

Miernik jakości powietrza Voltcraft CO-100

Po smogowych perypetiach, z jakimi mieliśmy do czynienia w Polsce w sezonie zimowym 2016/2017, zaczęliśmy zwracać większą uwagę na jakość otaczającego nas powietrza. Szybko w handlu pojawiły się mniej lub bardziej skuteczne maseczki ochronne, a także przyrządy służące do badania zawartości różnych substancji zanieczyszczających. Opisany w artykule miernik Voltcraft CO-100 nie do końca mieści się w tej kategorii, ale z pewnością jest bliski tej tematyce.

Zanieczyszczenie powietrza większości z nas kojarzy się z zawartością pyłu. W zależności od wielkości cząsteczek rozróżniane są dwa jego rodzaje: PM10 i PM2,5. Należy jednak pamiętać, że czynnikami zanieczyszczającymi powietrze są również: dwutlenek siarki (SO₂), ozon (O₃), benzen, dwutlenek azotu (NO₂), a także tlenek węgla (CO).

Jak widać, na jakość powietrza wpływają nie tylko zanieczyszczenia pyłowe, ale też gazowe. Zbudowanie uniwersalnego miernika potrafiącego wydać ogólną ocenę jakości powietrza na podstawie każdego z wymienionych czynników jest jak najbardziej możliwe, jednak z uwagi na koszt urządzenie takie nadawałoby się raczej wyłącznie do zastosowań profesjonalnych. Tymczasem okazuje się, że jest spore zainteresowanie podobnymi przyrządami produkowanymi jako sprzęt powszechnego użytku. Szukać daleko nie trzeba. Jak zwykle w tego typu przypadkach można spodziewać się, że odpowiedni miernik znajdziemy wśród urządzeń pomiarowych marki Voltcraft.

Nie pył, lecz CO₂

Urządzenie o nazwie Voltcraft CO-100 jest przeznaczone do pomiaru temperatury i wilgotności powietrza oraz stężenia dwutlenku węgla (CO₂). Gaz ten jest wprawdzie zaliczany do gazów cieplarnianych, ale nie jest uwzględniany w określaniu jakości powietrza przez stacje monitorujące. Można więc zastanawiać się, czy Conrad, jako sprzedawca miernika, nie nadużywa nazwy w internetowym opisie produktu. Tym bardziej że we wszystkich wersjach językowych instrukcji obsługi, włącznie z polską, przyrząd ten jest opisywany jako miernik CO₂. Pozostajmy więc przy takim nazewnictwie.

Dlaczego CO₂?

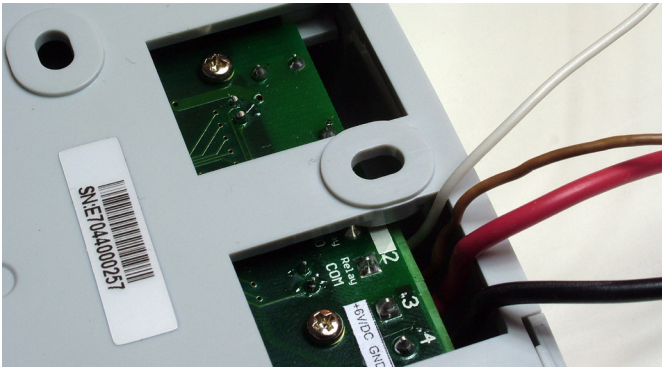
Dwutlenek węgla, podobnie jak tlenek węgla (czad), jest gazem trującym, jeśli tylko występuje w zbyt wysokim stężeniu. Jego obecność w powietrzu jest jednak zupełnie naturalna. Zbyt wysokie stężenie tego gazu może powodować złe samopoczucie, senność, bóle głowy, problemy z oddychaniem. Przebywanie w środowisku, w którym zostało znacznie przekroczone dopuszczalne stężenie CO₂, może być nawet przyczyną śmierci. Znaczną trudność sprawia fakt, że CO₂ jest gazem bezbarwnym i bezwonny, a więc bardzo trudnym do wykrycia przez człowieka posługującego się wyłącznie własnymi zmysłami. Należy dodać, że dwutlenek węgla jest wydzielany podczas oddychania. W niewentylowanych pomieszczeniach, w których przez dłuższy czas przebywa większa liczba osób, np. w salach wykładowych lub konferencyjnych, może wystąpić stężenie CO₂ pogarszające samopoczucie tych osób. Pomieszczenia powinny więc być dostatecznie często przewietrzane. Oczywiście, w epoce rozwiniętych systemów sterowania, Internetu Rzeczy itp., najlepszym rozwiązaniem byłoby automatyczne



uruchamianie urządzeń odpowiedzialnych za utrzymanie należytego środowiska. Miernik Voltcraft CO-100 jest przystosowany do realizacji takich zadań, ma bowiem przekaźnik włączany wewnętrznym sygnałem alarmowym. Styki przekaźnika są dostępne na listwie zaciskowej znajdującej się pod dolną przykrywką obudowy (**fotografia 1**). Zdjęcie jej wymaga odkręcenia jednej śrubki. Do dyspozycji jest pojedynczy styk normalnie otwarty, zwierany w chwili przekroczenia zdefiniowanego przez użytkownika progowego stanu alarmowego dla stężenia CO₂. W oprogramowaniu firmowym miernika uwzględniono procedurę ustawiania dwóch progów: ostrzegawczego i alarmowego. Ostatecznie mamy więc trzy zakresy wskazań: normalny, sygnalizowany zieloną diodą LED, w którym stężenie CO₂ jest bezpieczne; ostrzegawczy (dioda żółta), w którym stężenie jest podwyższone i już w tym stanie



Fotografia 1. Listwa zaciskowa zawierająca wyprowadzenia styków przekaźnika oraz zaciski zasilania zewnętrznego



Fotografia 2. Otwory umożliwiające wyprowadzenie przewodów zasilania zewnętrznego i styków przekaźnika

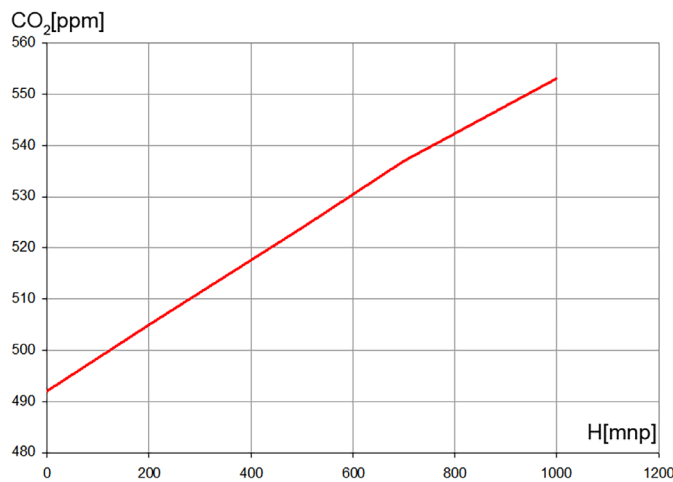
zalecane jest przewietrzenie pomieszczenia; oraz alarmowy (dioda czerwona), oznaczający konieczność natychmiastowego przewietrzenia pomieszczenia i opuszczenia go przez wszystkie osoby. W stanie alarmowym może być też emitowany sygnał dźwiękowy. Jest on jednak dość subtelny. Fabrycznie próg ostrzegawczy jest ustawiany na wartość 800 ppm, a alarmowy na 1200 ppm. Po osiągnięciu bezpiecznego stężenia CO₂ przekaźnik rozwiera styk, wyłączając tym samym system wentylujący. Wadą zastosowanego rozwiązania jest jednak zbyt mała obciążalność prądowa styków, aby bezpośrednio uruchamiać urządzenia zewnętrzne. Konieczny jest jakiś pośredni stycznik zewnętrzny.

Na wspomnianej łączówce są też zaciski zasilania. Powinno być do nich doprowadzane napięcie 6 V DC ze źródła o wydajności min. 300 mA. Jest to alternatywna metoda zasilania miernika, gdyż wraz z urządzeniem jest dostarczana metoda zasilania miernika, w urządzeniu jest gniazdo zasilające wyprowadzone na bocznej ścianie miernika. Duże prostokątne otwory w dnie obudowy umożliwiają łatwe wyprowadzenie przewodów z łączówek nawet w przypadku montażu miernika na ścianie (**fotografia 2**).

Nietrudno też dostrzec jeszcze jedno gniazdo, tym razem umocowane na bocznej ścianie obudowy. Jest ono jednak zamaskowane, gdyż zostało zarezerwowane wyłącznie dla producenta. Prawdopodobnie chodzi o możliwość wykonywania update'ów oprogramowania firmowego i/lub jakichś kalibracji produkcyjnych.

Dwa tajemnicze parametry

Uzyskanie prawidłowych wskazań miernika Voltcraft CO-100 wymaga wprowadzenia dwóch specjalnych parametrów. Pierwszym z nich jest kompensacja wysokości nad poziomem morza – parametr „ALTI”. Ma to związek z ustalaniem ciśnienia powietrza panującego przy mierniku. Konstruktorzy zrezygnowali jednak z odpowiedniego czujnika. Uznano, że wystarczające będzie przeliczenie ciśnienia na podstawie ciśnienia normalnego występującego na poziomie morza,



Rysunek 3. Zależność wskazań CO₂ od wysokości n.p.m.

ale do tego konieczna jest znajomość wysokości n.p.m., na której znajduje się przyrząd. Zależność wskazań można w przybliżeniu uznać za liniową, co zilustrowano na przykładowym pomiarze (**rysunek 3**).

Drugim parametrem, który należy wprowadzić w setupie miernika, jest tzw. normalna wartość CO₂ w obszarze zamkniętym. Parametr ten jest potrzebny do obliczania częstości wentylacji pomieszczenia. Zwykle przyjmowana jest wartość 400 ppm odpowiadająca w przybliżeniu normalnemu stężeniu dwutlenku węgla w atmosferze.

Rejestracja

Miernik Voltcraft CO-100 ma wbudowaną pamięć nieulotną wykorzystywaną jako bufor cykliczny, do którego co 30 minut są zapisywane wyniki pomiarów (zawartość CO₂, temperatura i wilgotność). W buforze mieści się 48 takich zestawów danych, co oznacza, że rejestracja obejmuje jedną dobę. Niestety, danych nie można zgrywać np. do komputera. Przegląd pomiarów odbywa się wyłącznie na wyświetlaczu przyrządu przy wykorzystaniu klawiatury urządzenia. Przez cały czas pracy miernika wychwytywane są minimalne i maksymalne wartości poszczególnych parametrów. Można je szybko przywoływać funkcją „MAX MIN”. Dane te pozostają aktualne do momentu wyzerowania bufora funkcją „CLR”.

Tryby pracy wyświetlacza

Na wyświetlaczu są pokazywane trzy parametry liczbowe (**fotografia 4**). W górnej sekcji zawsze jest podawane stężenie CO₂ w jednostkach ppm, dolna zawiera wilgotność względną wyrażaną w procentach. Środkowa sekcja jest natomiast konfigurowana przez użytkownika w zależności od jego preferencji. Zwykle jest tu wyświetlana temperatura podawana w stopniach Celsjusza lub Fahrenheita. Przyciskami „UP” lub „DOWN” można zmienić podawany w tej sekcji parametr na częstość wentylacji. Informuje on o ilości powietrza napływającego z zewnątrz do środka pomieszczenia. Wielkość ta jest określana na podstawie zmian stężenia dwutlenku węgla mierzonych w ustalonych odstępach czasu. Aby określić szybkość zmian wentylacji, potrzebna jest informacja o stężeniu CO₂ w atmosferze. Po to właśnie jest wprowadzany jeden z parametrów wspomnianych wcześniej. Im wyższa będzie wartość wyświetlanego teraz w środkowej sekcji parametru, tym lepsza jest wentylacja pomieszczenia. Z drugiej jednak strony wynik taki może oznaczać np. szczelność okien. Częstość wentylacji jest określana w l/p/s (litry powietrza/osoba/sekunda), m³/h/p (metr sześcienny powietrza/godzina/osoba) lub cfm/p (stopa sześcienna/minuta/osoba). Ostatni parametr nie jest uwzględniony w instrukcji.

Wnioski

Po ustawieniu indywidualnych parametrów spełniających wymagania użytkownika miernik CO-100 staje się bezobsługowym przyrządem kontrolującym parametry powietrza w pomieszczeniu, w którym przebywają osoby. Urządzenie nie jest przystosowane do pracy w terenie otwartym. *De facto* jest to czujnik dwutlenku węgla wyświetlający dodatkowo informację o temperaturze i wilgotności powietrza. Należy podkreślić, że przyrząd ten nie jest przeznaczony do wykrywania i pomiarów śmiertelnie niebezpiecznego tlenku węgla popularnie zwanego czadem, chociaż prawdopodobnie w jakimś stopniu będzie reagował również na ten gaz. Typowym zastosowaniem urządzenia jest kontrola jakości powietrza i sterowanie systemami wentylacyjnymi. Czytelny wyświetlacz umożliwia bieżące kontrolowanie parametrów. Przyrząd jest przystosowany do montażu na ścianie.

Jarosław Doliński, EP



Fotografia 4. Informacje wyświetlane na wyświetlaczu miernika Voltcraft CO-100