

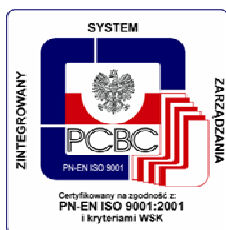


ATM PP Sp. z o.o.

04-186 WARSZAWA, ul. Grochowska 21a

e-mail: atmavio@atm.com.pl

web: www.atmavio.pl



European Aviation
Safety Agency



PART-21
PART-145



PL.21G.0007
PL.145.011



KONCESJA MSWiA
B-051/2004

TELEFON
(0-22) 5156700
FAX
(0-22) 5156705

ATM-RPS

Cyfrowy system pomiaru prędkości i rejestracji parametrów przejazdu pojazdów szynowych

Wydanie 1.2.2 wrzesień 2011

Czym jest ATM-RPS

ATM-RPS4 jest nowoczesnym urządzeniem elektronicznym łączącym w sobie funkcje urządzenia pomiaru prędkości pociągu, cyfrowego rejestratora parametrów i systemu kontroli dostępu do pojazdu. Ma wbudowane mechanizmy łączności bezprzewodowej za pośrednictwem WiFi i GPRS w celu wymiany danych (kopiowanie zapisów, aktualizacja uprawnień systemu dostępu) oraz nadzorowania w czasie rzeczywistym parametrów jazdy pojazdu.

ATM-RPS różnych serii produkowane są od 10 lat. Ich budowa została oparta na doświadczeniach z eksploatacji analogicznego systemu, w który od 1996 roku wyposażane są pociągi Warszawskiego Metra. System ten był bezpośrednim przeniesieniem rozwiązań z lotnictwa. „Lotnicze” pochodzenie zaowocowało bardzo dużą niezawodnością i sprawnością urządzeń. Należy podkreślić, że zespoły produkowane są na tej samej linii co wyroby lotnicze i wojskowe, według ujednoliconego systemu zarządzania jakością obejmującego min. ISO 9001, IRIS i certyfikat Organizacji Produkującej wydawany przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa Lotniczego (EASA). Ponadto do analizy zarejestrowanych danych, dostarczane jest oprogramowanie FDS, które jest przystosowaną do potrzeb pojazdów szynowych wersją oprogramowania FDS, rozwijanego od 24 lat specjalistycznego programu do odczytu i analizy zapisów z lotniczych „Czarnych Skrzynek”.

ATM-RPS4 został zaprojektowany ze szczególnym uwzględnieniem możliwości adaptacyjnych, tak by był odpowiedni zarówno dla nowoprojektowanych, jak i modernizowanych jedno lub wielocłonowych pasażerskich pojazdów szynowych. Jest on przystosowany do współpracy z innymi systemami wagonu i realizuje zadania zgodnie z potrzebami i wymaganiami określonymi przez jego użytkownika.

W chwili obecnej liczba instalacji ATM-RPS przekroczyła już 400 zestawów (w kilkunastu wersjach), montowanych na następujących pojazdach:

Spalinowe

- SA103 - PESA 214Ma
- SA106 - PESA 214M
- SA123 - PESA 401M
- SA131 - PESA 218M
- SA132 - PESA 218Mb
- SA133 - PESA 218Mc
- SA134 - PESA 218Md
- SA135 - PESA 214Mb
- SA136 - PESA 219M
- SA137 - NEWAG 220M
- SA138 - NEWAG 221M
- 610M - PESA

Elektryczne

- ED59 „Acatus” - PESA 15WE
- EN61 - NEWAG
- EN81 - PESA 308B
- EN95 - PESA
- ED75 „Bydgosia” - PESA 16WE-k
- 14WE - NEWAG
- 19WE/20WE - NEWAG
- 27WE „Elf” - PESA

Tramwaje

- 120Na „Swing” - PESA
- 121N - PESA
- 122N - PESA
- S105 - SOLARIS

ATM-RPS jest zintegrowany z systemami firm:

PESA - Systemy zasilania i sterowania

MEDCOM - Systemy zasilania i sterowania

LOKEL - Systemy sterowania

R&G - Systemy informacji pasażerskiej

MITRON - Systemy informacji pasażerskiej

PIXEL - Systemy informacji pasażerskiej

PIXY - Systemy sterowania i wizualizacji

NAVAMEDIA - Systemy rejestracji obrazu

AKSEL – Strefy płatności, telekomunikacja

Funkcje systemu

System spełnia następujące zadania:

- Podczas pracy pojazdu:

- Pomiar i wyliczenie prędkości rzeczywistej wagonu.
- Obliczanie aktualnej drogi całkowitej przebytej przez pojazd.
- Wyznaczenie aktualnej daty i czasu astronomicznego.
- Wyznaczanie czasu i przebytej odległości dziennej lub od ruszenia z ostatniej stacji.
- Wyznaczenia położenia geograficznego i kierunku ruchu pojazdu.
- Wizualizacja w kabinie maszynisty prędkości, czasu astronomicznego, czasu i odległości dziennej lub czasu od ruszenia z ostatniej stacji, informacji o sprawności oraz zależnie od użytego pulpitu wyświetlania wielu innych parametrów dowolnie wybranych spośród rejestrowanych przez system.
- Zbieranie informacji o pracy istotnych zespołów pojazdu.
- Wyliczanie energii pobranej i oddanej (dla pojazdów elektrycznych, moc oddana w pojazdach posiadających funkcje rekuperacji).
- Rejestracja zebranych i wypracowanych informacji.

- Wypracowanie informacji do innych systemów:
 - prędkość większa od 5km/h (obwód przekaźnika – blokada drzwi)
 - prędkość większa od 10km/h (obwód przekaźnika – aktywacja czuwaka)
 - sygnał z odbiornika GPS (wyjście transmisji RS422)
 - wyjście danych do jednego lub dwóch pulpitów wyświetlania (RS422)
 - wyjście strumienia wszystkich zbieranych danych np. do systemu informacji pasażerów (wyjście transmisji RS422)
 - wyjście do podłączenia przenośnego komputera (wyjście transmisji RS232C)
 - transmisja wybranych informacji szyną CAN
 - transmisja wybranych informacji siecią ETHERNET

- Kontrola dostępu:
 - Otwieranie drzwi przednich (dostępny z zewnątrz czytnik kart zbliżeniowych).
 - Aktywacja kabiny (czytnik kart w kabinie).
 - Do 5 poziomów dostępu.
 - Aktualizacja aktywnych kart przez WiFi lub PenDrive.

- Podczas obsługi technicznej pojazdu:
 - Podgląd OnLine aktualnych wartości mierzonych parametrów za pomocą podłączonego do systemu przenośnego komputera, lub bezpośrednio na pulpicie wyświetlania (tylko w wersji z monitorem PIXY)
 - Odczyt zarejestrowanej informacji i archiwizacja w postaci plików komputerowych,
 - Analiza danych za pomocą programu komputerowego FDS:
 - automatyczna deszyfracja danych (zamiana kodów na wielkości fizyczne),
 - prezentacja przebiegu przejazdu w postaci wykresu czasowego, zestawienia numerycznego lub animowanego obrazu podstawowych elementów w kabinie maszynisty ukazujących wielkości i położenia zarejestrowane podczas przejazdu.
 - automatyczna analiza przebiegu przejazdu wykrywająca nieprawidłowości pracy maszynisty, zaistniałe awarie i symptomy zagrożenia niesprawnością,
 - automatyczne wyliczanie danych statystycznych,
 - przenoszenie danych do bazy danych,
 - wyznaczanie trendów na podstawie informacji z bazy danych.

- Gdy pojazd znajdzie się w zasięgu sieci WiFi:
 - Automatyczne kopiowanie zapisu do serwera
 - Automatyczna aktualizacja baz danych z serwera do pojazdu (np. lista identyfikatorów uprawnionych do aktywacji kabiny)
 - Możliwość skopiowania wybranego fragmentu zapisu, za pomocą przenośnego komputera.

- Gdy pojazd znajdzie się w zasięgu sieci WiFi:
 - Monitorowanie parametrów przejazdu
 - Aktualizacja bazy danych uprawnionych identyfikatorów
 - Kopiowanie wybranych zapisów

Konfiguracja systemu do konkretnego pojazdu

ATM-RPS4 to rodzina urządzeń. Każda wersja została dostosowana do specyficznych wymagań danego pojazdu. Aby skonfigurować system na pojeździe, trzeba dobrać urządzenia zewnętrzne i wybrać moduły w które ma być wyposażony blok ATM-RP4.

Typowa konfiguracja to:

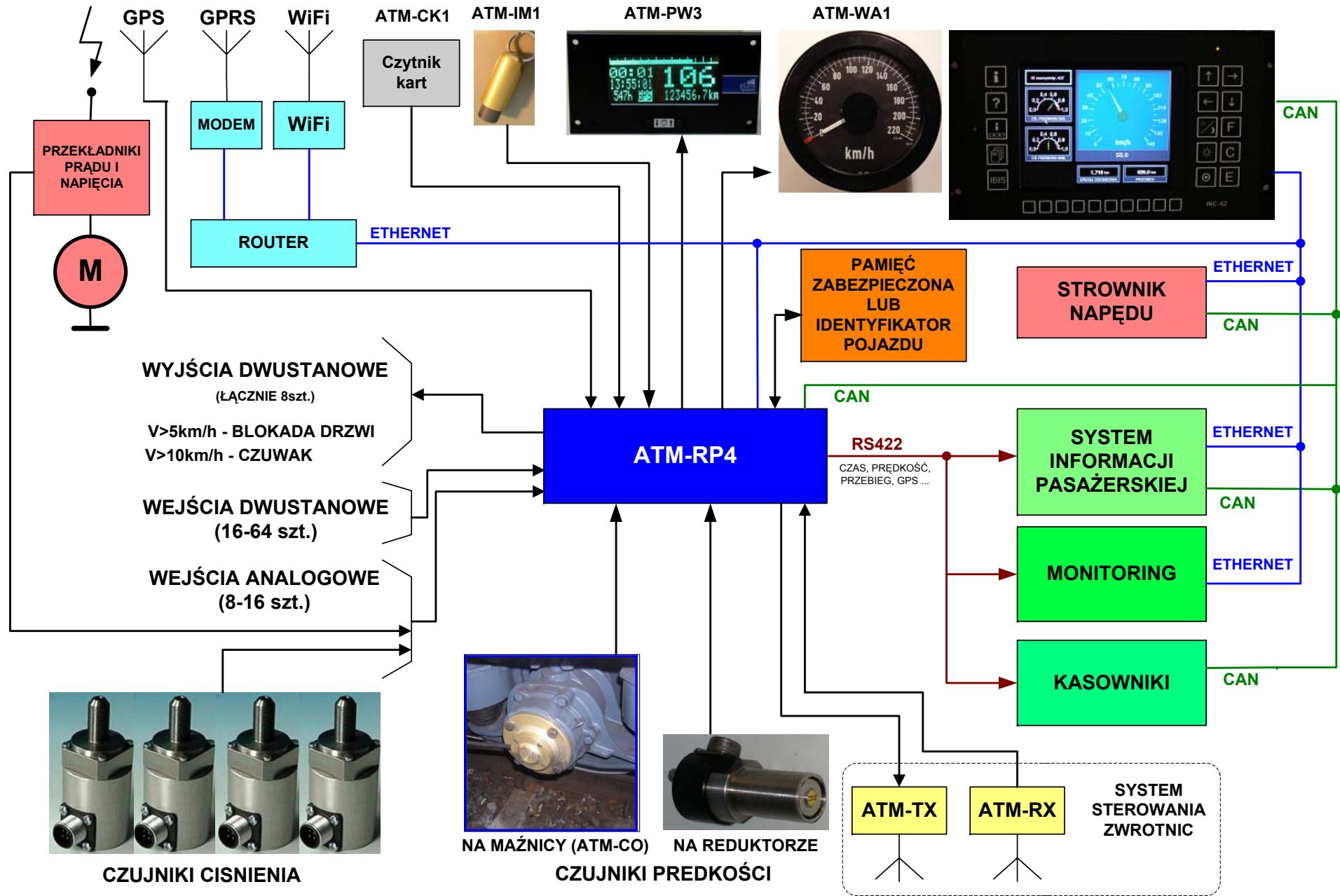
- Blok zbierania i przetwarzania informacji ATM-RP4
- Pulpity wyświetlacza prędkości ATM-PW3 (cyfrowy), lub monitor PIXY
- Czujniki ciśnień w układzie hamulcowym.
- Antena GPS

Opcjonalnie można dołączyć osobny analogowy wskaźnik prędkości lub w przypadku starszego typu obiektów pozostawić stary wskaźnik – konfiguracja jest zawsze dostosowywana do konkretnego typu pojazdu.

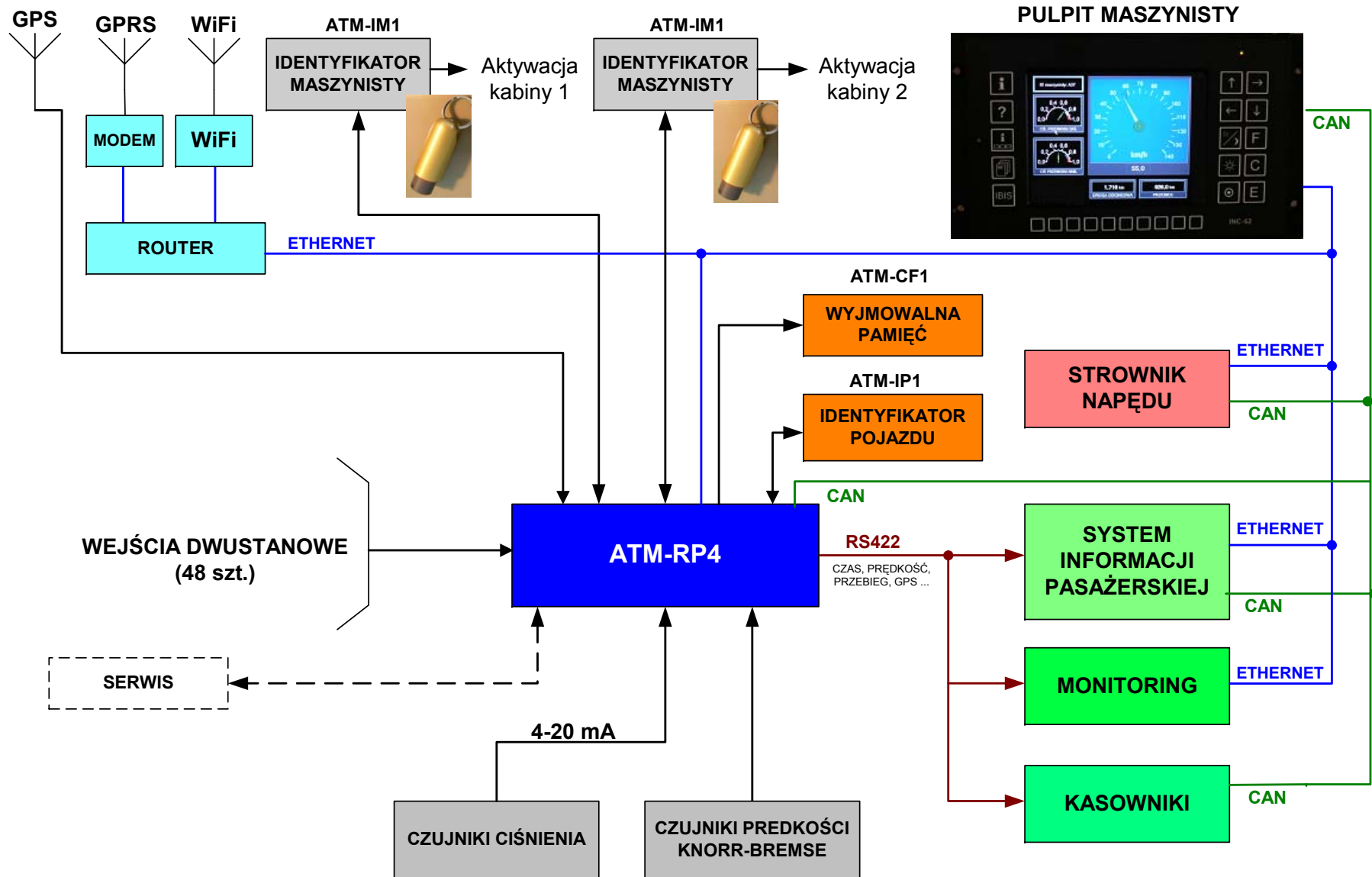
Elementem opcjonalnym są Identyfikatory Maszynisty ATM-IM1 lub czytniki kart zbliżeniowych. Ponadto zestaw można uzupełnić o moduł transmisji danych GPRS i WiFi.

Na następnej stronie przedstawiono przedstawiono schematycznie możliwości konfigurowania środowiska w którym pracuje ATM-RPS. Oczywiście na zamieszczonym schemacie część funkcji jest dublowana, np. stosowania przekładników do pomiaru napięcia i prądu trakcyjnego nie jest potrzebne gdy jest połączenie z sterownikiem silników, z którego można otrzymać te informacje.

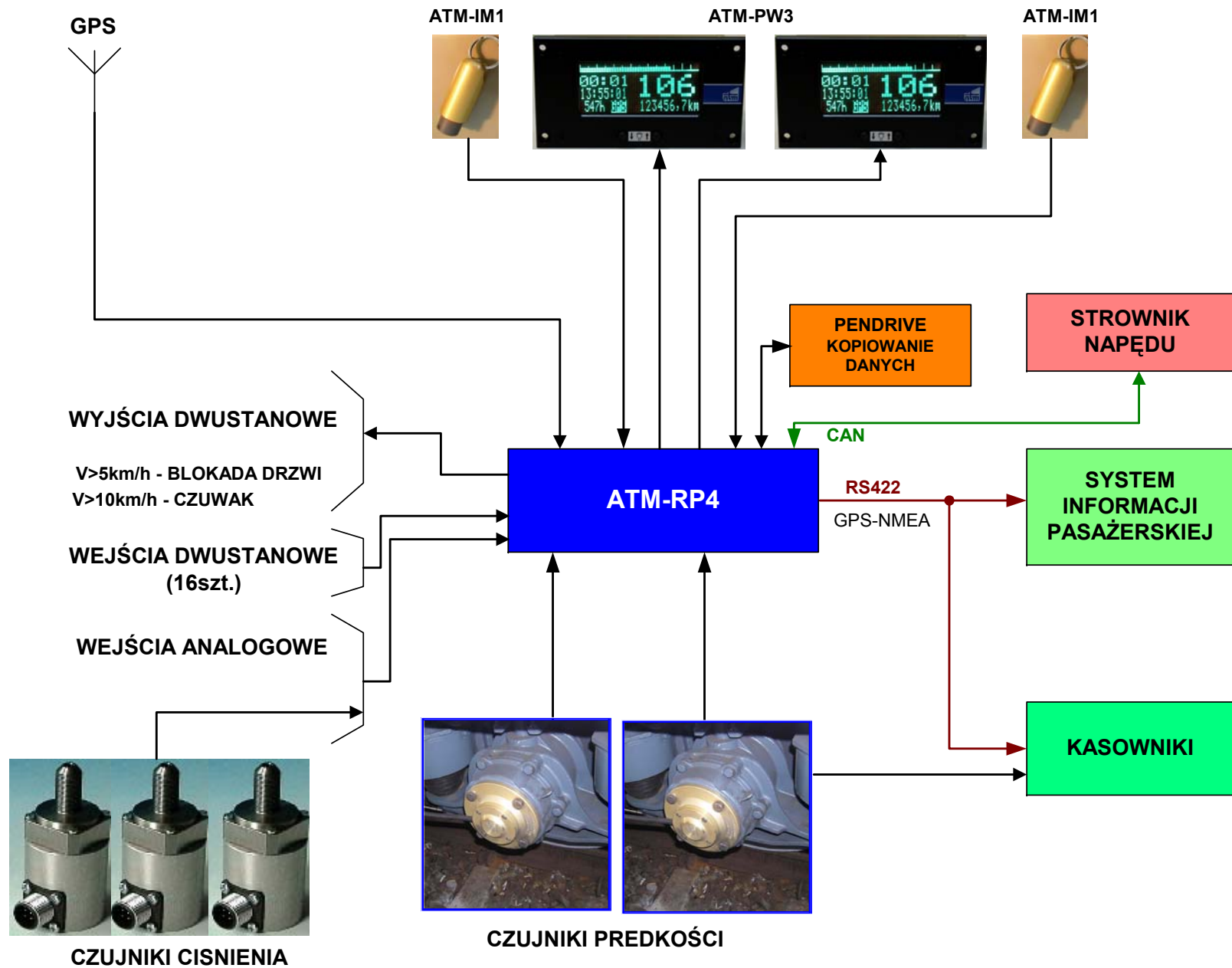
Na kolejnych stronach przedstawiono przykładowe konfiguracje systemu na różnych pojazdach.



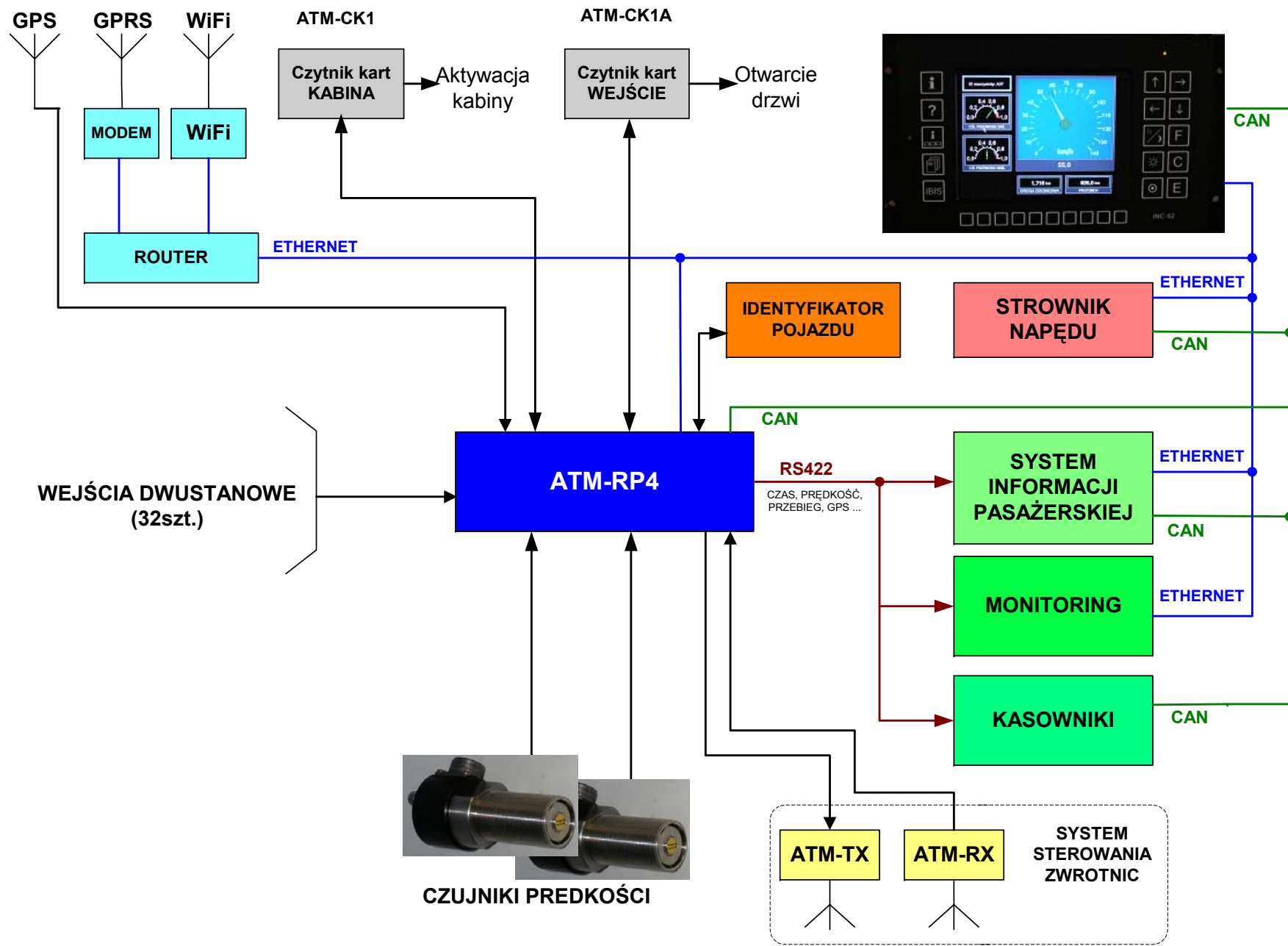
Możliwości konfigurowania środowiska systemu ATM-RPS na pojeździe



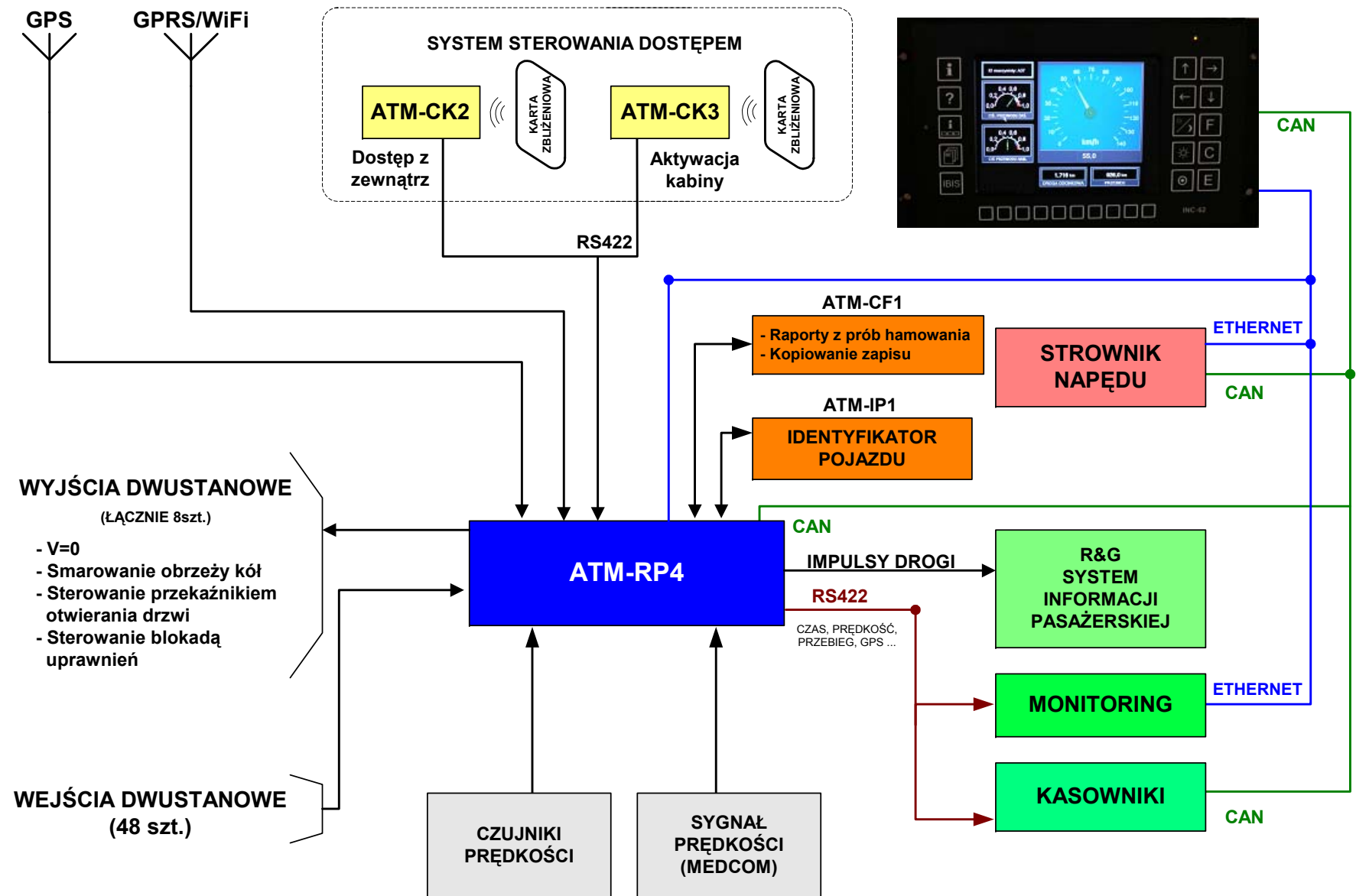
Konfiguracja ATM-RPS4E na ELF 27WE



ATM-RP4G na 19WE



Konfiguracja ATM-RPS4W na tramwaju 120Na



Konfiguracja ATM-RPS4S na tramwaju S105p

Blok główny – ATM-RP4

Główny blok systemu ma oznaczenie ATM-RP4 i jest wykonany w formie kasety 19" o wysokości 3U. Wszystkie złącza umieszczone są na przedniej płycie – zdjęcie poniżej. W prawej części jest 6 slotów na karty których kompletacja zależy od konfiguracji urządzenia.



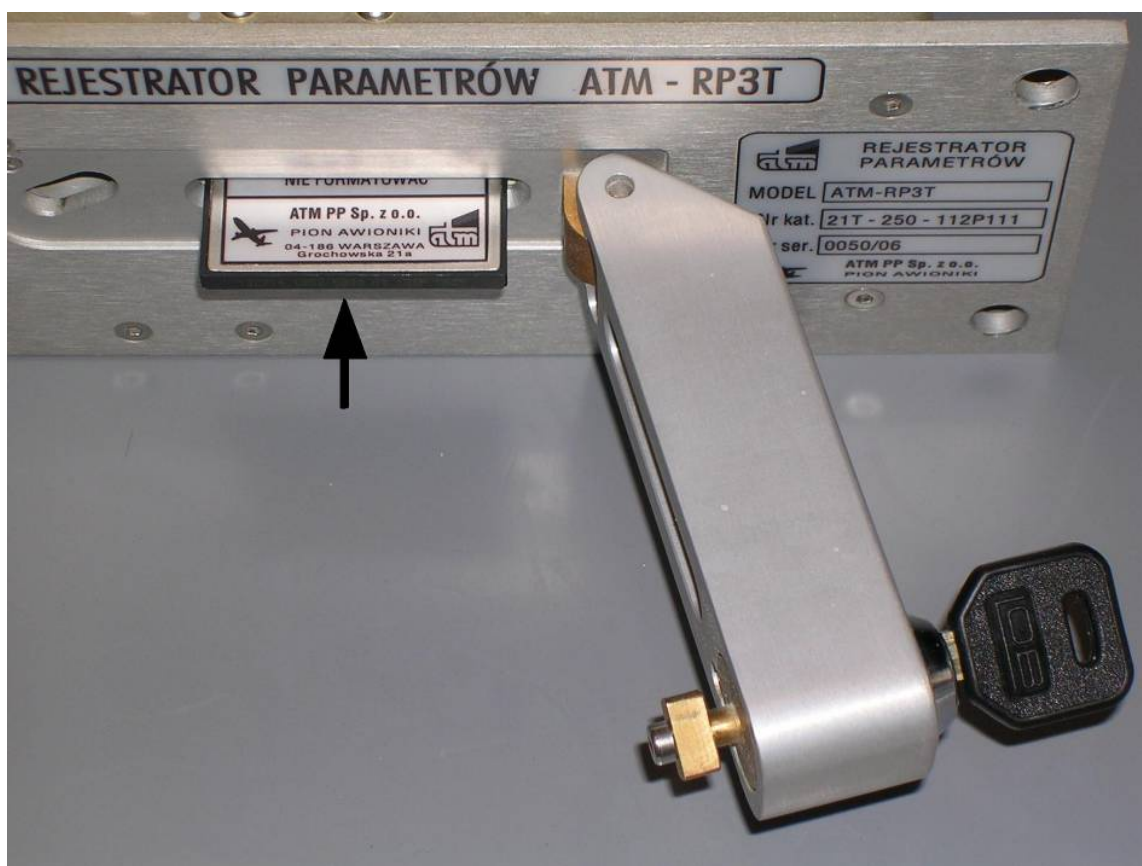
Podstawowe dane techniczne

Napięcie zasilania	24VDC (18...36V) lub 110VDC (72 – 150V)
Moc pobierana	< 50W
Zakres temperatur pracy	-25...+70°C
Zakres temperatur przetrwania	-40...+85°C
Masa	ok. 5 kg
Wymiary	19" (do zabudowy w stojaku 19"")

Nośnik informacji

Dane zapisywane są na specjalnie przystosowanych kasetach CompactFlash. Kasetę umieszcza się w kieszeni na przedniej ścianie urządzenia. Kieszeń zamykana jest na kluczyk (jednakiowy dla wszystkich urządzeń).

Czas zapisu dla kasety 2MB zależy od ilości rejestrowanych danych. W dotychczasowych instalacjach, zawiera się w granicach od 1100 do 4400 godzin.. Są to godziny pracy rejestratora, więc ilość dni zależy ile godzin na dobę średnio pracuje dany pojazd. Licząc średnio 18 godzin na dobę, daje to 2 do 8 miesięcy zapisu. Zależnie od wersji, zapis jest w pętli (nowe dane zastępują najstarsze) lub od początku do końca (przed zapełnieniem system sygnalizuje potrzebę skopiowania i wyczyszczenia kasety).



Kieszeń kasety

Źródła informacji

Pomiar prędkości

Ponieważ prędkość jest najważniejszym z mierzonych parametrów jej układ pomiarowy jest rozbudowany i posiada szereg zabezpieczeń zapewniających wiarygodność wskazań i pracę nawet przy częściowym uszkodzeniu systemu. Pobierany jest sygnał z dwóch czujników umieszczonych na dwóch osiach co pozwala na pracę systemu przy niesprawności jednego z nich (np. uszkodzenie kabla) oraz eliminuje możliwość złego wskazania w wyniku uszkodzenia czujnika. Algorytm wyznaczenia prędkości rzeczywistej jest bardzo złożony i uwzględnia aktualną średnicę kół, poślizgi kół i wykrywanie ewentualnej awarii toru pomiarowego.

Pomiar prędkości typowo realizowany i rejestrowany jest z rozdzielczością 0,125km/h. Zakres pomiarowy 0–125 km/h, 0-160km/h lub 0-254km/h.

W systemie przewidziano podłączenie dwóch czujników. Mogą być wykorzystane dowolne czujniki z wyjściem prądowym, lub oferowane przez ATM hallotronowe czujniki obrotu kół serii ATM-CO (CO1 – 14WE, CO2 – lokomotywa SM42, CO2A – zestaw kołowy 70RS oraz zestawy z maźnicą 25AN).

Czujnik może być zasilany z ATM-RP4 (12 / 24VDC) lub z innego systemu. Obecnie obsługiwane są czujniki z wyjściem PNP lub NPN, napięciowym lub prądowym.



Czujnik ATM-CO1 na maźnicy wózka pojazdu 14WE prod. NEWAG

Wejścia dwustanowe

Blok ATM-RP4 może być wyposażony maksymalnie w 4 karty 16 wejść dwustanowych, co daje łącznie 64 izolowane galwanicznie wejścia. Każda karta może być wyposażona w zwykłe wejścia, lub 8 zwykłych i 8 specjalnych, przystosowanych do sygnałów krótkotrwałych np. sygnał przyciśnięcia czuwaka.

Każde wejście, zależnie od podłączenia okablowania, może być sterowane podaniem zasilania lub masy.

Wejścia typowo przystosowane są do sterowania napięciem 24 lub 110 VDC, ale można je indywidualnie dostosować do innego napięcia np. 38, 48 a nawet 5VDC.

Wejścia analogowe

Blok ATM-RP4 posiada wbudowane 2 kanały analogowe – jeden do pomiaru napięcia zasilania, drugi do pomiaru wartości z skrętomierza.

Ponadto można włożyć jeden lub dwa pakiety wejść analogowych, każdy po 8 kanałów.

Wejścia analogowe typowo są przystosowane do zasilanych z bloku ATM-RP4 czujników ciśnienia w układzie hamulcowym (4-20mA) lub przekładników prądu i napięcia trakcyjnego.

Podłączenie do innych systemów.

ATM-RPS4 wyposażony jest w moduł realizujący protokół komunikacji z konkretnym systemem. Na dziś przewidziane łącza to: CAN, CAN-OPEN, ETHERNET 10/100, RS232C, RS422/485.

GPS

System ATM-RPS4 jest wyposażony w moduł GPS. W skład zestawu wchodzi antena GPS przeznaczona do zamontowania na dachu pojazdu. W przypadku korzystania z transmisji GPRS lub WiFi można zastosować antenę obsługującą oba systemy. Dane z odbiornika GPS są wysyłane w formacie NMEA łączem RS422 do innych systemów.

Sygnal z GPS jest wykorzystywany do synchronizowania Zegara Czasu Rzeczywistego. Zegar ten wyznacza Czas Warszawski ze zmianą na czas letni/zimowy zgodnie z rozporządzeniem.

Identyfikator Maszynisty

ATM-RPS4 posiada w komplecie gniazdo identyfikatora maszynisty typu ATM-IM1. Włożenie identyfikatora dodatkowo zwiiera obwód który może być wykorzystany do aktywacji kabiny (np. jak na 14WE i 19WE prod. NEWAG).



Na poniższym zdjęciu widoczny jest ATM-IM1 włożony w gniazdo na pulpicie. Poniżej opisany dalej pulpit wyświetlania ATM-PW3.



Czytniki kart zbliżeniowych

System ATM-RPS może pełnić funkcję systemu kontroli dostępu do pojazdu. Służą do tego czytniki kart typu ATM-CK1. Jeden z nich montowany jest w lub pod pulpitem maszynisty/motorniczego i służy do aktywacji kabiny i innych systemów pojazdu.

Drugi montowany za szybą lub plastikowym elementem np. zderzakiem. Służy do otwierania i zamykania pierwszych drzwi.

Poniżej czytnik z kartą KIM z tramwaju PESA-120Na. Widoczna karta zbliżeniowa jest zgodna z Warszawską Kartą Miejską.

Aktualnie zaimplementowane typy kart to:

- MIFARE (Warszawa, Poznań)
- UNIQUE (Gdańsk, Szczecin)
- TIRIS (Szeged)



Czujniki ciśnienia

Do pomiaru ciśnienia w układzie hamulcowym, przewidziano zastosowanie typowych przetworników z wyjściem prądowym (4-20ma) lub napięciowym (0-5V i 0-10V). Blok ATM-RP4 zapewnia zasilanie czujników.

Praca dwóch bloków w tandemie

Typowo w pojeździe montowany jest jeden blok ATM-RP4 z podłączonymi dwoma pulpitemi wyświetlania, po jednym w każdej z dwu kabin maszynisty. W pojazdach wielocłonowych z dwoma kabinami sterującymi czasami stosuje się dwa niezależne ATM-RP4 połączone linią synchronizacji i wymiany danych. Takie rozwiązanie dodatkowo wprowadza pełną redundancję zapisu – każdy blok rejestruje dane zebrane przez siebie i przez blok na drugim końcu pociągu. Rozwiązanie takie przyjęto np. w pociągu 16WE produkcji PESA Bydgoszcz.

Pulpit wyświetlania ATM-PW3

Jest to cyfrowy pulpit przeznaczony do zamontowania w kabinie maszynisty. Zawiera wysokiej klasy wyświetlacz fluorescencyjny i przyciski do wprowadzania nastaw i regulacji jasności. Posiada specjalny filtr kontrastu i powłokę przeciwoodblaskową.



Pulpity wyświetlania ATM-PW3

Podczas normalnej pracy w kabinach maszynisty wyświetlane są następujące parametry



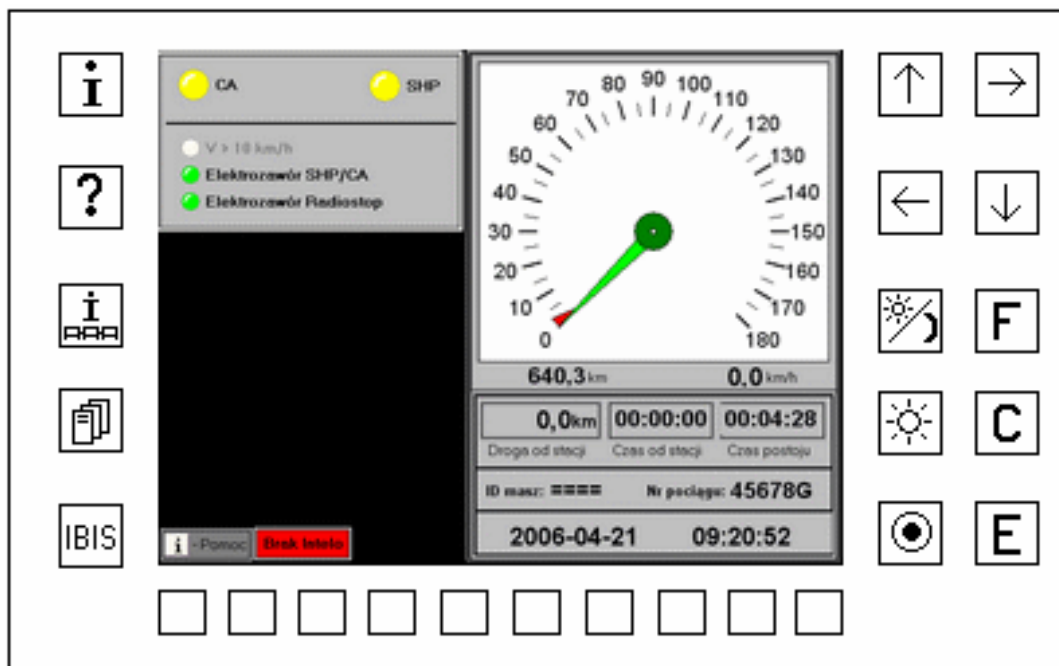
Zestaw wyświetlanych informacji zmienia się zależnie od trybu pracy i może być dostosowany do konkretnych wymagań odbiorcy.

Opcjonalnie do pulpitu ATM-PW3 może być dołączony wskaźnik analogowy wskazany przez odbiorcę (sterowany PWM).



Pulpit ATM-PW3 i identyfikator ATM-IM1 na pociągu 14WE prod. NEWAG

Poniżej pokazane są przykładowe ekrany, lub ich fragmenty.



Typowy ekran w trybie prowadzenia pociągu.
Prawa część (wskaźnik prędkości) jest stała, lewa się zmienia zależnie od wyboru.



Menu wyboru trybu wyświetlania

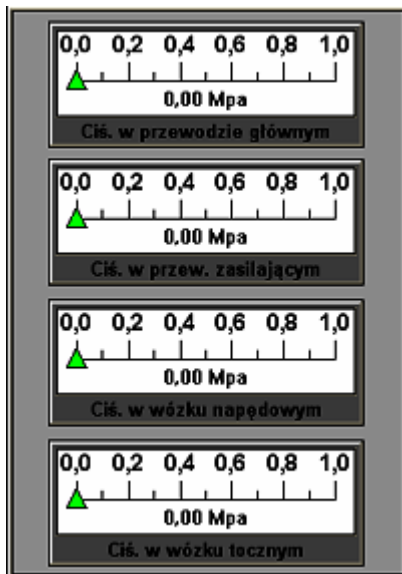
Przebieg maszynisty	640,3
Przebieg dzienny	0,0
Czas do włączenia	00:01:14
Przebieg trasy	0,0
Czas trasy	00:01:14
C kasowanie liczników trasy	
Czas do zapelnienia kasety rejestr.	544 godz.
Ilość operacji Wyl. Szybkiego	7897

Lewa połówka ekranu w trybie „Statystyka”

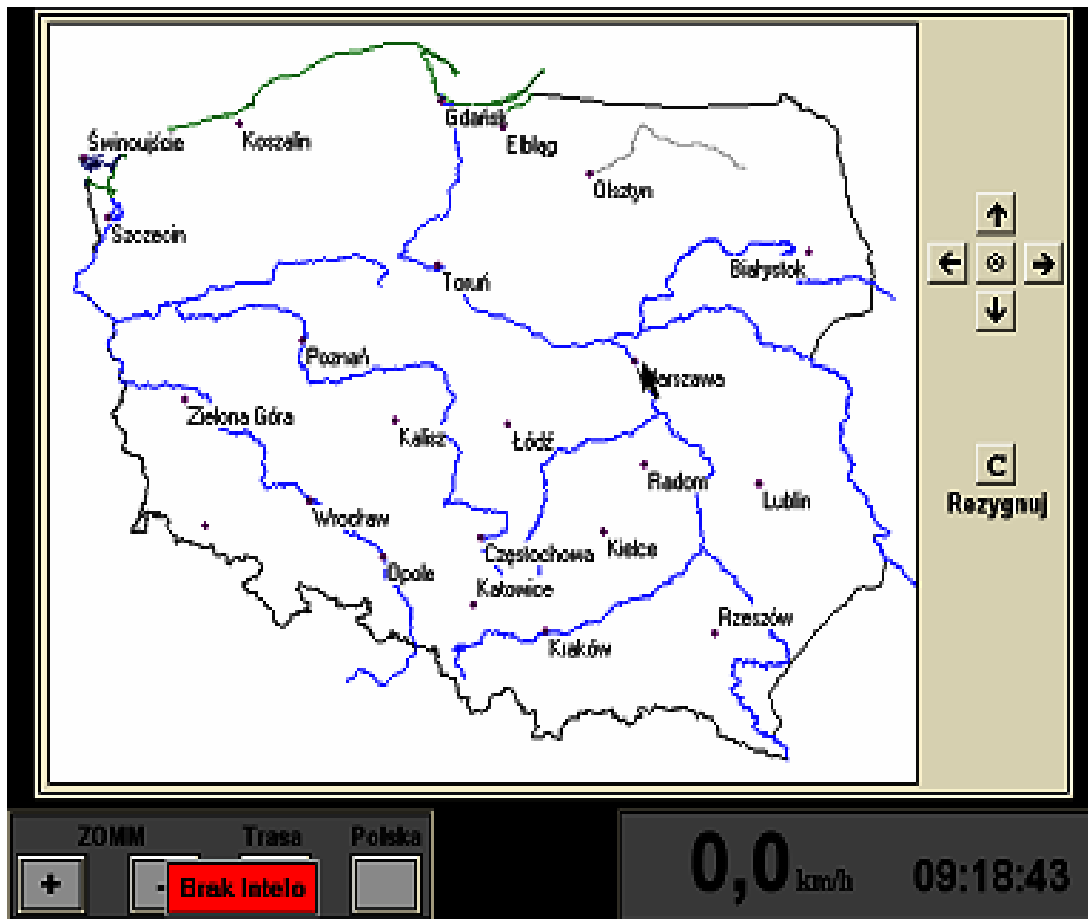
21-04 09:16:12 -	Nagle hamowanie pojazdu
21-04 09:21:18 - 09:22:10	Nagle hamowanie pojazdu
21-04 09:20:30 - 09:20:55	Nagle hamowanie pojazdu
21-04 09:19:51 - 09:20:13	Nagle hamowanie pojazdu
21-04 09:19:10 - 09:19:33	Nagle hamowanie pojazdu
21-04 09:16:12 - 09:18:52	Nagle hamowanie pojazdu
21-04 09:21:18 - 09:22:10	Nagle hamowanie pojazdu
21-04 09:20:30 - 09:20:55	Nagle hamowanie pojazdu
21-04 09:19:51 - 09:20:13	Nagle hamowanie pojazdu
21-04 09:19:10 - 09:19:33	Nagle hamowanie pojazdu

↓ ↑ - Przewijanie ↻ - Odśwież C - Rezygnacja

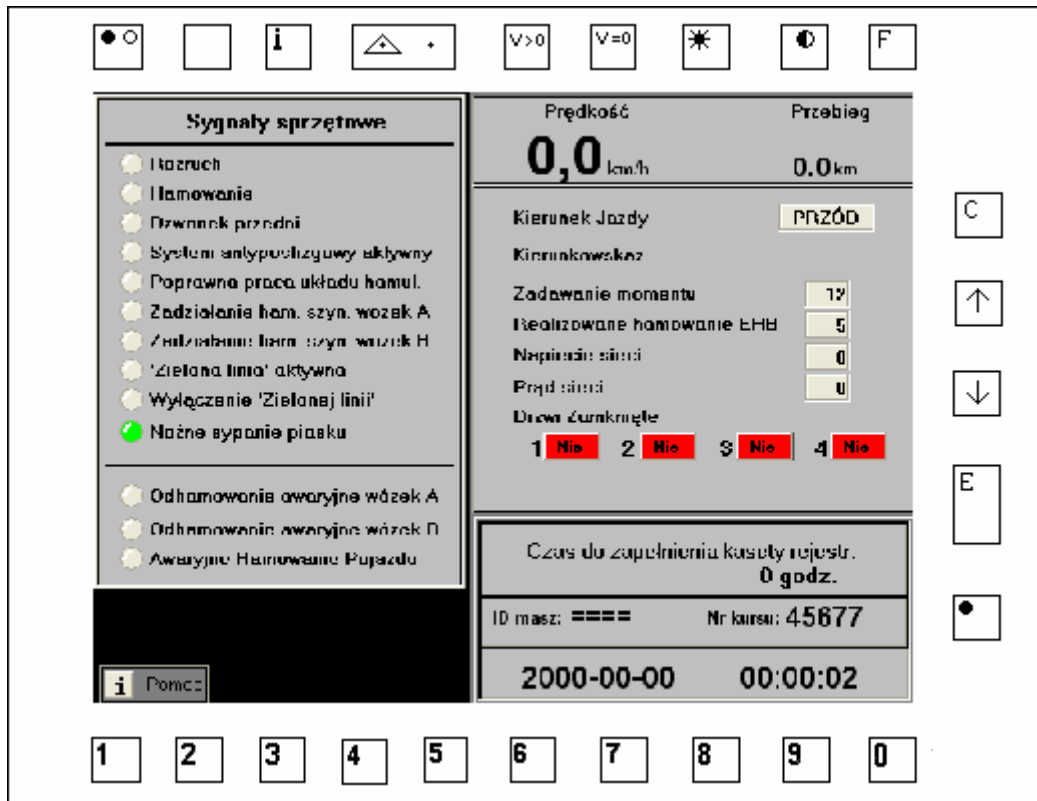
Dolna część ekranu w trybie „Lista zdarzeń”



Lewa połówka ekranu w trybie „Hamulce”



Ekran w trybie „Mapa” – jedyny z dostępnych dla maszynisty zajmujący całość. Widoczny „ślad” trasy z Olsztyna na wschód. Po powiększeniu (zoom) pojawiają się kolejne szczegóły aż do pojedynczych stacji.



Ekran w przykładowych trybach technicznych



Odczyt danych

Najprostszym sposobem odczytu danych jest ich skopiowanie na dostarczany razem z urządzeniami Pendrive. Po włożeniu go do urządzenia, zależnie od nazwy katalogu na Pendrive, kopiowana jest automatycznie określona ilość ostatnich godzin zapisu. Po włożeniu Pendrive do komputera dane odczytywane są programem FDS.



Oczywiście podstawowym nośnikiem danych jest karta CompactFlash. Do jej odczytu używa się dostarczanego z oprogramowaniem FDS czytnika kart CompactFlash podłączanego do portu USB.

Do bezpiecznego przenoszenia kaset służy kontener typu ATM-PK1.



Jeżeli system wyposażony jest w moduł transmisji WiFi, dane są automatycznie przenoszone do komputera gdy pojazd znajdzie się w zasięgu punktu WiFi ulokowanego zwykle w stacji macierzystej.

Analiza danych

Do analizy danych służy pakiet oprogramowania MDS,

Podstawowe funkcje MDS:

- obsługa urządzeń do odczytu danych,
- automatyczna deszyfracja i skalowanie danych (parametry są prezentowane w wielkościach fizycznych).
- prezentacja danych w postaci:
 - graficznej – wykres wartości w funkcji czasu,
 - numerycznej
 - animacji – na ekranie komputera zamodelowany jest obraz przyrządów w kabinie maszynisty i organów sterowania pociągiem, przedstawiający dynamicznie ich stan w danym momencie przejazdu, odtwarzając sytuacje zaistniałe podczas jazdy,
- tworzenie wykresów zależności pomiędzy parametrami,
- automatyczna analiza danych na podstawie reguł zdefiniowanych przez użytkownika lub uprawnioną komórkę:
 - wykrywanie zdarzeń,
 - wykrywanie błędów prowadzeniu pociągu,
 - wykrywanie usterek technicznych lub ich symptomów,
 - automatyczne wyliczanie danych statystycznych,
- archiwizacja zapisów,
- tworzenie bazy danych przejazdów,
- wyznaczanie trendów na podstawie informacji z bazy danych,
- tworzenie (drukowanie) raportów,
- eksport danych do MS Excel i obrazów (ekranów z wykresami) do MS Word,
- kontrola dostępu do zapisów – ochrona przed osobami nieupoważnionymi.

Więcej informacji na temat oprogramowania MDS/FDS można znaleźć na www.fds.atmavio.pl