



Moduł pomiarowo-sterujący
z funkcją rejestrowania danych

MPS-LOGGER



INSTRUKCJA OBSŁUGI OPROGRAMOWANIA

Wersja 2.2A





PROGSTAR

Zakład Elektroniki, Automatyki i Informatyki

ul. Lipowa 12

27-200 Starachowice

tel./fax (0-41) 274-86-52

e-mail: progstar@progstar.com.pl

<http://www.progstar.com.pl>

- Chociaż podjęto wszelkie działania, aby informacje zawarte w tej instrukcji były dokładne i kompletne, to jednocześnie ani producent ani dostawca urządzenia nie przyjmują odpowiedzialności za pominięcia i błędy.
- Producent i dostawca urządzenia nie przyjmują żadnej odpowiedzialności za szkody wynikłe z nieprawidłowego działania lub uszkodzeń urządzenia, jego oprogramowania bądź akcesorii.
- Firma PROGSTAR zastrzega sobie prawo zmiany specyfikacji sprzętu i oprogramowania opisanego w instrukcji – w dowolnym czasie i bez uprzedzenia.

Copyright © 2009-2011 PROGSTAR

Wszelkie prawa zastrzeżone

Wersja 2.2A

Starachowice, marzec 2011

Spis treści

1. Opis ogólny	3
2. Wymagania i ograniczenia sprzętowe	3
2.1 KOMPLETACJA.....	4
2.2 NIEZBĘDNE POŁĄCZENIA	4
2.3 KONFIGURACJA I PODSTAWOWE FUNKCJE MODUŁU MPS.....	4
2.4 OBSŁUGA CZUJNIKÓW ANALOGOWYCH I CYFROWYCH	4
3. Funkcja rejestracji danych	5
3.1 ORGANIZACJA PAMIĘCI DANYCH POMIAROWYCH	5
3.2 POJEMNOŚĆ PAMIĘCI	5
3.3 SPRZĘTOWE WSTRZYMYWANIE REJESTRACJI.....	6
3.4 SYGNALIZACJA WŁĄCZENIA REJESTRACJI WYJŚCIEM O10.....	6
4. Oprogramowanie MPS-Logger.....	6
4.1 URUCHOMIENIE PROGRAMU	6
4.2 ZNACZENIE PÓL INFORMACYJNYCH	7
4.3 USTAWIENIA REJESTRACJI POMIARÓW.....	8
4.4 ODCZYT I OBRÓBKA ZAPISANYCH DANYCH	9
4.5 KASOWANIE PAMIĘCI	10
4.6 USTAWIANIE ZEGARA	10
5. Opcja wymiany karty pamięci FLASH	10

1. Opis ogólny

Moduł MPS-LOGGER jest urządzeniem przeznaczonym do wielopunktowego pomiaru oraz monitoringu temperatury, napięcia, częstotliwości impulsów oraz innych wielkości. Wyniki pomiarów mogą być zapisywane w wewnętrznej pamięci urządzenia, a także przesyłane do komputera PC w celu dalszej obróbki lub wyświetlane na wbudowanym wyświetlaczu LCD. Moduł MPS-1 umożliwia także sterowanie urządzeniami zewnętrznymi za pomocą wyjść sterujących.

Nowe cechy urządzenia MPS-Logger:

- możliwość rejestracji pomiarów z wybranych kanałów (od 1 do 40 rejestrów)
- możliwość pracy w trybie połówkowym – 8 czujników cyfrowych i 8 analogowych
- okres rejestracji od 1 s do 18 godzin (65535 s)
- wbudowana pamięć FLASH 10MB na dane pomiarowe
- liczba zapamiętywanych pomiarów zależna od ustawień rejestracji
- wbudowany zegar czasu rzeczywistego (RTC) z podtrzymaniem baterijnym

Dotychczasowe cechy urządzenia MPS-1:

- 16 wejść analogowych do pomiaru temperatury oraz napięcia
- 4 wejścia licznikowe do pomiaru częstotliwości i zliczania impulsów
- 10 wyjść do sterowania dowolnymi urządzeniami
- możliwość autonomicznego sterowania wyjściami
- możliwość wyświetlania wyników pomiarów na wbudowanym wyświetlaczu LCD
- połączenie przez interfejs RS-232 lub RS-485
- transmisja danych w standardzie Modbus ASCII lub RTU

2. Wymagania i ograniczenia sprzętowe

Do celów rejestracji danych pomiarowych wymagany jest moduł MPS-1 z oprogramowaniem Firmware w wersji V2.2, wyposażony w wewnętrzną kartę pamięci FLASH. Odczyt zarejestrowanych danych oraz zmiana ustawień rejestracji odbywa się za pomocą aplikacji MPS-Logger uruchomionej na komputerze PC w środowisku Windows.

Komunikacja z komputerem PC może odbywać się z wykorzystaniem interfejsu RS-232 lub RS-485. W przypadku połączenia przez RS-485 zaleca się wykorzystanie konwertera RS-232/RS-485 z uwagi na większą prędkość transmisji (brak opóźnień wprowadzanych przez konwerter USB). **Jeżeli stosowany będzie konwerter RS-232/RS-485, to należy w nim wybrać tryb pracy z włączaniem nadajnika za pomocą linii RTS (przełącznik DIP nr 6 w pozycji „ON”).**

UWAGA!

W wersji Firmware V2.2 wyłączono obsługę linii wyjściowej O9 i O10 – nie ma możliwości sterowania tymi wyjściami przez Użytkownika. Związane jest to z obsługą karty pamięci FLASH. Podczas pracy programu MPS-Logger (rozdz. 4) wejście licznikowe C1 może działać nieprawidłowo. Zaleca się w takim wypadku korzystanie z pozostałych liczników: C2, C3, C4.

2.1 Kompletacja

Do uruchomienia modułu MPS-Logger niezbędne są następujące elementy:

1. moduł MPS-Logger
2. niniejsza *Instrukcja obsługi* oraz *Instrukcja obsługi modułu MPS-1*
3. płyta CD-ROM z oprogramowaniem, lub oprogramowanie pobrane z Internetu,
4. źródło zasilania – zasilacz sieciowy prądu stałego lub akumulator (nabywane oddzielnie),
5. kabel RS-232 do połączenia z komputerem lub konwerter RS-485 (nabywane oddzielnie).

2.2 Niezbędne połączenia

Przed przyłączeniem zasilania należy podłączyć moduł MPS do komputera PC. Możliwe jest połączenie bezpośrednio przez interfejs RS-232 lub RS-485, z wykorzystaniem konwertera USB/RS-485 lub RS-232/RS-485.

Następnie do modułu można przyłączyć czujniki, sterowane urządzenia oraz włączyć zasilanie. Szczegóły tych połączeń opisano w *Instrukcji obsługi modułu MPS-1*.

2.3 Konfiguracja i podstawowe funkcje modułu MPS

Moduł MPS-Logger udostępnia takie same funkcje, jak moduł MPS-1, jak np. możliwość kalibracji linii pomiarowych, automatyczne sterowanie wyjściami, obsługa wyświetlacza LCD. Szczegóły tych funkcji są opisane w *Instrukcji obsługi modułu MPS-1*.

UWAGA!

Aby możliwa była współpraca z programem *MPS-Logger*, moduł MPS musi pracować w trybie Modbus-ASCII z prędkością 9600 bps i adresem 01. Tryb RTU musi być wyłączony - przełącznik DIP musi być w pozycji „^_____”. Podczas pracy z programem *MPS-Logger* nie należy zmieniać ustawień przełącznika DIP!

2.4 Obsługa czujników analogowych i cyfrowych

Począwszy od wersji oprogramowania V2.2 moduł MPS-Logger może pracować w trzech trybach pomiarów, wybieranych za pomocą **Ustawień ogólnych** w programie **Konfiguracja MPS-1**:

- Obsługa czujników analogowych (tryb domyślny) – pomiar napięcia, temperatury (czujniki TS-1) lub wilgotności (czujniki RHTS-2) na liniach L1...L16 (wyłączona opcja **Czujniki cyfrowe**). Wyniki pomiarów aktualizowane są co 1 sekundę.

- Obsługa czujników cyfrowych – pomiar temperatury (czujniki TS-2D) na liniach L1...L16 (włączona opcja **Czujniki cyfrowe**). Wyniki pomiarów aktualizowane są co 16 sekund.
- Obsługa czujników cyfrowych i analogowych – tryb połówkowy; pomiar temperatury (czujniki TS-2D) na liniach L1...L8 i pomiar napięcia, temperatury (czujniki TS-1) lub wilgotności na liniach L9...L16 (włączone obie opcje: **Czujniki cyfrowe, 8 czujn. cyfrowych + 8 analogowych**). Wyniki pomiarów aktualizowane są co 9 sekund.

3. Funkcja rejestracji danych

Dane pomiarowe zapisywane są z ustawionym okresem logowania (od 1 do 65535 s) w na karcie pamięci **FLASH** w postaci tzw. **rekordów**. Każdy rekord zawiera wyniki pomiarów na wskazanych kanałach modułu MPS (patrz p. 4.3), **stempel czasowy** określający chwilę wykonania pomiarów oraz **sumę kontrolną CRC-16** wykorzystywaną do sprawdzania poprawności danych.

W przypadku wyłączenia zasilania modułu dane pomiarowe nadal są przechowywane w pamięci, z wyjątkiem kilku do kilkunastu ostatnich rekordów, które jeszcze nie zdążyły być przepisane z pamięci tymczasowej RAM do pamięci nieulotnej FLASH. Przy wyłączonym zasilaniu wbudowany zegar czasu rzeczywistego (RTC) nadal poprawnie zlicza datę i godzinę.

Po ponownym włączeniu zasilania rejestracja danych jest kontynuowana zgodnie z wcześniejszymi ustawieniami. Nowe wyniki pomiarów zapisywane są od adresu pamięci, w którym przerwano rejestrację.

3.1 Organizacja pamięci danych pomiarowych

Wbudowana pamięć FLASH może być adresowana w dwóch trybach:

1. W trybie **bufora cyklicznego** – po zapełnieniu całej pamięci najstarsze dane nadpisywane są nowymi wynikami. W ten sposób w buforze przechowywane są zawsze najnowsze wyniki pomiarów.
2. W trybie **bufora liniowego** – po zapełnieniu całej pamięci rejestracja jest automatycznie wyłączana. W pamięci przechowywane są tylko najstarsze wyniki pomiarów. Aby ponownie włączyć rejestrację należy odczytać dane, skasować pamięć i wprowadzić ustawienia z włączonym logowaniem (patrz p. 4.3).

3.2 Pojemność pamięci

Na pojemność wbudowanej pamięci FLASH, wyrażoną w godzinach, wpływają trzy czynniki:

- rozmiar pamięci FLASH (w wersji V2.2 modułu wynosi on zawsze 10 MB),
- liczba zapisywanych rejestrów (od 1 do 48),
- okres rejestracji (od 1 do 65535 sekund).

W poniższej tabeli zestawiono pojemność pamięci obliczoną dla kilku różnych konfiguracji:

Ustawienia rejestracji	Rozmiar wbudowanej pamięci FLASH		
	4 MB	8 MB	10 MB
2 rejestry co 1 sekundę	84 h (3 dni)	170 h (7 dni)	204 h (8 dni)
8 rejestrów co 1 sekundę	45 h (<2 dni)	91 h (3 dni)	108 h (4 dni)
16 rejestrów co 10 sekund	273 h (11 dni)	568 h (23 dni)	682 h (28 dni)
24 rejestry co 1 minutę	1228 h (51 dni)	2457 h (102 dni)	2730 h (113 dni)
4 rejestry co 1 minutę	165 dni	329 dni	113 dni
8 rejestrów co 5 minut	568 dni	1137 dni	1351 dni
20 rejestrów co 15 minut	853 dni	1791 dni	2133 dni

Na podstawie danych z powyższej tabeli można łatwo wyznaczyć pojemność pamięci dla dowolnego okresu rejestracji, mając na uwadze, że wpływa on wprost proporcjonalnie na pojemność. Przykładowo, pojemność pamięci (10 MB) przy zapisie 20 rejestrów co 3 minuty będzie wynosić: $2133 \text{ dni} \times 3 / 15 = 426,6 \text{ dni}$ (obliczenia wykonano na podstawie ostatniego wiersza tabeli).

3.3 Sprzętowe wstrzymywanie rejestracji

W module MPS-Logger w wersji V2.2 dodano funkcję wstrzymywania rejestracji za pomocą wejścia licznikowego C1. Jeżeli w konfiguracji modułu (program **Konfiguracja MPS-1**) w **Ustawieniach ogólnych** zaznaczono opcję **Blokowanie logowania wejściem C1** i wejście C1 jest połączone z masą (GND), to wyniki pomiarów nie są rejestrowane do pamięci. Jeżeli wejście C1 jest w natomiast stanie wysokim (odłączone od masy), to rejestracja odbywa się w normalnym trybie.

Funkcja ta uniemożliwia prawidłowe działanie licznika impulsów C1. W celu wstrzymywania rejestracji można także odłączać zasilanie modułu MPS-Logger.

3.4 Sygnalizacja włączenia rejestracji wyjściem O10

W wersji V2.2 urządzenia wyjście O10 sygnalizuje stanem aktywnym (niskim) włączoną rejestrację, tzn. włączone logowanie i poprawną komunikację z kartą pamięci FLASH. Jeżeli któryś z tych czynników nie jest spełniony, to wyjście O10 będzie w stanie wysokim (nieaktywnym). Oznacza to, że wyniki pomiarów nie są rejestrowane. Do wyjścia O10 można dołączyć kontrolkę sygnalizującą poprawność rejestracji pomiarów (drugi przewód kontrolki należy wtedy dołączyć do napięcia zasilania Z+).

4. Oprogramowanie MPS-Logger

Program MPS-Logger służy do konfigurowania funkcji rejestracji danych pomiarowych w module MPS oraz do odczytywania danych zgromadzonych w jego pamięci.

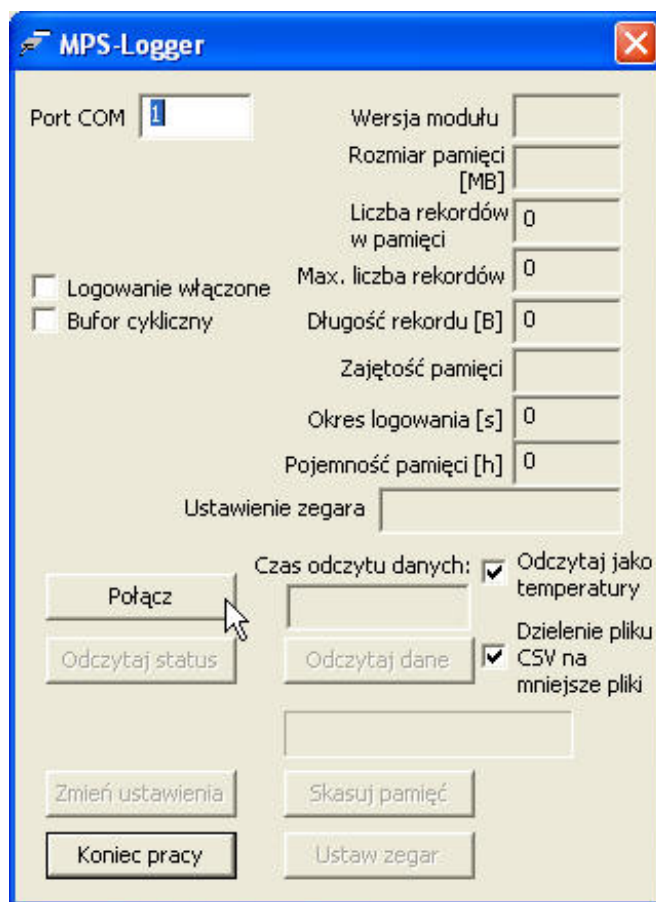
4.1 Uruchomienie programu

Na komputerze PC, który jest połączony z modułem MPS-1, należy uruchomić program MPS-Logger.exe. Po uruchomieniu pokazuje się główne okno aplikacji, pokazane na rys. 1.

W polu **Port COM** należy wpisać nr portu szeregowego „COM” w komputerze PC, do którego podłączony jest moduł MPS. Następnie należy wcisnąć przycisk **Połącz**.

Po nawiązaniu połączenia z modułem zostaną wypełnione pola informacyjne (patrz rys. 2) obrazujące status modułu MPS oraz udostępnione zostaną pozostałe funkcje oprogramowania, uruchamiane przyciskami:

- **Odczytaj status** – odświeżenie zawartości pól informacyjnych
- **Odczytaj dane** – odczytanie danych zgromadzonych w pamięci modułu
- **Zmień ustawienia** – zmiana ustawień rejestracji danych
- **Skasuj pamięć** – skasowanie danych zgromadzonych w pamięci modułu
- **Ustaw zegar** – ustawienie zegara RTC w module zgodnie z czasem systemowym komputera PC
- **Koniec pracy** – wyjście z programu



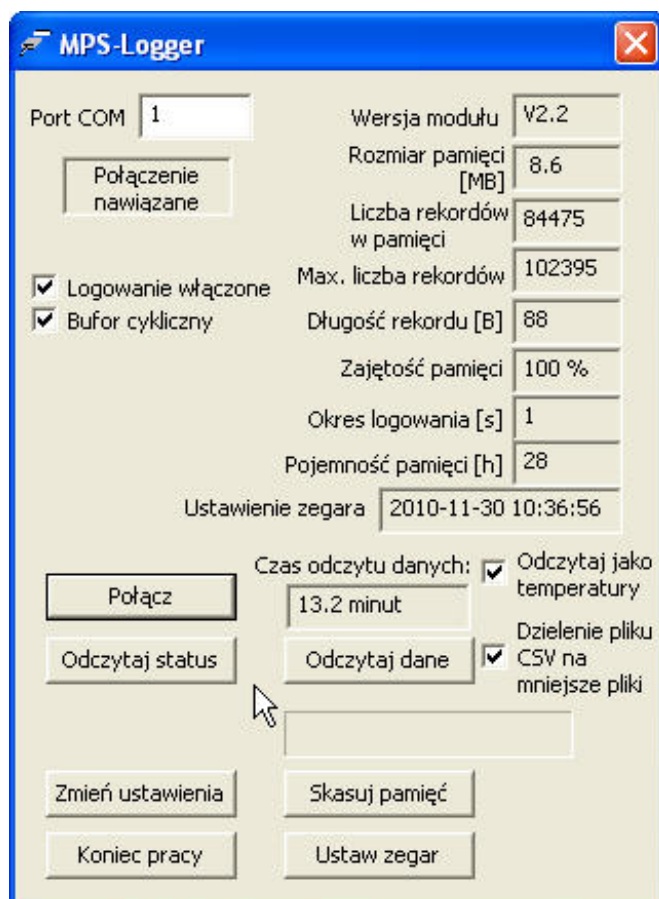
Rys. 1. Główne okno programu

4.2 Znaczenie pól informacyjnych

W głównym oknie programu (patrz rys. 2) wyświetlane są następujące informacje:

- **Logowanie włączone** – informuje o uruchomionej funkcji rejestracji danych pomiarowych – wyniki pomiarów są na bieżąco zapisywane do wbudowanej pamięci,
- **Bufor cykliczny** – informuje o pracy modułu MPS w trybie bufora kołowego, w którym pamiętane są wyniki ostatnich pomiarów. Jeżeli ta opcja jest wyłączona, to pamięć pracuje w trybie bufora liniowego.
- **Wersja modułu** – numer wersji oprogramowania Firmware w module MPS
- **Rozmiar pamięci [MB]** – rozmiar pamięci FLASH przeznaczonej na zapisywanie wyników pomiarów
- **Liczba rekordów w pamięci** – liczba pomiarów zapisanych w pamięci FLASH urządzenia
- **Max. liczba rekordów** – pokazuje, ile rekordów może zmieścić się w pamięci urządzenia
- **Długość rekordu** – pokazuje, ile bajtów pamięci zajmuje każdy rekord
- **Zajętość pamięci** – obrazuje procentowo stan wykorzystania pamięci urządzenia
- **Okres logowania** – wskazuje, co ile sekund wyniki pomiarów są zapisywane w pamięci
- **Pojemność pamięci** – pokazuje na ile godzin pomiarów wystarcza pamięć urządzenia
- **Ustawienie zegara** – pokazuje datę i czas odczytaną z zegara RTC modułu MPS
- **Czas odczytu danych** – pokazuje orientacyjny czas potrzebny na odczytanie wszystkich danych aktualnie zgromadzonych w pamięci FLASH urządzenia (odczyt z połączeniem USB/485 zazwyczaj trwa o 30% dłużej niż przez RS-232, ze względu na opóźnienia wprowadzane w konwerterze)

Zawartość pól informacyjnych jest aktualizowana po naciśnięciu przycisku **Odczytaj status**.



Rys. 2. Główne okno programu – dostępne funkcje

4.3 Ustawienia rejestracji pomiarów

Przed rozpoczęciem rejestracji należy wybrać tryb pracy urządzenia, okres rejestracji pomiarów oraz określić, z których kanałów rejestrowane będą wyniki pomiarów. Służy do tego opcja Zmień ustawienia. Po naciśnięciu tego przycisku otwiera się okno pokazane na rys. 3.



Rys. 2. Okno ustawień rejestracji

W oknie tym można zmieniać następujące ustawienia:

- **Logowanie włączone** – główny włącznik rejestracji pomiarów
- **Okres zapisu** – co ile sekund rejestrowane będą pomiary,

- **Bufor cykliczny** – włącznik trybu bufora cyklicznego, w którym najstarsze wyniki pomiarów nadpisywane są nowymi danymi (patrz p. 3.2)
- **Wybór zapisywanych rejestrów** – zaznaczone są kanały, z których będą rejestrowane wyniki:
- **L1...L16** – analogowe linie wejściowe L1...L16 [mV], po ew. uwzględnieniu poprawek kalibracyjnych
- **C1...C4** – liczniki częstotliwości lub impulsów C1...C4
- **O1...O12** – napięcia zmierzone na wyjściach O1...O12 [V]
- **Uzas, Vcc** – napięcia zasilania modułu [V]
- **FLASH%** – procentowa zajętość pamięci modułu
- **Okres rejestracji** – okres zapisu danych pomiarowych
- **Stan wyjść** – bitowo zapisany stan wyjść O1...O12
- **PWM1, PWM2** – ustawienia generatorów impulsów PWM (0...255)

Po zaznaczeniu odpowiednich funkcji należy wcisnąć przycisk **Wprowadź**, aby przesłać nowe ustawienia do modułu. Ustawienia te zaczynają obowiązywać natychmiast po ich przesłaniu.

UWAGA!

Jeżeli wprowadzono zmiany w **Wyborze zapisywanych rejestrów**, mogło to wpłynąć na długość rekordu i sposób adresowania pamięci danych pomiarowych. W takim przypadku wyniki zapisane do tej pory przestaną być czytelne. Po zmianie listy zapisywanych rejestrów należy skasować zawartość pamięci modułu !

4.4 Odczyt i obróbka zapisanych danych

Dane pomiarowe zapisane w pamięci modułu mogą zostać w każdej chwili pobrane do komputera PC i zapisane w pliku tekstowym CSV z polami rozdzielonymi znakiem średnika. Plik ten można następnie otworzyć oraz edytować w dowolnym arkuszu kalkulacyjnym, np. MS Excel.

Jeżeli w pamięci urządzenia rejestrowano wyniki pomiarów temperatury z czujników **TS-1** lub **TS-2D**, to przed odczytem należy zaznaczyć opcję **Odczytaj jako temperatury**.

W przypadku zgromadzonej liczby pomiarów większej niż 60000 zaleca się włączyć opcję **Dzielenie pliku CSV na mniejsze pliki**. W tym trybie odczytywane dane będą zapisywane w kilku plikach, przy czym w każdym pliku będzie zapisane do 60000 pomiarów. Taki podział spowodowany jest ograniczeniami arkuszy kalkulacyjnych, które mogą zaadresować tylko 65535 wierszy. Nazwy plików rozróżniane będą końcówkami **_n**, gdzie **n** jest kolejnym numerem pliku.

Po wciśnięciu przycisku **Odczytaj dane** należy wskazać nazwę pliku CSV, do którego zapisane będą wyniki. Następnie rozpoczyna się proces odczytywania danych z pamięci modułu, którego zaawansowanie jest pokazywana na poziomym wskaźniku postępu umieszczonym poniżej przycisku.

Czas transmisji, w zależności od rozmiaru pamięci i stopnia jej zajętości, może wynosić do kilku minut. Przykładowo, odczyt całej zawartości pamięci 2 MB (24570 rekordów o długości 88 bajtów) zajmuje 4,5 minuty (prędkość: 110 rekordów na sekundę). Odczyt całej pamięci 10 MB z połączeniem RS-232 trwa ok. 16 minut. Podczas transmisji czerwona kontrolka LED modułu MPS-1 świeci w sposób ciągły. Ewentualne krótkie przerwy świecenia kontrolki oznaczają przerwy w komunikacji.

Po zapisaniu plik CSV można otworzyć w arkuszu kalkulacyjnym, jak pokazano na rys. 3. W każdym wierszu tabeli zapisany jest kolejny rekord z danymi pomiarowymi uzyskanymi w kolejnych okresach rejestracji. W kolumnach zapisane są kolejno:

- **Lp** – unikalny numer pomiaru zliczany od początku rejestracji (od momentu skasowania pamięci)
- **Czas RTC** – data i godzina przeprowadzenia pomiarów (stempel czasowy)
- **Dalsze kolumny** – wyniki pomiarów z kanałów wskazanych do rejestracji (patrz p. 4.3)
- **Poprawność** – wskazuje integralność danych całego rekordu (zgodność sumy kontrolnej CRC):
1 – dane są poprawne, 0 – wystąpiło przekłamanie w pamięci lub podczas transmisji.

4.5 Kasowanie pamięci

Po naciśnięciu przycisku **Skasuj pamięć** i po wprowadzeniu potwierdzenia zerowane są następujące wskaźniki: adres zapisu rekordów do pamięci modułu, numer pomiaru oraz liczba zgromadzonych pomiarów.

4.6 Ustawianie zegara

Po naciśnięciu przycisku **Ustaw zegar** i po wprowadzeniu potwierdzenia stan zegara czasu rzeczywistego w module (data i godzina) zostaną zsynchronizowane z zegarem systemowym komputera PC. Zaleca się uruchamianie tej funkcji na początku każdej serii pomiarów – np. po kasowaniu pamięci.

5. Opcja wymiany karty pamięci FLASH

W niektórych modułach MPS-Logger istnieje możliwość wymiany karty pamięci FLASH przez Użytkownika. Może to być użyteczne, jeśli np. urządzenie pracuje w terenie i pamięć została już w 100% wypełniona wynikami pomiarów. W takiej sytuacji Użytkownik może szybko wymienić kartę na nową (pustą), tak aby umożliwić dalszą rejestrację.

Przy wymianie karty SD należy przestrzegać następujących zasad:

- Podczas wymiany karty zasilanie modułu powinno być wyłączone.
- Moduł obsługuje karty SD, TransFlash lub microSD o pojemności do 1 GB.
- Karty SDHC (o pojemności powyżej 2 GB) nie są obsługiwane.
- Moduł testowano z kartami o pojemnościach: 128 MB, 256 MB, 512 MB, 1 GB.

Instalowana karta powinna być sformatowana, a następnie jako pierwszy na niej powinien być zapisany plik MPS-LOG.BIN utworzony programem logstart.exe na komputerze PC. Plik ten ma rozmiar 10485760 B i jest przeznaczony do rejestracji wyników pomiarów. Na początku pliku znajduje się tzw. nagłówek HDR, w którym zdefiniowane są wszystkie ustawienia rejestracji (patrz p. 4.3), tzn. okres zapisu, tryb pracy bufora cyklicznego i wybór zapisywanych rejestrów.

Po wymianie karty SD należy włączyć zasilanie modułu MPS-Logger. W tym momencie urządzenie odczytuje nagłówek HDR i sprawdza jego poprawność. Jeśli komunikacja z kartą przebiega prawidłowo i dane w nagłówku są poprawne, to uruchamiana jest rejestracja od początku dostępnej pamięci, zgodnie z ustawieniami zakodowanymi w nagłówku HDR (niezależnie od poprzednich ustawień rejestracji zapamiętanych w module MPS-Logger).

Po wymianie karty i włączeniu zasilania powinno zostać uaktywnione wyjście O10 (kontrolka dołączona do tego wyjścia powinna się zaświecić). Oznacza to, że nowa karta została poprawnie rozpoznana i rejestracja wyników pomiarów została wznowiona.