



# LOGpen-10

## Rejestrator temperatury

Chyba każdy z nas widział przejeżdżające TIR-y z termoizolowanymi komorami ładowniczymi. Znamy je z tego, że gdy w letnie, upalne dni obowiązuje zakaz poruszania się pojazdów powyżej określonej masy, one właśnie, jako jedne z nielicznych, korzystają z „prawa łaski“. Muszą dowieźć towar na czas, w przeciwnym bowiem razie może on ulec zepsuciu się lub znacznie pogorszyć jakość. Dotyczy to zarówno artykułów żywnościowych, jak i wyrobów chemicznych, roślin, czy wreszcie dzieł sztuki. Podczas transportu i w czasie magazynowania, artykuły te wymagają niejednokrotnie bardzo rygorystycznych warunków klima-

tycznych, w tym temperatury przechowywania. Nie trzeba być specjalistą od żywienia, by zdawać sobie sprawę z tego, że kilkukrotnie zamrażane produkty żywnościowe, powinny być wyeliminowane z użycia. Producenci wrażliwych produktów, mimo zaufania dla przewoźników, na pewno chcieliby mieć pełną kontrolę nad losem swoich wyrobów podczas transportu. Coraz więcej firm polskich i zagranicznych wychodzi im na przeciw.

W artykule przedstawiamy bardzo poręczny rejestrator temperatury o nazwie LOGpen-10, oferowany przez firmę Advantech. Jego niezwykle starannie wykonana obudowa z galwanicznie chro-

*Duże walory użytkowe przyrządów pomiarowych są na ogół kojarzone z piękną obudową, czytelnym, dużym wyświetlaczem, nienagannie działającymi klawiszami i przełącznikami. Bezpowrotnie minęły czasy topornych obudów wykonanych z bakelitu, a wychyłowe wskaźniki wskazówkowe, mimo wielu ich zwolenników, zostały prawie w 100 procentach wyparte przez wyświetlacze cyfrowe lub graficzne. Można jednak wykonać przyrząd całkowicie pozbawiony powyższych cech, a mimo to odznaczający się dużą przydatnością, o czym - mam nadzieję - Czytelnicóm przekonam tym artykułem.*

mowanej stali nierdzewnej, świadczy o tym, że konstruktorzy doskonale zdawali sobie sprawę z tego, w jakich warunkach będzie w przyszłości pracował ich wyrób. Cała elektronika schowana jest w rurce o długości 130mm i średnicy 19mm. Do jednego końca obudowy jest przykręcany mosiężny kołpak, w którym umieszcza się baterię litową rozmiaru 1/2AA, o napięciu 3,6V i pojemności 900mAh. Według producenta, powinna ona wystarczyć na ok. 1-2 lat pracy. Jej żywotność zależy od tego, jak często rejestrator będzie komunikował się z komputerem PC. Drugi koniec obudowy jest zakończony zakrętką, w której znajduje się okienko z pleksi, przez które użytkownik może obserwować migającą lampkę, sygnalizującą status urządzenia. Obok niej znajduje się gniazdko typu minijack, służące do podłączania komputera. Aby zapewnić wymaganą hermetyczność, wszystkie połączenia obudowy, posiadają gumowe uszczelki. Trzeba jednak pamiętać, że zamknięte w obudowie powietrze zawsze będzie zawierało pewną ilość pary wodnej, zasysanej dodatkowo (przez nieuszczelnienia) po wyjęciu rejestratora z komory chłodniczej, którego skroplenie osiadzie na elementach. Konieczność rozkręcania obudowy przy każdorazowym dołączaniu rejestratora do komputera może być na dłuższą metę dość uciążliwa, lecz wydaje się, że jest to jedyne, sensowne rozwiązanie, uwzględniające bardzo różnorodne warunki pracy urządzenia.

Rejestrator LOGpen-10 nie posiada żadnych elementów sterujących. Cała jego obsługa odbywa się zdalnie, ze specjalnego programu dostarczanego przez producenta. Program ten pracuje w środowisku Windows 9x/NT i jest instalowany z jednej dyskietki. Po wybraniu portu komunikacyjnego można natychmiast przystąpić do pracy. Na początek warto przetestować poprawność połączeń i sprawność samego rejestratora, wywołując z menu LOGpen polecenie *TestLOGpen* lub kliknąć myszką na odpowiadającą mu ikonę. Jeśli wszystko jest w porządku, to na ekranie komputera powinno się ukazać okno z wyświetloną, aktualnie zmierzoną, wartością temperatury i odstęp czasowy, jaki będzie upływał między ko-

lejnymi pomiarami. Należy jednak unikać nadmiernego korzystania z tego polecenia, gdyż wtedy rejestrator w sposób ciągły korzysta z portu komunikacyjnego, a to z kolei skraca żywotność baterii.

Przed przystąpieniem do rejestracji należy ustalić jej parametry, do czego służy polecenie *Setup*. W odpowiednim oknie (**rys. 1**) można ustawić czas wewnętrzznego zegara RTC, zawartego w rejestratorze oraz wybrać wartość górnej i dolnej temperatury alarmu.

LOGpen-10 nie posiada niestety wskaźnika stanu baterii. Jedyną więc możliwością kontroli jej stanu jest określenie czasu jej wykorzystywania. Aby informacja ta nie zaginęła w trakcie 2-letniej eksploatacji, informacja o dacie wymiany jest zapisywana w wewnętrznej pamięci nieulotnej rejestratora i widoczna w oknie *Setup*, w którym można ponadto ustawić interwał między pomiarami (od 1 sekundy do 18,2 godzin), wybrać jednostkę wyświetlanej temperatury (°C, F) oraz ustalić tryb rejestracji. Wszystkie pomiary są zapisywane również w pamięci nieulotnej, nie ulegają więc utracie nawet przy braku zasilania. Odłączenie baterii na dłużej niż 30 sekund, powoduje jednak zatrzymanie wewnętrznego zegara. Może się zdarzyć, że użytkownik nie zdąży odczytać danych przed czasem całkowitego wypełnienia pamięci. Możliwa liczba danych wynosi 4000 (opcjonalnie 8000), co przy próbkowaniu 1-sekundowym daje czas pomiaru równy 1 godz. 6 min 40 s.

W jednym z trybów rejestrator zakończy zapisywanie wyników po wypełnieniu pamięci, w drugim zaś próbki będą cyklicznie zapisywane w całym dostępnym obszarze. Aby zagwarantować pewną identyfikację wyników, każdy egzemplarz rejestratora posiada swój własny, niepowtarzalny numer seryjny widoczny w oknie *Setup* i umieszczany na wydrukach oraz zapisywany na dysku wraz z danymi. Dodatkowo, w celu łatwiejszej identyfikacji wyników, użytkownik może zdefiniować dwie własne, 5-znakowe etykiety, które również będą się pojawiały razem z danymi.

Po ustawieniu daty i czasu rozpoczęcia rejestracji oraz kliknięciu na klawisz *Setup*, rejestrator przechodzi w stan czuwania. Przez kilka sekund świeci się zielona dioda, po czym gaśnie. W tym stanie, urządzenie pozostaje do momentu, gdy czas wewnętrzznego zegara RTC wskaże wcześniejszą ustawioną godzinę rozpoczęcia rejestracji. Od tej chwili dioda będzie co kilka sekund migać w kolorze zielonym, a jeśli zostanie przekroczona którakolwiek z ustawionych wartości temperatur alarmowych, kolor zmieni się na czerwony.

**Tab.1 Parametry rejestratora LOGpen-10.**

Zakres mierzonych temperatur .....	-40°C...80°C
Temperatura przechowywania .....	-40°C...80°C
Rozdzielczość temperatury .....	0,5°C
Dokładność pomiaru temperatury .....	±1°C
Szybkość odpowiedzi na zmianę temperatury .....	0,6°C/min (w powietrzu)
Maksymalna liczba próbek .....	4000 (możliwość rozszerzenia do 8000)
Dokładność zegara .....	<40s na miesiąc
Zakres interwałów próbkowania .....	1s...18,2h
Zasilanie .....	Bateria litowa 3,6V, rozmiar 1/2 AA, pojemność 900mAh
Czas pracy na jednej baterii .....	1...2 lat (zależny od częstości komunikowania się z komputerem)
Wymiary .....	długość 130mm, średnica 19mm
Masa .....	120g

Aby odczytać zarejestrowane dane, należy LOGpen-10 połączyć z komputerem, uruchomić współpracujący z nim program i wybrać polecenie *Off-Load*. Po kilku sekundach dane ukażą się na ekranie w postaci tabelarycznej, wraz ze wszystkimi parametrami rejestracji (**rys. 2**). Wybierając zakładkę „Trend“ można przejść do graficznej prezentacji wyników (**rys. 3**). Widoczne w okienku dane przewijają się specjalnymi klawiszami ekranowymi (suwakami) lub myszką po naciśnięciu jej prawego przycisku. Poszczególne fragmenty wykresu mogą być powiększane poleceniem *Zoom*. Jeśli zachodzi potrzeba ich dokładniejszej analizy, to na pewno cenną zaletą będzie możliwość bezpośredniego zapisywania tych wyników w formacie Excela, w którym użytkownik może zrobić już prawie wszystko. Program potrafi też zapisywać dane w formacie \*.csv (plik tekstowy z separacją danych za pomocą przecinków). Nie trzeba chyba dodawać, że wydrukowanie wyników rejestracji nie będzie żadnym kłopotem. Program umożliwi nawet dość dowolne usytuowanie wykresu na kartce, ustalenie jego rozmiaru, orientacji wydruku i liczby szczegółów.

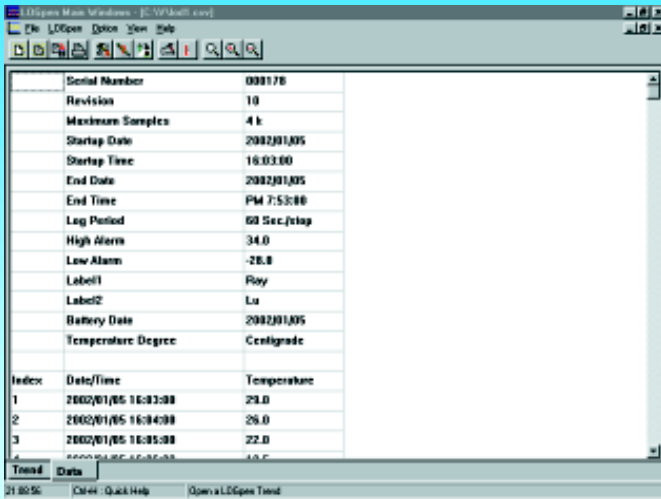
Przystępując do testowania rejestratora zastanawiałem się, jak przyrząd ten będzie się zachowywał w sytuacji nagłej zmiany temperatury. Obudowa przyrządu wraz z wypełniającym je powietrzem, a do tego jeszcze obudowa elementu pomiarowego, stanowią układ o pewnej bezwładności termicznej. Odpowiedź rejestratora w takim przypadku, na pewno więc nie będzie natychmiastowa, a zdolność do nadążania za nagłymi zmianami temperatury może determinować przydatność urządzenia w pewnych zastosowaniach. Producent podaje, że szybkość odpowiedzi wynosi 0,6°C na minutę, co mniej więcej potwierdziły eksperymenty. W praktyce wynik ten był nawet nieznacznie lepszy, bo wynosił ok. 1°C/min.

W zasadzie można stwierdzić, że rejestrator LOGpen-10, jest wykonany prawie perfekcyjnie. Jedynym, dość irytu-



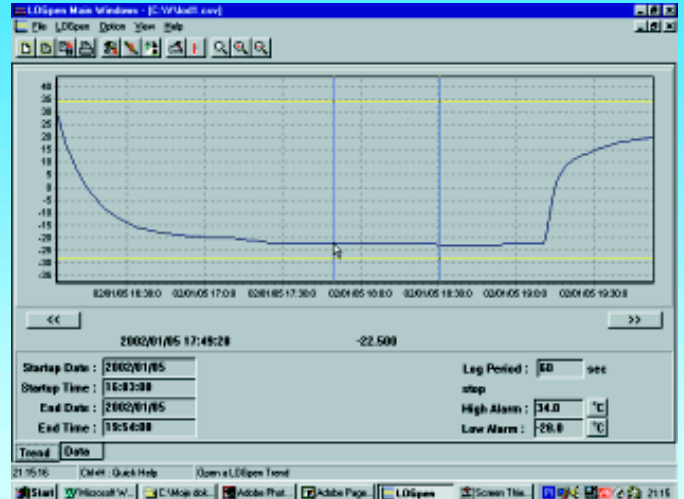
Rys. 1.





Rys. 2.

jącym mankamentem jest to, że program obsługujący go nie potrafi zapamiętać folderu, do którego użytkownik chciałby zapisywać swoje pliki. Z uporem maniaka, zawsze proponuje okienkowy pulpit. Inną niedogodnością jest brak możliwości ręcznego zainicjowania rejestracji. Można wprawdzie w programie określić datę i godzinę rozpoczęcia zapisywania wyników pomiarów, ale nie zawsze da się przewidzieć czas, ja-



Rys. 3.

ki upłynie od programowego wystartowania urządzenia do momentu, gdy powinien on zacząć rejestrować wartości temperatury. Ograniczenie to wynika jednak najprawdopodobniej z założenia zachowania maksymalnej szczelności obudowy. Na pochwałę zasługuje bardzo starannie opracowana instrukcja obsługi, wydrukowana w formacie zaledwie 11x8,5cm. W komplecie użytkownik dostaje dość nietypowy prze-

wód połączeniowy rejestratora z komputerem, zakończony z jednej strony wtykiem minijack, z drugiej zaś standardowym Canonem 9-pinowym.

**Jarosław Doliński, AVT**  
 jdolin@optimus.waw.pl

**Dodatkowe informacje**

Przyrząd do testów w redakcji udostępniła firma Elmark, tel./fax. (22) 821 30 54, www.elmark.com.pl