguracji:

6.4.1. Data i godzina

Za pomocą prawego pokrętkła przejdź do odpowiedniego pola ustawień. Wybrane pole ustawień zostanie zaznaczone kolorem czerwonym. Potwierdź wybór przez naciśnięcie prawego pokrętkła. Aktywny wybór jest zaznaczony kolorem żółtym. W celu wyłączenia danej opcji, ponownie naciśnij pokrętkło lub alternatywnie **przycisk przerwania**.

Po wybraniu parametru, ustaw jego wartość za pomocą prawego pokrętkła i potwierdź ją naciskając to pokrętkło. Następnie przejdź do kolejnego pola ustawień.

Bezpośrednie wprowadzenie wartości za pomocą ekranu dotykowego możliwe jest po aktywowaniu pola wybranego parametru poprzez naciśnięcie go palcem oraz skorzystaniu ze znajdującej się w dolnej części ekranu klawiatury numerycznej. Symbol OK służy do zatwierdzania wprowadzonej wartości, jej usunięcie możliwe jest za pomocą pola DEL.

W celu wyjścia z menu ustawień naciśnij **przycisk przerwania** lub symbol drzwi znajdujący się na ekranie.

6.4.2. Wersja językowa

Model LD6000 umożliwia wybór jednej z wielu opcji językowej. Przejdź do odpowiedniej wersji i wybierz ją naciskając prawe pokrętkło. W celu wyjścia z menu ustawień naciśnij **przycisk przerwania** lub symbol drzwi znajdujący się na ekranie.

6.4.3. Czas wyłączenia

W celu wydłużenia czasu pracy baterii, możliwe jest ustawienie momentu automatycznego wyłączenia niewykorzystywanego urządzenia. Czas ten mieści się w zakresie od jednej do 60 minut. Konfiguracja przebiega podobnie jak w przypadku ustawienia daty i czasu, zgodnie z rozdziałem 6.4.1.

6.4.4. Podświetlenie

Jasność podświetlenia może zostać bezstopniowo zmieniona i dostosowana do indywidualnych wymagań za pomocą paska wyskalowanego od 0% do 100%. Skala stopniowa jest podzielona na trzy zakresy kolorów, obrazujące wpływ ustawienia jasności podświetlenia na zużycie energii i żywotność baterii.

Jasność podświetlenia należąca do zielonego obszaru pozwala na maksymalne wydłużenie czasu pracy baterii. Odpowiednio czerwony obszar skali oznacza duże zużycie energii. Zwiększenie lub zmniejszenie jasności następuje poprzez obracanie prawego pokrętkła. Wyjście z menu regulacji jasności podświetlenia możliwe jest poprzez naciśnięcie pokrętkła, przycisku przerwania lub widocznego na ekranie symbolu drzwi.

6.4.5. Zakres częstotliwościowy

Model LD6000 jest przystosowany do analizy częstotliwości w paśmie od 0 do 4000 Hz. Każdy tryb pomiarowy akustycznej lokalizacji nieszczelności udostępnia obok różnych wstępnie zdefiniowanych filtrów także możliwość bezpośredniego dostępu do własnych filtrów użytkownika, definiowanych w oknie ustawienia **zakresu częstotliwości**.

System pozwala na zastosowanie filtra górnoprzepustowego (HP) i dolnoprzepustowego (TP). Konfiguracja przebiega podobnie jak w przypadku ustawienia daty i czasu, zgodnie z rozdziałem 6.4.1.

6.4.6. Zabezpieczenie słuchu

Model LD6000 posiada automatyczną funkcję tłumienia poziomu hałasu. W przypadku stosowania słuchawki LD K funkcja ta gwarantuje spełnienie wymagań dotyczących ochrony słuchu, zdefiniowane w przepisach BGV B3 (wcześniej VBG 121).

W celu dostosowania do indywidualnych wymagań, intensywności funkcji ochrony słuchu zastosowanej w modelu LD6000 może zostać ustawiona w granicach od 0 (relatywnie mała) do 3 (maksymalna). Każdy z tych poziomów spełnia wymagania sformułowane w VBG 121. Konfiguracja przebiega podobnie jak w przypadku ustawienia daty i czasu, zgodnie z rozdziałem 6.4.1.

6.4.7. Ekran dotykowy

To okno ustawień pozwala na globalne wyłączenie, kalibrację lub test poprawności działania ekranu dotykowego. Korzystając z prawego pokrętkła przejdź do odpowiedniego pola ustawień i potwierdź wybór naciskając to pokrętkło.

Opcja ein/aus (wł./wył.) pozwala na włączenie/wyłączenie funkcji ekranu dotykowego poprzez naciskanie pokrętkła.

Wyjście z tego menu ustawień możliwe jest poprzez naciśnięcie pokrętkła, **przycisku przerwania** lub widocznego na ekranie symbolu drzwi.

6.4.8. Kasowanie zawartości pamięci

To okno ustawień pozwala na usunięcie dwóch różnych obszarów pamięci urządzenia pomiarowego.

Funkcja usuwania **zawartości pamięci** wartości pomiarowych służy do usuwania wszystkich zapisanych w urządzeniu wyników pomiarów.

Funkcja usuwania **zawartości pamięci parametrów** pomiarowych umożliwia usunięcie wszystkich ustawień filtra górnoprzepustowego, dolnoprzepustowego oraz maksymalnej szerokości spektrum częstotliwości. Ustawienia te dokonywane były w oknie ustawień zakresu częstotliwości (*patrz rozdział 6.4.5.*)

Usuń zawartość pamięci naciskając palcem na ekran dotykowy lub korzystając z prawego pokrętkła przejdź do odpowiedniego pola ustawień i potwierdź wybór naciskając to pokrętkło. Usunięcie zawartości pamięci jest sygnalizowane przez symbol znacznika.

Wyjście z tego menu ustawień możliwe jest poprzez naciśnięcie przycisku przerwania lub widocznego na ekranie symbolu drzwi.

7. Akustyczna lokalizacja przecieków i przewodów



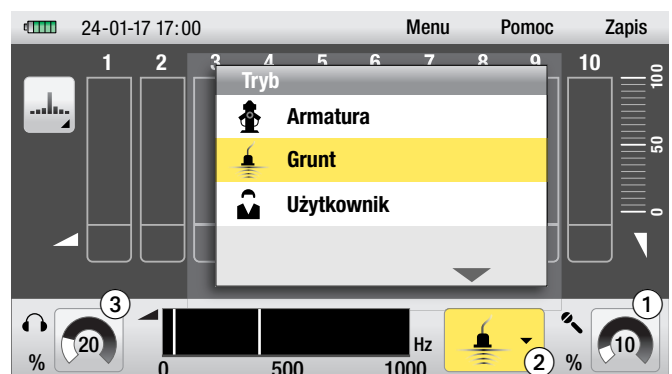
W celu przeprowadzenia akustycznej lokalizacji wycieku za pomocą modelu LD6000, aktywuj znajdujący się w menu głównym symbol procedury pomiarowej akustycznej lokalizacji wycieków i zatwierdź wybór.

Spowoduje to przejście do okna wskazania pomiarowego.



Standardowo uruchamiany jest tryb Smart. Lokalizacja nieszczelności możliwa jest oprócz trybu Smart, także w trybie F&L (częstotliwość i głośność) oraz w trybie V (tryb intensywności). Tryb PULS (akustyczna lokalizacja przewodów za pomocą generatora fal impulsowych) służy do ustalania przebiegu przewodów. Poszczególne tryby pomiarowe zostały opisane w rozdziałach 7.2 do 7.5.

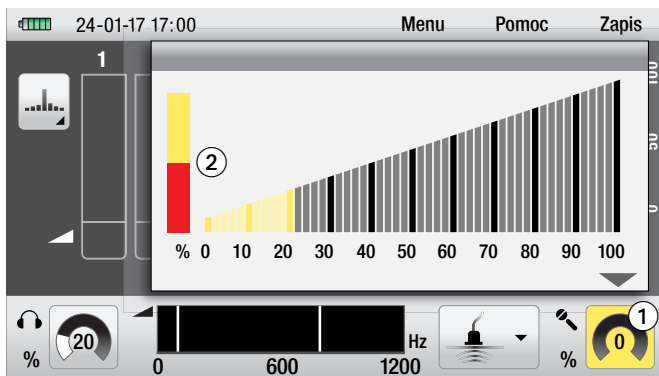
Niezależnie od ustawionego trybu pomiarowego, dla wszystkich trzech trybów służących do akustycznej lokalizacji nieszczelności istnieje możliwość skorzystania ze wspólnego schematu ustawiania następujących parametrów.



- 1 Ustawienie czułości czujnika
- 2 Wybór ustawień filtra
- 3 Ustawianie głośności

7.1. Ustawienia parametrów w trybie akustycznym

7.1.1. Ręczne ustawienie czułości czujnika



W celu ustawienia czułości mikrofonu podłączonego do urządzenia, przejdź w oknie wskazania wartości pomiarowych do symbolu ustawień czułości czujnika ❶, aktywuj tę funkcję i potwierdź wybór.

Spowoduje to otwarcie okna ustawienia czułości czujnika.

Aktualny współczynnik wzmocnienia mikrofonu będzie widoczny na skali od 0 do 100%. Ustawienie to może zostać zmienione poprzez obrót prawego pokrętki lub bezpośrednio przez odpowiednie przesunięcie widocznego na ekranie dotykowym paska skali za pomocą palca.

Przy prawidłowym ustawieniu czułości, widoczny w lewej części okna pasek kontrolny ❷ sięga do połowy skali i jest zaznaczony kolorem czerwonym.

Wyjście z tego okna bez zmiany wartości czułości możliwe jest poprzez naciśnięcie przycisku *przerwania*.

Potwierdzenie dokonanej zmiany następuje przez naciśnięcie prawego pokrętki lub przycisku *przerwania*. Alternatywnie, dokonane zmiany mogą zostać zatwierdzone poprzez naciśnięcie symbolu ustawień czułości czujnika ❶.

Ważne: Każda zmiana ustawienia czułości powoduje usunięcie aktualnego szeregu pomiarowego!

Ustawiona czułość jest widoczna w oknie wartości pomiarowej w formie liczbowej w symbolu ustawiania czułości czujnika ❶ i, dodatkowo, jako symbol prędkościomierza.

7.1.2. Automatyczne ustawienie czułości czujnika

Oprócz możliwości ręcznego ustawienia, model LD6000 jest także wyposażony w funkcję automatycznego ustawienia optymalnej czułości czujnika.

W celu wykorzystania funkcji automatycznej, przejdź w oknie wskazania wartości pomiarowych do symbolu ustawień czułości czujnika ❶, aktywuj tę funkcję i potwierdź wybór.

Spowoduje to otwarcie okna ustawienia czułości czujnika ❷.

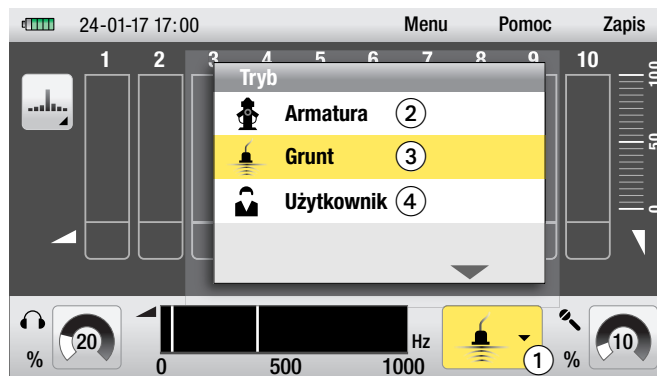
 Naciśnij i *przytrzymaj przycisk pomiaru* aż do pojawienia się sygnału akustycznego.

Sygnal akustyczny oznacza automatyczne uzyskanie optymalnego ustawienia wzmocnienia.

W celu zamknięcia okna naciśnij prawe pokrętko lub *przycisk przerwania*. Alternatywnie, zamknięcie okna uzyskać można poprzez naciśnięcie symbolu ustawień czułości czujnika ❶.

7.1.3. Wybór ustawień filtra

Akustyczna lokalizacja nieszczelności możliwa jest z zastosowaniem zdefiniowanych ustawień filtra. Ustawienia filtrów mogą być także dowolnie zmieniane w trakcie trwania pomiaru.



W celu wybrania jednego z trzech ustawień filtrów, przejdź w oknie wskazania wartości pomiarowych do symbolu trybu filtrów ❶, aktywuj tę funkcję i potwierdź wybór. Spowoduje to otwarcie okna ustawienia filtrów.

System umożliwia wybór spośród zapisanych ustawień:

- **Armatura ❷**
Zakres częstotliwości rozciąga się od 0 do 2000 Hz, zastosowano także filtr górnoprzepustowy o częstotliwości 200 Hz oraz filtr dolnoprzepustowy o częstotliwości 800 Hz. Są to optymalne parametry do odsłuchu armatury i hydrantów.
- **Podłoga ❸**
Zakres częstotliwości rozciąga się od 0 do 1000 Hz, zastosowano także filtr górnoprzepustowy o częstotliwości 50 Hz oraz filtr dolnoprzepustowy o częstotliwości 400 Hz. Są to optymalne parametry do odsłuchu kanałów przewodów. Ustawienie to jest fabryczne i jest aktywne przy pierwszym uruchomieniu urządzenia.
- **Użytkownik ❹**
To ustawienie umożliwia zastosowanie filtra odpowiadającego indywidualnym potrzebom użytkownika, stworzonego w punkcie ustawień *zakresu częstotliwości* (patrz rozdział 6.4.5). Fabrycznie, zakres częstotliwości dla tej opcji rozciąga się od 0 do 1200 Hz, częstotliwość filtra górnoprzepustowego wynosi 100 Hz oraz filtra dolnoprzepustowego odpowiednio 800 Hz.

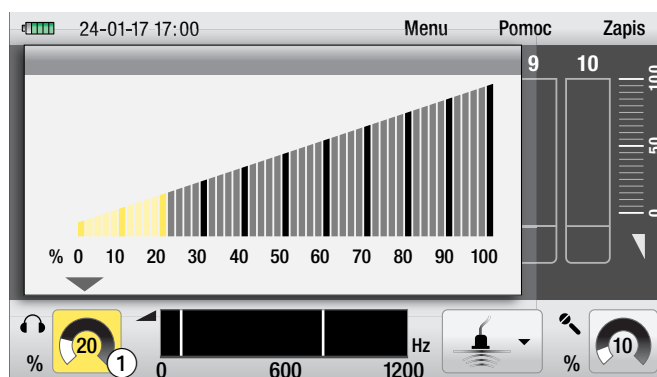
W celu zmiany ustawień przejdź w oknie do wybranego parametru ❷, ❸ lub ❹, aktywuj go i potwierdź wybór przez naciśnięcie prawego pokrętki. Spowoduje to zamknięcie okna. Symbol wybranego ustawienia filtra będzie widoczny jako aktualny symbol filtra ❶.

Wyjście z tego okna bez zmiany ustawień filtra możliwe jest poprzez naciśnięcie przycisku *przerwania*.

Ważne: Każda zmiana ustawienia filtra powoduje usunięcie aktualnego szeregu pomiarowego!

Obok zastosowania standardowych filtrów, w trybie akustycznej lokalizacji nieszczelności możliwe jest także ręczne dostosowanie częstotliwości filtrów. Czynność ta musi następować pomiędzy poszczególnymi pomiarami. W celu skorzystania z tej możliwości zastosuj się do opisu zawartego w rozdziale 7.7.

7.1.4. Ustawianie głośności



W zależności od ustawienia intensywności ochrony słuchu (patrz rozdział 6.4.6.), system umożliwia dostosowanie głośności dźwięku słuchawek.

Aktualnie ustawiona głośność jest widoczna w oknie wartości pomiarowej w formie liczbowej w symbolu ustawiania głośności słuchawek ❶ i, dodatkowo, jako symbol prędkościomierza.

Ustawianie głośności przed lub po wykonaniu pomiarów.

W celu ustawienia głośności dźwięku słuchawek przed lub po zakończeniu pomiarów, przejdź w oknie wskazania wartości pomiarowych do symbolu ustawień głośności słuchawek ❶, aktywuj tę funkcję i potwierdź wybór.

Spowoduje to otwarcie okna ustawienia głośności słuchawek.

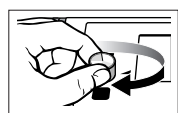
Aktualna głośność dźwięku słuchawek będzie widoczna na skali od 0 do 100 %. Ustawienie to może zostać zmienione poprzez obrót prawego pokrętła lub bezpośrednio przez odpowiednie przesunięcie widocznego na ekranie dotykowym paska skali za pomocą palca.

Wyjście z okna bez zmiany głośności słuchawek możliwe jest poprzez naciśnięcie przycisku *przerwania*.

Potwierdzenie dokonanej zmiany następuje przez naciśnięcie prawego pokrętła lub przycisku *przerwania*. Alternatywnie, dokonane zmiany mogą zostać zatwierdzone poprzez naciśnięcie symbolu ustawień głośności słuchawek ❶.

Zmiana głośności słuchawek nie ma wpływu na krzywą pomiarową oraz nie powoduje usunięcia aktualnego szeregu pomiarowego.

Ustawianie głośności w trakcie pomiaru:



Zwiększenie głośności w trakcie pomiaru możliwe jest poprzez obrót lewego pokrętła w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Analogicznie, zmniejszenie głośności następuje poprzez obrót lewego pokrętła w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

7.2. Tryb Smart

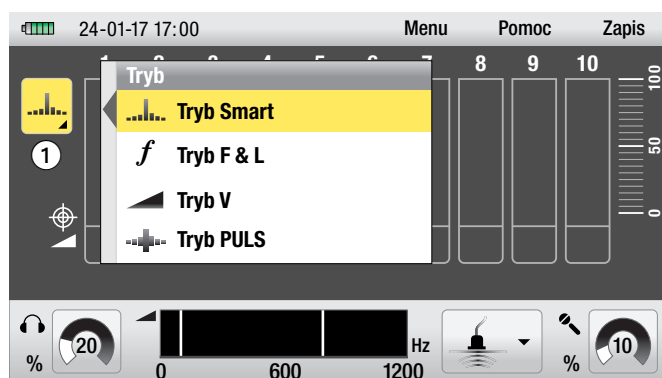
7.2.1. Opis trybu

W trybie Smart, jednoznaczna lokalizacja miejsca nieszczelności realizowana jest za pośrednictwem dwusłupkowego wykresu poziomu hałasu i wskaźnika Smart.

Wskaźnik Smart uzyskiwany jest na podstawie skomplikowanego algorytmu, uwzględniającego częstotliwość, poziom oraz skalę oceny.

Algorytm ten okazał się w praktyce bardzo przydatny do wykrywania bardzo cichych wycieków przy bardzo dużym poziomie hałasu otoczenia.

7.2.2. Wybór trybu



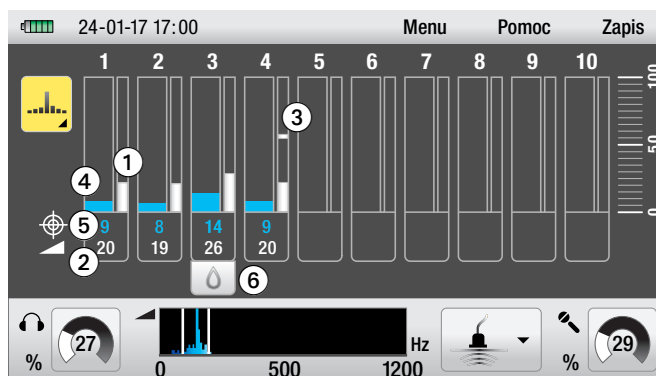
Symbol trybu pomiarowego ❶ i okno wartości pomiarowej zawiera aktualnie ustawiony tryb.

Jeżeli tryb Smart nie jest aktualnie uruchomiony, przejdź do symbolu trybu pomiarowego ❶ i aktywuj go oraz potwierdź wybór. Spowoduje to otwarcie okna wyboru trybu pomiarowego.

W celu ustawienia trybu Smart, przejdź do punktu na liście odpowiadającego trybowi Smart i potwierdź wybór naciskając prawe pokrętło sterowania.

Spowoduje to zamknięcie okna. Symbol wybranego trybu pomiarowego Smart będzie widoczny jako aktualny symbol filtra ❶.

7.2.3. Procedura pomiarowa



Naciśnięcie przycisku *nagrywania* spowoduje uruchomienie pomiaru. Będzie on trwał tak długo, jak długo przytrzymany będzie przycisk *nagrywania*. Zwolnienie przycisku *nagrywania* spowoduje zakończenie wykonywanego pomiaru.

Okno wartości pomiarowej może wyświetlić szereg pomiarowy składający się z dziesięciu ostatnich indywidualnych pomiarów.

Pierwszy pomiar widoczny jest na pozycji 1, kolejny pomiar na pozycji 2, każdy kolejny odpowiednio na kolejnej pozycji. W przypadku całkowitego wypełnienia dziesiątej pozycji, kolejny pomiar zostanie zapisany w pierwszej pozycji, zawierającej najstarsze dane. Najnowszy wynik pomiarowy widoczny będzie na pozycji 10.

Wizualizacja w trybie Smart umożliwi przedstawienie na wykresie dwusłupkowym następujących danych dla każdego pomiaru:

Prawy wąski wykres słupkowy ❶ przedstawia amplitudę hałasu na skali od 0 do 100. Szary wykres słupkowy przedstawia zmierzoną wartość minimalną, czyli ważny dla lokalizacji wycieków najcichszy hałas. Wartość ta jest także przedstawiona w formie liczbowej poniżej wykresu ❷.

Dodatkowo, aktualnie zmierzona wartość hałasu jest przedstawiona na słupku wartości rzeczywistej ❸.

Lewy, szeroki słupek ❹ to wskaźnik Smart, ustalony na podstawie skomplikowanego obliczenia i analizy (patrz rozdział 7.2.1).

Im wyższa wartość wskaźnika Smart, tym stabilniejszy wynik poszukiwania wycieku. Dodatkowo, kolor wskaźnika Smart symbolizuje częstotliwość przyjętą do obliczenia wskaźnika. Ogólnie przyjęta reguła mówi, że „im mniejsza odległość do wycieku, tym wyższy poziom wskaźnika Smart i tym jaśniejszy jego kolor”.

Obok wykresu słupkowego widoczna jest także wartość liczbową wskaźnika Smart ❺.

Najwyższe minimum szeregu pomiarowego będące jednocześnie miejscem pomiarowym o najwyższym prawdopodobieństwie występowania wycieku jest oznaczone symbolem kropli ❻.

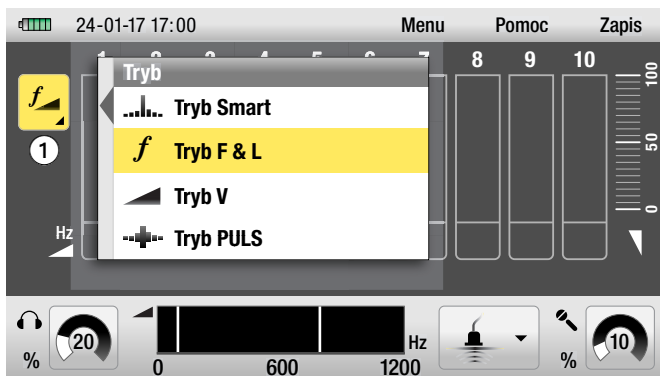
Wartości akustycznej lokalizacji nieszczelności nie zależą od trybu pomiarowego, lecz od typu wykresu dla danego trybu pomiarowego. Oznacza to, że tryb pomiarowy może być dowolnie zmieniany w trakcie przeprowadzania pomiaru. Dodatkowo, wykonane dotychczas pomiary mogą być analizowane w innym trybie. Szereg pomiarowy nie jest usuwany w momencie zmiany trybu pomiarowego.

7.3. Tryb F&L (częstotliwość i głośność)

7.3.1. Opis trybu

W trybie F&L, wykres słupkowy przedstawia jednocześnie amplitudę minimalnej wartości hałasu (wysokość słupka) oraz zakres częstotliwości o najwyższej głośności hałasu (kolor słupka).

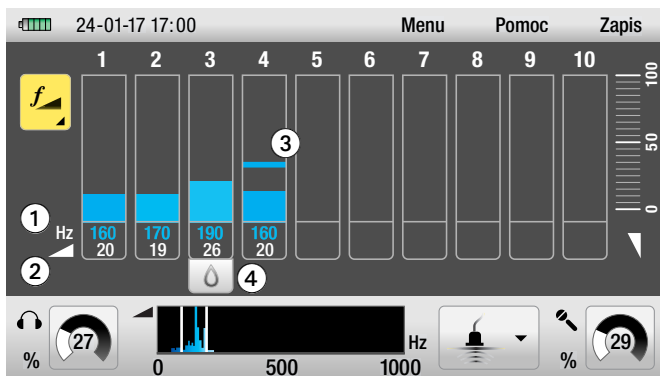
7.3.2. Wybór trybu



Symbol trybu pomiarowego ❶ i okno wartości pomiarowej zawiera aktualnie ustawiony tryb. Jeżeli tryb F&L nie jest aktualnie uruchomiony, przejdź do symbolu trybu pomiarowego ❶ i aktywuj go oraz potwierdź wybór. Spowoduje to otwarcie okna wyboru trybu pomiarowego.

W celu ustawienia trybu F&L, przejdź do punktu na liście odpowiadającego trybowi F&L i potwierdź wybór naciskając prawe pokrętko sterowania. Spowoduje to zamknięcie okna. Symbol wybranego trybu pomiarowego F&L będzie widoczny jako aktualny symbol filtra ❶.

7.3.3. Procedura pomiarowa



Naciśnięcie **przycisku nagrywania** spowoduje uruchomienie pomiaru. Będzie on trwał tak długo, jak długo przytrzymywany będzie **przycisk nagrywania**. Zwolnienie **przycisku nagrywania** spowoduje zakończenie wykonywanego pomiaru.

Okno wartości pomiarowej może wyświetlić szereg pomiarowy składający się z dziesięciu ostatnich indywidualnych pomiarów. Pierwszy pomiar widoczny jest na pozycji 1, kolejny pomiar na pozycji 2, każdy kolejny odpowiednio na kolejnej pozycji. W przypadku całkowitego wypełnienia dziesiątej pozycji, kolejny pomiar zostanie zapisany w pierwszej pozycji, zawierającej najstarsze dane. Najnowszy wynik pomiarowy widoczny będzie na pozycji 10.

Wizualizacja w trybie F&L umożliwia przedstawienie na wykresie słupkowym następujących danych dla każdego pomiaru:

Podobnie jak w trybie V wysokość słupka oznacza amplitudę hałasu w skali od 0 do 100. Kolor słupka oznacza dodatkowo zakres częstotliwości hałasu o najwyższej amplitudzie. Im jaśniejszy kolor, tym wyższa częstotliwość.

Dodatkowo, poziom hałasu ❶ i częstotliwość ❷ są przedstawiane poniżej wykresu słupkowego w formie liczbowej.

Dodatkowo, aktualnie zmierzona wartość hałasu jest przedstawiona na słupku wartości rzeczywistej ❸.

Najwyższe minimum szeregu pomiarowego będące jednocześnie miejscem pomiarowym o najwyższym prawdopodobieństwie występowania wycieku jest oznaczone symbolem kropli ❹.

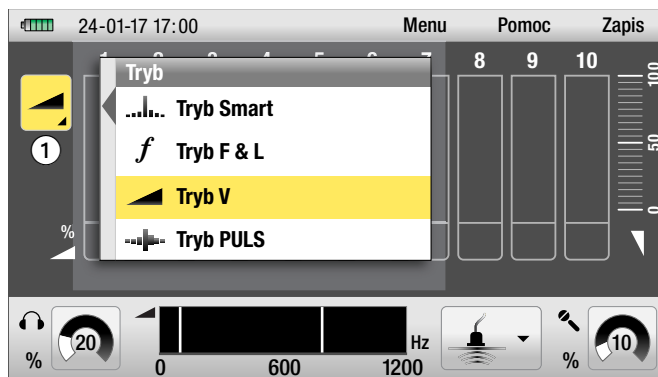
Wartości akustycznej lokalizacji nieznaczności nie zależą od trybu pomiarowego, lecz od typu wykresu dla danego trybu pomiarowego. Oznacza to, że tryb pomiarowy może być dowolnie zmieniany w trakcie przeprowadzania pomiaru. Dodatkowo, wykonane dotychczas pomiary mogą być analizowane w innym trybie. Szereg pomiarowy nie jest usuwany w momencie zmiany trybu pomiarowego.

7.4. Tryb V (tryb poziomu akustycznego)

7.4.1. Opis trybu

W trybie V wyświetlana jest tylko amplituda hałasu o najmniejszej wartości. Stosowany jest wykres jednostłupkowy.

7.4.2. Wybór trybu



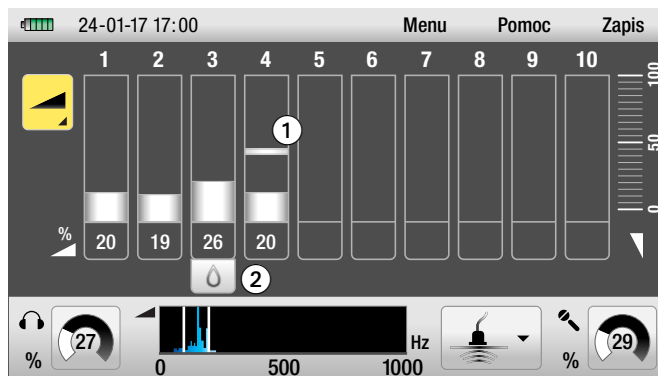
Symbol trybu pomiarowego ❶ i okno wartości pomiarowej zawiera aktualnie ustawiony tryb. Jeżeli tryb V nie jest aktualnie uruchomiony, przejdź do symbolu trybu pomiarowego ❶ i aktywuj go oraz potwierdź wybór.

Spowoduje to otwarcie okna wyboru trybu pomiarowego.

W celu ustawienia trybu V, przejdź do punktu na liście odpowiadającego trybowi V i potwierdź wybór naciskając prawe pokrętko sterowania.

Spowoduje to zamknięcie okna. Symbol wybranego trybu pomiarowego V będzie widoczny jako aktualny symbol filtra ❶.

7.4.3. Procedura pomiarowa




Naciśnięcie **przycisku nagrywania** spowoduje uruchomienie pomiaru. Będzie on trwał tak długo, jak długo przytrzymywany będzie **przycisk nagrywania**. Zwolnienie **przycisku nagrywania** spowoduje zakończenie wykonywanego pomiaru.

Okno wartości pomiarowej może wyświetlić szereg pomiarowy składający się z dziesięciu ostatnich indywidualnych pomiarów. Pierwszy pomiar widoczny jest na pozycji 1, kolejny pomiar na pozycji 2, każdy kolejny odpowiednio na kolejnej pozycji. W przypadku całkowitego wypełnienia dziesiątej pozycji, kolejny pomiar zostanie zapisany w pierwszej pozycji, zawierającej najstarsze dane. Najnowszy wynik pomiarowy widoczny będzie na pozycji 10.

W trybie V, wysokość słupka oznacza amplitudę hałasu w skali od 0 do 100.


Dodatkowo, aktualnie zmierzona wartość jest przedstawiona na słupku wartości rzeczywistej ①.

Najwyższy, minimalny poziom z szeregu pomiarowego wyznacza punkt pomiarowy o maksymalnym prawdopodobieństwie występowania wycieku jest dodatkowo oznaczony symbolem kropli ②.

 **Wartości akustycznej lokalizacji nieszczelności nie zależą od trybu pomiarowego, lecz od typu wykresu dla danego trybu pomiarowego. Oznacza to, że tryb pomiarowy może być dowolnie zmieniany w trakcie przeprowadzania pomiaru. Dodatkowo, wykonane dotychczas pomiary mogą być analizowane w innym trybie. Szereg pomiarowy nie jest usuwany w momencie zmiany trybu pomiarowego.**

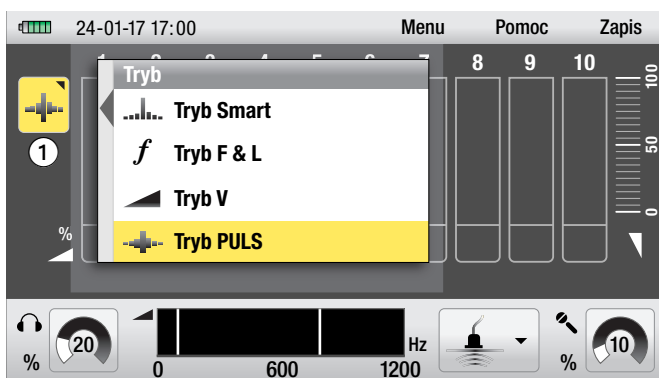
7.5. Tryb PULS (akustyczna lokalizacja przewodów za pomocą generator fali impulsowej)

7.5.1. Opis trybu

 Tryb PULS służy do akustycznej lokalizacji wycieków w połączeniu z opcjonalnym generatorem fali impulsowej, na przykład LD-PULS.

Generator fal impulsowych wytwarza periodyczne fale ciśnieniowe, odbierane przez mikrofon gruntowy podłączony do LD6000. Umożliwia to lokalizację niemetalicznych przewodów hydraulicznych przebiegających na głębokości do dwóch metrów bez konieczności wyłączenia danego przewodu z eksploatacji.

7.5.2. Wybór trybu



Symbol trybu pomiarowego ① i okno wartości pomiarowej zawiera aktualnie ustawiony tryb. Jeżeli tryb PULS nie jest aktualnie uruchomiony, przejdź do symbolu trybu pomiarowego ① i aktywuj go oraz potwierdź wybór.

Spowoduje to otwarcie okna wyboru trybu pomiarowego.

W celu ustawienia trybu PULS, przejdź do punktu na liście odpowiadającego trybowi PULS i potwierdź wybór naciskając prawe pokrętko sterowania.

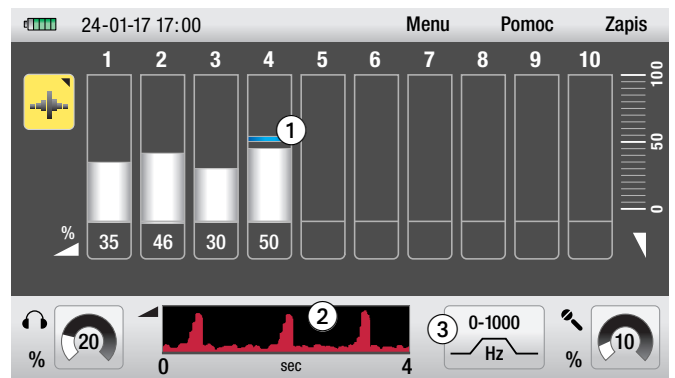
Spowoduje to zamknięcie okna. Symbol wybranego trybu pomiarowego PULS będzie widoczny jako aktualny symbol filtra ①.

7.5.3. Procedura pomiarowa

Naciśnięcie przycisku nagrywania spowoduje uruchomienie pomiaru. Będzie on trwał tak długo, jak długo przytrzymywany będzie przycisk nagrywania. Zwolnienie przycisku nagrywania spowoduje zakończenie wykonywanego pomiaru.

Okno wartości pomiarowej może wyświetlić szereg pomiarowy składający się z dziesięciu ostatnich indywidualnych pomiarów. Pierwszy pomiar widoczny jest na pozycji 1, kolejny pomiar na pozycji 2, każdy kolejny odpowiednio na kolejnej pozycji. W przypadku całkowitego wypełnienia dziesiątej pozycji, kolejny pomiar zostanie zapisany w pierwszej pozycji, zawierającej najstarsze dane. Najnowszy wynik pomiarowy widoczny będzie na pozycji 10.

W trybie PULS, wysokość słupka oznacza amplitudę hałasu w skali od 0 do 100.



Dodatkowo, aktualnie zmierzona wartość jest przedstawiona na słupku wartości rzeczywistej ①.

Wskaźnik słupkowy wartości rzeczywistej to praktyczny środek, pomocny w lokalizacji przebiegu przewodów. Uwidacznia on impulsy wytwarzane przez generator LD-PULS. Bezpośrednio nad przewodem, głośność oraz częstotliwość impulsów są najwyższe.

Dolna oś czasu ② wizualizuje w oknie o czterosekundowej długości interwał i intensywność impulsu.

7.5.4. Ustawienia filtra w trybie PULS


W przeciwieństwie do ustawień filtrów w lokalizacji nieszczelności (patrz rozdział 7.1.3.), w trybie PULS widoczny jest tylko jeden symbol filtra dostępny w tym trybie pomiarowym ③.

Fabrycznie, zakres częstotliwości zdefiniowany jest za pośrednictwem filtra górno-przepustowego wynosi 0 Hz oraz filtra dolno-przepustowego odpowiednio 1000 Hz. Ustawienie to jest fabryczne i jest aktywne przy pierwszym uruchomieniu urządzenia.

W razie potrzeby zakres częstotliwości może zostać w dowolnym momencie zmieniony. W celu zmiany zakresu częstotliwości naciśnij symbol trybu filtra ③, aktywuj go i zatwierdź wybór.

Spowoduje to otwarcie okna akustycznego dostosowania filtra.

Zastosuj się do wskazówek ręcznego dostosowania częstotliwości filtra zgodnie z opisem zamieszczonym w rozdziale 7.7.1.

 **W trybie PULS nie zaleca się stosowania funkcji automatycznej (rozdział 7.7.2.). Lepsze wyniki uzyskuje się poprzez ręczne dostosowanie częstotliwości filtra. Uwagi ogólne: Im większa odległość LD6000 od LD-PULS, tym niższą częstotliwość należy wybrać. Doświadczenie wskazuje, że najlepsze wyniki uzyskuje się przy oknie częstotliwościowym w granicach od 0 do 350 Hz.**


7.6. Usuwanie zapisanych szeregów pomiarowych

Model LD6000 jest przystosowany do dziesięciu pojedynczych pomiarów w ramach jednego szeregu pomiarowego. Może on być później przedstawiony w oknie wartości pomiarowych. Jeżeli nie nastąpi zmiana parametrów, ten szereg pomiarowy pozostanie w pamięci urządzenia, także w przypadku wyłączenia urządzenia.

Funkcja ta jest bardzo przydatna w praktycznej eksploatacji, ponieważ ostatnia wartość pomiarowa zostaje przejęta do kolejnego miejsca pomiarowego, co umożliwi kontynuowanie szeregu pomiarowego.

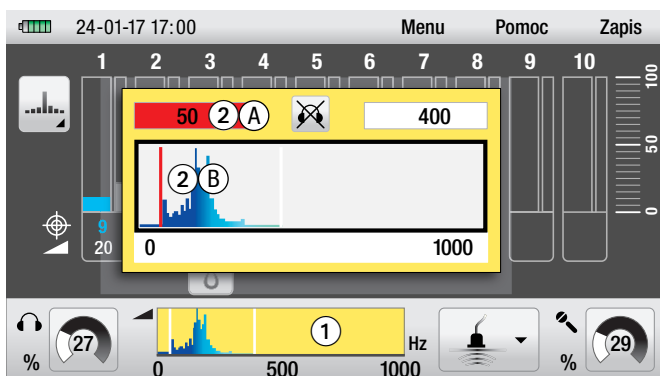
Zmiana czułości czujnika lub ustawienia filtra powoduje natychmiastowe usunięcie szeregu pomiarowego.

W celu trwałego zapisania szeregu pomiarowego zastosuj się do wskazówek zawartych w rozdziale 10.

 Usunięcie poszczególnych wartości pomiarowych widocznych w oknie wartości lub całych szeregów pomiarowych, naciśnij lewe pokrętko przez 3 sekundy. Spowoduje to usunięcie wszystkich dziesięciu pozycji wartości pomiarowych w oknie wartości pomiarowych.

7.7. Dostosowanie ustawień filtra i korzystanie z odsłuchu akustycznego

7.7.1. Ręczna regulacja częstotliwości filtrowania



W każdym z trzech trybów pomiarowych akustycznej lokalizacji nieszczelności możliwe jest ręczne dostosowanie częstotliwości filtrów.

W tym celu przejdź w oknie wartości pomiarowych do okna zakresu częstotliwości ①, aktywuj je i zatwierdź wybór.

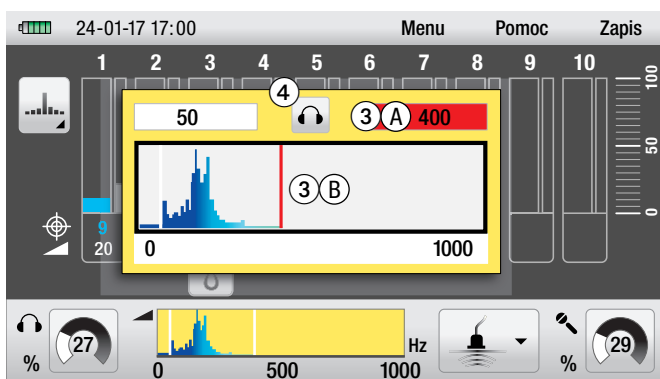
Spowoduje to otwarcie okna akustycznego dostosowania filtra.

W oknie tym widoczne będą ustawione filtry dolno- i górnoprzepustowy, spektrum częstotliwości oraz symbol statusu odsłuchu akustycznego.

Spektrum częstotliwości jest dodatkowo przedstawione za pomocą skali kolorów. Ciemne kolory oznaczają zakresy niskiej częstotliwości hałasu, jasne kolory odpowiadają hałasowi o wysokiej częstotliwości.

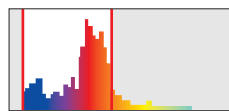
Domyślnie aktywna jest opcja filtra górnoprzepustowego, oznaczonego czerwonym kolorem okna wartości górnoprzepustowej ② A oraz czerwonym paskiem ② B filtra górnoprzepustowego w paśmie częstotliwości.

W celu zmiany wartości częstotliwości filtra górnoprzepustowego, obróć prawe pokrętko lub przesuń palcem słupkę filtra górnoprzepustowego na ekranie dotykowym.

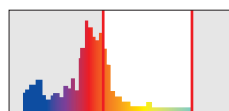


W celu zmiany wartości częstotliwości filtra dolnoprzepustowego, jeden raz naciśnij prawe pokrętko. Ustawienie filtra dolnoprzepustowego jest aktywne, co jest sygnalizowane przez czerwone pole wartości ③ A oraz czerwony pasek filtra dolnoprzepustowego ③ B w paśmie częstotliwości.

W celu zmiany wartości częstotliwości obróć prawe pokrętko lub przesuń palcem słupkę filtra górnoprzepustowego na ekranie dotykowym.



Nieprawidłowa regulacja filtra



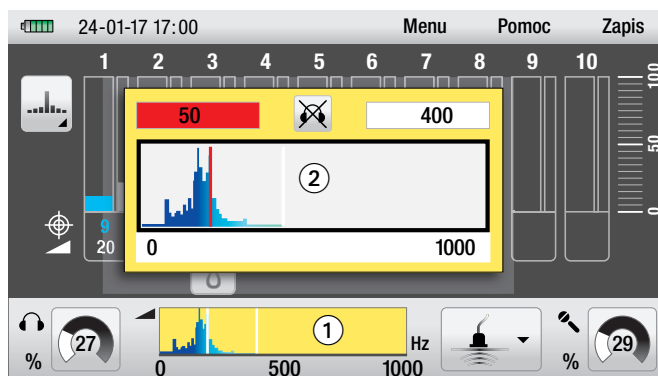
Poprawne ustawienie filtra

W praktycznej eksploatacji zaleca się ustawienie filtra dolnoprzepustowego tak, aby wszystkie składowe wysokoczęstotliwościowe leżały w zakresie przepustowości. Filtr górnoprzepustowy ustaw tak, aby dolny, lewy obszar ramy wyboru znajdował się na prawym, opadającym zboczach największej składowej spektrum.

W celu wyjścia z tego okna naciśnij przycisk przerwania.

7.7.2. Automatyczna regulacja częstotliwości filtrowania

Oprócz możliwości ręcznego ustawienia, model LD6000 jest także wyposażony w funkcję automatycznego ustawienia optymalnego zakresu częstotliwości.



W celu wykorzystania funkcji automatycznej, przejdź w oknie wskazania wartości pomiarowych do pola zakresu częstotliwości ①, aktywuj tę funkcję i potwierdź wybór.

Spowoduje to otwarcie okna akustycznego dostosowania filtra ②.

Naciśnij i **przytrzymaj przycisk** pomiaru aż do pojawienia się sygnału akustycznego.

Sygnał akustyczny oznacza, że wartości częstotliwości filtra dolnoprzepustowego i górnoprzepustowego zostały automatycznie zoptymalizowane.

W celu wyjścia z tego okna naciśnij **przycisk przerwania**.

7.7.3. Odsłuch akustyczny w trakcie regulacji filtra

Model LD6000 jest wyposażony w funkcję uruchomienia odsłuchu akustycznego w trakcie ustawiania filtra.

Włączenie i wyłączenie tej funkcji następuje poprzez naciśnięcie przycisku słuchawek. Symbol odsłuchu akustycznego w oknie ④ wskazuje aktualny status działania funkcji.

Włączenie funkcji powoduje przekazywanie dźwięku nagrywanego przez mikrofon do słuchawek także w trakcie operacji regulacji filtra.

Pozwala to nie tylko na numeryczne, lecz także akustyczne ustawienie zakresu częstotliwości filtra zgodnie z obserwowanym zakresem.

8. Akustyczne pomiary długotrwałe

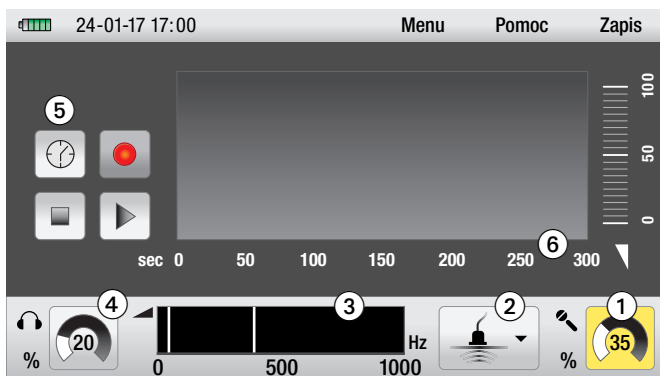


Długotrwałe pomiary akustyczne wykonywane za pomocą modelu LD6000 pozwalają na wyjaśnienie zjawisk akustycznych w trakcie dłuższego okresu czasu i określenie, czy są one spowodowane przez wyciek, czy przez oddziaływanie otoczenia (dźwięk przepływu w kanale, pompie itp.).

W celu uruchomienia akustycznego pomiaru długotrwałego, aktywuj symbol tej funkcji i potwierdź wybór.

Spowoduje to przejście do okna wskazania pomiarowego.

8.1. Ustawienia parametrów akustycznych pomiarów długotrwałych



Okno wyświetlania akustycznego pomiaru długotrwałego umożliwia zmianę następujących parametrów i wykonanie następujących czynności:

- Ustawienie czułości czujnika ①
- Wybór ustawień filtra ②
- Ręczne dostosowanie ustawień filtra i włączenie odsłuchu akustycznego ③
- Ustawianie głośności ④
- Ustawienie interwału czasowego pomiaru długotrwałego ⑤
- Uruchomienie pomiarów długotrwałych (rozdział 8.2)
- Usuwanie zawartości wskazania pomiarowego (rozdział 8.2)
- Wstrzymanie/ponowne uruchamianie pomiarów długotrwałych (rozdział 8.2)

Ustawienie czułości czujnika ①:

Ustawianie czułości czujnika do pomiarów długotrwałych następuje tak samo jak w przypadku pomiarów krótkotrwałych i zgodnie z opisem zamieszczonym w rozdziale 7.1.1.

Wybór ustawień filtra ②:


Zmiana ustawień filtra do pomiarów długotrwałych następuje tak samo jak w przypadku pomiarów krótkotrwałych i zgodnie z opisem zamieszczonym w rozdziale 7.1.2.

Ręczne dostosowanie ustawień filtra i włączenie odsłuchu akustycznego ③:

Ręczna zmiana ustawień filtrów w przypadku pomiarów długotrwałych następuje tak samo jak w przypadku pomiarów krótkotrwałych i zgodnie z opisem zamieszczonym w rozdziale 7.6.

Ustawianie głośności ④:

Ustawianie głośności pomiarów długotrwałych następuje tak samo jak w przypadku pomiarów krótkotrwałych i zgodnie z opisem zamieszczonym w rozdziale 7.1.3.

 Dodatkowo, funkcja głośności w trakcie pomiarów długotrwałych może zostać w dowolnym momencie wyłączona poprzez naciśnięcie przycisku słuchawek. Wyciszenie nie zmienia ustawionej głośności i powoduje jedynie wyłączenie dźwięku słuchawek.

Ustawienie interwału czasowego pomiaru długotrwałego ⑤:

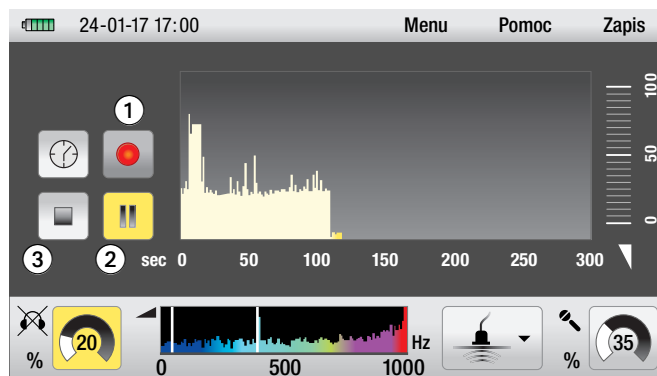
Pomiary długotrwałe mogą być wykonywane z zastosowaniem jednego z czterech interwałów czasowych: 5, 15, 30 i 60 minut. W celu wybrania interwału czasowego, przejdź w oknie wskazania wartości pomiarowych do symbolu interwału czasu ⑤, aktywuj tę funkcję i potwierdź wybór.


Spowoduje to otwarcie okna ustawienia interwału czasu.

Wybierz odpowiedni interwał czasu za pomocą prawego pokrętki lub poprzez naciśnięcie odpowiedniego punktu na ekranie dotykowym. Następnie potwierdź wybór naciskając prawe pokrętki lub przycisk przerywania.

Skala czasu ⑥ w oknie wartości pomiarowych zostanie dostosowana do ustawionego interwału czasu.

8.2. Procedura pomiarowa



 W celu uruchomienia pomiaru długotrwałego naciśnij jeden raz przycisk pobierania danych przez urządzenie lub symbol pobierania danych ① bezpośrednio na ekranie. Pomiar rozpocznie się i zakończy zgodnie z ustawionym okresem czasu.

Przerwanie pomiaru możliwe jest w dowolnym momencie poprzez naciśnięcie symbolu pauzy ②, symbolu pobierania danych ① albo przycisku pobierania danych urządzenia. Kontynuowanie pomiaru możliwe jest poprzez ponowne naciśnięcie symbolu pauzy, symbolu pobierania danych albo przycisku pobierania danych urządzenia.



W celu usunięcia długotrwałego szeregu pomiarowego widocznego w oknie wartości pomiarowych, naciśnij przez 3 sekundy lewe pokrętko urządzenia pomiarowego lub symbol ③ usuwania na ekranie.

9. Wykrywanie gazu kontrolnego

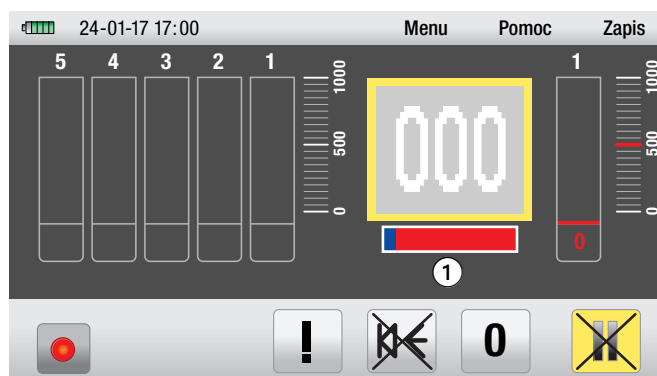
Opcjonalny czujnik wodoru LD6000 H2 umożliwia wykrywanie przecieków przez miernik LD6000 z zastosowaniem gazu testowego typu 95/5, składającego się w 95% z azotu i 5% z wodoru.



W celu uruchomienia wykrywania gazu kontrolnego, aktywuj symbol tej funkcji i potwierdź wybór.

Spowoduje to przejście do okna wskazania pomiarowego.

9.1. Uruchomienie



Po podłączeniu czujnika wodoru, przejście do okna wartości pomiarowej spowoduje jego zmianę do trybu wykrywania gazu kontrolnego, rozpoznanie czujnika i rozgrzanie go do temperatury roboczej. Faza rozgrzewania trwa ok. trzy minuty i jest sygnalizowana niebieskim paskiem postępu ① widocznym poniżej numerycznego wskazania wartości pomiarowej.

W trakcie fazy rozgrzewania, czujnik przeprowadza także samokalibrację. Służy ona do określania wartości bazowej stężenia wodoru, przyjmowanej jako odniesienie w trakcie pomiaru.

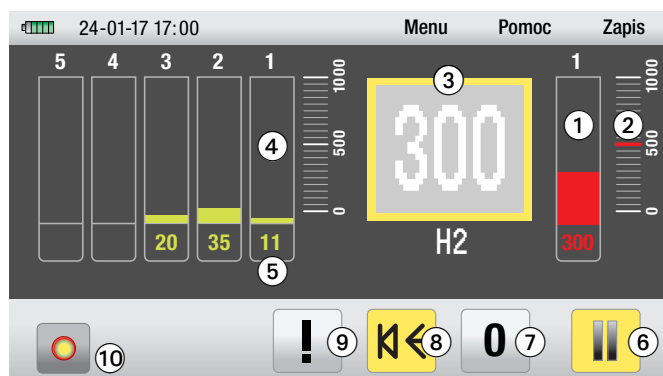
Samoczynna kalibracja czujnika uwzględni aktualnie panujące stężenie wodoru w otoczeniu.

Z tego względu, w trakcie fazy rozgrzewania należy sprawdzić, czy czujnik nie znajduje się w pobliżu źródła wodoru.

Dlatego też zaleca się przeprowadzanie uruchamiania czujnika i fazy rozgrzewania na zewnątrz pomieszczeń lub w miejscu o stwierdzonym, niskim stężeniu wodoru w powietrzu (< 1 ppm H₂).

Po osiągnięciu przez czujnik temperatury roboczej, pasek postępu zniknie i urządzenie będzie gotowe do eksploatacji.

9.2. Okno pomiarowe



Okno wyświetlania wartości pomiarowej wykrywania gazu kontrolnego umożliwia zmianę następujących parametrów i wykonanie następujących czynności:

- Wykres słupkowy ① i znajdujące się poniżej pole wartości liczbowej aktualnego pomiaru.
- Ustawiona, graniczna wartość alarmowa ②
- Cyfrowe pole aktualnej wartości pomiarowej ③
- Pięć słupków wyświetlacza ④ i wartości numeryczne ⑤ poprzednich pomiarów. Pozycja 1 odpowiada pomiarowi najwcześniejszemu, pozycja 5 odpowiednio pomiarowi najpóźniejszemu.
- Symbol uruchamiania/zatrzymywania pomiaru ⑥
- Wykonywanie kalibracji zerowej ⑦
- Włączanie i wyłączanie sygnału dźwiękowego pomiaru ⑧
- Definiowanie granicy alarmu ⑨
- Symbol pomiaru ⑩

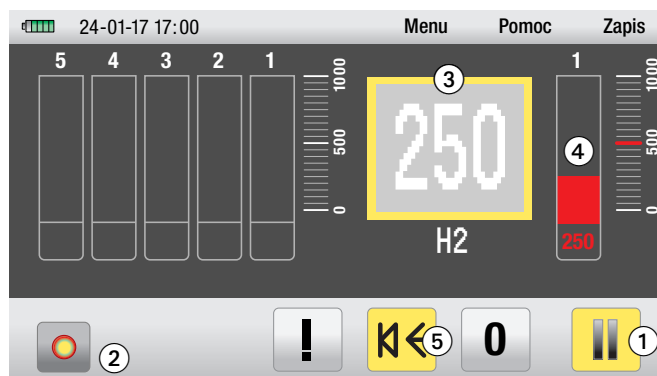
Funkcje i możliwości ustawień tych parametrów są szczegółowo opisane w dalszej części instrukcji.

9.3. Prosty pomiar ze sprzężeniem akustycznym

Wskazówki ułatwiające zrozumienie wyświetlanych wartości pomiarowych:

Czujnik wodoru LD6000 H₂ jest w stanie wykryć wodór o stężeniu od 10 do 20000 ppm H₂.

Model LD6000 przedstawia wyznaczone wartości stężenia wodoru jako bezwymiarowe wartości liczbowe należące do zakresu od 0 do 1000 jednostek. Ważne: Korelacja pomiędzy wskazaniem pomiarowym oraz stężeniem H₂ nie jest liniowa, lecz logarytmiczna. Wyświetlana wartość liczbową nie odpowiada automatycznie wartości ppm!



Rozpoczęcie pojedynczego pomiaru:

Naciśnięcie symbolu uruchomienia/zatrzymania pomiaru ① na ekranie dotykowym albo naciśnięcie przycisku pobierania danych na urządzeniu pomiarowym spowoduje rozpoczęcie pomiaru. Będzie on trwał do ponownego naciśnięcia przycisku.

Wykonywanie pomiaru jest sygnalizowane przez błyskanie symbolu pobierania danych ②.

W trakcie pomiaru, chwilowa wartość pomiarowa jest wyświetlana liczbowo w polu danych ③. Jest ona także widoczna po prawej stronie na wykresie słupkowym ④ oraz jako wartość liczbową.

Zbliżenie się w trakcie wykonywania pomiaru do obszaru o wyższym stężeniu wodoru powoduje zwiększenie wyświetlanej wartości. Oddalenie się od tego obszaru lub przejście do obszaru o niższym stężeniu spowoduje obniżenie się wyświetlanej wartości.

Zamieszczony powyżej przykład okna danych pomiarowych przedstawia wynik pomiaru stężenia wynoszącego 250 jednostek.

Aktywowanie sygnału akustycznego:

Ciągłe obserwowanie wskazań ekranu LD6000 w trakcie wykonywania pomiaru może być żmudne i uciążliwe. Z tego też względu, zwiększenie stężenia gazu testowego może być sygnalizowane także sygnałem dźwiękowym.

Model LD6000 jest wyposażony w funkcję akustycznej sygnalizacji, realizowaną za pośrednictwem elementu piezoelektrycznego. Inną możliwością jest odtwarzanie sygnału dźwiękowego za pośrednictwem słuchawek.

Standardowo sygnalizacja akustyczna jest wyłączona.

Aktywowanie sygnalizacji akustycznej następuje poprzez przejście za pomocą prawego pokrętkła do symbolu sygnału pomiarowego ⑤ i uruchomienia tej funkcji poprzez naciśnięcie prawego pokrętkła. Alternatywnie, możliwe jest także naciśnięcie palcem symbolu sygnału dźwiękowego widocznego na ekranie dotykowym ⑤.

W przypadku aktywowania sygnalizacji akustycznej, dźwięk generowany jest nie tylko przez podłączone słuchawki, lecz także przez wewnętrzny głośnik piezoelektryczny.

Sygnał dźwiękowy głośnika piezoelektrycznego charakteryzuje się stałą głośnością i częstotliwością. Zwiększenie wartości pomiarowych sygnalizowane jest większą częstością pojawiania się dźwięku. Analogicznie, zmniejszenie wartości pomiarowych oznacza zmniejszenie częstotliwości pojawiania się dźwięku.

Sygnał kierowany do słuchawek ma stałą głośność, lecz jego częstotliwość zmienia się wraz ze zmianą wartości pomiarowych. Zwiększenie się wartości pomiarowych powoduje zwiększenie częstotliwości (wyższy dźwięk), zmniejszenie się wartości pomiarowych powoduje analogicznie zmniejszenie częstotliwości (niższy dźwięk).

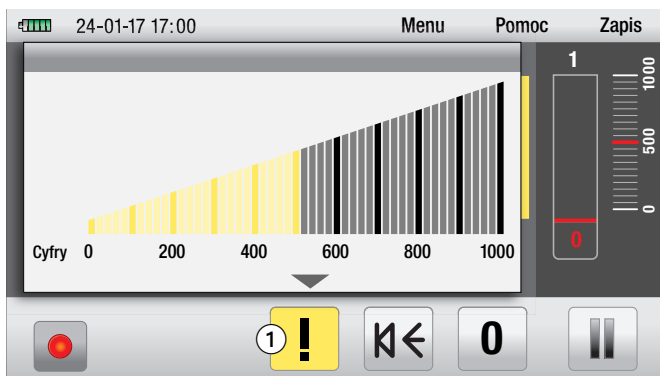
9.4. Definiowanie granicy alarmu

W celu zapewnienia dodatkowej sygnalizacji określonych poziomów stężeń wodoru, model LD6000 został wyposażony w ciągle działającą funkcję alarmową dla dowolnie określanych poziomów granicznych. Ustawienie fabryczne to 500 jednostek bezwymiarowych.

Przekroczenie granicy alarmu powoduje pojawienie się specjalnego, akustycznego sygnału ostrzegawczego, różniącego się od standardowego sygnału akustycznego.

Sygnal alarmowy głośnika piezoelektrycznego to dłuższy przerywany dźwięk o stałej częstotliwości pojawiający się w krótkich odstępach czasu.

Dźwięk alarmowy pojawiający się w słuchawkach przy przekroczeniu ustalonej wartości alarmowej ma stałą, maksymalną częstotliwość.



W celu ustawienia granicznej wartości alarmowej, przejdź w oknie wskazania wartości pomiarowych do symbolu granicy alarmowej **!**, aktywuj tę funkcję i potwierdź wybór.

Spowoduje to otwarcie okna ustawienia granicy alarmowej.

Aktualna granica alarmowa jest widoczna na stopniowej skali od 0 do 1000 jednostek.

Ustawienie odpowiedniej wartości granicy alarmowej może zostać zmienione poprzez obrót prawego pokrętki lub bezpośrednio przez odpowiednie przesunięcie widocznego na ekranie dotykowym paska skali za pomocą palca.

Wyjście z okna bez zmiany wartości granicy alarmowej możliwe jest poprzez naciśnięcie **przycisku przzerwania**.

Potwierdzenie dokonanej zmiany następuje przez naciśnięcie prawego pokrętki lub **przycisku przzerwania**.

9.5. Procedura pomiarowa z kalibracją zera

W trakcie wykonywania pomiarów wystąpić może konieczność zdefiniowania wartości odniesienia poprzez kalibrację wartości zerowej. Celem tej operacji jest dokładniejsze rozróżnienie wahań stężenia wodoru w różnych punktach pomiarowych.

Zdefiniowanie wartości odniesienia spowoduje wyświetlenie wartości pomiarowych uwzględniających tę wartość odniesienia.

Funkcja ta może być niezwykle przydatna w przypadku przeprowadzania pomiarów w obszarach o różnym stężeniu wodoru, ponieważ umożliwia stopniowe ograniczenie obszaru wystąpienia wycieku.

0 Ustawienie wartości odniesienia następuje poprzez przejście za pomocą prawego pokrętki do symbolu kalibracji zerowej i uruchomienia tej funkcji poprzez naciśnięcie prawego pokrętki. Alternatywnie, możliwe jest także naciśnięcie palcem symbolu kalibracji zerowej, widocznego na ekranie dotykowym.

Ważne: Każda kalibracja wartości zerowej powoduje usunięcie aktualnego szeregu pomiarowego!

Kalibracja zerowa oznacza definicję aktualnie panującego stężenia wodoru czyli aktualnej wartości pomiarowej jako wartości odniesienia.

Wyświetlane wartości pomiarowe będą różnić się od tych, które uzyskane zostały w pomiarze bez kalibracji wartości zerowej:

Pole liczbowe będzie zawierać dwie wartości: W środkowej części pola wartości pomiarowej widoczna będzie wyświetlona duża czcionką relatywna wartość pomiarowa (relatywna do zdefiniowanej wartości odniesienia, wartość 000 w momencie kalibracji zerowej). Dodatkowo, w dolnej, prawej części pola wartości pomiarowej widoczna będzie wartość absolutna, zmierzona w momencie wykonywania kalibracji zerowej i przedstawiana jako wartość odniesienia.

Zwiększenie stężenia wodoru powoduje następującą zmianę wyświetlanych wartości: Relatywna wartość pomiarowa określa wzrost wartości w porównaniu do zdefiniowanej wartości odniesienia. Absolutna wartość pomiarowa oznacza rzeczywiste stężenie wodoru.

Wartość pomiarowa odniesienia jest widoczna nie tylko w polu liczbowym, lecz także za pośrednictwem prawego wykresu słupkowego w kolorze czerwonym oraz w znajdującym się poniżej pola liczbowym.

Obniżenie się aktualnego stężenia wodoru poniżej zdefiniowanej wartości odniesienia nie spowoduje zmiany wskazania (000). Absolutna wartość pomiarowa będzie odpowiadać rzeczywiście występującemu stężeniu wodoru.

Poniższy przykład służy objaśnieniu zasady działania funkcji.

W trzech hipotetycznych strefach występują różne stężenia wodoru. Stężenie w strefie 1 odpowiada 200 jednostkom, stężenie w strefie 2 odpowiada 300 jednostkom, stężenie w strefie 3 odpowiada 100 jednostkom.

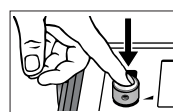
200	Najpierw rozpoczęty zostanie pomiar w strefie 1. Na ekranie pojawi się wartość pomiarowa wynosząca 200 jednostek.
000 200	Następnie w strefie 1 wykonana zostanie kalibracja zerowa, stężenie rzeczywiste (200 jednostek) zostanie przyjęte jako wartości odniesienia. Ponowny pomiar w strefie 1 wykaże relatywną wartość pomiarową równą 000, przy wartości absolutnej wynoszącej 200.
100 300	Po zmianie do strefy 2, wykonany zostanie kolejny pomiar. Urządzenie wykaże relatywną wartość pomiarową równą 100, przy wartości absolutnej wynoszącej 300.
000 100	Po przejściu do strefy 3, na wyświetlaczu wartości pomiarowej pojawi się wskazanie (000), przy absolutnej wartości pomiarowej wynoszącej 100.

Ważne: Ustawione granice alarmowe odnoszą się zawsze do relatywnej wartości pomiarowej! Zdefiniowana w powyższym przykładzie granica alarmowa wynosząca 150 jednostek spowoduje pojawienie się alarmu tylko w strefie 1 i przed wykonaniem operacji kalibracji zerowej, mimo, że absolutna wartość pomiarowa w trakcie drugiego pomiaru (po kalibracji zerowej) w strefie 1 oraz w strefie 2 będzie wyższa niż granica alarmowa.

9.6. Usuwanie szeregu pomiarowego / usuwanie kalibracji zerowej

Funkcja usuwania pozwala w trybie wykrywania gazu testowego na usunięcie kalibracji zerowej i aktualnego szeregu pomiarowego.

Całkowite usunięcie tylko jednego z obu parametrów pamięci nie jest możliwe.



W celu całkowitego usunięcia kalibracji zerowej i aktualnego szeregu pomiarowego naciśnij lewe pokrętkę. Oba parametry pamięci zostały usunięte, wartości pomiarowe i wartość odniesienia nie są wyświetlane.

W celu trwałego zapisania szeregu pomiarowego zastosuj się do wskazówek zawartych w rozdziale 10.

10. Zapis i wczytywanie danych pomiarowych

Wszystkie pomiary i szeregi pomiarowe wykonane za pomocą LD6000 mogą zostać w trwały sposób zapisane w pamięci wartości pomiarowych urządzenia w celu późniejszego przywołania lub przeniesienia do podłączonego komputera PC.

Punkt menu umożliwiający **zapis** widoczny jest po uruchomieniu trybu pomiarowego.

W celu zapisania pomiarów lub szeregów pomiarowych w pamięci wartości pomiarowych, przejdź za pomocą prawego pokrętkła do punktu menu **zapis** i naciśnij to pokrętkło w celu zatwierdzenia wyboru.

Alternatywnie, możliwe jest także naciśnięcie palcem punktu **zapisu**, widocznego na ekranie dotykowym.

Spowoduje to pojawienie się strony zapisu.

Zapis danych pomiarowych



W celu zapisania danych pomiarowych przejdź do odpowiedniego symbolu **zapisu** ① i potwierdź wybór naciskając prawe pokrętkło.

Alternatywnie, potwierdzenie zapisu wykonać można także poprzez naciśnięcie palcem widocznego na ekranie symbolu **zapisu wartości pomiarowych**.

Wartości pomiarowe mogą zostać zapisane w dowolnej, wskazanej lokalizacji. Obracając prawe pokrętkło przejdź do jednego z 20 miejsc zapisu i zatwierdź wybór poprzez ponowne naciśnięcie symbolu **zapisu wartości pomiarowych** ①.

Dane pomiarowe zostaną zapisane we wskazanym miejscu pamięci.

Obsługa za pomocą ekranu dotykowego i symboli nawigacyjnych ③ pozwala na przejście do miejsc zapisu poza widocznym obszarem.

Wyjście z menu zapisu danych możliwe jest poprzez naciśnięcie przycisku przerwania lub widocznego na ekranie symbolu drzwi.

Wczytywanie danych pomiarowych



W celu wczytania danych pomiarowych przejdź do odpowiedniego symbolu **wczytania** ② i potwierdź wybór naciskając prawe pokrętkło.

Alternatywnie, potwierdzenie wczytania wykonać można także poprzez naciśnięcie palcem widocznego na ekranie symbolu zapisu wartości pomiarowych.


Wartości pomiarowe mogą zostać wczytane z dowolnej, wskazanej lokalizacji. Obracając prawe pokrętkło przejdź do wybranego miejsca zapisu i zatwierdź wybór poprzez ponowne naciśnięcie symbolu **wczytania wartości pomiarowych** ②.


Spowoduje to pojawienie się danych pomiarowych.

11. Przesył danych pomiarowych do komputera PC

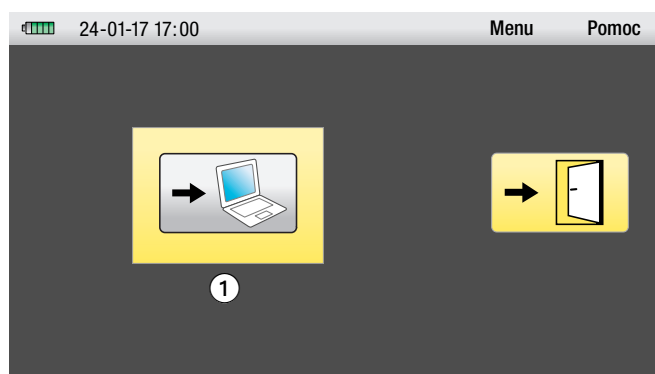
W celu sporządzenia dokumentacji lub innego wykorzystania danych pomiarowych, możliwe jest przesłanie zapisanych w urządzeniu danych do komputera PC.

W tym celu konieczne jest zastosowanie opcjonalnego przewodu łączącego z komputerem PC oraz oprogramowania dostępnego w firmie Trotec lub w obszarze pobierania strony www.trotec.com.

 *Wymagane oprogramowanie jest bezpłatnym narzędziem nie należącym do zakresu dostawy. Obsługa oraz gwarancja dotycząca tego oprogramowania nie należą do naszej oferty. Interfejs użytkownika jest czytelny, intuicyjny i łatwo zrozumiały. Dalsze wskazówki zamieszczono w oprogramowaniu.*

 W celu przesłania danych do komputera PC, przejdź do menu głównego i wybierz symbol **przesyłania danych do komputera PC** (patrz rozdział 6.2).

Spowoduje to przejście do strony przesyłu danych.



Upewnij się, że komputer PC oraz LD6000 są połączone za pomocą przewodu łączącego. Następnie przejdź do symbolu **przesyłu danych** ①, zatwierdź wybór i zastosuj się do instrukcji pojawiających się na ekranie komputera PC.

12. Poszukiwanie i usuwanie usterek

Akustyczna lokalizacja nieszczelności - lista możliwych błędów

Opis usterek	Możliwa przyczyna	Zalecana czynność
Brak dźwięku w słuchawkach	1. Czujnik hałasu lub słuchawki nie są prawidłowo podłączone.	Sprawdź połączenie pomiędzy podłączonym czujnikiem hałasu oraz słuchawkami a LD6000.
	2. Nieprawidłowe ustawienia filtra	Wybierz duży zakres częstotliwości, np. od 50 do 2000 Hz i wygeneruj wyraźnie słyszalny sygnał, np. drapiąc powierzchnię lub włączając radio. Zmianie się wartości liczbowych na wyświetlaczu oraz wykresu słupkowego oraz wyraźne dźwięki w słuchawkach oznaczają prawidłowe podłączenie słuchawek oraz mikrofonu. W taki przypadku powtórz pomiar i dostosuj szerokość pasma częstotliwości do danego zadania pomiarowego.
	3. Przewód pomiędzy czujnikiem hałasu i jednostką centralną jest uszkodzony.	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdź połączenie pomiędzy podłączonym czujnikiem hałasu oraz LD6000. W razie potrzeby wymień przewód na nowy lub na przewód stosowany w innym urządzeniu i ponownie sprawdź działanie urządzenia.
	4. Uszkodzenie przewodu pomiędzy słuchawkami a jednostką centralną (w takim przypadku działał będzie wskaźnik słupkowy na ekranie!).	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdź połączenie pomiędzy podłączonymi słuchawkami oraz LD6000. W celu wykonania testu podłącz inne słuchawki lub inne urządzenie pomiarowe i ponownie sprawdź działanie systemu.
	5. Ustawienia pamięci	Jeżeli wykonane poprzednio czynności nie przyniosły żadnego skutku, usuń zawartość pamięci parametrów za pomocą polecenia „ <i>Usuń zawartość pamięci</i> ” w menu „ <i>Ustawienia</i> ”. Jeżeli po wykonaniu tej czynności dźwięk w słuchawkach nadal nie jest słyszalny, skontaktuj się z naszym serwisem.
Po włączeniu ekran pozostaje czarny.	1. Baterie są wyczerpane.	Wymień baterie na wysokiej jakości, nowe baterie tego samego typu.
Ekran: zbyt mała jasność	2. Jednostka centralna uszkodzona	Skontaktuj się z naszym serwisem.
	1. Nieprawidłowe ustawienie podświetlenia	Zwiększ podświetlenie ekranu w punkcie menu „ <i>Ustawienia</i> ”.
Ekran: widoczne jest tylko logo firmy	2. Baterie są niemalże wyczerpane	Wymień baterie na wysokiej jakości, nowe baterie tego samego typu.
	1. Jednostka centralna uszkodzona	Skontaktuj się z naszym serwisem.

Wykrywania gazu kontrolnego – lista możliwych błędów:

Opis usterek	Możliwa przyczyna	Zalecana czynność
Pomiar nie uruchamia się, symbol krzyża jest ciągle widoczny na przycisku funkcyjnym, czujnik nie rozgrzewa się	1. Przewód czujnika nie jest prawidłowo podłączony	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdź połączenie pomiędzy czujnikiem H2 oraz LD6000. W razie potrzeby wymień czujnik na nowy lub na czujnik stosowany w innym urządzeniu i ponownie sprawdź działanie urządzenia.
	2. Gniazdo / wtyczka uszkodzona	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdź połączenie pomiędzy czujnikiem H2 oraz LD6000. W razie potrzeby wymień czujnik na nowy lub na czujnik stosowany w innym urządzeniu i ponownie sprawdź działanie urządzenia.
	3. Przewód uszkodzony	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdź połączenie pomiędzy czujnikiem H2 oraz LD6000. W razie potrzeby wymień czujnik na nowy lub na czujnik stosowany w innym urządzeniu i ponownie sprawdź działanie urządzenia.
	4. Czujnik uszkodzony	Skontaktuj się z naszym serwisem.
Brak lub małe zmiany wskazania mimo stwierdzonego stężenia gazu	1. Czujnik został podłączony w warunkach, w których panowało podobne stężenie gazu	Wydź z danego pomieszczenia i przejdź do otoczenia o małym stężeniu wodoru, na przykład na zewnątrz. Ponownie uruchom urządzenie i ponownie wejdź do danego pomieszczenia.
	2. Czujnik uszkodzony	Skontaktuj się z naszym serwisem.
Czas reakcji czujnika zbyt długi	1. Czujnik pracuje nieprawidłowo	Skontaktuj się z naszym serwisem.

13. Wymiana baterii, konserwacja i pielęgnacja

Wymiana baterii

Aktualny poziom naładowania baterii LD6000 widoczny jest w formie symbolu baterii. Symbol ten znajduje się w lewej części górnego paska menu. Im większa liczba segmentów baterii symbolu, tym wyższy poziom naładowania baterii. Pojedynczy segment koloru czerwonego oznacza nadchodzącą konieczność wymiany baterii.

Po obniżeniu się napięcia baterii poniżej wymaganego poziomu, na środku ekranu pojawi się błyskający symbol ostrzegawczy baterii. Oznacza to konieczność wymiany baterii.

W celu wymiany baterii wykonaj następujące czynności:

Wyłącz urządzenie. Odkręć pokrywę gniazda baterii (rozdział 4, punkt legendy 10), wyjmij wyczerpane baterie i załóż nowe. Zwróć uwagę na prawidłowe ułożenie baterii oraz ich polaryzację.

LD6000 może być zasilany z zastosowaniem akumulatorów. W przypadku stosowania baterii, zaleca się eksploatację wyłącznie wysokiej klasy baterii typu LR 14 C, 1,5 V (zalecana pojemność ≥ 4500 mAh). W przypadku stosowania akumulatorów dopuszczalny jest wyłącznie typ NIMH HR14, 1,2 V.

Zużytych baterii nie wyrzucaj do odpadów komunalnych, do ognia lub do wody. Utylizację baterii przeprowadzaj zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Konserwacja i pielęgnacja

Miernik LD6000

W razie potrzeby, oczyść urządzenie za pomocą lekko zwilżonej tkaniny bez włókien. Nie stosuj środków czyszczących. Nawilżaj tkaninę wyłącznie czystą wodą.

W przypadku dłuższego wyłączenia urządzenia z eksploatacji, zaleca się wyjęcie z niego baterii.

Gzujnik wodoru LD6000 H2

Końcówka ręcznego czujnika do pomiaru stężenia wodoru jest wyposażona w sześciokątną osłonę (filtr spiekany) koloru mosiężnego. Element ten zabezpiecza czujnik przed uszkodzeniem.

W przypadku zanieczyszczenia filtra spiekane go przeprowadź jego czyszczenie za pomocą sprężonego powietrza w następujący sposób:

W celu oczyszczenia filtra, odkręć filtr spiekany z końcówki pomiarowej i skieruj strumień sprężonego powietrza od tyłu, od strony części gwintowanej w kierunku elementu filtrującego. Następnie ponownie przykręć filtr spiekany do końcówki pomiarowej czujnika.

Giętki odcinek ręcznego czujnika do pomiaru stężenia wodoru może być w razie potrzeby oczyszczony za pomocą lekko zwilżonej kawałka tkaniny bez włókien.

14. Dane techniczne

Dane techniczne	LD6000
Numer artykułu	3.110.008.010
Tryby pracy	Akustyczna lokalizacja nieszczelności (F & L, Smart, pomiary długotrwałe), lokalizacja przewodów i wykrywanie gazu testowego
Funkcje pomiarowe i funkcje urządzenia	Tryb pomiarowy do poziomu minimalnego, uśrednionego, pomiar fal impulsowych, równoległa analiza F & L, funkcja rejestracji, automatyczne funkcje ustawiania częstotliwości filtrowania i czułości czujnika, preferowana pamięć ręcznych ustawień filtra, zabezpieczenie przed zbyt wysokim poziomem hałasu, sygnalizacja stężenia gazu testowego sygnałem o zmiennych parametrach (optyczna i akustyczna)
Sterowanie	za pomocą ekranu dotykowego lub przycisków i pokręteł
Wzmocnienie	120 dB przy niskim poziomie szumów
Impedancja wejściowa	1M Ω
Filtr	Dowolny do 256 (to czujnika prętowego i mikrofonu gruntowego)
Spektrum częstotliwości	0 - 4000 Hz
Ekran	Kolorowy ekran LCD (automatyczne podświetlenie), 480 x 272 punkty
Kontrola baterii	Za pośrednictwem mikrokontrolera
Impedancja wyjściowa	$\leq 10 \Omega$
Zasilanie	4 baterie, typ LR14 C 1,5 V
Czas pracy	Do 14 godzin w trybie ciągłym, do 40 godzin przy normalnej eksploatacji
Przyląca	Bagnetowe (mikrofon/czujnik), 6,3 mm, wtyczka typu jack (słuchawki)
Stopień ochrony	IP54
Obudowa	Aluminium, lakier proszkowy
Temperatura robocza	Praca: -5 °C do +55 °C; Składowanie: -25 °C do +65 °C
Wymiary, ok.	Dł. 210 x Szer. 160 x Wys. 60 mm
Masa ok.	1 050 g

Dane techniczne	Ręczny czujnik wodoru LD6000 H2
Numer artykułu	3.110.008.011
Czułość	1 ppm H ₂
Zakres pomiarowy	10 ppm H ₂ do 20 000 ppm H ₂
Rozdzielczość	1 ppm H ₂
Czas odpowiedzi	0,5 s
Typ	Ręczny czujnik z półsztywną sondą (długość 50 cm) oraz przewodem przyłączeniowym do LD6000 o długości 160 cm.
Temperatura robocza	Praca: -10 °C do +60 °C; Składowanie: -20 °C do +60 °C

Dane techniczne	Gruntowy czujnik stężenia wodoru LD6000 H2 wraz z pompą
Numer artykułu	3.110.008.020
Czułość	1 ppm H ₂
Zakres pomiarowy	10 ppm H ₂ do 20 000 ppm H ₂
Rozdzielczość	1 ppm H ₂
Czas odpowiedzi	0,5 s
Typ	Czujnik gruntowy z aktywną pompą, rozgałęzionym prętem testowym (długość ok. 1 m) oraz kołnierzem gumowym oraz ok. 200 m przewodu przyłączeniowego do LD6000. Masa 1,1 kg
Moduł pompy	Zintegrowany, patrz dane techniczne LD6000
Temperatura robocza	Praca: -10 °C do +60 °C; Składowanie: -20 °C do +60 °C

Dane techniczne	Zestaw pompy LD6000 H2
Numer artykułu	3.110.008.030
Moc pompy	1,5 litra/minutę
Zasilanie	Bateria 9-V IEC 6LR61/6F22
Pobór mocy	ok. 45 mA
Wymiary	Dł. 480 x Szer. 40 x Wys. 40 mm
Masa	500 g

Zestaw pompy LD6000 H2 jest seryjnie zintegrowany w gruntowym czujniku wodoru LD6000 H2 (nr art. 3.110.008.020). Istnieje także możliwość oddzielnego zamówienia tego urządzenia w celu modernizacji starszego czujnika gruntowego LD6000 H2, nie posiadającego zintegrowanej pompy.

15. Informacje praktyczne

15.1. Akustyczna lokalizacja nieszczelności

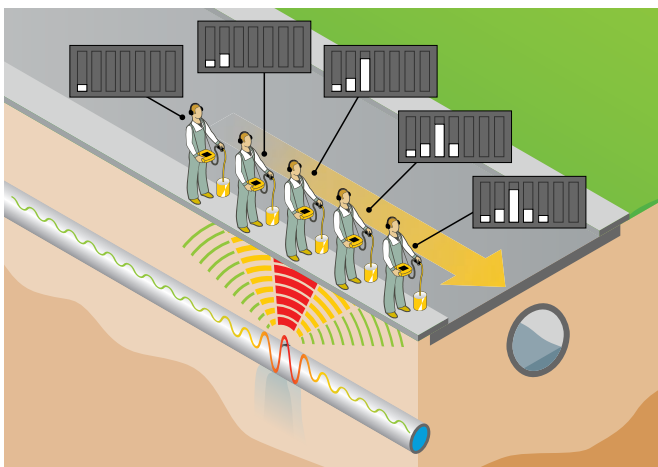
15.1.1. Powstawanie fali dźwiękowej

W miejscu nieszczelności dochodzi do wytwarzania fali dźwiękowej. Zjawisko to wynika z tarcia występującego w wodzie wypływającej z dużą prędkością. Dodatkowo dochodzi także do wzbudzenia drgań samej rury. Hałas ten jest przenoszony przez materiał rury, co umożliwia jego wykrycie w znacznie odległych punktach (zawory, hydranty, armatura). Dodatkowo, hałas wytwarzany przez wypływającą wodę jest przekazywany przez grunt aż na jego powierzchnię.

15.1.1.1. Sejsmiczna fala dźwiękowa

Strumień wody wypływającej pod wysokim ciśnieniem wzbudza drgania cząstek gruntu. Hałas ten rozprzestrzenia się w formie fali kulistej i może zostać wykryty w obszarze wycieku za pomocą mikrofonu gruntowego. Częstotliwość tego rodzaju sygnałów leży w paśmie od 30 do 700 Hz.

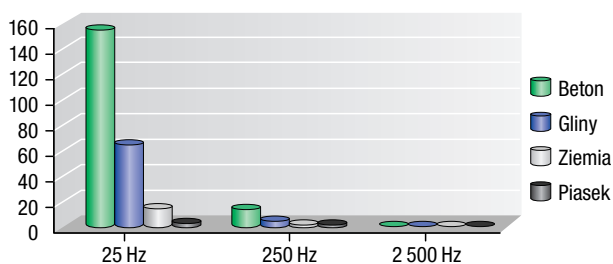
Częstotliwości o długości fali niższej niż głębokość osadzenia rury są silnie tłumione przez grunt działający podobnie do filtra dolnoprzepustowego. Na powierzchnię gruntu przedostają się jedynie niskie częstotliwości.



Długotrwały wyciek może spowodować powstanie jeziora wodnego, do którego przedostaje się wyciekająca woda. W takich warunkach, gruntowa fala dźwiękowa jest niemalże niesłyszalna. Lokalizacja takiego wycieku z zastosowaniem mikrofonu gruntowego jest praktycznie niemożliwa.

Wypełnienie badanego przewodu sprężonym powietrzem umożliwia ponowną aktywację akustyczną wycieku. W tym celu należy do badanego przewodu skierować powietrze pod lekkim nadciśnieniem przez hydrant lub przyłącze domowe. Wydostawanie się z miejsca nieszczelności mieszaniny wody i powietrza będzie bardzo wyraźnie słyszalne.

Poniższy wykres ilustruje wpływ rodzaju gruntu na zasięg fal rozchodzących się w gruncie w odniesieniu do częstotliwości wycieku wyrażonej w metrach. Hałasy o niskiej częstotliwości rozchodzą się na większą odległość niż dźwięki o wysokiej częstotliwości. Silnie zagęszczony grunt lepiej przenosi hałas niż grunt luźny.



15.1.1.2. Strukturalna fala dźwiękowa

Akustyczna fala strukturalna powstaje w wyniku wzbudzenia drgań rury w wyniku wydostawania się w miejscu wycieku sprężonej wody z określoną prędkością.

Hałas powstający w miejscu wycieku rozchodzi się w obu kierunkach przewodu. Szczególnie silne drgania powstają w przewodach stalowych o małych wymiarach. Dzięki temu, hałas towarzyszący wyciekowi może być wykrywany z dużej odległości. Skuteczność rozprzestrzeniania się hałasu w przewodach o grubej ściance, w szczególności wykonanych z tworzywa sztucznego, jest ograniczona.

Odległość rozchodzenia się akustycznej fali strukturalnej bardzo silnie zależy od częstotliwości i materiału. Podobnie jak w przypadku gruntu, drgania o niskiej częstotliwości rozchodzą się na większą odległość, rury z miękkich materiałów takich jak PCV lub PE absorbują energię uwolnioną w wycieku znacznie skuteczniej niż rury wykonane z metali.

15.1.1.3 Akustyczna fala dźwiękowa

Akustyczna fala dźwiękowa powstaje w przewężeniach, na przykład w częściowo zamkniętym zaworze, w wyniku zmiany wymiaru przewodu (przyłącze domowe) albo zwężenia rury w wyniku występowania niedrożności (korozja). Zachodzący w takich przypadkach przepływ turbulentny medium wytwarza drgania sięgające 4000 Hz.

15.1.1.4 Zakłócenia

Filtrowane i silnie tłumione przez grunt hałasy otoczenia wyróżniają się podobnym spektrum częstotliwości jak hałas powstały w wyniku wycieku. Ruch drogowy o falowym natężeniu w centrum miasta nie jest tak szkodliwym zakłóceniem jak hałas zatłoczonej drogi krajowej.

Im wyższe ciśnienie robocze występujące w badanym przewodzie, tym wyższa energia uwalniana w wyniku nieszczelności. Słyszalność wycieku występującego przy ciśnieniu poniżej 3 bar znacznie spada. Poniżej ciśnienia 1,5 bar, wycieki stają się niesłyszalne nawet z bardzo małej odległości.

15.1.2. Schematyczne poszukiwanie nieszczelności

Stosowanie określonych schematów poszukiwania nieszczelności, przykładowo przewodów rurowych, jest warunkiem opłacalności całej operacji. Konieczna jest przy tym znajomość przebiegu nasłuchiwanego przewodu. Należy także koniecznie zwrócić uwagę na jednoznaczne rozdzielenie etapów lokalizacji obszarowej i punktowej, ponieważ brak możliwości ograniczenia obszaru występowania nieszczelności oznacza konieczność wykonania odsłuchu całego przewodu rurowego aż do odnalezienia nieszczelności.

15.1.2.1 Ograniczenia obszaru występowania wycieku za pomocą mikrofonu prętowego

W celu ograniczenia obszaru występowania wycieku należy najpierw dokonać pomiarów za pomocą mikrofonu prętowego w dostępnych punktach badanej sieci przewodów. Zwróć uwagę na brzmienie hałasu wycieku. Niski dźwięk to zazwyczaj nieszczelność, wysoki dźwięk to przeważnie zwężenie w zaworze. Oba rodzaje hałasu są przydatne w lokalizacji wycieku, przy czym uwzględnić należy wytwarzanie hałasu w wyniku normalnej aktywności punktów pobierania.

W trakcie ograniczania obszaru poszukiwania nieszczelności należy zwrócić uwagę, czy wartości pomiarowe mieszczą się w wybranej skali. Istotne jest uchwycenie rzeczywistej wartości maksymalnej. W trakcie wykonywania tych pomiarów niezwykle przydatna jest funkcja zapisu wartości pomiarowych, ponieważ ostatnia wartość pomiarowa może zostać przejęta do kolejnego punktu pomiarowego.

Jeżeli nie nastąpi zmiana ustawień, w ten sposób możliwe będzie rozpoznanie odcinka o największej głośności. Odcinek ten należy następnie przebadać za pomocą pomiaru drgania gruntu.

15.1.2.2 Lokalizacja punktowa za pomocą mikrofonu gruntowego

Po wyznaczeniu obszaru występowania wycieku za pomocą mikrofonu grętownego, należy wykonać lokalizację punktową za pomocą mikrofonu gruntowego. Punkty ustawienia mikrofonów grętownych muszą być tak małe, aby nie dopuścić do ominięcia miejsca wycieku. Zazwyczaj odległość pomiędzy punktami pomiarowymi jest mniejsza niż jeden metr.

15.1.2.3 Akustyczna lokalizacja przewodów z zastosowaniem generatora impulsów

Model LD6000 jest wyposażony w tryb PULS (patrz rozdział 7.5), służący do akustycznej lokalizacji wycieków w połączeniu z opcjonalnym generatorem fali impulsowej, na przykład LD-PULS. Moduł LD-PULS może wytworzyć do sześćdziesięciu fal na sekundę. W sprzyjających warunkach długość wzbudzonego odcinka przewodu sięgać może 600 metrów. Fale te mogą być lokalizowane za pomocą mikrofonu gruntowego.

Zastosowanie modułu LD-PULS sprawdziło się szczególnie zarówno w przypadku przewodów niemetalowych, jak i metalowych, których lokalizacja za pomocą typowych urządzeń okazała się nieskuteczna ze względu na zakłócenia powodowane przez stacje transformatorowe lub przebiegające w pobliżu przewody wysokiego napięcia.

15.2. Lokalizacja nieszczelności za pomocą gazu kontrolnego

15.2.1 Zasada działania

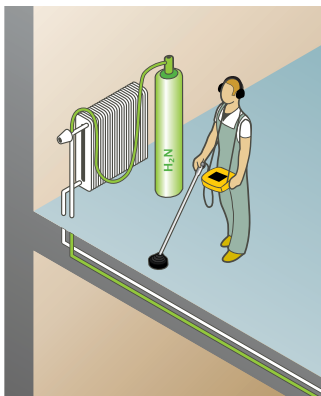
Opcjonalny czujnik wodoru LD6000 H2 umożliwia wykrywanie miernikiem LD6000 gazu testowego. Prawdopodobnie uszkodzony przewód jest wypełniany gazem testowym typu 95/5 (95% azotu i 5% wodoru). W związku ze swoją budową cząsteczkową, wodór niezwykle szybko przenika przez wszystkie materiały takie jak ziemia, beton, glazura itp. Czujnik LD6000 wraz z czujnikiem wodoru, umożliwia punktowe wykrycie obecności tego gazu na powierzchni.

Gaz testowy typu 95/5 nie jest trujący i nie jest też palny. Umożliwia to wyszukiwanie wycieków w także w przemysłowych obszarach iskrobezpiecznych. Mimo to, w przypadku stosowania tej procedury, należy zastosować się do obowiązujących przepisów prawnych.

15.2.2 Procedura poszukiwania nieszczelności z wykorzystaniem gazu testowego

Po opróżnieniu badanego przewodu podłączana jest butla z gazem. Następnie przewód ten jest powoli napełniany z jednej strony, aż do wykrycia obecności gazu testowego przez czujnik wodoru umieszczony na drugim końcu przewodu lub w innych punktach kontrolnych. Następnie drugi koniec przewodu zostaje zamknięty i rozpoczyna się faza zwiększania ciśnienia kontrolnego.

W zależności od wielkości wycieku, typu gruntu oraz rodzaju powierzchni, faza ta trwać może od kilku minut do wielu godzin. W przypadku lekkich, wilgotnych gruntów w obszarach pokrytych roślinnością i głębokości gruntu wynoszącej 1,5 m, przedostanie się gazu testowego na powierzchnię trwa ok. 60 minut. Przemieszczanie się wzdłuż przewodu trwa aż do wyświetlenia przez urządzenie odpowiedniego stężenia gazu. Następnie, na wyznaczonym obszarze wycieku poszukiwane jest miejsce najniższego stężenia, oznaczane następnie jako miejsce wycieku.



15.2.3 Praktyczne zasady określania zapotrzebowania eksploatacyjnego

Jeżeli dany przewód został już sprawdzony poprzez zastosowanie wodnej próby ciśnieniowej, to ciśnienie nie powodujące wycieku wody może zostać wykorzystane do obliczenia zapotrzebowania na gaz testowy. Jeżeli wykonanie takiego obliczenia nie jest możliwe, zastosuj ciśnienie robocze.

Na te podstawie oraz za pomocą zamieszczonych poniżej tabel objętości, możliwe jest wyznaczenie maksymalnej ilości gazu testowego, koniecznej do wykrycia wycieku. Obliczenie to wykonywane jest w następujący sposób:

Formuła: $G = VL \times L \times D$

G = Ilość gazu dla danego ciśnienia kontrolnego (L)

VL = Objętość w litrach na każdy metr długości przewodu (L)

L = Długość przewodu (m)

D = Ciśnienie kontrolne (bary)

Przykład:

Przewód DN 125 o długości 300 metrów ma zostać wypełniony gazem o ciśnieniu 5 bar:

Objętość na metr x długość =

12,27 litrów x 300 metrów =

3681 litrów przy ciśnieniu 1 bar.

Przy ciśnieniu 5 bar: 3681 litrów x 5 bar = 18405 litrów

Typowe, dostępne w handlu butle o objętości 50 litrów zawierają 10000 litrów gazu przy ciśnieniu 200 bar. Oznacza to, że wykonanie wyżej opisanego badania wymaga zastosowania ok. dwóch butli gazu testowego.

W trakcie planowania zużycia gazu należy także uwzględnić gaz, który wydostanie się z miejsca wycieku.

Tabela objętości przydatna do obliczenia ilości gazu wypełniającego przewody o różnych średnicach

Średnica przewodu w mm	VL (objętość w litrach na każdy metr długości przewodu)
40	1,26
50	1,96
60	2,83
80	5,02
100	7,85
125	12,27
150	17,66
200	31,4
250	49,06
300	70,65

Trotec Sp. z o.o. Sp. k

Ul. Olszynowa 9
Podolszyn Nowy, 05-090 Raszyn
Polska

☎ +48 22 30753-60

☎ +48 22 30753-61

✉ info-pl@trotec.com

www.trotec.pl