

MIERNIK GAZÓW

Typ GasHunter IR

INSTRUKCJA OBSŁUGI

!!!UWAGA!!!

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac montażowych, serwisowych oraz użytkowania urządzenia należy dokładnie zapoznać się z poniższą instrukcją.

Rev. GHIR.1.6

URZĄDZENIA DO MIERZENIA I WYKRYWANIA GAZÓW



ISO 9001 : 2001

62-080 TARNOWO PODGÓRNE K/POZNANIA
ul. Pocztowa 13
tel./fax. +48 0-61 814 65 57
e-mail: alter@altersa.pl
www.altersa.pl

SPIS TREŚCI

OSTRZEŻENIA I ŚRODKI OSTROŻNOŚCI	3
PRZEZNACZENIE MIERNIKA	6
OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA	6
ROZPAKOWANIE PRZYRZĄDU	6
OBSŁUGA MIERNIKA	7
Włączanie i wyłączanie miernika	7
Tryb pomiarowy	8
Podstawowe funkcje miernika	8
Wyświetlanie wartości chwilowych	8
Automatyczne zerowanie wskazań (autozerowanie)	9
Wskaźnik naładowania baterii zasilającej	9
Podświetlenie wyświetlacza	9
Sygnalizacja przekroczeń progów alarmowych (alarmów)	10
Wyświetlanie temperatury otoczenia	10
Wyświetlanie daty, czasu oraz czasu pracy miernika	10
Wyświetlanie wartości maksymalnych	11
Wyświetlanie wartości minimalnych	11
Wyświetlanie wartości średnich ważonych	11
Pamięć wartości cząstkowych oraz pamięć zdarzeń	12
Zaawansowane funkcje miernika	12
Ustawianie wartości progów alarmowych	13
Ustawianie zegara	14
Ustawienia opcji pamięci wewnętrznej	14
Zmiana hasła użytkownika	16
Automatyczne zerowanie wskazań (autozerowanie)	16
Kalibracja miernika	17
Uwagi dotyczące pomiaru dwuzakresowym czujnikiem CH ₄	17
Współpraca z przystawką do pomiarów przepływowych	18
Współpraca z komputerem	18
ZALECENIA EKSPLOATACYJNE	19
Ładowanie akumulatorów zasilających	19
Czyszczenie przyrządu	19
Okresowe przeglądy kalibracyjne i serwisowe	20
PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE	20
SPECYFIKACJA CZUJNIKÓW POMIAROWYCH	21
CZUŁOŚCI WZGLĘDNE CZUJNIKA GAZÓW WYBUCHOWYCH	22
CZUŁOŚCI WZGLĘDNE CZUJNIKÓW ELEKTROCHEMICZNYCH	25
NAJWYŻSZE DOPUSZCZALNE STĘŻENIA I GRANICE WYBUCHOWOŚCI W POWIETRZU WYBRANYCH GAZÓW I PAR	28
TYPOWE USTERKI I SPOSOBY ICH USUWANIA	30
WYKAZ CZĘŚCI ZAMIENNYCH I OPCJONALNYCH	31

OSTRZEŻENIA I ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

Niewłaściwe wykonywanie niektórych procedur lub wykonywanie ich w niewłaściwych warunkach może wpływać na pracę urządzenia. W celu zapewnienia pełnego bezpieczeństwa i odpowiednich parametrów miernika proszę dokładnie przeczytać i zapoznać się z poniższymi procedurami i ostrzeżeniami.

- ! Urządzenie powinno być obsługiwane i serwisowane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.
- ! Przed rozpoczęciem użytkowania urządzenia należy bezwzględnie przeczytać i zapoznać się z poniższą instrukcją obsługi.
- ! Miernik należy użytkować zgodnie z przeznaczeniem, instrukcjami, zaleceniami i procedurami zawartymi w poniższej instrukcji, w przeciwnym razie urządzenie może działać nieprawidłowo.
- ! Urządzenie zawiera ogniwa akumulatorowe, które są integralną częścią miernika. Podczas złomowania miernika ogniwa akumulatorowe należy przekazać do utylizacji odpowiednim, wyspecjalizowanym firmom.
- ! Zabrania się samodzielnej naprawy miernika lub wymiany jego podzespołów, gdyż może to doprowadzić do zmniejszenia lub całkowitej utraty budowy przeciwybuchowej urządzenia.
- ! Zabrania się używania miernika uszkodzonego. Przed każdorazowym użyciem należy dokładnie skontrolować stan obudowy urządzenia oraz jego funkcjonowanie.
- ! Jeśli miernik jest uszkodzony, lub funkcjonuje nieprawidłowo należy bezwzględnie zaprzestać jego używania i skontaktować się z producentem lub autoryzowanym serwisem.
- ! Aby mieć pewność prawidłowych wskazań, miernik należy poddawać regularnym przeglądom kalibracyjnym, w zależności od częstotliwości narażania czujników na zatrucia, jednak nie rzadziej niż raz na 6 miesięcy.
- ! Zalecane jest okresowe testowanie czujników miernika poprzez podawanie gazu o stężeniu przekraczającym dany próg alarmowy i kontroli zadziałania alarmów.
- ! W trakcie dokonywania pomiarów wartości średnich ważonych, maksymalnych i minimalnych z danego okresu czasu, nie należy w tym okresie wyłączać miernika, gdyż każdorazowe wyłączenie urządzenia kasuje powyższe pomiary.
- ! Nagłe przekroczenia zakresu pomiarowego a następnie obniżenia się wskazań lub zmienne odczyty mogą być spowodowane występowaniem stężeń powyżej zakresu pomiarowego. Stężenia te mogą być niebezpieczne.
- ! Nagłe zmiany ciśnienia atmosferycznego mogą powodować tymczasowe wahania wskazań czujnika tlenu.
- ! Sygnalizacja alarmowa w urządzeniu nie posiada samopodtrzymania. Po obniżeniu się stężeń poniżej nastawionych wartości progowych, sygnalizacja alarmów zostaje samoczynnie przerwana.
- ! W przypadku, gdy miernik posiada w konfiguracji czujniki wymagające utrzymywania ciągłego zasilania (z biasem), urządzenie pobiera prąd z akumulatorów nawet w stanie wyłączenia. Pozostawienie takiego miernika bez doładowywania pakietu przez okres ponad 4 dni spowoduje jego rozładowanie. W takim przypadku, po naładowaniu pakietu należy odczekać minimum 24h na ustabilizowanie się parametrów tych czujników (zalecane jest także dokonanie sprawdzenia kalibracji).
- ! Rozładowanie pakietu skutkuje także utratą danych przechowywanych w pamięci miernika (zapisane wskazania i lista zdarzeń) oraz koniecznością ponownego ustawienia daty i czasu.
- ! Zastosowane ogniwa zasilające posiadają pewien współczynnik samorozładowywania się. Oznacza to, że nawet, jeśli miernik jest wyłączony i nie posiada czujników

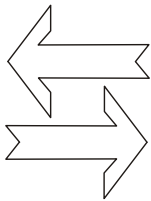
wymagających ciągłego zasilania, to po pewnym, dłuższym czasie przechowywania może nastąpić całkowite rozładowanie pakietu. Dlatego zaleca się, aby minimum raz w miesiącu przeprowadzić kontrolę stanu naładowania akumulatorów zasilających i w razie potrzeby przeprowadzić ich ładowanie.

- ! Wymiany ogniw akumulatorowych należy dokonywać wyłącznie u producenta miernika, lub u jego autoryzowanego serwisanta.
- ! Do ładowania ogniw zasilających należy używać wyłącznie ładowarki określonego typu (dostarczonej przez producenta wraz z miernikiem). Używanie innych ładowarek grozi poważnym uszkodzeniem miernika, ogniw akumulatorów lub może być przyczyną pożaru, lub eksplozji!
- ! Pod żadnym pozorem nie wolno ładować akumulatorów w strefie zagrożenia wybuchem! Grozi to spowodowaniem pożaru lub wybuchu przez urządzenie.
- ! Przed przystąpieniem do ładowania akumulatorów należy dokładnie zapoznać się z instrukcją dotyczącą ładowania ogniw zasilających. Niedostosowanie się do tego lub do instrukcji ładowania może być przyczyną pożaru, porażenia prądem elektrycznym, obrażeń lub uszkodzeń ciała, lub szkodami materialnymi.
- ! Przekroczenia zakresów pomiarowych mogą ujemnie wpływać na parametry czujnika lub być przyczyną jego uszkodzenia. Każdorazowo po przekroczeniu zakresu pomiarowego danego czujnika zaleca się skontrolować jego zdolność pomiarową poprzez sprawdzenie gazem wzorcowym.
- ! Zabrania się testowania czujników gazów wybuchowych i palnych za pomocą gazu z zapalniczek, może to skutkować uszkodzeniem czujnika.
- ! Nie wolno narażać miernika na udary elektryczne oraz częste, długotrwałe udary mechaniczne.
- ! Zabrania się samodzielnego rozbierania miernika i wymiany podzespołów. Prace takie należy przeprowadzać wyłącznie u producenta lub w jego autoryzowanym serwisie.
- ! Nie wolno narażać miernika na działanie wody lub innych cieczy.
- ! Przyrząd nie może być stosowany w atmosferze zawierającej więcej niż 21 % v/v O₂.
- ! Czujniki gazów toksycznych i tlenu są wrażliwe na zakłócenia elektromagnetyczne. W obecności silnych pól elektromagnetycznych wskazania tych czujników mogą być zakłócone (zawyżane lub zaniżane).

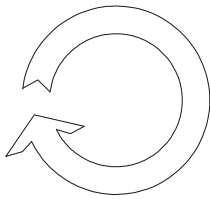


Utylizacja zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

Symbol ten umieszczony na produkcie, jego instrukcji obsługi lub jego opakowaniu stanowi, że produkt ten nie może być traktowany jako odpad gospodarstwa domowego (odpad komunalny). Powinien być przekazany do odpowiedniego punktu zbiórki zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Poprzez zapewnienie odpowiedniego składowania, pomożesz zapobiec negatywnym skutkom grożącym środowisku i ludzkiemu zdrowiu w przypadku niewłaściwego składowania. Recykling pomaga zachować naturalne zasoby. W celu uzyskania dokładniejszych informacji na temat recyklingu, proszę skontaktować się z Państwa lokalnym urzędem miasta lub gminy, z lokalną firmą zajmującą się wywozem odpadów, lub producentem urządzenia.



Opakowanie wielokrotnego użytku.



Opakowanie przeznaczone do recyklingu.

Powyższe dwa symbole dotyczą opakowania urządzenia.

Urządzenie na czas transportu zostało zabezpieczone przed uszkodzeniem przez opakowanie. Po rozpakowaniu urządzenia prosimy Państwa o usunięcie elementów opakowania w sposób nie zagrażający środowisku.

PRZEZNACZENIE MIERNIKA

Miernik typ GasHunter IR jest przenośnym urządzeniem przeznaczonym do bezpośredniego pomiaru gazów wybuchowych (palnych), toksycznych, tlenu oraz dwutlenku węgla (CO₂). W zależności od konfiguracji i użytych sensorów, urządzenie może mierzyć od jednego do czterech różnych gazów. Gazy wybuchowe i palne mogą być mierzone zarówno w zakresie do 100%DGW jak i w zakresie do 100%V/V (objętości).

Budowa urządzenia zapewnia możliwość jego zastosowania w przestrzeniach zagrożonych wybuchem klasyfikowanych jako strefy 1 i 2 niebezpieczeństwa wybuchu gazów, par lub mgieł grup wybuchowości IIA, IIB i IIC oraz klas temperaturowych T1, T2, T3, oraz T4.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

Urządzenie może mierzyć od jednego do czterech różnych gazów (w zależności od użytych czujników). Do pomiaru gazów wybuchowych, palnych i CO₂ używane są czujniki absorpcyjne w paśmie podczerwieni (maksymalnie 2 czujniki), natomiast do pomiaru gazów toksycznych i ubytku tlenu czujniki elektrochemiczne (maksymalnie 2 czujniki).

Nazwy, wartości oraz jednostki mierzonych wielkości pokazywane są na wyświetlaczu LCD.

Miernik posiada sygnalizację akustyczno-optyczną przekroczenia zadanych progów alarmowych dla poszczególnych, mierzonych mediów.

Urządzenie posiada pamięć danych wartości cząstkowych oraz pamięć zdarzeń (wystąpienia sytuacji alarmowych). Zapis dokonywany jest automatycznie z aktualną datą i godziną.

Bezprzewodowe łącze w podczerwieni umożliwia komunikację z komputerem w celu odczytania zapisów w pamięci lub aktualnych wskazań.

Do zasilania urządzenia wykorzystane są ogniwa NiMH umożliwiające wielogodzinną, ciągłą pracę przyrządu a załączona ładowarka umożliwia ponowne ich naładowanie. Stan naładowania ogniw zasilających monitorowany jest na wyświetlaczu.

Miernik posiada dodatkowo wiele użytecznych funkcji, co w połączeniu z niewielkimi wymiarami i wagą czyni go atrakcyjnym w szerokim zakresie zastosowań.

ROZPAKOWANIE PRZYRZĄDU

Opakowanie powinno zawierać następujące elementy:

- Miernik GasHunter IR,
- Instrukcja obsługi miernika,
- Książka wyrobu,
- Ładowarka

W przypadku stwierdzenia braku jakiegokolwiek z powyższych elementów należy skontaktować się z dystrybutorem lub producentem wyrobu.

UWAGA: W niektórych przypadkach w opakowaniu mogą znajdować się dodatkowe elementy wyposażenia miernika (np. przystawka do pomiarów przepływowych, pompka, itp.), należy więc zawsze porównać zawartość opakowania z zamówieniem.

OSTRZEŻENIE: W przypadku, gdy miernik posiada w konfiguracji czujniki wymagające utrzymywania ciągłego zasilania (z biasem), urządzenie pobiera prąd z akumulatorów nawet w stanie wyłączenia. Pozostawienie takiego miernika bez doładowywania pakietu przez okres ponad 4 dni spowoduje jego rozładowanie. W takim przypadku, po naładowaniu pakietu należy odczekać minimum 24h na ustabilizowanie się parametrów tych czujników.

OBSŁUGA MIERNIKA



Rys.1. Widok miernika GasHunter IR

Włączanie i wyłączanie miernika

W celu włączenia miernika, wciśnij przycisk 'I'.

Wyświetlacz zostanie podświetlony (na około 30 sek.), miernik wyda krótki dźwięk i na wyświetlaczu pojawi się logo producenta, a następnie ekran powitalny:

GasHunter IR
Rev.: GHI.1.0
Inicjalizacja czekaj...

Na wyświetlaczu pokazana zostanie nazwa miernika, oraz aktualna wersja oprogramowania. Podczas wyświetlania ekranu powitalnego inicjalizowana jest praca miernika.

Po około kilkunastu sekundach ekran powitalny znika, miernik przechodzi do trybu pomiarowego i wyświetlania wartości chwilowych. Na wyświetlaczu pojawiają się mierzone media oraz wskaźnik naładowania baterii zasilającej

Przykładowo:

CH4	0 %V/V	■
CO2	0 %V/V	■
O2	20.9 %V/V	■
H2S	0.0 ppm	■

W celu wyłączenia miernika, należy wcisnąć 'O'. Wyświetlacz zostanie wygaszony, a miernik się wyłączy.

Tryb pomiarowy

Bezpośrednio po wejściu do trybu pomiarowego na wyświetlaczu pokazywane są aktualne wskazania wszystkich mierzonych gazów oraz status naładowania ogniw zasilających (z prawej strony wyświetlacza).

CH4	0 %V/V	■
CO2	0 %V/V	■
O2	20.9 %V/V	■
H2S	0.0 ppm	■

W trybie pomiarowym możliwe jest wyświetlanie wartości chwilowych, średnich, maksymalnych i minimalnych poszczególnych mierzonych wielkości, temperatury otoczenia, oraz daty, godziny i czasu pracy miernika.

Do zmiany funkcji miernika przeznaczone są cztery klawisze sterujące.

Przyciskiem '▲' przechodzimy kolejno przez funkcje wyświetlania daty, czasu i czasu pracy miernika, wyświetlania wartości maksymalnych, wartości minimalnych oraz wartości średnich ważonych. Przyciskiem '▼' także przechodzimy przez powyższe funkcje, jednak w odwrotnej kolejności.

Przycisk '↵' posiada kilka funkcji. Podczas trwania alarmu blokuje na około 1 minutę sygnalizację akustyczną i czerwoną diodę alarmową, natomiast w pozostałych przypadkach umożliwia przejście do funkcji zaawansowanych. Dodatkowo podczas przeglądania funkcji za pomocą klawiszy '▲' lub '▼' umożliwia powrót do wyświetlania wartości chwilowych.

Przycisk '↻' umożliwia włączenie, lub wyłączenie podświetlania wyświetlacza.

Podstawowe funkcje miernika

Wyświetlanie wartości chwilowych

To podstawowa z opcji. Wyświetla aktualne wartości wszystkich mierzonych wielkości oraz wskaźnik naładowania baterii zasilającej.

CH4	0 %V/V	■
CO2	0 %V/V	■
O2	20.9 %V/V	■
H2S	0.0 ppm	■

Mierzone media wyświetlane są w oddzielnych wierszach wyświetlacza. Od lewej pokazywana jest nazwa mierzonego gazu, następnie wartość oraz jednostka pomiarowa. Gdy miernik wykonany jest w konfiguracji z dwoma lub jednym czujnikiem, to w dwóch wierszach od góry pokazywana jest aktualna data i czas.

W przypadku przekroczenia zadanego progu alarmowego wartość danego medium zacznie migać (inwersja tła i wartości).

W przypadku przekroczenia zakresu pomiarowego, zamiast wartości wskazania, wyświetlony zostanie napis: 'OVLO'.

Przyciskając '▲' lub '▼' kolejno można przejść (w górę lub w dół) przez opcje wyświetlania temperatury otoczenia, daty, czasu i czasu pracy miernika, wyświetlania wartości maksymalnych, minimalnych oraz średnich, obliczanych przez cały czas pracy miernika (od włączenia do wyłączenia).

Automatyczne zerowanie wskazań (autozerowanie)

Ponieważ sensory (czujniki) posiadają pewien dryft wartości zerowej związany ze zmianami warunków klimatycznych (szczególnie temperatury), możliwe jest, że przy zmianie tych parametrów wartości zerowe ulegną zmianie. Jeżeli w technicznie czystej atmosferze wskazania wartości chwilowych dla mediów toksycznych i wybuchowych będą odbiegały od „zera” (w górę lub w dół), lub wskazania dla tlenu będą różne od wartości 20.9%V/V, należy przeprowadzić operację zerowania wskazań.

Operację automatycznego zerowania można wykonać z poziomu wyświetlania wartości chwilowych przyciskając jednocześnie przyciski '▲' i '▼', lub wybierając odpowiednią funkcję z poziomu zaawansowanych funkcji miernika.

UWAGA: Ze względu na pewną, zmienną zawartość dwutlenku węgla w powietrzu, operacja automatycznego zerowania nie jest aktywowana dla czujników CO₂ w zakresach 0-5000 ppm, oraz 0-5.00%Vol. Zerowanie w/w mediów należy przeprowadzać wyłącznie z poziomu funkcji kalibracyjnej (patrz: Zaawansowane funkcje miernika).

Przeprowadzając operację autozerowania wskazań należy postępować zgodnie z zaleceniami i instrukcjami zawartymi w opisie funkcji automatycznego zerowania wskazań (patrz: Zaawansowane funkcje miernika).

Wskaźnik naładowania baterii zasilającej

Wskaźnik ten pokazywany jest w opcji pomiaru wartości chwilowych. Obrazuje on stopień naładowania ogniów akumulatorów. Wskaźnik składa się z piktogramu ogniwa baterii oraz pasków ponad nim. Przy pełnym naładowaniu wskaźnik składa się z czterech takich pasków. W miarę obniżania się poziomu naładowania pasków ubywa. Gdy akumulator osiągnie niski poziom naładowania zasygnalizowane to zostanie sygnałem dźwiękowym i informacyjnym komunikatem na wyświetlaczu. Podczas dalszej pracy miernika, niski poziom naładowania sygnalizowany jest miganiem piktogramu baterii (pozostały czas pracy to około 15 min.). Przy całkowitym rozładowaniu ogniów zasilających miernik, po sygnale dźwiękowym i odpowiednim komunikacie informacyjnym, wyłączy się samoczynnie.

Podświetlenie wyświetlacza

Podświetlenie wyświetlacza włącza się automatycznie po włączeniu miernika na okres około 30 sekund. Dodatkowo podświetlenie włącza się także podczas występowania alarmów (na czas ich trwania).

Przyciskiem 'Ω' można ręcznie włączyć lub wyłączyć podświetlanie wyświetlacza.

Należy pamiętać, że częste podświetlanie wyświetlacza skraca czas pracy miernika.

Sygnalizacja przekroczeń progów alarmowych (alarmów)

Przekroczenia ustawionych progów alarmowych sygnalizowane są akustycznie (wewnętrzny sygnalizator) oraz optycznie (czerwona dioda alarmowa). Sygnalizacja ta działa zawsze, bez względu na to w jakim aktualnie trybie się znajdujemy. Podświetlony zostanie także wyświetlacz na czas trwania alarmów.

UWAGA: Alarm dla tlenu aktywowany jest przy jego ubytku!!!

Przyciskając '↓' podczas sygnalizacji alarmu można wyłączyć sygnalizację akustyczną i optyczną (czerwona dioda alarmowa) na okres około 1 minuty.

Dodatkowo podczas wyświetlania wartości chwilowych wartość danego medium będzie migiała (inwersja tła i wartości). Tej sygnalizacji nie można wyłączyć.

UWAGA: Alarmy nie są zatrzymywane (podtrzymywane), po obniżeniu stężenia poniżej progu alarmowego samoczynnie się dezaktywują.

Wyświetlanie temperatury otoczenia

Dostępne po przyciśnięciu przycisku '▲' z poziomu wyświetlania wartości chwilowych.

<p>Temperatura otoczenia: 20°C</p>

W celach informacyjnych miernik pokazuje aktualną temperaturę otoczenia, lub temperaturę przepływającego gazu (w przypadku używania przystawki przepływowej). Dokładność wskazania temperatury wynosi około $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Wyświetlanie daty, czasu oraz czasu pracy miernika

Dostępne po przyciśnięciu przycisku '▲' z poziomu poprzedniej funkcji.

<p>Data: 05-04-29 Czas: 10:54:36 Czas pracy: 02:14:45</p>
--

Aktualna data wyświetlana jest w układzie rr-mm-dd, natomiast czas w układzie gg:mm:ss. Czas pracy, jest czasem jaki upłynął od momentu włączenia miernika i wyświetlany jest w identycznym układzie, jak aktualny czas. Czas pracy miernika określa także z jakiego okresu czasu pochodzą obliczane wartości maksymalne, minimalne oraz średnie ważone.

Wyświetlanie wartości maksymalnych

Dostępne po przyciśnięciu przycisku '▲' z poziomu poprzedniej funkcji.

↑ CH4	90 %V/V
↑ CO2	20 %V/V
↑ O2	21.0 %V/V
↑ H2S	15.0 ppm

Wartości maksymalne dla mierzonych mediów wyszukiwane są od momentu włączenia przyrządu, przez cały okres jego pracy. Przedstawiane są tu najwyższe odnotowane wartości stężeń, występujące w okresie pracy miernika.

Wyświetlanie wartości minimalnych

Dostępne jak w przypadku poprzedniej funkcji.

↓ CH4	0 %V/V
↓ CO2	0 %V/V
↓ O2	0.0 %V/V
↓ H2S	0.0 ppm

Podobnie jak w przypadku wartości maksymalnych, wartości minimalne są wyszukiwane od momentu włączenia urządzenia, przez cały czas jego pracy. Opcja pokazuje najniższe odnotowane stężenia mierzonych wielkości, w okresie pracy przyrządu.

Wyświetlanie wartości średnich ważonych

Dostęp, jak wyżej.

↑ CH4	5 %V/V
↑ CO2	0 %V/V
↑ O2	20.8 %V/V
↑ H2S	0.4 ppm

Są to wartości średnie ważone obliczane automatycznie w okresie czasu pracy miernika (od włączenia przyrządu).

Aby powrócić do wyświetlania wartości chwilowych należy wcisnąć '↵'.

Pamięć wartości cząstkowych oraz pamięć zdarzeń

Miernik posiada dwa niezależne rodzaje pamięci: pamięć wartości cząstkowych, oraz pamięć zdarzeń. Pierwsza z nich służy do automatycznego zapisywania, co określony interwał czasu, wszystkich mierzonych wartości z datą i godziną zapisu. Interwał czasu może zostać zmieniony przez użytkownika (patrz: Zaawansowane funkcje miernika).

Pamięć zdarzeń służy do automatycznego zapisywania zaistniałych zdarzeń (sytuacji alarmowych) takich jak: przekroczenia progów alarmowych, maksymalne wartości osiągnięte po przekroczeniu progu, włączenie i wyłączenie przyrządu oraz niski poziom naładowania baterii. Wszystkie zdarzenia zapisywane są z datą i godziną ich wystąpienia.

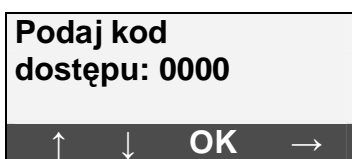
Obie pamięci posiadają pojemność po 4320 komórek. Po zapisaniu całej pamięci, zapis kontynuowany jest w komórkach z „najstarszymi” danymi.

Pamięci można kasować z poziomu miernika, oraz odczytywać ich zawartość za pomocą komputera PC (patrz: Zaawansowane funkcje miernika).

Zaawansowane funkcje miernika

Aby wejść do funkcji zaawansowanych należy w trybie pomiarowym (wyświetlanie wartości chwilowych) przycisnąć przycisk '↓'. Dostęp do funkcji zaawansowanych chroniony jest hasłem użytkownika (4 cyfrowy kod), dlatego miernik poprosi o jego podanie.

UWAGA: Fabrycznie wartość kodu hasła użytkownika ustawiana jest na wartość: 1111. Jedną z funkcji zaawansowanych jest możliwość zmiany hasła użytkownika. Do obowiązków użytkownika należy jego zmiana, zapamiętanie i ochrona poufności kodu.



UWAGA: W zaawansowanych funkcjach miernika, aktualne funkcje klawiszy wyświetlane są zawsze w dolnym wierszu wyświetlacza (na ciemnym tle). Zmian za pomocą klawiszy można dokonywać poprzez pojedyncze przyciskanie danego klawisza lub przytrzymując dany klawisz (szybkie zmiany).

Wartość kodu wprowadzamy kolejno dla każdej cyfry. Aktualnie ustawiana cyfra miga. Wartość cyfry zmieniamy w górę lub w dół za pomocą klawiszy '↑' lub '↓', natomiast zmianę ustawianej cyfry dokonuje się przyciskiem '→'. Wprowadzoną wartość kodu zatwierdzamy przyciskiem 'OK'.

Tylko po podaniu prawidłowego kodu możliwy jest dostęp do poniższych funkcji. W przypadku podanie nieprawidłowego kodu miernik zasygnalizuje to sygnałem dźwiękowym i odpowiednim komunikatem na wyświetlaczu, oraz powróci do poprzedniej funkcji (wyświetlanie wartości chwilowych).

Ustawianie wartości progów alarmowych

Jeśli został podany prawidłowy kod dostępu, to pierwszą z funkcji zaawansowanych jest ustawianie wartości progów alarmowych.

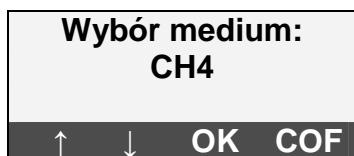


UWAGA: Do przeglądania dostępnych funkcji należy używać klawiszy '↑' lub '↓'. Przycisk 'OK' służy do wyboru aktualnej funkcji, natomiast przycisk 'COF' do powrotu do trybu pomiarowego.

Aby wejść do ustawiania progów alarmowych należy wybrać tę funkcję przyciskiem 'OK'.

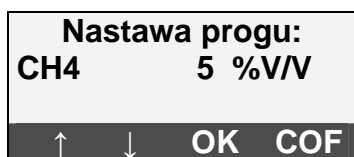
OSTRZEŻENIE: Zmiana wartości progów alarmowych pociąga za sobą zmianę sygnalizacji wystąpienia sytuacji zagrożenia ze względu na niebezpieczne stężenia mierzonych substancji. Należy o tym pamiętać podczas zmiany poniższych ustawień.

Po wyborze funkcji ustawiania progów alarmowych na wyświetlaczu pojawi się okno wyboru medium, którego wartość progową chcemy zmieniać:



Zmiany medium dokonujemy za pomocą przycisków '↑' i '↓'. Wybór zatwierdzamy przyciskiem 'OK'. Przycisk 'COF' służy do powrotu do poprzedniej opcji (wybór funkcji zaawansowanych).

Po wybraniu medium wyświetlacz pokaże okno nastawy progów, gdzie wyświetlona zostanie nazwa medium, wartość nastawy progów oraz jednostka pomiarowa:



Zmiany wartości progów dokonujemy za pomocą przycisków '↑' i '↓', natomiast zatwierdzenia dokonujemy przyciskiem 'OK'. Przycisk 'COF' służy do cofnięcia się do poprzedniej opcji.

Po zatwierdzeniu nastawy progów miernik automatycznie przejdzie do opcji wyboru kolejnego medium do zmiany progów alarmowych.

W ten sposób możemy zmienić nastawy wszystkich progów alarmowych.

UWAGA: Alarm dla tlenu aktywowany jest przy jego ubytku, dlatego próg alarmowy musi być ustawiany poniżej zawartości tlenu w czystym powietrzu (poniżej 20.9 %).

Po wprowadzeniu żądanych wartości progów alarmowych, jeśli chcemy aby zostały zapamiętane, należy je zapisać podczas wychodzenia z funkcji.

Jeżeli dokonane zostały jakiegokolwiek zmiany w wartościach progów, to podczas wychodzenia z funkcji, na wyświetlaczu pojawi się pytanie o zapisanie dokonanych zmian.

Wtedy przyciskiem **TAK** dokonujemy zapamiętania zmian w ustawieniach (wyświetli się informacja o zapisaniu), natomiast przyciskiem **NIE** anulujemy wprowadzone zmiany.

UWAGA: Jeśli z jakichkolwiek przyczyn wprowadzone zmiany nie zostaną zapisane (np. miernik zostanie wyłączony przed dokonaniem zapisu), to miernik wróci do wartości sprzed dokonania zmian.

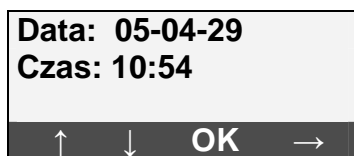
Ustawianie zegara

Kolejną z funkcji zaawansowanych jest ustawianie zegara czasu rzeczywistego (data i czas).



UWAGA: Zegar zasilany jest z głównego pakietu zasilającego i jeżeli z jakichkolwiek powodów nastąpi jego rozłączenie, lub całkowite rozładowanie, to ustawienia zegara zostaną utracone. Po ponownym załączeniu zasilania wartości ustawień zegara przyjmują wartości przypadkowe i konieczne jest jego ponowne ustawienie. Jeżeli nastąpiło przestawienie się zegara na wskutek awarii zasilania, to po włączeniu miernika, na jego wyświetlaczu, pojawi się komunikat informujący o konieczności ustawienia czasu i daty (patrz także: Ustawienia opcji pamięci wewnętrznej).

Po wyborze funkcji ustawiania zegara wyświetlacz pokaże aktualną datę i czas z możliwością ich modyfikowania:



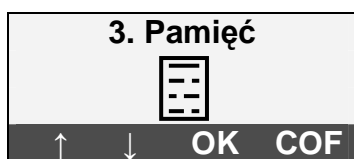
Za pomocą przycisków '↑' i '↓' możemy zmienić wyróżnioną wartość daty lub godziny (wyróżniona wartość miga), natomiast przyciskiem '→' przechodzimy do zmieniania kolejnych pól daty i czasu. Wprowadzone ustawienie zegara (data i czas) zatwierdzamy i zapamiętujemy przyciskiem **OK**.

Data przedstawiana jest w konwencji rr-mm-dd, natomiast czas jako gg:mm.

OSTRZEŻENIE: Prawidłowe ustawienie daty oraz czasu jest niezbędne do poprawnej pracy miernika.

Ustawienia opcji pamięci wewnętrznej

Przy pomocy tej funkcji możliwe jest ustalanie interwału zapisu pamięci wartości cząstkowych, oraz usuwanie zawartości obu pamięci (wartości cząstkowych lub zdarzeń).



Pierwszą z opcji ustawień pamięci jest ustalenie interwału, co jaki będzie następował automatyczny zapis do pamięci wartości cząstkowych.

Interwał zapisu: 10 sek.			
↑	↓	OK	COF

Wartość interwału zapisu wyrażana jest w sekundach. Jego wartość można zmieniać w zakresie od 1 do 600 sekund (do 10 minut). Jeżeli przyjąć interwał zapisu np. 10 sekund, to przy 4320 komórkach pamięć zapełni się po 12 godzinach.

Zmiany interwału dokonuje się za pomocą klawiszy '↑' i '↓', natomiast zatwierdza się go klawiszem 'OK'. Klawisz 'COF' służy do powrotu do poprzedniej opcji.

Po zatwierdzeniu wartości interwału zapisu przechodzimy do opcji kasowania pamięci:

Kasowanie: Pamięć wartości Pamięć zdarzeń			
↑	↓	OK	COF

Mamy możliwość oddzielnego kasowania pamięci wartości oraz pamięci zdarzeń. Wyboru dokonujemy za pomocą klawiszy '↑' lub '↓'. Kasowana będzie wyróżniona pamięć (miganie). Zatwierdzamy wybór za pomocą przycisku 'OK'. Klawisz 'COF' służy do powrotu do poprzedniej opcji.

Po zatwierdzeniu pamięci do wykasowania miernik poprosi o potwierdzenie tej operacji:

Jesteś pewien?	
NIE TAK	

Do wyboru mamy dwie odpowiedzi: 'NIE', jeśli chcemy zrezygnować z kasowania wybranej pamięci, oraz 'TAK', jeśli chcemy dokonać wykasowania.

Podczas kasowania na wyświetlaczu pojawi się informacja o przeprowadzanej operacji.

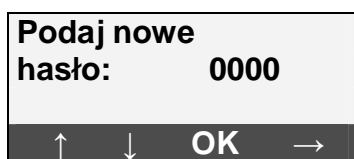
UWAGA: Pamięć zasilana jest z głównego pakietu zasilającego i jeżeli z jakichkolwiek powodów nastąpi jego rozłączenie, lub całkowite rozładowanie, to dane z pamięci zostaną utracone (patrz także: Ustawianie zegara). Po ponownym załączeniu zasilania komórki pamięci przyjmą wartości przypadkowe, dlatego dobrą praktyką jest wtedy przeprowadzenie operacji kasowania obu pamięci, co pozwoli uniknąć błędnych (przypadkowych) zapisów w pamięci.

Zmiana hasła użytkownika

Funkcja służy do modyfikacji kodu użytkownika niezbędnego do dostępu do funkcji zaawansowanych.

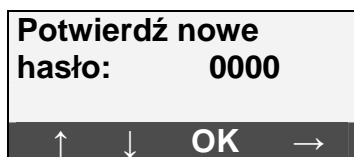


Po wejściu do funkcji miernik poprosi o podanie nowego hasła:



Kod hasła wprowadzamy identycznie jak w przypadku podawania hasła przy wchodzeniu do funkcji zaawansowanych (patrz wcześniejszy opis).

Po zatwierdzeniu podanego kodu przyciskiem 'OK' miernik poprosi jeszcze o potwierdzenie:



Po ponownym wpisaniu hasła i zatwierdzeniu, jeśli poprzednio wpisane hasło było identyczne, nowe hasło zostanie zapisane. Zapisanie nowego kodu (hasła) potwierdzone zostanie komunikatem informacyjnym na wyświetlaczu.

W przypadku niezgodności we wpisanych hasłach pojawi się odpowiednia informacja o błędzie i hasło nie zostanie zmienione.

UWAGA: Do obowiązków użytkownika należy zmiana, zapamiętanie i ochrona poufności kodu.

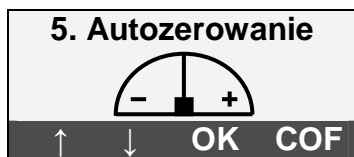
Automatyczne zerowanie wskazań (autozerowanie)

Funkcja ta służy do wyzerowania wskazań dla wszystkich, mierzonych mediów (dla tlenu wartość nie jest zerowana, tylko ustawiana na 20.9 %). Funkcja jest szczególnie przydatna dla odchyleń (dodatnich lub ujemnych) związanych z dryftem temperaturowym czujników.

OSTRZEŻENIE: Zerowania wskazań należy dokonywać wyłącznie w czystym powietrzu, bez obecności mierzonych gazów, oraz substancji zakłócających. W innym przypadku wskazania miernika po wyzerowaniu mogą być nieprawidłowe.

UWAGA: Ze względu na pewną, zmienną zawartość dwutlenku węgla w powietrzu, operacja automatycznego zerowania nie jest aktywowana dla czujników CO₂ w zakresach 0-5000 ppm, oraz 0-5.00%Vol. Zerowanie w/w mediów należy przeprowadzać wyłącznie z poziomu funkcji kalibracyjnej.

UWAGA: Autozerowanie zdaje egzamin wyłącznie przy niewielkich odchyłkach wskazań (± 10 jednostek rozdzielczości wskazania). Przy większych odchyłkach należy przeprowadzić zerowanie z poziomu funkcji kalibracji.



Po wybraniu funkcji autozerowania przyrząd poprosi o potwierdzenie operacji zerowania wskazań:

**Czy wyzerować
wskazania?**

NIE TAK

Do wyboru mamy dwie odpowiedzi: '**NIE**', jeśli rezygnujemy z zerowania wskazań, oraz '**TAK**', jeśli chcemy dokonać wyzerowania.

Podczas zerowania na wyświetlaczu pojawia się komunikat informujący o zerowaniu wskazań oraz słychać sygnał dźwiękowy.

Kalibracja miernika

Mając na uwadze, że miernik GasHunter IR jest przyrządem ratującym zdrowie i życie należy ściśle przestrzegać terminów kalibracji oraz przeglądów okresowych. Producent zaleca, aby kalibracji oraz przeglądów okresowych dokonywać przynajmniej co 6 miesięcy. Do dobrej praktyki powinno należeć także przeprowadzanie, we własnym zakresie, testów sprawdzających działanie miernika. Test taki powinien polegać na podaniu gazu testowego o stężeniu powyżej ustawionego progu alarmowego i sprawdzeniu, czy reakcja przyrządu jest prawidłowa. Test powinno się przeprowadzić dla każdego z mierzonych gazów. Przy jakiegokolwiek nieprawidłowości należy skontaktować się z producentem, lub autoryzowanym serwisem.

Pełną kalibrację należy przeprowadzać wyłącznie atestowanymi gazami wzorcowymi.

Kalibracje i przeglądy należy dokonywać wyłącznie u producenta lub u jego autoryzowanego serwisanta.

Aby zapobiec nieautoryzowanemu dostępowi do funkcji kalibracji, jest ona blokowana dodatkowym hasłem serwisowym i nie jest dostępna dla użytkownika.

Uwagi dotyczące pomiaru dwuzakresowym czujnikiem CH₄

Dla wersji oprogramowania 2.0 lub późniejszej możliwy jest pomiar CH₄ (gazu ziemnego) jednym czujnikiem w dwóch zakresach (z automatycznym przełączaniem z zakresu %DGW na %V/V i na odwrót).

Gdy stężenie jest mniejsze od granicy wybuchowości dla CH₄, to pomiar dokonywany jest w %DGW, natomiast po przekroczeniu 100%DGW następuje automatyczne przełączenie na zakres objętościowy i dalszy pomiar odbywa się w %V/V. Także w odwrotnym przypadku, czyli przy obniżaniu się stężenia z zakresu objętościowego do wybuchowego, nastąpi automatyczne przełączenie zakresów. Pomiar obu zakresów dokonywany jest w jednej linii wyświetlacza, zmieniać się będą tylko jednostki pomiarowe oraz odpowiadające im wartości stężenia.

Wartości maksymalne, minimalne oraz średnie zliczane w czasie pracy miernika, pokazywane są oddzielnie dla obu zakresów czujnika (jak dla oddzielnych kanałów

pomiarowych). Podobnie jest z wartościami cząstkowymi zapisywanymi do pamięci, które zapisywane są oddzielnie dla każdego z zakresów.

Ustawienia progów alarmowych oraz kalibracja dla każdego z zakresów pomiarowych również dokonywana jest oddzielnie (przy wyborze medium pokazywany jest dodatkowo zakres pomiarowy). Podczas kalibracji należy pamiętać o tym, że ewentualnej korekcji, zgodnie z tabelą 1, podlega wyłącznie napięcie „zerowe” zakresu 0-100%V/V.

Ponieważ praca czujnikiem dwuzakresowym CH₄ realizowana jest oddzielnie dla każdego z zakresów (progi alarmowe, dane kalibracyjne, itp.) ogranicza to ilość mierzonych mediów do trzech (dwa zakresy CH₄ oraz dwa dodatkowe gazy mierzone czujnikami innymi niż IR).

Współpraca z przystawką do pomiarów przepływowych

Opcjonalnie przyrząd może zostać wyposażony w przystawkę do pomiarów przepływowych z pompką lub bez.

Przystawkę należy ułożyć na powierzchni miernika (zgodnie z rozmieszczeniem otworów dyfuzyjnych czujników) i przykręcić za pomocą śruby znajdującej się na jej wierzchu przystawki. Śrubę należy wkręcić w otwór mocowania znajdujący się na powierzchni miernika, pomiędzy otworami dyfuzyjnymi czujników. Przystawkę należy przykręcać szczelnie, ale z „wyczuciem”.

Króciec wlotowy, oznaczony strzałką, znajduje się po lewej stronie (przy wskaźniku przepływu). Z prawej strony znajduje się króciec wylotowy. Do króćca wlotowego należy podłączyć wąż dolotowy z sondą lub pompką (jeśli jest w zestawie).

Możliwa jest też praca bez pompki, jeśli gaz pobierany jest z nadciśnienia lub przepływ jest wymuszony w inny sposób.

W celu dokonywania prawidłowych pomiarów wskaźnik przepływu powinien znajdować się w połowie zakresu (musi istnieć możliwość regulacji przepływu, jeśli gaz pobierany jest z nadciśnienia lub wymuszany w inny sposób).

UWAGA: Zaleca się, aby specyfika pracy miernika z przystawką została zawsze uzgodniona z producentem lub dystrybutorem przyrządu.

Współpraca z komputerem

Miernik GasHunter IR przystosowany jest do współpracy z komputerem klasy PC, za pomocą udostępnianego bezpłatnie oprogramowania 'AlterPGM' (oprogramowanie znajduje się na stronie: www.altersa.pl). Z poziomu komputera możliwe jest monitorowanie wskazań bieżących lub odczytywanie danych z obu pamięci przyrządu.

Do komunikacji z komputerem miernik wykorzystuje łączę optyczne w zakresie podczerwieni. Komputer musi zostać wyposażony w specjalny interfejs do komunikacji w podczerwieni RS-IR (wyposażenie dodatkowe).

Szczegółowy opis współpracy z komputerem znajduje się w systemie pomocy oprogramowania.

ZALECENIA EKSPLOATACYJNE

W celu prawidłowej i bezawaryjnej pracy miernika należy przestrzegać uwag i ostrzeżeń zamieszczonych na początku niniejszej instrukcji, oraz poniższych zaleceń dotyczących eksploatacji przyrządu.

Ładowanie akumulatorów zasilających

OSTRZEŻENIE: Ładowanie akumulatorów zasilających wolno przeprowadzać wyłącznie poza strefami zagrożenia wybuchowego!!!

Miernik zasilany jest ładowalnymi ogniwami NiMH. Stopień naładowania ogniw pokazywany jest na wyświetlaczu w trybie pomiarowym (wyświetlanie wartości chwilowych). W przypadku niskiego poziomu naładowania miernik zasygnalizuje to sygnałem dźwiękowym, oraz odpowiednim komunikatem na wyświetlaczu. Rozładowanie ogniw także jest sygnalizowane odpowiednim komunikatem, po którym miernik samoczynnie się wyłącza, w celu zapobieżenia nadmiernemu rozładowaniu akumulatorów.

UWAGA: Nowy przyrząd posiada nieuformowane akumulatory. W celu ich prawidłowego uformowania zalecane jest trzykrotne ich pełne naładowanie oraz rozładowanie (podczas normalnej pracy). Początkowe okresy ładowania i rozładowania nieuformowanych akumulatorów mogą być stosunkowo krótkie.

OSTRZEŻENIE: Akumulatory wolno ładować wyłącznie za pomocą dołączonej ładowarki. Korzystanie z innych ładowarek grozi poważnym uszkodzeniem ogniw lub całego miernika.

Proces ładowania należy przeprowadzać przy wyłączonym mierniku. Wtyk ładowarki należy połączyć z gniazdem ładowania w mierniku a samą ładowarkę umieścić w gniazdku sieciowym (230V AC/50Hz). Proces ładowania rozpocznie się po około 2-3 sekundach, co sygnalizowane jest zapaleniem się diody w ładowarce. Czas pełnego ładowania akumulatorów wynosi około 4-5 godzin. Ładowarka jest tak skonstruowana, że nie ma niebezpieczeństwa przeładowania ogniw. Po naładowaniu automatycznie przełącza się w tryb podtrzymywania stanu naładowania ogniw (gaśnie dioda LED).

Szczegółowa instrukcja obsługi ładowarki znajduje się w oddzielnej instrukcji.

UWAGA: Zaleca się, aby akumulatory przed ponownym ładowaniem były rozładowane (komunikat o rozładowaniu na wyświetlaczu). Zapobiega to efektowi pamięci w ogniwach i zmniejszaniu się przez to ich pojemności.

Czyszczenie przyrządu

Do czyszczenia zewnętrznej części miernika należy używać miękkiej, czystej szmatki (może być lekko wilgotna). Nie wolno używać żadnych płynów czyszczących lub innych cieczy. Pod żadnym pozorem nie wolno zanurzać miernika w wodzie lub innych cieczach. Należy zwracać uwagę, aby bród nie dostawał się do otworów dyfuzyjnych czujników, gdyż może to spowodować zabrudzenie spieku lub membran samych sensorów.

Okresowe przeglądy kalibracyjne i serwisowe


Warunkiem poprawnej pracy miernika jest dokonywanie okresowych przeglądów kalibracyjnych i serwisowych. Zaleca się, aby przeglądy takie dokonywane były przynajmniej raz na 6 miesięcy, bez względu na to jak często przyrząd jest użytkowany.

Przeglądy kalibracyjne i serwisowe należy dokonywać wyłącznie u producenta lub u jego autoryzowanego serwisanta.

Nieprzestrzeganie zasad i terminów przeglądów kalibracyjnych i serwisowych może być podstawą do zerwania umowy gwarancyjnej.

Do przeglądu należy oddawać kompletne urządzenie z całym wyposażeniem dodatkowym.

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE

Zasada pomiaru	Gazy wybuchowe i CO ₂ : czujnik IR Tlen i gazy toksyczne: czujniki elektrochemiczne
Zakres pomiarowy	Zgodnie ze specyfikacją czujników
Rozdzielczość pomiaru	Zgodnie ze specyfikacją czujników
Czas reakcji (odpowiedzi) T ₉₀	Zgodnie ze specyfikacją czujników
Pobór gazu	Dyfuzyjny lub przepływowy (przystawka przepływowa)
Czas życia czujników	Od 1,5 do 3 lat (czujniki IR do 5 lat)
Indykacja pomiaru	Wyświetlacz LCD z podświetleniem
Alarmy	Ustawialne w całym zakresie pomiarowym
Sygnalizacja alarmu	Akustyczno - optyczna
Natężenie sygnału akustycznego	85dB/0,3m
Zakres temperatur pracy	-20 - +40°C
Zakres wilgotności pracy	10 – 90%Rh bez kondensacji
Zakres ciśnienia pracy	80 – 120kPa
Graniczne temperatury przechowywania	-20 - +40°C
Zasilanie	4 x NiMH 1,2V/1500mAh
Czas pracy ciągłej	Min. 10 godzin
Obudowa	Vestamid L-R2-GF 25 (kolor czarny)
Wymiary miernika	151x80x34
Waga miernika	Okolo 400g
Czasokres kalibracji	6 miesięcy
Cecha budowy przeciwwybuchowej	 II 2G Ex i _a d IIC T4
Typ ochrony obudowy	IP54
Dodatkowe wyposażenie	Ładowarka akumulatorów typ LDR-10 (standard)
	Ładowarka samochodowa typ LDR-10S (opcja)
	Przystawka do pomiarów przepływowych (opcja)
	Przystawka do komunikacji z komputerem (opcja)

SPECYFIKACJA CZUJNIKÓW POMIAROWYCH

Mierzone medium	Typ czujnika	Zakres	Rozdzielczość	Czas odpowiedzi T ₉₀	Uwagi
CH ₄	MSH-HC/TC	100%DGW	1%DGW	<30sek	IR
		100%V/V	1%V/V		
HC*	MSH-HHC/TC	100%DGW	1%DGW	<30sek	IR
		100%V/V	1%V/V		
CO ₂	MSH-CO2/TC	5000ppm	≤50ppm	<30sek	IR
		5%V/V	≤0,05%V/V		
	MSH-HCO2/TC	100%V/V	1%V/V	<30sek	IR
O ₂	4OX(2)	25%Vol	0,1%Vol	<20sek	
CO	4CF	500ppm	1ppm	<30sek	Normalny
H ₂ S	4H	100ppm	0,1ppm	<35sek	Normalny
SO ₂	4S	20ppm	0,1ppm	<40sek	Normalny
H ₂ CN	4HN	50ppm	≤0,5ppm	<205sek	Normalny
H ₂	4HYT	1000ppm	≤2ppm	<95sek	Normalny
H ₂	H ₂ 3E4%	4%V/V	0,01%V/V	<60sek	Normalny
NH ₃	NH ₃ 3E100SE	50ppm (100ppm)	1ppm	<60sek	Normalny
NO	4NT	200ppm (250ppm)	≤0,5ppm	<25sek	Z biasem
C ₂ H ₄ O	4ETO	20ppm	0,1ppm	<125sek	Z biasem
Cl ₂	4CL	10ppm	0,1ppm	<65sek	Odwrotny
Cl ₂	Cl ₂ 3E10	5ppm	≤0,05ppm	<60sek	Odwrotny
NO ₂	4ND	20ppm	0,1ppm	<30sek	Odwrotny
HCl	HCl3E30	30ppm	1ppm (≤0,7ppm)	<75sek	Z biasem
THT**	THT3E50	50mg/m ³	≤1,5mg/m ³	<35sek	Z biasem
O ₃	O ₃ 3E1	1ppm	≤0,02ppm	<65sek	Odwrotny
Inne	Według indywidualnych ustaleń				

* – propan, butan, LPG, itp. (możliwość pomiaru danego medium należy konsultować).

** - Czujniki THT dostępne są tylko w urządzeniach stacjonarnych

IR – czujnik absorpcyjny w paśmie podczerwieni.

UWAGA: Miernik może być wyposażony w maksymalnie 2 czujniki absorpcyjne w paśmie podczerwieni (IR) oraz w maksymalnie 2 pozostałe czujniki (elektrochemiczne).

CZUŁOŚCI WZGLĘDNE CZUJNIKA GAZÓW WYBUCHOWYCH

Poniższa tabela przedstawia dla jakich mediów czujnik gazów wybuchowych i palnych MSH-HC/TC (w zakresie do 100%DGW) generuje sygnał wyjściowy (odpowiedź).
Jeżeli w powietrzu znajdują się więcej niż jedno z podanych mediów, to sygnał czujnika jest wypadkową stężeń wszystkich tych związków.

Podgrupa A			
1.Węglowodory		Cymen	+
	Odpowiedź		
<u>Alkany</u>		<u>Mieszanki węglowodorów</u>	
Metan	+	Metan (przemysłowy)	+
Etan	+	Terpentyna	?
Propan	+	Nafta z ropy naftowej	+
Butan	+	Nafta ze smoły węglowej	+
Pentan	+	Ropa naftowa (włącznie z benzyną silnikową)	+
Heksan	+	Rozpuszczalnik lub benzyna do czyszczenia	+
Heptan	+	Olej opałowy (mazut)	-
Oktan	+	Nafta oświetleniowa	+
Nonan	+	Olej napędowy	+
Dekan	+	Benzol silnikowy	+
Cyklobutan	+		
Cyklopentan	+	2.Związki zawierające tlen	
Cykloheksan	+		Odpowiedź
Cykloheptan	+	<u>Tlenki (włącznie z eterami)</u>	
Metylocyklobutan	+	Tlenek węgla	X
Metylocyklopentan	+	Eter dipropylowy	+
Metylocykloheksan	+		
Etylocyklobutan	+	<u>Alkohole i fenole</u>	
Etylocyklopentan	+	Metanol	-
Etylocykloheksan	+	Etanol	+
Dicykloheksan (dekalina)	+	Propanol	+
		Butanol	+
<u>Alkeny</u>		Pentanol	+
Propen (propylen)	+	Heksanol	+
		Heptanol	+
<u>Węglowodory aromatyczne</u>		Oktanol	+
Styren	+	Nonanol	+
Izopropenylobenzen (metylostyren)	+	Cykloheksanol	-
		Metylocykloheksanol	+
<u>Benzen i jego pochodne</u>		Fenol	X
Benzen	+	Krezol	-
Toluen	+	4-metylo-2-pentanon-4-ol (alkohol dwuacetonowy)	+
Ksylen	+		
Etylobenzen	+	<u>Aldehydy</u>	
Trimetylobenzen	+	Aldehyd octowy	-
Naftalen	+	Metaldehyd	+
Kumen	+		

Podgrupa A (c.d.)			
<u>Ketony</u>		Trifluorotoluen (fluorek benzylidenu)	X
Aceton	+	Dichlorometan (chlorek metylenu)	-
Butanon (metyloetyloketon)	+		
Pentanon-2 (propylometyloketon)	+	<u>Związki zawierające tlen</u>	
Heksanon-2 (butylometyloketon)	+	Chlorek acetylu	-
Amylometyloketon	+	Chloroetanol	-
Pentanodion-2,4 (acetyloacetan)	+		
Cykloheksanon	-	4.Związki zawierające siarkę	
			Odpowiedź
<u>Estry</u>		Etanotiol (merkaptan etylu)	+
Mrówczan metylu	-	Propanotiol 1 (merkaptan propylu)	+
Mrówczan etylu	+	Tiofen	?
Octan metylu	??	Tetrahydrotiofen	-
Octan etylu	??		
Octan propylu	+	5.Związki zawierające azot	
Octan butylu	+		Odpowiedź
Octan amylu	+	Amoniak	X
Metakrylan metylu	-	Acetonitryl	-
Metakrylan etylu	+	Nitrometan	-
Octan winylu	+	Nitroetan	+
Acetylooctan etylu	+		
		<u>Aminy</u>	
<u>Kwasy</u>		Metyloamina	-
Kwas octowy	-	Dimetyloamina	+
		Trimetyloamina	+
3.Halogenki (chlorowcopochodne)		Dietyloamina	+
	Odpowiedź	Trietyloamina	+
<u>Związki beztlenowe</u>		Propyloamina	+
Chlorometan	-	Butyloamina	+
Chloroetan	+	Cykloheksyloamina	+
Bromoetan	+	2-aminoetanol (etanoloamina)	+
Chloropropan	+	2-dietyloaminoetanol	+
Chlorobutan	+	Etylenodiamina	+
Bromobutan	+	Anilana	X
Dichloroetan	+	N,N-dimetyloanilana	-
Dichloropropan	+	Amfetamina	?
Chlorobenzen	+	Toluidyna	-
Chlorek benzylu	?	Pirydyna	?
Dichlorobenzen	X		
Chlorek allilu	-		
Dichloroetylen	X		
1-chloroetylen (chlorek winylu)	-		

Podgrupa B			
1.Węglowodory		1,3-dioksolan	-
	Odpowiedź	1,4-dioksan	+
Propyn-1 (allilen, metyloacetylen)	-	1,3,5-trioksan	+
Etylen	-	Ester butylowy kwasu hydroksooctowego	+
Cyklopropan	-	Alkohol tetrahydrofurfurylowy	+
1,3-butadien	?	Akrylan metylu	+
		Akrylan etylu	+
2.Związki zawierające azot		Furan	-
	Odpowiedź	Aldehyd krotonowy	-
Akrylonitryl	X	Aldehyd akrylowy (akroleina)	+
Azotan izopropylowy	+	Tetrahydrofuran	-
Cyjanowodór	X		
		4.Mieszanki	
3.Związki zawierające tlen			Odpowiedź
	Odpowiedź	Gaz koksowniczy	+
Eter metylowy	+		
Eter metylowo-etylowy	+	5.Związki zawierające halogenki	
Eter etylowy	+		Odpowiedź
Eter butylowy	+	Tetrafluoroetylen	X
Tlenek etylenu (epoksyetan)	-	1-chloro-2,3-epoksypropan (epichlorohydryna)	+
1,2-epoksypropan (tlenek propylenu)	+		

Podgrupa C		
Wodór	X	
Acetylen	X	
Dwusiarczek węgla	X	

+ = dobra odpowiedź, - = słaba odpowiedź, X = brak odpowiedzi, ? = nieznaną odpowiedź

CZUŁOŚCI WZGLĘDNE CZUJNIKÓW ELEKTROCHEMICZNYCH

Poniższe tabele pokazują wpływ różnych gazów i par na wskazania poszczególnych czujników elektrochemicznych. Tabele przedstawiają typowe wartości wskazań dla konkretnych stężeń wymienionych mediów. Czujniki mogą także reagować na inne media, nie wymienione w poniższych tabelach.

Wartości wskazań podane są w celach pomocniczych i nie należy ich traktować jako parametry kalibracyjne.

Czujnik CO (4CF)

Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie	Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie
H ₂ S	15ppm	<0,5ppm	Cl ₂	1ppm	0ppm
SO ₂	5ppm	0ppm	H ₂	100ppm	<40ppm
NO	35ppm	<3ppm	Etylen	100ppm	<50ppm
NO ₂	20ppm	-1≤X≤+1ppm	Etanol	200ppm	0ppm

Czujnik H₂S (4H)

Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie	Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie
CO	300ppm	≤6ppm	H ₂	10000ppm	≤5ppm
SO ₂	5ppm	≈0,5ppm	NO ₂	5ppm	-1ppm
NO	35ppm	<0,4ppm			

Czujnik SO₂ (4S)

Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie	Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie
CO	300ppm	<3ppm	NO	35ppm	0ppm
H ₂ S	15ppm	0ppm	NO ₂	5ppm	≈-5ppm

Czujnik HCN (4HN)

Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie	Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie
CO	300ppm	<15ppm	NO	35ppm	-28<X<0ppm
H ₂ S	15ppm	≈90ppm	NO ₂	5ppm	-20<X<-10ppm
SO ₂	20ppm	40<X<75ppm	Etylen	100ppm	<25ppm

Czujnik H₂ (4HYT)

Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie	Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie
CO	300ppm	≤60ppm	Cl ₂	1ppm	0ppm
H ₂ S	15ppm	<3ppm	HCN	10ppm	≈3ppm
SO ₂	5ppm	0ppm	HCl	5ppm	0ppm
NO	35ppm	≈10ppm	Etylen	100ppm	≈80ppm
NO ₂	5ppm	0ppm			

Czujnik H₂ (H₂ 3E 4%)

Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie	Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie
NH ₃	100ppm	0ppm	HCN	20ppm	0ppm
AsH ₃	0,2ppm	0ppm	H ₂ S	20ppm	44ppm**
CO ₂	1000ppm	0ppm	Izopropanol	1100ppm	b/d*
CO	100ppm	0ppm	CH ₄	1%	0ppm
Cl ₂	5ppm	0ppm	NO	100ppm	0ppm
Etylen	500ppm	b/d*	NO ₂	10ppm	0ppm

* brak danych o wartości wskazania (efekt występuje)
** z zastosowaniem selektywnego filtra na czujniku

Czujnik NH₃ (NH₃ 3E 100SE)

Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie	Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie
Alkohole	1000ppm	0ppm	HC	%zakresu	0ppm
CO ₂	5000ppm	0ppm	H ₂	10000ppm	0ppm
CO	100ppm	0ppm	H ₂ S	20ppm	2ppm*

* krótka ekspozycja gazu w niewielkim zakresie

Czujnik NO (4NT)

Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie	Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie
CO	300ppm	0ppm	NO ₂	5ppm	<1,5ppm
SO ₂	5ppm	0ppm	H ₂ S	15ppm	≈1,5ppm

Czujnik C₂H₄O (4ETO)

Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie	Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie
Etanol	100%	≈55%	Keton etylo- metylowy	100%	≈10%
Toluen	100%	≈20%	CO	100%	≈40%

Czujnik Cl₂ (4CL)

Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie	Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie
CO	300ppm	0ppm	SO ₂	5ppm	0ppm
H ₂ S	15ppm	-7,5≤X≤0ppm	NO	35ppm	0ppm

Czujnik Cl₂ (Cl₂ 3E 10)

Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie	Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie
NH ₃	100ppm	0ppm	H ₂	3000ppm	0ppm
Br ₂	1ppm	1ppm (teor.)	H ₂ S	20ppm	0,1ppm
CO ₂	1%	0ppm	NO ₂	10ppm	4,5ppm
CO	100ppm	0ppm	O ₃	0,25ppm	0,11ppm
ClO ₂	2,4ppm	0,55ppm	SO ₂	20ppm	0ppm

Czujnik NO₂ (4ND)

Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie	Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie
CO	300ppm	0ppm	NO	35ppm	0ppm
H ₂ S	15ppm	≈-1,2ppm	Cl ₂	1ppm	≈1ppm
SO ₂	5ppm	0ppm			

Czujnik HCl (HCl 3E 30)

Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie	Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie
Alkohole	1000ppm	0ppm	H ₂	10000ppm	0ppm
NH ₃	100ppm	0,1ppm	HCN	20ppm	7ppm
AsH ₃	0,2ppm	0,7ppm	H ₂ S	20ppm	13ppm
CO ₂	5000ppm	0ppm	NO	100ppm	45ppm
CO	100ppm	0ppm	N ₂	100%	0ppm
Cl ₂	5ppm	0,3ppm	NO ₂	10ppm	0,3ppm
HBr	1ppm	1ppm	PH ₃	0,1ppm	0,3ppm
HC	%zakresu	0ppm	SO ₂	20ppm	8ppm

Czujnik THT (THT 3E 50)***

Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie	Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie
CO ₂	5000ppm	0mg/m ³	H ₂ S	20ppm	0mg/m ³ **
CO	100ppm	2mg/m ³	Izopropanol	200ppm	400mg/m ³
COS	1%	10mg/m ³	CH ₄	100%	0mg/m ³
Etylen	1%	b/d*	N ₂	100%	0mg/m ³
HC	%zakresu	0mg/m ³	Merkaptan butylowy	10mg/m ³	10mg/m ³
H ₂	1%	0mg/m ³			

* brak danych o wartości wskazania (efekt występuje)
 ** z zastosowaniem selektywnego filtra na czujniku
 *** Czujniki THT dostępne są tylko w urządzeniach stacjonarnych

Czujnik O₃ (O₃ 3E 1)

Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie	Gaz/Pary	Stężenie	Wskazanie
Br ₂	b/d*	b/d*	H ₂	3000ppm	0ppm
CO ₂	5000ppm	0ppm	H ₂ S	20ppm	1,6ppm**
CO	100ppm	0ppm	NO	100ppm	1ppm
Cl ₂	1ppm	1,2ppm	N ₂	100%	0ppm
ClO ₂	1ppm	1,5ppm	NO ₂	10ppm	6ppm
N ₂ H ₄	3ppm	-3ppm			

* brak danych o wartości wskazania (efekt występuje)
 ** dłuższa ekspozycja może powodować utratę czułości czujnika

NAJWYŻSZE DOPUSZCZALNE STĘŻENIA I GRANICE WYBUCHOWOŚCI W POWIETRZU WYBRANYCH GAZÓW I PAR

Przedstawione w poniższej tabeli wartości podane zostały jako informacje pomocnicze. Wartości NDS i NDSC_h podane zostały na podstawie Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U.02.217.1833) wraz z późniejszymi zmianami.

Wartości DGW i GGW podane zostały na podstawie różnych źródeł, między innymi na podstawie normy PN-EN 61779-1:2004/AP1:2005.

Nazwa	Wzór	NDS [mg/m ³]	NDSC _h [mg/m ³]	DGW [%V/V]	GGW [%V/V]	Przybliżony współczynnik przeliczeniowy (20°C; 101,3kPa)	
						1ppm=mg/m ³	1mg/m ³ =ppm
Aceton	C ₃ H ₆ O	600	1800	2,5	13,0	2,42	0,41
Acetylen	C ₂ H ₂	-	-	2,3	100,0	1,08	0,92
Alkohol n-butyłowy (butan-1-ol)	C ₄ H ₁₀ O	50	150	1,7	12,0	3,08	0,32
Alkohol etylowy (etanol)	C ₂ H ₆ O	1900	-	3,1	19,0	1,92	0,52
Alkohol izopropylowy (propan-2-ol)	C ₃ H ₈ O	900	1200	2,0	12,7	2,50	0,40
Alkohol metylowy (metanol)	CH ₄ O	100	300	5,5	38,0	1,33	0,75
Amoniak	NH ₃	14	28	15	33,6	0,71	1,41
Arsenowodór (arsan)	AsH ₃	0,02	-	-	-	3,24	0,31
Benzen	C ₆ H ₆	1,6	-	1,2	8,6	3,25	0,31
Benzyna ekstrakcyjna	-	500	1500	0,7	7,2	3,67	0,27
Benzyna lakowa	-	300	900	1,0	8,0	5,41	0,18
Bromowodór	HBr	-	6,5*	-	-	3,37	0,30
Butan (n-butan)	C ₄ H ₁₀	1900	3000	1,4	9,3	2,42	0,41
Chlor	Cl ₂	0,7	1,5	-	-	2,95	0,34
Chlorowodór	HCl	5	10	-	-	1,52	0,66
Cyjanowodór	HCN	-	5*	5,4	46,0	1,12	0,89
Cykloheksan	C ₆ H ₁₂	300	1000	1,2	8,3	3,50	0,29
Czterowodorotiofen (THT)	C ₄ H ₈ S	-	-	1,1	12,3	3,66	0,27
Dwutlenek azotu	NO ₂	0,7	1,5	-	-	1,91	0,52
Dwutlenek siarki	SO ₂	1,3	2,7	-	-	2,66	0,38
Dwutlenek węgla	CO ₂	9000	27000	-	-	1,83	0,55
Etan	C ₂ H ₆	-	-	2,5	15,5	1,25	0,80
Etylen	C ₂ H ₄	-	-	2,3	36	1,17	0,86
Fenol	C ₆ H ₆ O	7,8	-	1,3	9,5	3,91	0,26
Fluor	F ₂	0,05	0,4	-	-	1,58	0,63
Fluorowodór	HF	0,5	2	-	-	0,83	1,20
Fosforowodór (fosfan)	PH ₃	0,14	0,28	-	-	1,41	0,71
Fosgen	COCl ₂	0,08	0,16	-	-	4,11	0,24

Heksan (n-Heksan)	C ₆ H ₁₄	72	-	1,0	8,4	3,58	0,28
Heptan (n-Heptan)	C ₇ H ₁₆	1200	2000	1,1	6,7	4,17	0,24
Keton etylometylowy (butanon)	C ₄ H ₈ O	450	900	1,8	10,0	3,00	0,33
Ksylen	C ₈ H ₁₀	100	-	1,0	7,6	4,42	0,23
Metan	CH ₄	-	-	4,4	17,0	0,67	1,50
Octan butylu	C ₆ H ₁₂ O ₂	200	950	1,3	7,5	4,83	0,21
Octan etylu	C ₄ H ₈ O ₂	200	600	2,2	11,0	3,67	0,27
Oktan (n-Oktan)	C ₈ H ₁₈	1000	1800	0,8	6,5	4,75	0,21
Ozon	O ₃	0,15	-	-	-	2,00	0,50
Pentan (n-Pentan)	C ₅ H ₁₂	3000	-	1,4	7,8	3,00	0,33
Propan	C ₃ H ₈	1800	-	1,7	10,9	1,83	0,55
Siarkowodór	H ₂ S	10	20	4,0	45,5	1,42	0,71
Styren	C ₈ H ₈	50	200	1,1	8,0	4,33	0,23
Tlen	O ₂	-	-	-	-	1,33	0,75
Tlenek azotu	NO	3,5	7	-	-	1,25	0,80
Tlenek etylenu (epoksyetan)	C ₂ H ₄ O	1	3	2,6	100,0	1,83	0,55
Tlenek węgla	CO	23	117	10,9	74,0	1,17	0,86
Toluen	C ₇ H ₈	100	200	1,1	7,6	3,83	0,26
Wodór	H ₂	-	-	4	77,0	0,08	11,93
* - NDSP							

NDS – Najwyższe Dopuszczalne Stężenie – wartość średnia ważona stężenia, którego oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w Kodeksie Pracy, przez okres jego aktywności zawodowej nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń.

NDSch – Najwyższe Dopuszczalne Stężenie Chwilowe – wartość średnia stężenia, które nie powinno spowodować ujemnych zmian w stanie zdrowia pracownika, jeżeli występuje w środowisku pracy nie dłużej niż 15 minut i nie częściej niż 2 razy w czasie zmian roboczej, w odstępie czasu nie krótszym niż 1 godzina.

NDSP – Najwyższe Dopuszczalne Stężenie Pułapowe – wartość stężenia, która ze względu na zagrożenie zdrowia lub życia pracownika nie może być w środowisku pracy przekroczona w żadnym momencie.

DGW – Dolna Granica Wybuchowości – stężenie objętościowe gazu palnego lub pary w powietrzu, poniżej którego nie może powstać gazowa atmosfera wybuchowa.

GGW – Górna Granica Wybuchowości – stężenie objętościowe palnego gazu lub pary w powietrzu, powyżej którego nie może powstać atmosfera wybuchowa.

TYPOWE USTERKI I SPOSOBY ICH USUWANIA

W poniższej tabeli zostały przedstawione typowe niedomagania, jakie mogą wystąpić podczas użytkowania miernika, ich przyczyny oraz sposoby postępowania w przypadku ich pojawienia się.

W przypadku wystąpienia innych usterek niż opisane poniżej należy skontaktować się z dystrybutorem urządzenia, autoryzowanym serwisem producenta lub z bezpośrednio z producentem.

Dokonywanie jakichkolwiek napraw we własnym zakresie jest zabronione i grozi złamaniem warunków gwarancji.

Typowe niedomagania	Prawdopodobna przyczyna	Sposób usunięcia
Miernik nie daje się włączyć	Rozładowany akumulator	Naładować akumulator za pomocą dołączonej ładowarki
	Uszkodzony pakiet zasilający lub sam miernik	Skontaktować się z serwisem producenta
Miernik aktywuje alarm zaraz po włączeniu (w czystym powietrzu)	Nieprawidłowo wykonana kalibracja	Dokonać powtórnej kalibracji miernika
	Uszkodzony sensor	Skontaktować się z serwisem producenta
Po inicjalizacji miernika na wyświetlaczu pojawia się napis „Wymagane ustawienie czasu i daty”	Akumulator został całkowicie rozładowany	Ustawić zegar oraz wykasować obie pamięci
Po inicjalizacji miernika na wyświetlaczu pojawia się napis „Wymagana kalibracja czujników”	Przekroczony został czasokres kalibracji lub data kalibracji nie została zapisana	Dokonać kalibracji oraz zapisać datę kalibracji
	Błędnie ustawiona aktualna data	Skorygować ustawienia zegara
Miernik błędnie wskazuje stężenia gazu	Wymagana kalibracja czujników	Wykonać kalibrację miernika
	Zużyty sensor	Skontaktować się z serwisem producenta
	Zabrudzony otwór dyfuzyjny czujnika	Wyczyścić otwory dyfuzyjne czujników
Miernik nie aktywuje alarmów	Niewłaściwie ustawione progi alarmowe	Skorygować ustawienia progów alarmowych
Miernik samoczynnie się wyłącza	Rozładowany akumulator	Naładować akumulator za pomocą dołączonej ładowarki

WYKAZ CZĘŚCI ZAMIENNYCH I OPCJONALNYCH

W celu zapewnienia bezpieczeństwa i niezawodności działania przyrządu zaleca się używać wyłącznie części rekomendowanych przez producenta.

Wymianę części zamiennych w urządzeniu należy zlecać wyłącznie producentowi lub jego autoryzowanemu serwisowi.

Lp.	Oznaczenie	Opis
1	REV-M56	Główny obwód elektroniczny miernika (kompletny)
2	REV-M57	Obwód elektroniczny zasilania miernika (kompletny)
3	PG-9832	Moduł wyświetlacza graficznego
4	SENS_xxx	Sensory poszczególnych mierzonych mediów (xxx – typ)
5	GH_BACK	Dolna część obudowy (komplet z pakietem zasilania)
6	GH_TOP	Górna część obudowy (komplet)
7	GH_WINDOW	Okno diody alarmowej i transmitera IR
8	GH_KLAW	Klawiatura foliowa
9	LDR-10	Ładowarka do miernika
10	RS-IR	Konwerter RS-232/IrDA do komputera
11	FLOW_INTERFACE	Przystawka do pomiarów przepływowych