

Rejestrator temperatury TERMIOPLUS

Loggery (rejestratory) temperatury to urządzenia znajdujące zastosowania tam, gdzie konieczna jest stała kontrola i rejestracja temperatury, często również rozszerzana o inne parametry, np. wilgotność. Najczęściej loggery są wykonywane jako niewielkie, autonomiczne urządzenia zasilane bateryjnie. W artykule opisano urządzenie TERMIOPLUS produkowane przez polską firmę Termoproduct.

Logger TERMIOPLUS jest przystosowany do pracy w pomieszczeniach zamkniętych, a także w komorach transportowych. Jest to urządzenie typu termohigrometr, co oznacza, że mierzy i rejestruje temperaturę oraz wilgotność względną. Najważniejsze dane techniczne loggera zestawiono w tabeli 1. Urządzenie zawiera zegar czasu rzeczywistego ustawiany przez dedykowane oprogramowanie LogSoft. W chwili pisania artykułu była dostępna wersja v4.6.

Małe wymiary i ciężar oraz bateryjne zasilanie loggera sprawiają, że jest to urządzenie przenośne, umieszczane jak najbliżej miejsca, w którym ma być dokonywana rejestracja lub pomiar temperatury i/lub wilgotności. Producent oferuje również specjalny uchwyt przykręcany np. do ściany (fotografia 1) umożliwiający stacjonarną pracę urządzenia. Loggery tego typu są często używane do kontroli poprawności użytkowania urządzeń chłodniczych. Z pewnością będą nim zainteresowane serwisy sprzętu AGD. Zdarza się na przykład, że użytkownicy lodówek zgłaszają zastrzeżenia dotyczące nieprawidłowości pracy zakupionego sprzętu. Serwisant umieszcza wówczas logger w określonej komorze lodówki i po ustalonym czasie odczytuje zarejestrowaną temperaturę. Taka weryfikacja pozwala na jednoznaczne stwierdzenie czy zarzuty wobec sprzętu są uzasadnione. W zapisach widać bardzo dokładnie każde uchYLENIE drzwi lodówki. Zdarza się niestety, że zdesperowani, nieuczciwi użytkownicy próbują wszelkimi metodami oszukać rejestrator. Producent, przewidując takie przypadki, zapewnił blokowanie rejestratora kłódką zamykaną w opisywanym uchwycie ściennym.

Rejestracja jest uruchamiana kilkoma metodami. Najprościej dokonuje się tego za pomocą przycisku umieszczonego na przedniej ściance urządzenia. Wadą takiego rozwiązania jest to, że uruchomić i zatrzymać rejestrację może każdy, kto ma dostęp do rejestratora. Inną metodą jest zdalny start i zatrzymanie rejestracji. Jest to możliwe po ustawieniu odpowiedniego trybu pracy loggera za pośrednictwem dedykowanego oprogramowania. Wewnętrzny zegar RTC pozwala zaprogramować godzinę rozpoczęcia i zakończenia rejestracji. Wybierany jest interwał między pomiarami, użytkownik decyduje także o sposobie reakcji na przekroczenie dopuszczalnej liczby próbek. W takiej sytuacji dane są nadpisywane od początku, rejestracja może być też zatrzymana.

Program LogSoft jest stosowany do konfigurowania loggera i odczytywania z niego danych. Są one przesyłane interfejsem USB. Urządzenie musi być osadzone w specjalnej podstawie dokującej zawierającej odpowiednią łączówkę i gniazdo USB. Sam rejestrator nie ma gniazda pozwalającego na bezpośrednie dołączenie go do komputera. Po umieszczeniu loggera w podstawie połączenie jest wykrywane automatycznie i urządzenie przelącza się w tryb „PC”. Dalsze polecenia są przekazywane z programu. Opcje konfiguracyjne



Tabela 1. Najważniejsze dane techniczne loggera TERMIOPLUS

Zakres pomiaru i rejestracji temperatury	-30...+70°C	
Rozdzielczość pomiaru temperatury	0,1°C	
Dokładność pomiaru temperatury	w zakresie: -10...+40°C	0,5°C
	w zakresie: -30...-10°C i 40...70°C	1°C
Zakres pomiaru wilgotności	0...100%RH	
Dokładność pomiaru wilgotności (czujnik SHT15)	2%RH	
Czas rejestracji	1 s...10000 min	
Liczba rejestrowanych danych	32000 zapisów	
Stopień ochrony obudowy	IP65	
Komunikacja z komputerem	Interfejs USB	
Zasilanie	Bateria litowa 1/2AA 3,6 V	
Żywotność baterii	100000 zapisów	
Wymiary	45×100×19 mm	
Ciężar	85 g	

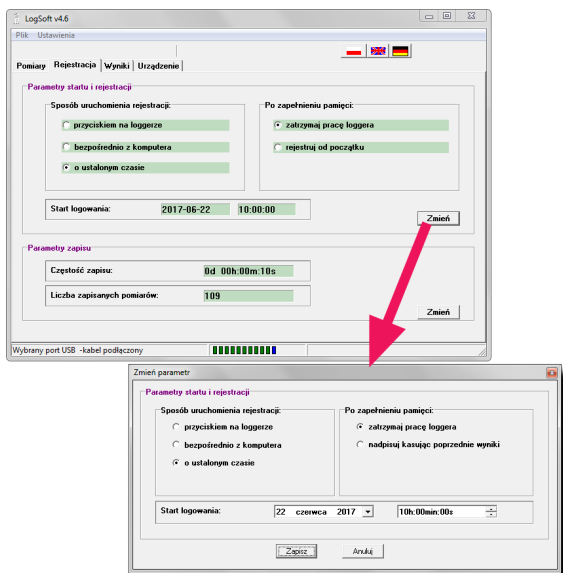


Fotografia 1. Uchwyt wykorzystywany do montowania loggера np. na ścianie

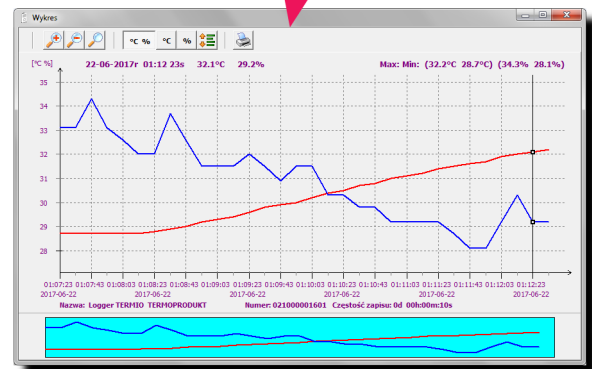
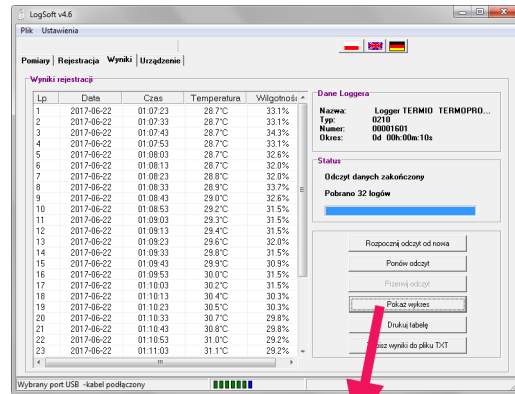
są dostępne w zakładce „Rejestracja” (rysunek 2). Wybierane są takie parametry jak:

- Sposób uruchomienia rejestracji: przyciskiem loggера, bezpośrednio z komputera lub o ustalonej godzinie. Po wybraniu opcji startu rejestracji o ustalonej godzinie uaktywniane jest okno wprowadzania godziny startu.
- Reakcja na zapelnienie pamięci: zatrzymanie loggера, rejestracja od początku z nadpisywaniem danych.
- Parametry zapisu: częstość zapisu, liczba zapisywanych pomiarów.

Do przeglądu i analizy wyników wykorzystywana jest zakładka „Wyniki” (rysunek 3). Za pomocą dostępnych na niej przycisków odczytuje się dane z loggера, przegląda wyniki w postaci tabelarycznej lub graficznej. Jest tu również przycisk pozwalający zapisywać dane w pliku tekstowym. Mogą być one następnie eksportowane np. do arkusza kalkulacyjnego, takiego jak Excel, w którym przeprowadza



Rysunek 2. Zakładka „Rejestracja” programu LogSoft



Rysunek 3. Zakładka „Wyniki” programu LogSoft

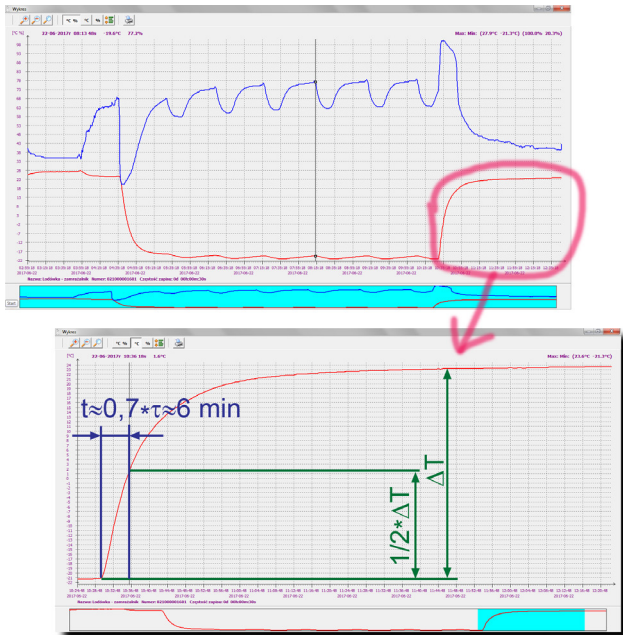
się ewentualną dalszą analizę. Wykres uwzględnia zarówno dane o temperaturze, jak i o wilgotności. Oba typy danych są wyświetlane na wspólnym wykresie, mogą być też występować pojedynczo. Wirtualne lupa służy do powiększania żądanych fragmentów wykresu. O tym, którą część całości stanowi widoczny w głównym oknie przebieg informuje podświetlona część rekordu wyświetlana w dolnej części okna. Dodatkowym narzędziem pomiarowym jest kursor. Wraz z jego przemieszczaniem zmieniają się związane z nim dane. Wykres może być drukowany na dołączonej do komputera drukarce. Niestety, program LogSoft nie może wyświetlać danych zapisanych na dysku – nie ma funkcji importu. Dane do wykresów są pobierane wyłącznie bezpośrednio z rejestratora. Szkoda, bo funkcja ta uwalniałaby użytkownika od konieczności analizy danych w innych programach, takich jak Excel. Można tego żałować tym bardziej, że wizualizację danych w formie wykresów rozwiązano w programie LogSoft bardzo dobrze.

Tryb pracy loggера jest sygnalizowany na wyświetlaczu LCD. W trybie pomiaru (bez rejestracji) widoczny jest lekko mylący napis „WAIT”. Urządzenie przecież na nic nie czeka, wszak przez cały czas wykonuje pomiary. Po uruchomieniu rejestracji napis ten zmienia się na „LOG”.

Oprócz bieżących informacji o temperaturze i wilgotności wyświetlanych na przemian po naciśnięciu przycisku loggера, na wyświetlaczu są również podawane informacje o zarejestrowanych maksymalnych i minimalnych wartościach tych parametrów. Użytkownik może definiować progi alarmowe dla temperatury i wilgotności. Ich przekroczenie powoduje wyświetlenie odpowiednich symboli. Progi te pojawiają się także na wykresie, jeśli zezwala na to stosowna opcja.

Każdy logger ma przypisane do niego i udostępniane takie parametry jak: indywidualny numer seryjny i datę produkcji. Jest to związane z fabryczną kalibracją loggера przez producenta i gwarancją utrzymania warunków założonych dokładnie. Dane te są wyświetlane w zakładce „Urządzenie” programu LogSoft. Jedno z pól udostępnia całkowitą liczbę wykonanych pomiarów liczoną od chwili wyprodukowania danego egzemplarza.

Zakładana praca w bardzo zróżnicowanych warunkach klimatycznych, szczególnie w ujemnych temperaturze, może mieć znaczny



Rysunek 4. Przykładowe wyniki pomiaru temperatury w lodowce

wpływ na stan baterii zasilającej. W zakładce „Urządzenie” jest więc wyświetlany aktualny stan baterii. Użytkownik powinien zawsze kontrolować ten parametr szczególnie przed rozpoczęciem długotrwałych pomiarów w niskiej temperaturze.

Opcje ukryte

Codzienna, rutynowa obsługa rejestratora powinna ograniczać się do korzystania z opcji i komend dostępnych standardowo w programie

LogSoft. Specjalna sekwencja przycisków uruchamia jednak ukryte funkcje serwisowe wyświetlane na nowych zakładkach. Program obsługuje kilka typów urządzeń firmy Termoprodukt. Dla loggera TERMIOPPLUS dostępna jest jedna ukryta funkcja: stała korekta wskazań rejestratora. Stosuje się ją wtedy, gdy wyniki pomiarów loggera różnią się od wyników urządzeń wzorcowych. Mimo, że urządzenie jest fabrycznie wzorcowane, po pewnym czasie eksploatacji mogą wystąpić odchyłki wyników wynikające na przykład ze starzenia się elementów. Jeżeli użytkownikowi z jakichś powodów nie odpowiada metoda programowego korygowania wyników, może zamówić wzorcowanie urządzenia wykonywane przez producenta jako usługę.

Uwagi końcowe

Obudowa loggera jest wykonana z tworzywa ABS. Zastosowano odpowiednie jej uszczelnianie gwarantujące stopień ochrony IP65. Otwory niezbędne do prowadzenia pomiarów (np. doprowadzenie powietrza do higrometru) zabezpieczono filtrami gwarantującymi zachowanie wymaganych parametrów. Ostatecznie logger jest odporny na kurz, brud i wilgoć. Obudowa ma również dużą odporność mechaniczną charakterystyczną dla ABS-u.

Istotnym parametrem konstrukcji loggera temperatury jest na pewno stała czasowa określająca zdolność do podążania za szybkimi zmianami temperatury. Szacunkowy pomiar przeprowadzony w redakcji wykazał, że stała ta jest równa ok. 520 sekund. Oznacza to, że jeżeli urządzenie zostanie szybko przeniesione z pomieszczenia o temperaturze T1 do pomieszczenia o temperaturze T2, to przy założeniu czysto wykładniczego charakteru odpowiedzi po czasie ok. $0,7 * \tau \approx 360$ sekund zostanie wskazana połowa różnicy temperatur T2-T1. Dobrze to ilustruje reakcja loggera na przeniesienie go np. z zamrażalnika lodówki do pomieszczenia o temperaturze pokojowej (rysunek 4).

Jarosław Doliński, EP

REKLAMA

► POLECANY PRODUKT

Termoprodukt – polski producent termometrów, sond pomiarowych, czujników temperatury, rejestratorów temperatury i wilgotności



Termometr elektroniczny ST-80

- Pomiar temperatury w zakresie: $-50^{\circ}\text{C} \dots 270^{\circ}\text{C}$
- Zewnętrzny czujnik temperatury PT1000
- Dokładność: $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ w całym zakresie
- Atest PZH
- Cena 170,97 zł

Urządzenia wykorzystywane w różnych gałęziach przemysłu, farmacji, laboratoriach, szpitalach oraz transporcie



Rejestrator temperatury TERMIO 2

- Pomiar temperatury w zakresie: $-50^{\circ}\text{C} \dots 300^{\circ}\text{C}$
- Zewnętrzny czujnik temperatury PT1000
- Dokładność: $-10^{\circ}\text{C} \dots 100^{\circ}\text{C} \pm 0,07^{\circ}\text{C}$
- Interfejs USB
- Cena zestawu 279 zł

www.termoprodukt.com.pl • sklep.termoprodukt.com.pl