

Uniwersalny Komputer Pokładowy (UKP)



Instrukcja montażu i obsługi.

Data ostatniej aktualizacji: **2014-08-11**,

Wersja urządzenia: **UKP 2.5.x**

Najnowsze oprogramowanie i instrukcje można ściągnąć bezpłatnie z działu wsparcia technicznego na stronie producenta.

www.reveltronics.com

pomoc techniczna: support@reveltronics.com

Przed pierwszym użyciem urządzenia przeczytaj niniejszą instrukcję.

Spis treści

1. Wprowadzenie	- 5 -
1.1. Wstęp.....	- 5 -
1.2. Funkcje urządzenia.....	- 5 -
1.3. Opis działania i wymagania.....	- 7 -
1.4. Dane techniczne.....	- 9 -
2. Instrukcja montażu	- 11 -
2.1. Uwagi ogólne.....	- 11 -
2.2. Opis wyprowadzeń	- 11 -
2.3. Schematy połączeń	- 13 -
2.3.1. ZASILANIE.....	- 13 -
2.3.2. KLAWIATURA	- 13 -
2.3.3. BUZZER.....	- 14 -
2.3.4. CZUJNIKI TEMPERATURY DS18B20	- 14 -
2.3.5. SYGNAŁ DO POMIARU ZUŻYCIA PALIWA.....	- 15 -
2.3.6. VSS – SYGNAŁ PRĘDKOŚCI POJAZDU (Vehicle Speed Sensor).....	- 17 -
2.3.7. ŚWIATŁA lub WENTYLATOR CHŁODNICY.....	- 18 -
2.3.8. WEJŚCIA ADC1 i ADC2 – CZUJNIKI ANALOGOWE	- 19 -
2.3.9. INSTALACJA GAZOWA (LPG)	- 19 -
2.3.10. *** ANALOGOWY CZUJNIK TEMPERATURY (ACT) UŻYTKOWNIKA	- 20 -
2.4. Graficzny wyświetlacz LCD lub OLED.....	- 21 -
2.5. Dodatkowe wskazówki do montażu.....	- 23 -
3. Instrukcja obsługi	- 24 -
3.1. Pierwsze uruchomienie – przed montażem w samochodzie	- 24 -
3.2. Pierwsze uruchomienie w samochodzie	- 26 -
3.3. Kalibracja urządzenia (obliczenie stałej wtrysku i stałej VSS).....	- 27 -
3.3.1. Kalibracja zgrubna	- 27 -

3.3.2. Wskazówki dotyczące warunków przeprowadzania kalibracji zgrubnej	29 -
3.3.3. Kalibracja dokładna – osiągnięcie dokładności pomiarów lepszej niż 1%	29 -
3.4. Nawigacja po menu	31 -
3.5. Przegląd ekranów i funkcji z nimi związanych	32 -
3.5.1. Ekran 1 - Temperatury	32 -
3.5.2. Ekran 2 - Licznik.....	32 -
3.5.3. Ekran 3 – TRIP (licznik dzienny/podróży).....	34 -
3.5.4. Ekran 4 – Metromierz off-road.....	35 -
3.5.5. Ekran 5 – Zbiorniki	36 -
3.5.6. Ekran 6 – Pomiar przyspieszeń oraz drogi i czasu hamowania	36 -
3.5.7. Ekran 7 – Pomiar ADC	37 -
3.5.8. Ekran ustawień.....	37 -
3.6. Przegląd pozostałych funkcji	38 -
3.6.1. Przypominanie o niewłączonych światłach.....	38 -
3.6.2. Inspekcja/Serwis	39 -
3.6.3. Taksometr	39 -
3.6.4. Informacja o gołoledzi	39 -
3.6.5. Alerty wizualno-dźwiękowe	40 -
3.6.6. Zegarek.....	40 -
3.6.7. Podsumowanie podróży	41 -
3.6.8. Wybór czcionki	41 -
3.6.9. Konfiguracja własnego ekranu.....	41 -
3.6.10. Zmiana jednostek	41 -
3.6.11. Pomiar napięcia akumulatora.....	42 -
3.6.12. Regulacja jasności podświetlenia wyświetlacza (programowa)	42 -
3.6.13. Regulacja kontrastu wyświetlacza LCD (sprzętowa).....	42 -
3.7. Ustawienia parametrów urządzenia	43 -
3.7.1. Ustawienia konfiguracyjne	43 -
3.7.2. Preferencje użytkownika	44 -
3.7.3. Ustawienia ekranów	44 -

3.7.4. Ustawienia zaawansowane	- 44 -
3.7.5. Ustawienia HARDWARE (tylko dla zaawansowanych)	- 45 -
4. Załączniki	- 47 -
4.1. DODATEK A – Analogowy Czujnik Temperatury (ACT)	- 47 -
4.2. DODATEK B – Rozwiązywanie problemów	- 50 -
4.3. DODATEK C – Najczęściej zadawane pytania (FAQ)	- 53 -
4.4. Konserwacja	- 56 -
4.5. Instrukcja bezpieczeństwa	- 56 -

1. Wprowadzenie

1.1. Wstęp

Uniwersalny Komputer Pokładowy (UKP) firmy **Reveltronics** służy do monitorowania stanu pojazdu. Urządzenie pobiera informacje z głównych czujników pojazdu, odpowiednio je przetwarza, a następnie wyświetla w przyjaznej formie użytkownikowi na graficznym wyświetlaczu LCD lub OLED. Urządzenie można zamontować w większości pojazdów wyposażonych w elektroniczny wtrysk paliwa (silniki benzynowe, z LPG, oraz diesla).

1.2. Funkcje urządzenia

Urządzenie dostarcza użytkownikowi szereg praktycznych funkcji, takich jak:

- prędkość pojazdu (jednostki km/h lub mph),
- chwilowe spalanie (chwilowe zużycie paliwa, jednostki w l/h i l/100km lub w gph i mpg lub l/h i km/l),
- średnie spalanie (średnie zużycie paliwa, jednostki w l/100km lub w mpg lub w km/l),
- przejechany dystans (od tankowania/resetowania),
- ilość paliwa w zbiorniku,
- szacunkowy dystans do tankowania,
- niezależny licznik dzienny/podróży (czas podróży, prędkość średnia, prędkość maksymalna, dystans, średnie spalanie),
- ekran z podsumowaniem podróży (od ostatniego uruchomienia silnika),
- funkcja tzw. taksometru (koszty podróży),
- obsługa aut również z instalacją gazową (sygnalizacja kiedy auto pracuje na gazie, a kiedy na benzynie, ponadto niezależne pomiary spalania, dystansu itd.),
- data i czas,
- temperatura wewnątrz i na zewnątrz pojazdu,
- temperatura użytkownika - możliwość podłączenia analogowego czujnika temperatury (wkręcany w blok silnika, głowicę lub miskę olejową),
- pomiary przyspieszeń (automatyczne) oraz pomiary drogi i czasu hamowania - możliwość ustawiania własnych przedziałów (np. 0-100 km/h, 60-120 km/h, 0-400m, 50-0 km/h, 100-0 km/h itd.),

- możliwość podłączenia do dwóch analogowych czujników (max 0-5V) i rysowania ich przebiegu na wyświetlaczu, np. sonda lambda, sonda szerokopasmowa, czujnik ciśnienia, kontroler EGT, TPS itd.
- współpraca z kontrolerem sondy szerokopasmowej (0-5V , możliwość skalowania charakterystyki) – odczyt AFR,
- współpraca z kontrolerem EGT (0-5V , możliwość skalowania charakterystyki) – odczyt EGT,
- obsługa czujnika ciśnienia doładowania vacuum/boost (0-5V , możliwość skalowania charakterystyki), jednostki BAR lub PSI,
- możliwość pomiaru poziomu paliwa na podstawie sygnału 0-5V z możliwością kalibracji napięcia dla pustego/pełnego zbiornika (domyślnie pomiar ten jest realizowany metodą różnicową – nie ma potrzeby podłączenia czujnika),
- pomiar napięcia akumulatora,
- sygnalizacja stanu pracy wentylatora chłodnicy,
- przypominanie o niewłączonych światłach,
- przypominanie o zbliżającej się inspekcji – możliwość pełnej konfiguracji do 4 niezależnych inspekcji związanych z przebiegiem oraz do 2 inspekcji związanych z motogodzinami pracy,
- pomiar RPM,
- informacja o gołoledzi,
- ostrzeżenie dźwiękowe po przekroczeniu zadanej temperatury użytkownika (np. temperatury silnika) – możliwość ustawiania własnego progu,
- rozbudowane alerty dźwiękowo-wizualne na temperatury, napięcie akumulatora oraz wejścia analogowe, tj. ciśnienie doładowania, AFR, EGT (możliwość dowolnej konfiguracji – progi załączania, histereza, okoliczności występowania),
- metromierz off-road (dokładny pomiar dystansu) z trybami pracy: forward/reverse/freeze,
- wskaźnik biegu (dwie metody pomiaru: na podstawie czujnika analogowego lub na podstawie przełożeń RPM/VSS, tzw gear ratio),
- dodatkowy ekran użytkownika – dowolnie konfigurowalny,
- możliwość aktywowania/dezaktywowania poszczególnych ekranów,
- przebieg całkowity pojazdu (dystans oraz motogodziny),
- możliwość zmiany jednostek (metryczne/imperialne),
- cztery języki menu (polski/angielski/niemiecki/rosyjski),
- możliwość ustawiania indywidualnego powitania (tekstowe lub graficzne),
- możliwość wyboru czcionki,
- programowa regulacja podświetlenia wyświetlacza LCD/OLED,

- możliwość zdefiniowania 2 trybów jasności: dzienny/nocny (tzw. „dimmer” – przygaszanie wyświetlacza po włączeniu świateł),
- możliwość auto-wygaszania wyświetlacza po zadany czasie bezczynności,
- komunikacja z komputerem PC przy pomocy interfejsu USB (możliwość ustawiania parametrów komputerka z poziomu komputera PC, jak również możliwość odczytu bieżących parametrów),
- i inne.

Wszystkie funkcje urządzenia zostały szczegółowo opisane w dalszej części instrukcji.

1.3. Opis działania i wymagania

Do realizacji głównych funkcji urządzenia wystarczą tylko dwa sygnały z osprzętu silnika (sygnał prędkości oraz sygnał do pomiaru zużycia paliwa).

Do wskazań prędkości urządzenie pobiera informacje z czujnika prędkości zamontowanego w pojeździe (Vehicle Speed Sensor – VSS) lub ze sterownika ABS. Czujnik prędkości montowany jest w skrzyni biegów pojazdu i do jego zadań należy m.in. informowanie główny sterownik silnika (ECU) o aktualnej prędkości pojazdu. Niemal każdy pojazd wyposażony w elektroniczny wtrysk paliwa posiada taki czujnik (czyli większość pojazdów po '92 roku). Najczęściej jako VSS montuje się czujnik Halla, który na wyjściu generuje impulsy proporcjonalne do prędkości pojazdu (od kilku do kilkudziesięciu impulsów na jeden obrót koła). UKP zlicza te impulsy w czasie. Znajac stałą VSS [m/imp] komputerki wylicza aktualną prędkość pojazdu oraz przejechany dystans (urządzenia posiada możliwość łatwego wyliczenia i wprowadzenia tej stałej) – istnieje możliwość kalibracji wskazań licznika z dokładnością GPS. Więcej informacji gdzie i skąd pobrać sygnał prędkości znajduje się w instrukcji montażu (rozdział 2).

Do wskazań zużycia paliwa (chwilowe i średnie spalanie) w silniku benzynowym i/lub lpg niezbędny jest sygnał sterujący pracą jednego z wtryskiwaczy. W przypadku silników diesla (z elektroniczną pompą wtryskową lub common-rail) wymagany jest dedykowany sygnał do pomiaru zużycia paliwa na wyjściu ze sterownika silnika. Dla diesli common-rail, które nie są wyposażone w taki sygnał, oprócz czasów wtrysków należy pobrać informacje o ciśnieniu paliwa na listwie C-R (z czujnika ciśnienia). Urządzenie zlicza czasy wtrysków (czas wtrysku się zmienia w zależności od aktualnego obciążenia silnika, obrotów silnika itd.) dzięki czemu bardzo dokładnie może wyznaczyć zużycie paliwa. W tym celu w programie należy ustawić stałą wtryskiwacza [l/s]. Prezentowane urządzenie udostępnia funkcje, dzięki którym istnieje możliwość łatwego wyliczenia stałej wtrysku. Po kalibracji urządzenie może pokazywać średnie spalanie z dokładnością lepszą niż 1%.

Więcej informacji na temat wyliczania stałej wtrysku znajduje się w dalszej części instrukcji obsługi.

W celu aktywowania kolejnych funkcji urządzenia należy doprowadzić kolejne sygnały. W poniższej tabeli zebrano informacje do jakich funkcji urządzenia, jakie sygnały są wymagane. Jeżeli któreś sygnały nie zostaną podłączone, to dane funkcje nie będą aktywne.

Funkcje urządzenia	Wymagany sygnał	Ilość przewodów do podłączenia
prędkość, dystans, pomiary przyspieszeń, średnie spalanie i pokrewne	z czujnika prędkości VSS /lub modułu ABS /lub modułu licznika	1
zużycie paliwa (chwilowe spalanie, średnie spalanie) i pokrewne	impulsy z wtryskiwaczy /lub dedykowany sygnał do pomiaru spalania /lub czasy wtrysków i ciśnienie paliwa	1 (2)
obsługa LPG	stan niski 0V (zasilanie benzyną), stan wysoki +5V lub +12V (zasilanie gazem) – zwykle z diody LED (informującej użytkownika czy jedzie aktualnie na gazie czy na benzynie).	1
sygnalizacja pracy wentylatora chłodnicy lub przypomnienie o niewłączonych światłach	stan niski 0V (wentylator wyłączony / światła wyłączone), stan wysoki +12V (wentylator włączony / światła włączone)	1

Oczywiście ponadto należy do urządzenia dostarczyć zasilanie oraz sygnał po stacyjce. Więcej szczegółów znajduje się w instrukcji montażu.

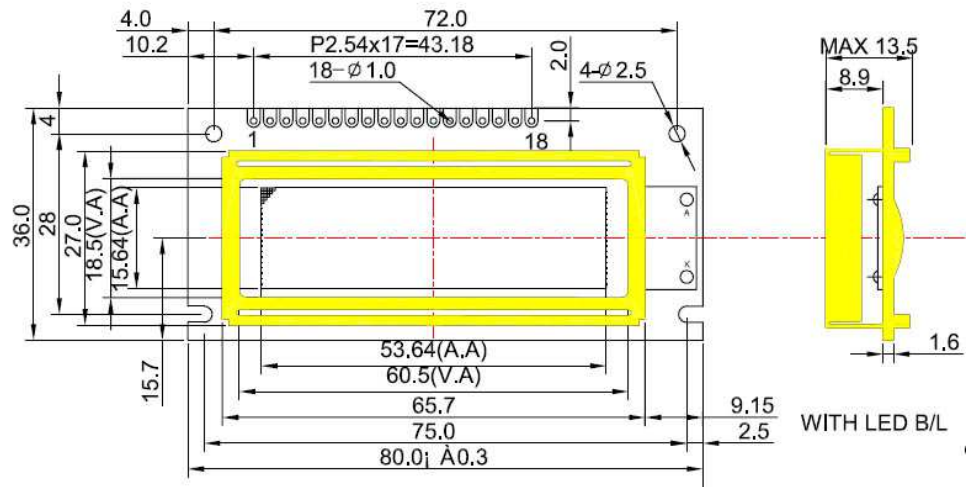
Do ustawiania wszystkich parametrów urządzenia może nam posłużyć komputer klasy PC z gniazdem USB i aplikacją UKP (bezpłatnie do pobrania ze strony producenta). Ważniejsze parametry urządzenia można ustawić również w dedykowanym trybie ustawień urządzenia (bez potrzeby podłączania UKP do komputera PC). Aplikacja pracuje pod systemem Windows XP, Vista, 7 oraz 8.

1.4. Dane techniczne

- zasilanie: +12V DC (bezpieczny zakres +9... +16V DC),
- pobór prądu w trakcie pracy z włączonymi wszystkimi peryferiami (wyświetlacz z podświetleniem, czujniki temperatury itd.): max 160mA dla wersji LCD, max 80mA dla wersji OLED,
- pobór prądu w trybie uśpienia¹ (wyłączony zapłon): max 15mA (typ. 12mA),
- temperatura pracy urządzenia: -40C...+85C,
- temperatura pracy wyświetlacza LCD: -20C...+70C (zalecane +10C...+40C),
- temperatura pracy wyświetlacza OLED: -40C...+85C,
- zakres pomiarowy czujników temperatury: -40C...+120C, dokładność 0.5C, rozdzielczość 0.1C,
- dokładność wskazań prędkości: +/- 1 km/h (po kalibracji z GPS),
- dokładność pomiaru przyspieszeń i hamowań: +/- 0.1s (dla stałej drogi nie większej niż 0,2 [m/imp]),
- dokładność pomiaru zużycia paliwa (po kalibracji): 1% dla silników benzynowych, 2% dla silników benzynowych z sekwencyjną instalacją gazową, 1-3% dla silników diesla,
- czas pomiaru chwilowego spalania: uśrednione z 1s, 2s lub 3s (możliwość wyboru),
- częstotliwość próbkowania sygnału z czujników analogowych: 25Hz,
- dokładność pomiaru z czujników analogowych: +/- 0.1 [V] , reprezentacja graficzna (oscylloskop) z rozdz. 1/32 zakresu [V] ,
- dokładność pomiaru napięcia akumulatora: +/- 2% zakresu (możliwość programowej kalibracji)
- komunikacja z komputerem PC przy pomocy transmisji USB 2.0 (HID).

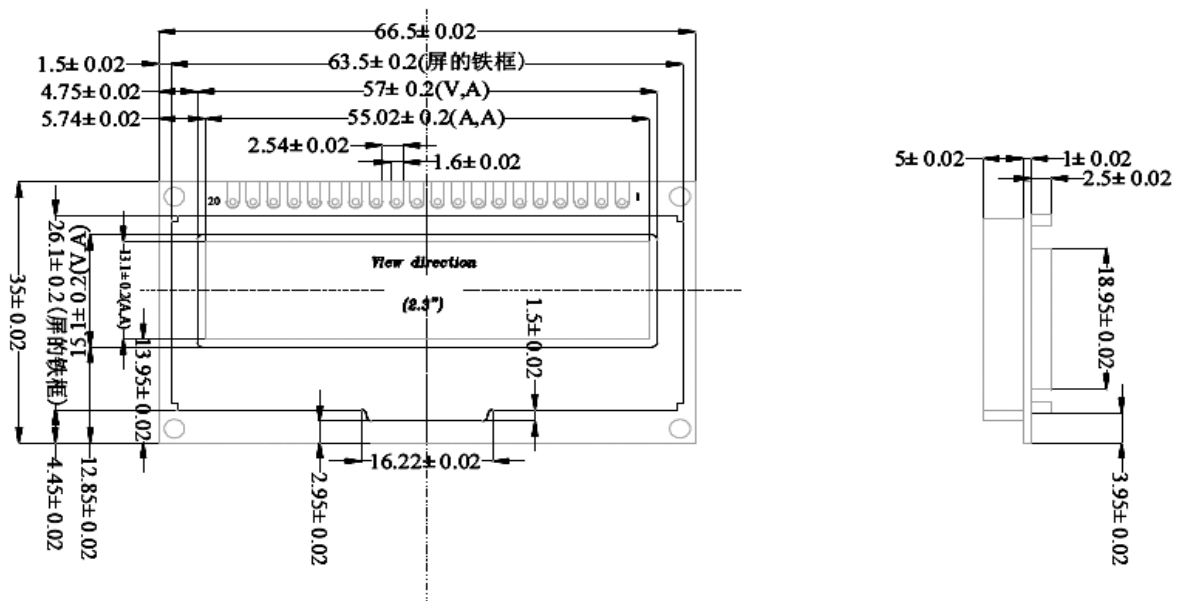
¹ istnieje możliwość aktywowania trybu głębokiego uśpienia (bez funkcji zegarka), który zredukuje pobór prądu do ok. 9mA.

Wymiary modułu wyświetlacza LCD (2,5")*:



*UWAGA: z tyłu wyświetlacza LCD jest jeszcze przylutowane gniazdo na taśmę

Wymiary modułu wyświetlacza OLED (2,3")**:



**UWAGA: z tyłu wyświetlacza OLED jest jeszcze przylutowane gniazdo na sprzętowy adapter (ze złączem na taśmę - adapter jest rozłączalny)

Wymiary modułu UKP:

- szerokość: 6,5 cm,
- długość: 9,0 cm,
- wysokość: 2,0 cm.

2. Instrukcja montażu

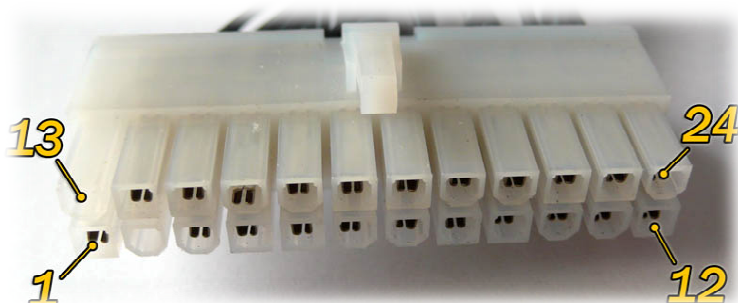
UWAGA: Przed montażem należy się dokładnie zapoznać z poniższą instrukcją. Gwarancja nie uwzględnia uszkodzeń powstałych na skutek nieprawidłowego montażu.

2.1. Uwagi ogólne

Urządzenie posiada 24-pinowe złącze typu MOLEX. W zestawie dołączony jest wtyk z wyprowadzonymi przewodami do lutowania. Nie należy się sugerować kolorami przewodów we wtyku. **Należy zwrócić szczególną uwagę na numerację pinów.** Należy stosować przewody dedykowane do instalacji samochodowych o zalecanym przekroju 0,3-0,5mm² (zalecane AWG20 lub AWG22) z izolacją odporną na uszkodzenia mechaniczne (przetarcia, pęknięcia) oraz zmiany temperatury. Wszystkie połączenia należy polutować oraz skutecznie zaizolować (koszulki termokurczliwe). Najpierw należy przylutować wszystkie potrzebne przewody do wtyku, a dopiero później podłączyć wtyk do gniazda urządzenia. **Przed pierwszym podłączeniem wtyku do urządzenia należy upewnić się, że odpowiednie sygnały zostały przylutowane do odpowiednich wyprowadzeń wtyku.** Wyświetlacz LCD/OLED podłączamy przed podłączeniem wtyku 24-pinowego.

2.2. Opis wyprowadzeń

Na poniższych fotografiach przedstawiono zdjęcie wtyku oraz gniazda w urządzeniu z numeracją i oznaczeniem pinów:





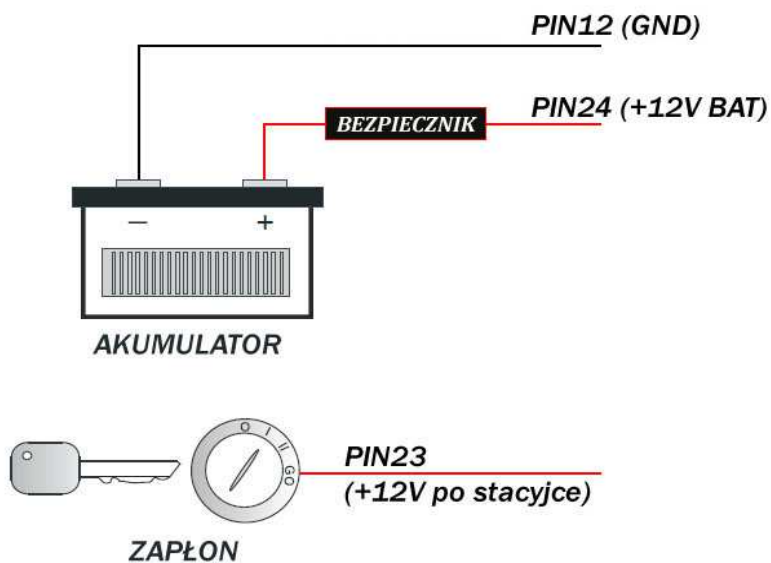
PIN	OZNACZENIE	PIN	OZNACZENIE
1	SW_GND	13	-
2	-	14	SW_3 (przycisk 3)
3	SW_2 (przycisk 2)	15	SW_1 (przycisk 1)
4	DS18B20-A_GND	16	DS18B20-B_GND
5	DS18B20-A_DQ (signal)	17	DS18B20-B_DQ (signal)
6	DS18B20-A_VCC (+5V OUT)	18	DS18B20-B_VCC (+5V OUT)
7	BUZZER_GND	19	BUZZER_VCC (+5V OUT)
8	Wejście ADC1	20	ACT (+5V OUT)
9	Wejście ADC2	21	ŚWIATŁA lub WENTYLATOR (+12V IN)
10	SYGNAŁ POM. ZUŻ. PALIWA (0-5V IN lub 0-12V IN)	22	VSS (0-5V IN lub 0-12V IN)
11	LPG (+5..12V IN) lub impulsy RPM	23	+12V po stacyjce
12	GND (masa 0V)	24	+12V zasilanie (bezpiecznik 0,5 A)

GRUPA	OPIS
SW_1, SW_2, SW_3, SW_GND	wyprowadzenia dla trzy-przyciskowej klawiatury
DS18B20-A_X (wewn.) i DS18B20-B_X (zewn.)	wyprowadzenia dla cyfrowych czujników temperatury (po 3 przewody na każdy czujnik) – uwaga na zasilanie! – odwrotne podłączenie VCC/GND spali czujnik.
BUZZER_VCC, BUZZER_GND	wyprowadzenia dla buzzera dźwiękowego (VCC = +5V)
ADC1, ADC2	wejście sygnału napięciowego dla dowolnego czujnika analogowego (max 0-5V) np. sondy lambda, kontrolera sondy szerokopasmowej, czujnika ciśnienia, TPS, czujnika biegu itd.
SYGNAŁ POMIAR ZUŻYCIA PALIWA (0-5V IN lub 0-12V IN)	wejście impulsów z wtryskiwaczy (PWM 0V... +12V, lub 0V...+5V) lub wejście dedykowanego sygnału do pomiaru spalania (PWM/FREQ)
LPG (+5V lub +12V IN) lub RPM	wejście z instalacji lpg [np. z elektrozaworu umieszczonego przy reduktorze: 0V (wył) – benzyna, +5...12V (wł.) – gaz] lub impulsy do pomiaru RPM
ACT (+5V OUT)	wyjście +5V na Analogowy Czujnik Temperatury (ACT) użytkownika – wkręcany w blok silnika, głowicę lub miskę olejową (masa czujnika na gwincie).
ŚWIATŁA LUB WENTYLATOR (+12V IN)	wejście sygnału ze świateł lub wentylatora chłodnicy: +12V (wł), 0V (wył)
VSS (0-5V IN lub 0-12V IN)	wejście impulsów z czujnika prędkości VSS (0V – stan niski, 5V i więcej – stan wysoki)

2.3. Schematy połączeń

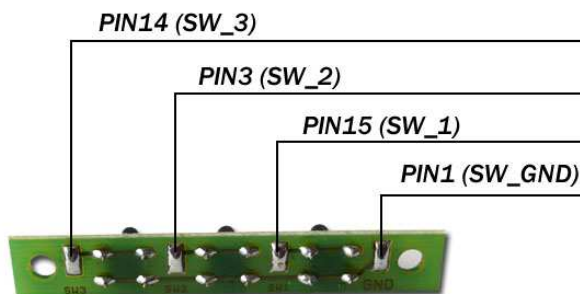
2.3.1. ZASILANIE

Zasilanie należy podłączyć wg poniższego rysunku. Nie należy się sugerować kolorami przewodów we wtyku, a tylko numerami pinów. PIN24 podłączamy do +12V (BAT), zaś PIN23 do +12V po stacyjce (napięcie pojawia się po przekręceniu kluczyka w stacyjce). PIN12 podłączamy do masy samochodu. **Ze względów bezpieczeństwa linia PIN24 powinna być zabezpieczona bezpiecznikiem 500mA.**



2.3.2. KLAWIATURA

W zestawie znajduje się 3-przyciskowa klawiatura. Do klawiatury należy doprowadzić cztery przewody wg poniższego rysunku (3 przyciski i GND).

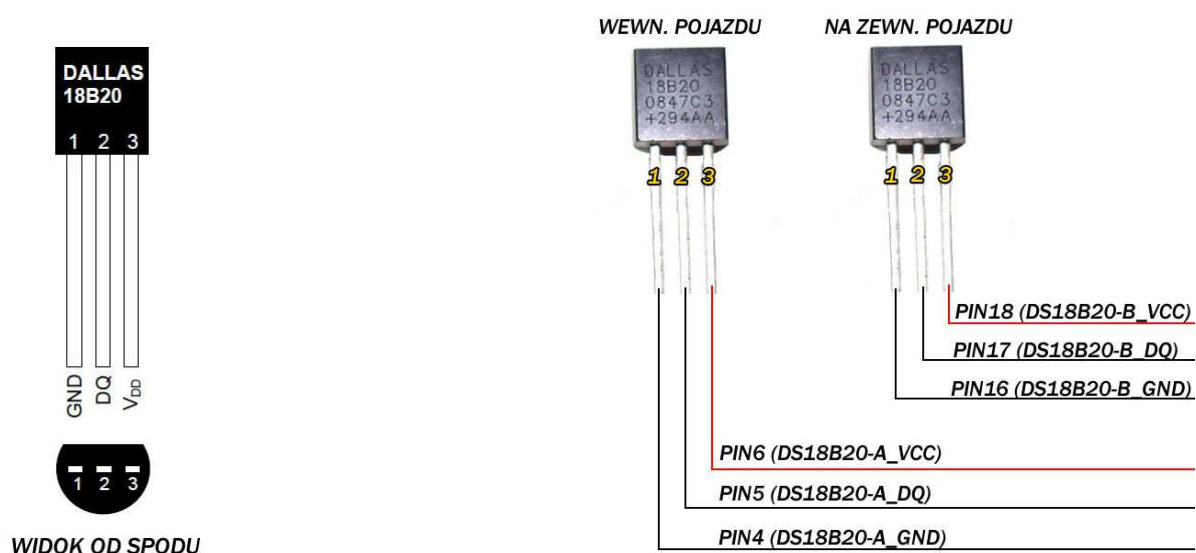


2.3.3. BUZZER



2.3.4. CZUJNIKI TEMPERATURY DS18B20

W zestawie znajdują się dwa cyfrowe czujniki temperatury DS18B20. Każdy z czujników posiada 3 wyprowadzenia: GND (masa), DQ (sygnał) oraz VCC (zasilanie).



Należy zwrócić szczególną uwagę na wyprowadzenia – łatwo się pomylić zamieniając skrajne wyprowadzenia co prowadzi do spalenia czujnika (przy źle podłączonym czujniku również nic nie zobaczymy na wyświetlaczu komputerka). Izolacja wyprowadzeń obowiązkowo na koszulki termokurczliwe (od skuteczności izolacji zależy żywotność czujnika – w szczególności zewn. narażonego na zmienne warunki atmosferyczne).

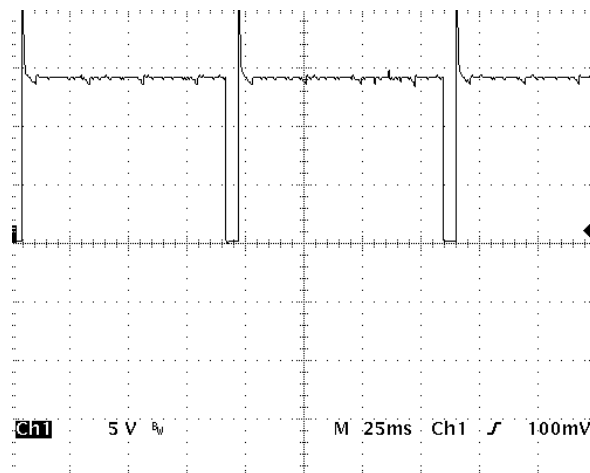
Jeden z czujników (PIN 4,5,6) umieszczamy wewnątrz kabiny pojazdu, najlepiej w najbardziej przewiewnym miejscu – z dala od słońca. Drugi czujnik (PIN 16,17,18) umieszczamy na zewnątrz pojazdu, najlepiej tuż nad ziemią przed wentylatorem chłodnicy. Poprawne rozmieszczenie czujników ma kluczowy wpływ na późniejszą dokładność wskazań rzeczywistej temperatury.

2.3.5. SYGNAŁ DO POMIARU ZUŻYCIA PALIWA

Jako wejście sygnału do pomiaru zużycia paliwa należy pod **PIN10** urządzenia podłączyć sygnał impulsów z wtryskiwacza (tzw. czasy wtrysków, PWM) lub dedykowany sygnał do pomiaru spalania (PWM/FREQ). W zależności jaki jest silnik w pojeździe (benzyna, benzyna+gaz, diesel) jest kilka możliwości gdzie należy szukać sygnału do pomiaru spalania:

Dla silników benzynowych:

- opcja 1 : bezpośrednio przy kostce od wtryskiwacza – kostka posiada 2 piny (lub więcej w przypadku monowtrysku). Podczas pracy silnika na jednym pinie jest sygnał stały +12V, na drugim zaś pulsuje 12V.. 0V (sygnał PWM-, wtryski sterowane masą). Należy się oczywiście podłączyć pod sygnał zmienny 12V... 0V (przykładowy przebieg przedstawiono na rysunku poniżej).
- opcja 2: pod odpowiedni pin w gnieździe ECU (sterowanie wtryskami). Należy w dokumentacji elektrycznej pojazdu (rozpiska złącza ECU) znaleźć wyprowadzenia pod które dochodzą wtryskiwacze, a następnie podłączyć się pod jedno z nich.



Dla silników benzynowych z gazem:

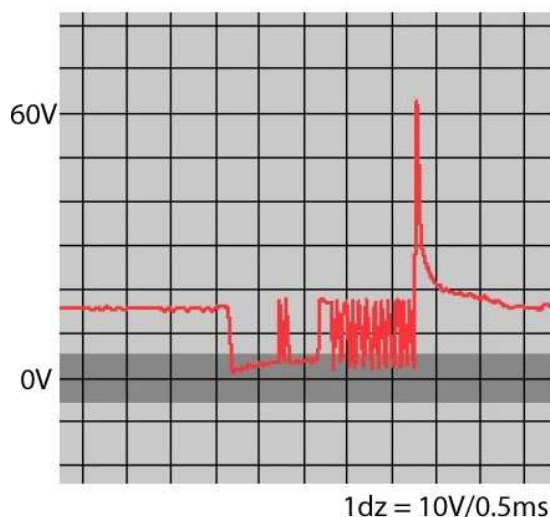
Podczas pracy na gazie wtryski benzynowe bezpośrednio przy kostce są odcinane (zanika sygnał), dlatego należy go pobrać przed miejscem gdzie jest odcinany:

- opcja 1: pod odpowiedni pin w gnieździe ECU (sterowanie wtryskami). Należy w dokumentacji elektrycznej pojazdu (rozpiska złącza ECU) znaleźć wyprowadzenia pod które dochodzą wtryskiwacze, a następnie podłączyć się pod jedno z nich. Przebieg sygnału taki sam jak na rysunku powyżej (PWM-, ewentualnie PWM+)

Dla silników diesla:

W przypadku diesla należy szukać dedykowanego sygnału do pomiaru zużycia paliwa. Na schematach elektrycznych zwykle jest oznaczany jako „Trip Computer – TC” , „Fuel consumption signal” albo po prostu sygnał, który jest wyprowadzony na zegary (instrument panel, multifunction display, mfa itd.). Nie każdy diesel jest wyposażony w taki sygnał – o szczegóły najlepiej pisać – postaramy się pomóc.

- opcja 1: pod odpowiedni pin w gnieździe ECU (o informację proszę pisać na adres support@reveltronics.com podając podstawowe dane o samochodzie w jakim będzie montowany UKP – marka, model, rocznik, silnik, moc – jeżeli mamy doświadczenie z danym autem chętnie pomożemy),
- opcja 2: szukany sygnał również często znajduje się przy pompie wtryskowej (wymagana dobra dokumentacja instalacji elektrycznej w pojeździe),
- opcja 3: w wielu autach odpowiedni sygnał również jest doprowadzony do złącza licznika (np. w TDI , HDI, DTI, TDDI itd.) – szukany sygnał nie może iść po liniach CAN (musi być osobna dedykowana linia),
- opcja 4: w przypadku aut na pompowtryskach (np. 1.9TDI PD) sygnał można również pobrać z ECU ze sterowania pompowtryskami, jego przebieg będzie zbliżony do tego na rys. poniżej. Jednakże większość TDI na pompowtryskach posiada dedykowany sygnał do pomiaru spalania i z niego pomiar będzie dokładniejszy.



Uwaga: We wszystkich przypadkach szukany sygnał powinien być napięciowy pulsacyjny (PWM) lub impulsowy (FREQ). W przypadku sygnału z wtrysków najprawdopodobniej będzie to PWM sterowany masą, a w przypadku dedykowanego sygnału do spalania najprawdopodobniej będzie to PWM sterowany plusem, rzadziej

FREQ – należy to uwzględnić w ustawieniach UKP. Przykładowe przebiegi przedstawiono na rysunkach powyżej. Szerokość (dla sygnału PWM) lub ilość (dla sygnału FREQ) impulsów powinna być proporcjonalna do aktualnego spalania.

Nowsze diesle tylko z systemem CAN w większości przypadków nie posiadają już dedykowanego sygnału do pomiaru zużycia paliwa (taki sygnał przesyłany jest w ramce po linii CAN, która nie jest obsługiwana przez UKP). Większość diesli z lat 1994-2003 (z elektronicznie sterowaną pompą wtryskową lub common-rail) posiada taki sygnał.

Istnieje też możliwość pomiaru zużycia paliwa dla silników common-rail (gdzie nie ma dedykowanego sygnału) na podstawie:

- pomiaru czasów wtrysków z wtryskiwaczy piezoelektrycznych² lub elektromagnetycznych³ (nawet jeżeli wtryskiwacze są sterowane napięciem ponad 100V),
- pomiaru ciśnienia paliwa na listwie CR (czujnik 0-5V),

Więcej szczegółów dot. silników diesla common-rail znajduje się w rozdziale 3.7.5.2

2.3.6. VSS – SYGNAŁ PRĘDKOŚCI POJAZDU (Vehicle Speed Sensor)

Sygnał prędkości (VSS) podłączamy pod **PIN22** urządzenia. Pod sygnał w samochodzie najlepiej się podłączyć w jednym z miejsc:

- opcja 1: niektóre pojazdy posiadają sygnał VSS w kostce ISO od radia (funkcja pogłaśniania radia wraz ze wzrostem prędkości) – zwykle złącze A pin 1,
- opcja 2: pojazdy z prędkościomierzem sterowanym elektronicznie (tzn. nie „na linkę”) posiadają sygnał z czujnika prędkości doprowadzony do licznika (zwykle oznaczony jako speed1, speed2, vehicle speed itd.) – w dokumentacji instalacji elektrycznej pojazdu należy znaleźć w/w sygnał w rozpisce złącza od licznika,
- opcja 3: gdy nasz pojazd posiada licznik „na linkę” to sygnału można szukać w złączu od ECU – należy sprawdzić w rozpisce złącza (dokumentacja elektryczna pojazdu) pod które wyprowadzenie należy się podłączyć,
- opcja 4: można się bezpośrednio podłączyć pod czujnik VSS, który montowany jest w skrzyni biegów pojazdu. Czujnik może być 2-pinowy (zasilanie i szukany sygnał) lub 3-pinowy (dochodzi masa). Podłączamy się pod wyprowadzenie, na

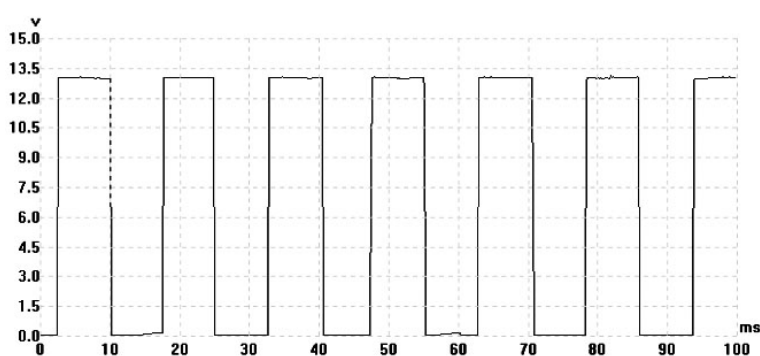
² sygnał z wtryskiwaczy piezoelektrycznych można podłączyć bezpośrednio na pin10 w UKP

³ sygnał z wtryskiwaczy elektromagnetycznych nie jest kompatybilny, należy zastosować w pierw przetwornik sygnału CR-PWM, a następnie sygnał wyjściowy z przetwornika można podłączyć na pin10 w UKP.

którym pojawia się sygnał napięciowy pulsacyjny (0..+12V lub 0..+5V) w trakcie poruszania się pojazdu (zwykle od kilku do kilkudziesięciu impulsów na jeden obrót koła).

- opcja 5: jeżeli auto posiada ABS, to szukany sygnał może być również na jednym z wyjść ze sterownika ABS.
- opcja 6: jeżeli auto nie posiada sygnału prędkości to można zamontować własny czujnik (koszt części ok. 20zł) – opisane w osobnej instrukcji (do pobrania z działu wsparcia technicznego na stronie)

Poniżej przedstawiono przykładowy przebieg sygnału prędkości (impulsów z czujnika VSS lub modułu ABS) w trakcie poruszania się pojazdu z zadaną prędkością):



W wielu nowszych pojazdach, zamiast z czujnika prędkości, sygnał VSS przesyłany jest ze sterownika ABS lub z modułu licznika – sygnał będzie analogiczny jak ten przedstawiony na wykresie powyżej (UKP obsługuje zarówno sygnały 0-5V jak i 0-12V).

Jeżeli w aucie sygnał prędkości jest niedostępny lub są trudności z jego zlokalizowaniem, to prostym i tanim rozwiązaniem jest montaż dodatkowego czujnika, np. w skrzyni biegów (jeżeli producent przewidział taką możliwość), w liczniku (czujnik taki można zamontować w warsztacie zajmującym się montażem taksometrów) lub przy piąście koła lub półosi napędowej (dodatkowa instrukcja do pobrania z działu wsparcia technicznego na stronie).

2.3.7. ŚWIATŁA lub WENTYLATOR CHŁODNICY

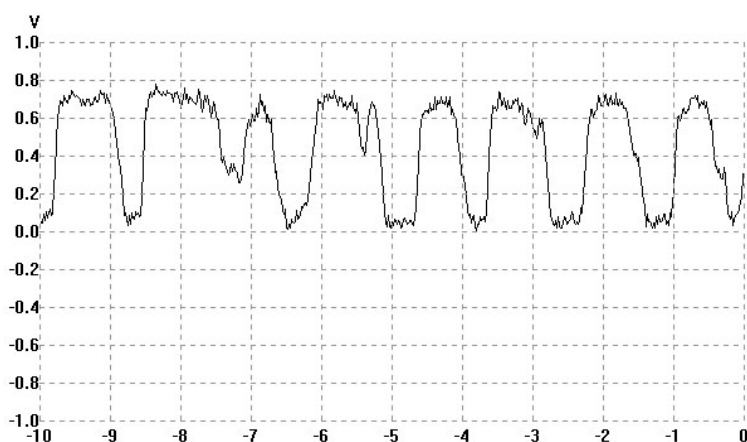
W celu aktywowania funkcji przypomnienia o niewłączonych światłach LUB sygnalizacji stanu pracy wentylatora chłodnicy, należy doprowadzić odpowiedni sygnał (światła lub wentylatora: +12V gdy włączone, 0V gdy wyłączone) do wyprowadzenia **PIN21** urządzenia. Po montażu w aplikacji UKP należy wybrać, na którą opcję się zdecydowaliśmy (przypomnienie o niewłączonych światłach czy sygnalizacja stanu pracy wentylatora).

2.3.8. WEJŚCIA ADC1 i ADC2 – CZUJNIKI ANALOGOWE

UKP posiada możliwość obsługi maksymalnie dwóch analogowych czujników, które na wyjściu dają sygnał napięciowy (max 0-5V). Może to być przykładowo sygnał z sondy lambda (0-1V lub 0-5V), sygnał z kontrolera sondy szerokopasmowej (pomiar AFR), sygnał z czujnika ciśnienia doładowania (pomiar ciśnienia w jednostkach BAR lub PSI), sygnał z kontrolera EGT, sygnał poziomu paliwa itd. Jeden z dowolnie wybranych czujników podłączamy pod wejście ADC1 (**PIN8**), drugi pod wejście ADC2 (**PIN9**).

Poniżej zostanie opisany przykład z podłączeniem sygnału z sondy lambda jako jednego z czujników. W celu aktywowania funkcji rysowania przebiegu sondy lambda na wyświetlaczu komputerka, należy do jego wyprowadzenia (**PIN8** lub **PIN9**) podłączyć jeden z przewodów od sondy lambda (ten, na którym jest sygnał napięciowy od 0V do ok. 1V lub do ok. 5V – w zależności jaki typ sondy posiadamy) oraz aktywowania odpowiedniej funkcji w programie UKP (co zostało opisane w dalszej części instrukcji obsługi).

Sonda lambda informuje sterownik silnika ECU o aktualnym składzie mieszanki (uboga/bogata). Ecu na tej podstawie reguluje dawkę paliwa. Przykładowy przebieg pracy sondy lambda przedstawiono na poniższym wykresie:



Wartości napięcia zbliżone do 1V oznaczają mieszankę bogatą, zaś wartości zbliżone do napięcia 0V oznaczają mieszankę ubogą.

2.3.9. INSTALACJA GAZOWA (LPG)

W przypadku aut wyposażonych w instalacje gazową należy do wyprowadzenia **PIN11** doprowadzić sygnał informujący UKP o aktualnym trybie zasilania (0V – benzyna, +5...12V – gaz). W ten sposób urządzenie będzie rozpoznawało na jakim paliwie w danej chwili auto pracuje, dzięki czemu będzie osobno przeliczało dystans i spalanie dla dwóch różnych trybów.

Sygnal ten najlepiej pobrać ze sterowania elektrozaworem (który jest umieszczony przy reduktorze): +12V auto pracuje na gazie, 0V auto pracuje na benzynie. W niektórych przypadkach, sygnał ten też można pobrać z diody LED umieszczonej w kabinie, która informuje o aktualnym zasilaniu auta (jak dioda się pali w sposób ciągły, to auto jest zasilane gazem). UWAGA: **Napięcie na LED powinno mieć minimum +4V.**

2.3.10. *** ANALOGOWY CZUJNIK TEMPERATURY (ACT) UŻYTKOWNIKA

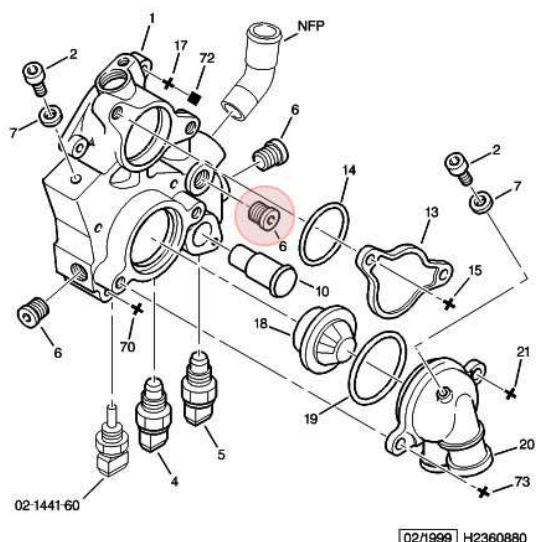
W przypadku bardziej zaawansowanych użytkowników można podłączyć dodatkowy analogowy czujnik temperatury do wyprowadzenia **PIN20** w urządzeniu. Czujnik taki można stosować np. do pomiaru temperatury cieczy chłodzącej silnika czy pomiaru temperatury oleju w misce olejowej.

Czujnik taki (typu NTC) należy zakupić (najlepiej taki sam jak czujnik temperatury cieczy chłodzącej w naszym samochodzie) i zamontować w głowicy, bloku silnika lub misce olejowej (większość producentów przewiduje dodatkowe miejsca na taki czujnik w głowicy). **Nie należy się podłączać pod fabryczne czujniki w samochodzie!** (na wyprowadzenie podane jest zasilanie +5V) – podłączenie się pod fabryczny czujnik może fałszować odczyt temperatury przez sterownik silnika, który na tej podstawie dawkuje paliwo.

Na poniższej ilustracji przedstawiono przykładowy czujnik firmy FACET pasujący do wielu modeli aut. Czujniki takie są zwykle 1-pinowe (masa na gwincie).



Na kolejnej ilustracji przedstawiono przykładowe miejsce montażu dodatkowego czujnika w jednym z samochodów (w miejsce fabrycznej zaślepki nr 6).



Niestety czujniki analogowe mają nieliniową charakterystykę (nieliniowa zmiana oporności w funkcji temperatury) i należy je aproksymować odpowiednią funkcją. W UKP zastosowano możliwość dokładnej aproksymacji (w pewnym zakresie temperatur - np. 40-110C) podając odpowiednie współczynniki funkcji wykładniczej. W celu ich wyliczenia należy znać charakterystykę czujnika (zwykle producent podaje oporności dla kilku różnych temperatur). Więcej szczegółów znajduje się w dalszej części instrukcji obsługi (DODATEK A).

Zamontowanie w/w czujnika udostępnia użytkownikowi przydatną funkcję ostrzegania dźwiękowego o zbyt wysokiej temperaturze (silnika, oleju) – użytkownik może dowolnie ustawiać próg temperatury.

2.4. Graficzny wyświetlacz LCD lub OLED

W zestawie znajduje się graficzny wyświetlacz o rozdzielczości 122x32 piksele (LCD lub OLED⁴). Wyświetlacz należy podłączyć do UKP przy pomocy dedykowanej taśmy (dołączona w zestawie). Taśma posiada specjalny klucz, dzięki czemu nie da się jej podłączyć odwrotnie. Do prawidłowego uruchomienia urządzenia, wyświetlacz powinien być podłączony zanim zostanie podłączone zasilanie do urządzenia. W razie potrzeby skorygowania kontrastu (tylko w przypadku wyświetlacza LCD), w obudowie UKP jest otwór na potencjometr regulacyjny (potrzebny płaski mały śrubokręt).

Ze względu na ogromną różnorodność preferencji montażu przez użytkowników, wyświetlacz dostarczany jest bez obudowy (istnieje możliwość dokupienia obudowy dla

⁴ Istnieją dwie wersje UKP – z wyświetlaczem LCD oraz z wyświetlaczem OLED (który jest kompatybilny od wersji 2.0.4). UKP automatycznie wykryje rodzaj podłączonego wyświetlacza (taśma połączeniowa jest wspólna, jednakże wyświetlacz OLED wymaga sprzętowego adaptera)

wyświetlacza LCD). Należy zachować szczególną ostrożność podczas montażu. Nie należy stosować żadnych klei ani substancji mogących przewodzić prąd. W przypadku użycia klejów dwuskładnikowych epoksydowych (np. Poxilina) lub silikonowych (tzw. klej „na ciepło”) przed podłączeniem wyświetlacza należy poczekać aż klej całkowicie wyschnie (odparuje wilgoć) oraz unikać klejenia w miejscach, które mogą doprowadzić do zwarć. Wyświetlacz można dowolnie zabudować w aucie – wszystko zależy od wyobraźni i zdolności manualnych użytkownika. Najczęściej stosowanymi miejscami zabudowy są okolice konsoli środkowej jak i licznika (również za szybką zegarów). Poniżej zamieszczono link do strony skąd można pobrać wiele zdjęć z przykładami montażu w różnych autach (plik spakowany):

http://www.reveltronics.com/downloads/adds/ukp_przyklady.rar

Wskazówki dotyczące wyboru miejsca montażu wyświetlacza LCD:

- wyświetlacz powinien być zamontowany w widocznym miejscu, możliwie najbliżej wysokości oczu kierowcy,
- należy unikać wyboru miejsc, które wymagają spoglądania na wyświetlacz pod dużym kątem (maksymalne optymalne kąty patrzenia to 60st w poziomie i 45st w pionie),
- wyświetlacz wykazuje najlepsze parametry (kontrast i odświeżanie) w temperaturze 10-40C, w związku z czym należy unikać miejsc bezpośrednio narażonych na wyższe temperatury.

Wyświetlacz OLED charakteryzuje się kątami widzenia blisko 180st oraz idealnym kontrastem w całym przedziale temperatur pracy urządzenia.

2.5. Dodatkowe wskazówki do montażu

Najważniejsze uwagi zamieszczono w rozdziale 2.1. Uwagi do montażu wyświetlacza LCD i OLED zamieszczono w rozdziale 2.4. Poniżej wymieniono w punktach dodatkowe wskazówki dotyczące montażu:

- przed podłączeniem danego sygnału do urządzenia upewnij się, że podłączasz na pewno właściwy przewód (sprawdź sygnał przy pomocy multimetru lub oscyloskopu) – gwarancja nie obejmuje uszkodzeń powstałych na skutek nieprofesjonalnego i niewłaściwego montażu,
- do testów można zastosować tzw. „szybkoszłączki samochodowe” – nie ma potrzeby wtedy lutowania przewodów. Na stałe zdecydowanie zalecamy lutowanie przewodów,
- podłączając/odłączając wtyki nie ciągnij za przewody tylko za obudowę wtyku,
- przed montażem rozplanuj rozmieszczenie elementów (jednostki centralnej, klawiatury, wyświetlacza, czujników temperatury) uwzględniając długość przewodów,
- zaleca się zamontowanie jednostki centralnej z podłączonym kablem USB i wyprowadzonym na zewnątrz (wygodna możliwość zmiany parametrów urządzenia z poziomu komputera PC),
- przed montażem można podłączyć urządzenie przy pomocy samego kabla USB do komputera PC i je wstępnie skonfigurować (szczegóły w dalszej części instrukcji),
- jeżeli podłączasz UKP poza autem, to nigdy nie podłączaj zasilania modułu UKP bezpośrednio z prostownika (tylko stabilizowany zasilacz +9...16V).

3. Instrukcja obsługi

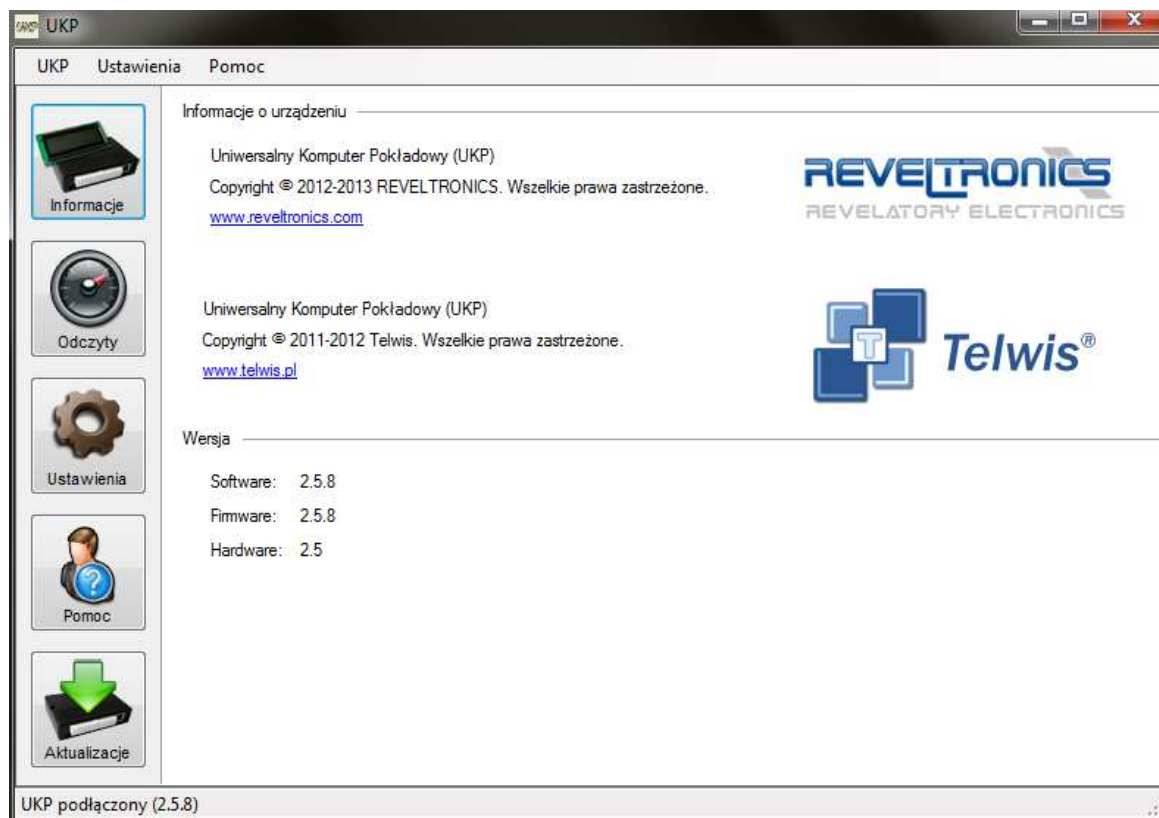
3.1. Pierwsze uruchomienie – przed montażem w samochodzie

Pierwsze uruchomienie można przeprowadzić jeszcze przed montażem – w celu sprawdzenia urządzenia i jego wstępnego skonfigurowania.

Urządzenia podłączamy przy pomocy samego kabla USB 2.0 do komputera PC. System Windows powinien wykryć nowe urządzenie i automatycznie zainstalować sterowniki. Następnie należy pobrać⁵ i zainstalować aplikację UKP. Po uruchomieniu aplikacji w pasku statusu powinna wyświetlić się wersja podłączonego UKP (komunikat: „UKP podłączony (2.5.x)“)

W programie mamy do dyspozycji górne menu oraz pięć bocznych zakładek:

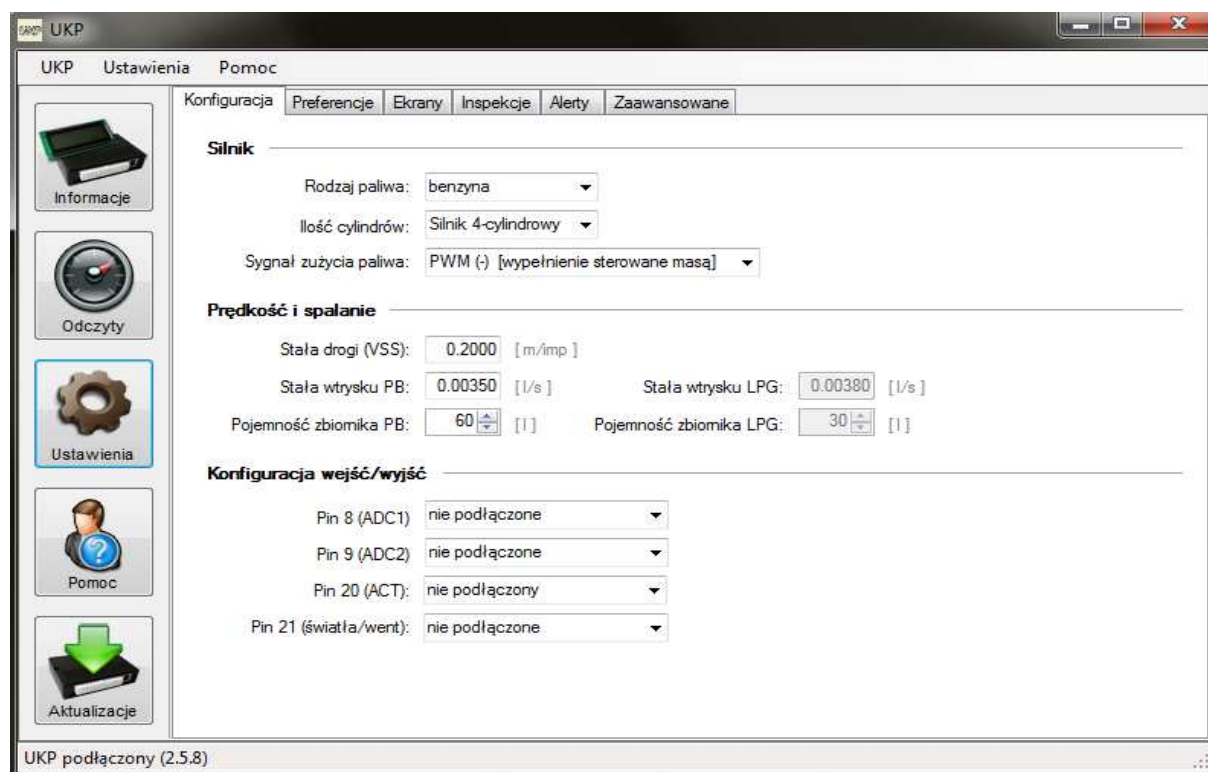
- informacje o urządzeniu (wersja software, hardware oraz firmware),
- odczyty bieżące z czujników,
- ustawienia urządzenia,
- pomoc (asystent kalibracji do wyliczania stałych wtrysku i VSS),
- aktualizacje (aktualizacja starszych UKP do ostatniej wersji).



⁵ Aplikację UKP można bezpłatnie pobrać ze strony producenta (dział wsparcia technicznego)

Jako, że urządzenie nie jest jeszcze zamontowane w aucie, z opcji odczytów i asystenta nie będziemy jeszcze korzystać. Skorzystamy z opcji „Ustawienia” w celu wstępnego ustawienia urządzenia.

Po kliknięciu przycisku „Ustawienia” powinno się pojawić okienko podobne do przedstawionego na poniższym zrzucie ekranu. Program powinien odczytać ustawienia z urządzenia.



Przed montażem można wprowadzić wstępne ustawienia. Stałych (VSS i wtrysku) nie zaleca się zmieniać do momentu kalibracji urządzenia w samochodzie. Ustawienia zapisujemy wybierając z górnego menu „Ustawienia -> Zapisz ustawienia do UKP” lub skrótem klawiszowym „CTRL+S”. W pasku statusu powinna zostać wyświetlona informacja o powodzeniu zapisanych ustawień. Wszystkie ważne ustawienia są pamiętane nawet po zaniku zasilania urządzenia.

Jeżeli urządzenie skomunikowało się z komputerem PC oraz można było odczytać ustawienia i zapisać nowe – znaczy, że urządzenie działa poprawnie i można przystąpić do jego montażu.

Przed montażem należy dokładnie się zapoznać z instrukcją montażu (rozdział 2).

3.2. Pierwsze uruchomienie w samochodzie

Jeżeli montaż został przeprowadzony poprawnie to można podłączyć główny 24-pinowy wtyk do urządzenia. Wcześniej podłączamy wtyk wyświetlacza LCD/OLED.

Po przekręceniu kluczyka w stacyjce (włączenie zapłonu) wyświetlacz powinien się podświetlić i ukazać ekran powitalny. Ekran powitalny wyświetlany jest przez 2 sekundy, a następnie wyświetlany jest domyślny ekran użytkownika (różny w zależności od wybranych preferencji w ustawieniach). Jeżeli po podłączeniu komputerów nie daje oznak życia, należy się zapoznać z rozdziałem „Rozwiązywanie problemów” – DODATEK B.

Następnie możemy przejść do sprawdzenia odczytów z poszczególnych czujników – czy dobrze zostały podłączone. Przycisk pierwszy (SW1) na klawiaturze służy do przechodzenia między kolejnymi ekranami. Długie przytrzymanie SW1 (1s) spowoduje przejście do trybu ustawień urządzenia (użytkownika) zaś długie przytrzymanie SW2 (1s) spowoduje przejście do trybu ustawień konfiguracyjnych urządzenia. Ponowne długie przytrzymanie SW1 spowoduje powrót do głównych ekranów.

Należy uruchomić silnik. Wskazania prędkości i spalania nie będą jeszcze pokazywać poprawnych wartości – należy skalibrować urządzenie. Należy przejść do ekranów ustawień (długie przetrzymanie SW2) a następnie do ekranu „Diagnostyka1” (po między ekranami przechodzimy przyciskiem SW1).

Na ekranie przedstawiono najważniejsze odczyty związane z sygnałem od wtryskiwaczy i czujnika prędkości. Przy uruchomionym silniku czasy wtrysków już powinny się wyświetlać [ms], podczas gdy impulsy z czujnika prędkości wciąż powinny wskazywać zero. Gdy ruszymy pojazdem powinno następować wyświetlanie i zliczanie impulsów [i]. Jeżeli czasy wtrysków [ms] i impulsy VSS [i] są wyświetlane, to możemy przejść do kalibracji wskazań prędkości i spalania, co zostało opisane w kolejnym rozdziale.

3.3. Kalibracja urządzenia (obliczenie stałej wtrysku i stałej VSS)

W celu kalibracji wskazań prędkości oraz spalania należy wprowadzić do urządzenia dwie stałe:

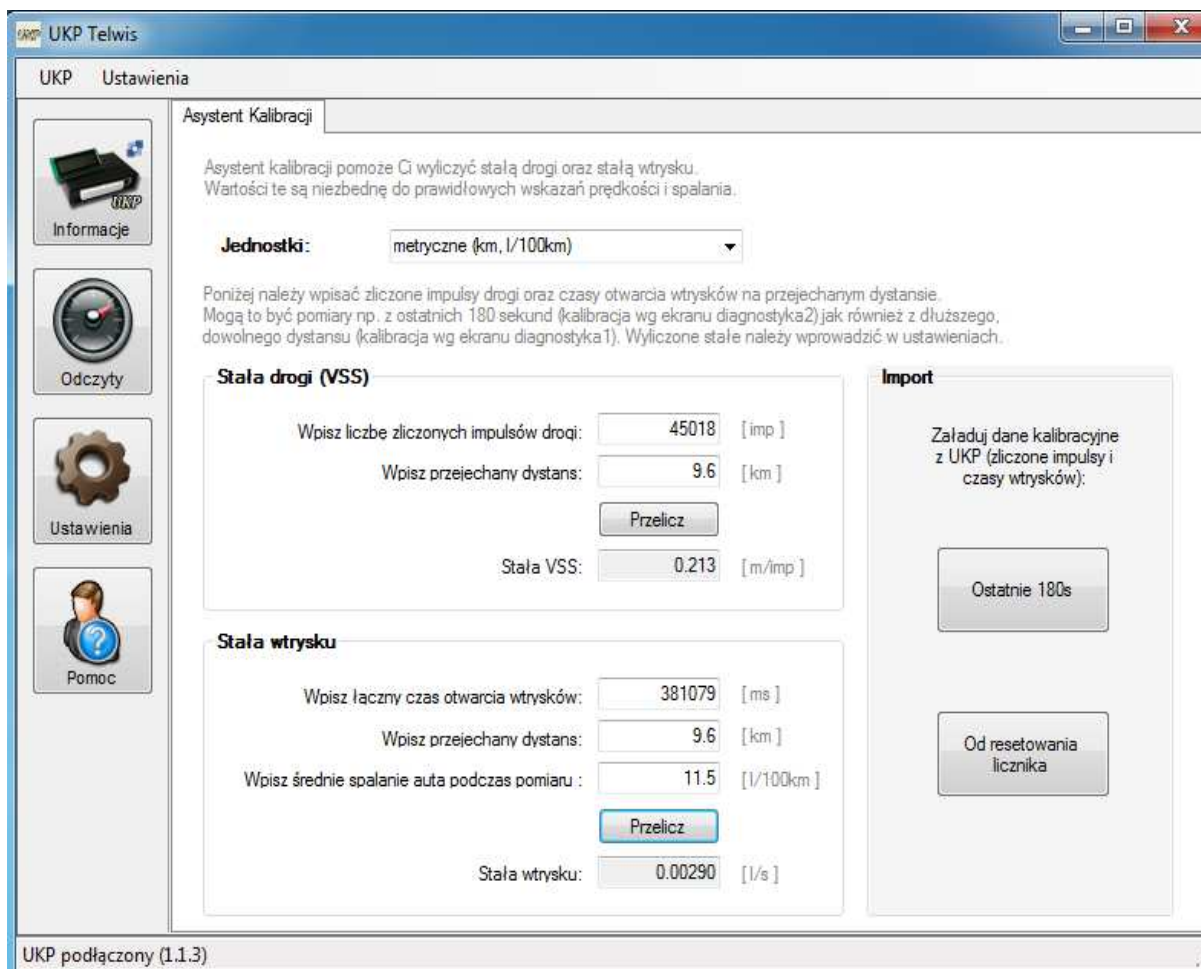
- stałą VSS, wyrażoną w przejechanych metrach na pojedynczy impuls [m/imp],
- stałą wtrysku, wyrażoną w litrach na sekundę [l/s].

3.3.1. Kalibracja zgrubna

Aby wyliczyć powyższe stałe należy przejść do ekranów ustawień (długie przetrzymanie SW2) oraz do ekranu „Diagnostyka 2”. Na ekranie tym wyświetlane są czasy otwarcia wtrysków z ostatnich 3 minut (180 sekund). Długie przytrzymanie trzeciego przycisku (SW3) powoduje wyzerowanie wyświetlanych wartości.

Należy wyzerować wartości i udać się na jazdę próbną (można zerować wartości w trakcie jazdy próbnej jeżeli chcemy pomiar przeprowadzić od nowa). Po 3 minutach komputer wyświetli na ekranie łączny czas otwarcia wtrysków w ciągu ostatnich 180sekund oraz ilość zliczonych impulsów drogi w ciągu ostatnich 180sekund – należy sobie zapisać te wartości. W celu wyliczenia stałych uruchamiamy na komputerze PC aplikację UKP (urządzenie może być podłączone przez USB, ale nie musi). Klikamy przycisk „Pomoc” a następnie zakładkę „Asystent Kalibracji”, powinno wyskoczyć okienko przedstawione na poniższym zrzucie ekranu.

Wprowadzamy wyświetloną przez komputer liczbę zliczonych impulsów oraz dystans jaki przejechaliśmy (jeżeli urządzenie jest aktualnie podłączone do komputera to wartości te można zaimportować klikając przycisk „Ostatnie 180s”) – im dokładniej wprowadzimy przejechany dystans tym dokładniejsze później będą wskazania prędkości. Klikamy przycisk „Przelicz” – program powinien wyświetlić obliczoną stałą VSS [m/imp]. Większość pojazdów posiada czujnik, który generuje 8 impulsów na jeden obrót koła. W zależności od rozmiaru kół jakie posiadamy w samochodzie stała VSS będzie różna (w większości przypadków będzie się zawierać w przedziale od 0,050 do 0,250 m/imp).



Następnym krokiem jest wyliczenie stałej wtrysku. Wprowadzamy łączny czas otwarcia wtrysków w ciągu ostatnich 180s (wyświetlane przez komputer w ekranie diagnostyka2). Ponownie wprowadzamy przejechany dystans oraz szacunkowe średnie spalanie naszego auta w [l/100km]. Jeżeli pomiaru dokonywaliśmy w trasie wprowadzamy średnie spalanie naszego auta w cyklu pozamiejskim, jeżeli pomiaru dokonywaliśmy w mieście to wprowadzamy średnie spalanie naszego auta w cyklu miejskim. Klikamy „Przelicz”. Program wyliczy stałą wtrysku, która w większości przypadków powinna się mieścić w przedziale 0.00100 – 0.00600 [l/s].

Zapisujemy wyliczone wartości i wprowadzamy je w ustawieniach UKP (z poziomu aplikacji PC lub z poziomu ekranów ustawień w urządzeniu). Zapisujemy ustawienia do urządzenia (CTRL + S).

WSKAZÓWKA: Kalibrację można przeprowadzać również z dowolnie długiego czasu i dystansu – wtedy zamiast odczytów z ostatnich 180s posługujemy się odczytami całkowitymi – od momentu resetowania licznika (wartości resetujemy w ekranie licznika).

Podsumowując powyższe czynności:

- wyjeżdżamy na jazdę próbną i zerujemy wskazania w ekranie ustawień „diagnostyka2”,
- wraz z resetowaniem wskazań zaczynamy mierzyć dystans jaki przebyliśmy (przy pomocy licznika w samochodzie lub nawigacji GPS),
- jedziemy 3 minuty w warunkach pomiarowych po czym zapisujemy sobie łączne czasy otwarcia wtrysków i zliczone impulsy drogi (wyświetlone na ekranie diagnostyka2),
- uruchamiamy „Asystenta Kalibracji” w programie na PC i wyliczamy obie stałe.
- wyliczone stałe wprowadzamy w ustawieniach UKP.

W ten sposób zgrubnie skalibrowaliśmy wskazania prędkości i spalania. Dokładność wskazań powinna być nie gorsza niż 5-15% - w zależności jak trafnie oszacowaliśmy spalanie naszego auta.

Należy pamiętać o wprowadzeniu pojemności zbiornika (lub zbiorników w przypadku posiadania zamontowanej instalacji gazowej). Wprowadzamy wartość rzeczywistą, tj. taką do której rzeczywiście udaje nam się zatankować auto.

3.3.2. Wskazówki dotyczące warunków przeprowadzania kalibracji zgrubnej

Podczas kalibracji zgrubnej należy odbyć wcześniej wspomnianą krótką jazdę testową. Zaleca się aby:

- jazdę testową przeprowadzać najlepiej w warunkach pozamiejskich – ze stałą prędkością na płaskim terenie,
- na jazdę testową zabrać ze sobą nawigację GPS, z której odczytamy dokładnie przejechany dystans (z ostatnich 180 sekund),
- podczas wpisywania wartości średniego spalania w programie należy jak najdokładniej oszacować średnie spalanie naszego auta w warunkach, w jakich odbył się test.

3.3.3. Kalibracja dokładna – osiągnięcie dokładności pomiarów lepszej niż 1%

Przed kalibracją dokładną należy przeprowadzić kalibrację zgrubną.

Wskazania prędkości możemy skalibrować według wskazań GPS. Gdy nasz komputerek zaniża prędkość o X% względem prędkości GPS, wtedy w ustawieniach zwiększamy stałą VSS o te X% - w ten sposób skalibrujemy wskazania prędkości z dokładnością GPS, czyli z dużo wyższą niż wskazania fabrycznego licznika w samochodzie (który zwykle zawyża prędkość o ok. 10%).

W przypadku dokładnej kalibracji pomiaru zużycia paliwa zaleca się przebycie dłuższego dystansu. Tankujemy do pełna (proszę pamiętać o wcześniejszym ustawieniu pojemności zbiorników w ustawieniach UKP) i resetujemy wskazania komputerka podczas aktywnego ekranu licznika (dystans i spalanie) – wystarczy przytrzymać dłużej przycisk SW3 i postępować według poleceń na ekranie (resetujemy wskazania). Po zresetowaniu wartości przejeżdżamy znaczny dystans (co najmniej 100km – oczywiście nie musimy tego robić na raz) i tankujemy ponownie do pełna. Porównujemy wartość średniego spalania wyświetloną przez UKP z rzeczywistą wartością średniego spalania na mierzonym dystansie. Następnie postępujemy podobnie jak w poprzednim przypadku, tj. jeżeli wskazania średniego spalania są zawyżone o X%, to zmniejszamy stałą wtrysku w ustawieniach UKP o te X%. Jeżeli wskazania średniego spalania są zbyt niskie w stosunku do rzeczywistego spalania, to zwiększamy stałą wtrysku. Po pierwszym tankowaniu powinniśmy już osiągnąć dokładność pokazywanego spalania lepszą niż 5%, po kilku tankowaniach wskazania nie powinny być gorsze niż 1%.

WSKAZÓWKI:

- przy zmianie wartości stałych (drogi i wtrysku) automatycznie są aktualizowane pomiary uwzględniając nowe współczynniki - np. przy zmianie stałej wtrysku, zmienia się również wyświetlane średnie spalanie. Przykładowo, jeżeli po zatankowaniu UKP pokazał, że auto spaliło 11 l/100km, a w rzeczywistości spaliło 10l/100km to można zmienić stałą wtrysku do tego momentu, aż na wyświetlaczu będzie wyświetlane odpowiednie spalanie – i dopiero wtedy zresetować statystyki przed kolejnym pomiarem,
- istnieje możliwość kalibracji wskazań prędkości i dystansu wg: prędkościomierza w aucie, drogomierza w aucie, lub nawigacji GPS – każde z tych trzech przyrządów będzie różnie pokazywać. Prędkościomierz jest najmniej dokładny (zwykle zawyża kilka %), drogomierz jest sporo dokładniejszy (pod warunkiem, że w aucie znajduje się fabryczny rozmiar kół), a nawigacja najdokładniejsza (dotyczy to markowych nawigacji – sygnał z wielu satelit z dobrym odświeżaniem). Zalecamy kalibrację z drogomierzem (wtedy przebieg auta na drogomierzu i na ukp będą się pokrywać z dokładnością <1%, a prędkość na liczniku w aucie może być zawyżona względem prędkości na UKP) lub kalibrację z GPS (wtedy przebieg ani prędkość nie będą się idealnie pokrywać ze wskazaniami w aucie, jednakże wiemy jak szybko się naprawdę poruszamy – co jest przydatne np. podczas mijania fotoradarów ;),
- z poziomu aplikacji UKP istnieje możliwość wpisania stałej drogi z jedną liczbą znaczącą więcej, niż z poziomu ekranów ustawień,

- przy pomiarze spalania kluczowe jest ustawienie rodzaju sterowania wtryskami w ustawieniach ukp (masą lub plusem) – przy błędnym wyborze spalanie nie będzie pokazywane wcale lub zupełnie błędnie. Jeżeli sygnał jest pobierany bezpośrednio ze sterowania wtryskami, wtedy najprawdopodobniej będzie sterowanie masą. Jeżeli sygnał jest pobierany z dedykowanej linii do pomiaru zużycia paliwa to sterowanie najprawdopodobniej będzie plusem.

3.4. Nawigacja po menu

Sterowanie pracą urządzenia przebiega przy pomocy 3-przyciskowej klawiatury. W zależności od aktualnie wybranego ekranu, funkcje przycisków mogą się różnić. Poniżej przedstawiono jakich funkcji należy się spodziewać po danych przyciskach:

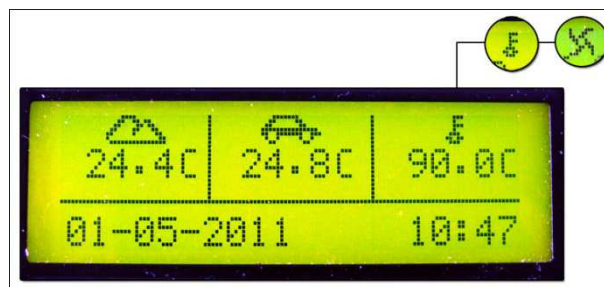
- Przycisk 1 (SW1)** krótkie przyciśnięcie – przejście do kolejnego ekranu
długie przyciśnięcie (1s) – zmiana trybów wyświetlania ekranów (ekrany odczytów / ekrany ustawień)
- Przycisk 2 (SW2)** krótkie przyciśnięcie - działanie zależne od aktualnie wyświetlanego ekranu
długie przyciśnięcie (1s) – przejście do trybu ustawień konfiguracyjnych
- Przycisk 3 (SW3)** krótkie przyciśnięcie – działanie zależne od aktualnie wyświetlonego ekranu
długie przyciśnięcie – resetowanie ustawień (charakterystycznych dla aktualnie wyświetlanego ekranu)

3.5. Przegląd ekranów i funkcji z nimi związanych

3.5.1. Ekran 1 - Temperatury

Na ekranie wyświetlane są 3 temperatury:

- na zewnątrz pojazdu,
- wewnątrz pojazdu,
- silnika/oleju (jeżeli podłączyliśmy i skalibrowaliśmy czujnik ACT użytkownika) – wartości są pokazywane dopiero powyżej temperatury +40C.



Na ekranie temperatury ponadto wyświetlana jest data i aktualny czas. W przypadku podłączenia sygnalizacji stanu pracy wentylatora chłodnicy (i wybraniu odpowiedniej opcji w ustawieniach UKP) jego praca jest sygnalizowana w postaci zmieniającej się trzeciej ikonki (termometr/wentylator). Przyciskiem SW2 można mienić wyświetlanie między pomiarem temperatury a pomiarem napięcia.

3.5.2. Ekran 2 - Licznik

Na ekranie wyświetlane są:

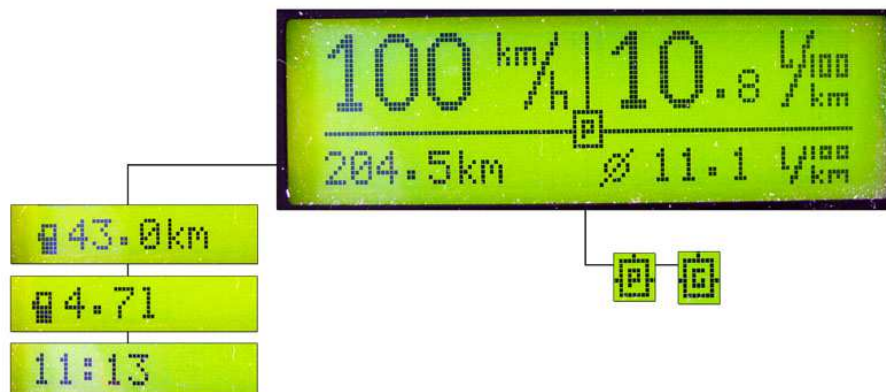
- prędkość pojazdu (km/h),
- chwilowe spalanie (l/100km lub l/h gdy prędkość pojazdu mniejsza niż 10km/h),
- średnie spalanie (l/100km),
- ***przejechany dystans (km),
- ***dystans do tankowania (szacowanie w oparciu o aktualne średnie spalanie i ilość paliwa w zbiorniku),
- ***pozostała ilość paliwa w zbiorniku (do prawidłowych wskazań należy zatankować co najmniej raz do pełna oraz poprawnie wprowadzić pojemności zbiorników w ustawieniach UKP).

*** w danej chwili wyświetlana jest tylko jedna z opcji – opcje można przełączać przyciskiem SW2.

W aplikacji UKP istnieje możliwość zmiany jednostek (prędkość w km/h lub mph, spalanie w l/100km lub w mpg lub km/l)

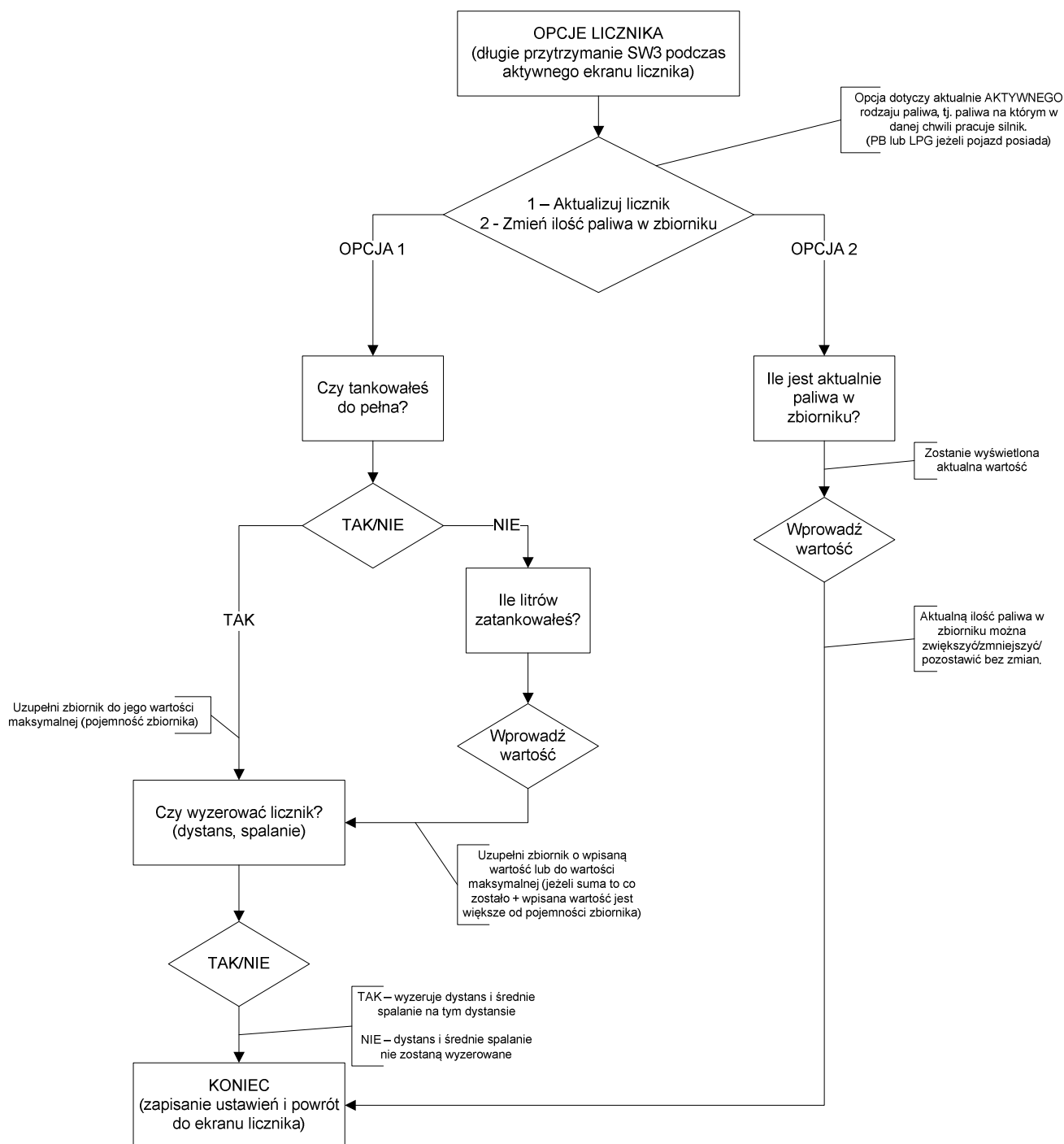
W przypadku wybranej opcji zamontowanej instalacji gazowej w pojeździe (w ustawieniach aplikacji UKP) na środku ekranu sygnalizowany jest aktualny rodzaj zasilania:

- P – benzyna,
- G – gaz.



Wszystkie powyższe opcje są liczone i pamiętane niezależnie dla dwóch rodzajów paliwa, tzn. chwilowe i średnie spalanie będzie inne dla benzyny i inne dla gazu (tak samo dystans czy ilość paliwa w zbiorniku). W ustawieniach UKP można wprowadzić inną stałą wtrysku dla PB i inną dla LPG (zwykle stała wtrysku dla LPG będzie o 10-20% większa niż stała wtrysku dla PB).

Długie przytrzymanie przycisku SW3 spowoduje możliwość zaktualizowania licznika (reset średniego spalania i przejechanego dystansu, uzupełnienie paliwa po tankowaniu) jak również bezpośrednią zmianę ilości paliwa w zbiorniku. Sekwencja ekranów wyświetlanych po długim przyciśnięciu SW3 została przedstawiona na poniższym diagramie:



3.5.3. Ekran 3 – TRIP (licznik dzienny/podróży)

UKP został wyposażony w praktyczną funkcję licznika dziennego, który możemy resetować w dowolnej chwili niezależnie od pozostałych pomiarów. Od wersji 2.0.5 licznik dzienny składa się z dwóch pod-ekranów (Trip1 oraz Trip2 – przełączanie przyciskiem SW2)

Na ekranach T1 i T2 wyświetlane są:

- T1 i T2: czas podróży,

- T1 i T2: dystans,
- T1 i T2: średnie spalanie na tym dystansie,
- T1: prędkość średnia,
- T1: prędkość maksymalna,
- T2: koszty podróży⁶
- T2: ilość spalonego paliwa (w litrach).

Aby zresetować licznik dzienny należy przytrzymać przycisk SW3.



Wskazówka: w przypadku aut z instalacją gazową w liczniku dziennym podawane wartości są niezależne od aktualnego paliwa (np. przejechany dystans na gazie i benzynie jest sumowany). Tylko w ekranie licznika pomiary te są niezależne.

3.5.4. Ekran 4 – Metromierz off-road

Metromierz umożliwia dokładny pomiar dystansu częściowego [m] i całkowitego [km] z możliwością szybkiego resetowania (krótkie przyciśnięcie SW3 resetuje dystans częściowy, a długie przyciśnięcie dystans całkowity). Przyciskiem SW2 przełącza się tryby pracy (normal / reverse / freeze) - funkcja jest bardzo przydatna np. podczas jazdy na orientację w terenie.



⁶ koszt podróży jest obliczany na podstawie przejechanego dystansu (w liczniku dziennym) oraz średniego spalania na tym dystansie. W kalkulacjach jest uwzględniona cena paliwa, którą można zmienić podczas resetowania ekranu trip (długie przytrzymanie przycisku SW3). Koszt paliwa może być wprowadzony z dokładnością 0.05zł za litr.

3.5.5. Ekran 5 – Zbiorniki

Na ekranie wizualizowane są poziomy paliwa w zbiornikach. Jeżeli auto nie posiada instalacji gazowej to wizualizowany jest tylko jeden zbiornik.



3.5.6. Ekran 6 – Pomiary przyspieszeń oraz drogi i czasu hamowania

Pomiary przyspieszeń dokonywane są automatycznie. Przykładowo, jeżeli chcemy zmierzyć przyspieszenie pojazdu 0-100km/h, to należy:

- zatrzymać pojazd,
- nacisnąć przycisk SW3 (wyzerowanie pomiarów)⁷,
- ruszyć (pomiar rozpocznie się automatycznie).



Komputerek wraz z wykryciem pierwszego impulsu (pojazd ruszył) zacznie zliczać czas, dlatego nie trzeba ruszać od razu po zresetowaniu pomiarów. Kiedy pojazd osiągnie żadaną prędkość pomiar czasu się zatrzyma. Dokładność pomiarów zależy od rozdzielczości czujnika prędkości, który zamontowany jest w aucie. Im więcej impulsów na jeden obrót koła tym lepsza dokładność. Przykładowo, dokładność dla stałej drogi $<0.2\text{m/imp}$ to $\pm 0.1\text{s}$.

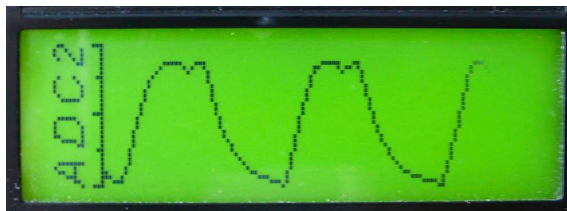
Na ekranie wyświetlane są aktualnie ustawione przedziały pomiarów oraz aktualna prędkość. Przyciskiem SW2 można przełączyć między pomiarem przyspieszeń a drogi i czasu hamowania. Odświeżanie parametrów na ekranie jest wolniejsze i mniej dokładne niż przeprowadzanie samego pomiaru.

Użytkownik może sam ustawiać przedziały przyspieszeń/hamowań w których będzie dokonywany pomiar (z poziomu aplikacji UKP).

⁷ w przypadku pomiaru czasu i drogi hamowania nie ma potrzeby naciskania przycisku SW3 - pomiar jest w pełni automatyczny

3.5.7. Ekran 7 – Pomiary ADC

Aby ekran z rysowaniem przebiegów sygnału z czujników analogowych był wyświetlany, należy w ustawieniach UKP (w aplikacji na PC) zaznaczyć odpowiednią opcję (ustawienia wejść/wyjść ADC1 lub ADC2).



Jeżeli podłączyliśmy dwa czujniki to pomiędzy podekranami przechodzimy przy pomocy przycisku SW2. Sygnał jest próbkowany z częstotliwością 25[Hz]. Sygnał można przeskalować w ustawieniach programu wybierając odpowiedni zakres.

Ponadto, jeżeli wybraliśmy opcję w aplikacji UKP, że co najmniej jeden z podłączonych czujników to sonda szerokopasmowa lub czujnik ciśnienia doładowania, to UKP będzie wyświetlał dodatkowy pod-ekran ze wskazaniami z tych czujników (AFR, ciśnienie doładowania w BAR lub PSI).



Aby wskazania były poprawne należy podać w ustawieniach charakterystykę napięciową na wyjściu z kontrolera sondy szerokopasmowej lub czujnika ciśnienia (z noty katalogowej producenta).

3.5.8. Ekrany ustawień

Istnieją dwie grupy ekranów ustawień:

- ustawienia preferencji użytkownika (język, godzina itd.) – aby przejść do tej grupy należy przetrzymać dłużej przycisk SW1,
- ustawienia kalibracyjne (stała vss, stała wtrysku, zbiorniki itd.) – aby przejść do tej grupy należy przetrzymać dłużej przycisk SW2,

Aby wrócić do ekranów użytkowych należy przetrzymać dłużej przycisk SW1 w dowolnym ekranie ustawień. Zwykłe (krótkie) przyciśnięcie SW1 spowoduje przejście do kolejnego ekranu w ustawieniach.

W trybach ustawień urządzenia można zmienić tylko najważniejsze opcje (wszystkie opcje można konfigurować z poziomu aplikacji PC), takie jak:

- język,
- inspekcja,
- godzina,
- data,
- stała VSS,
- stała wtrysku PB,
- ***stała wtrysku LPG,
- pojemność zbiornika paliwa PB,
- ***pojemność zbiornika paliwa LPG,

*** ekrany dostępne gdy w ustawieniach UKP z poziomu aplikacji PC wybrano opcję rodzaju paliwa jako „benzyna + gaz”.

Ponadto dwa ostatnie ekrany w ustawieniach konfiguracyjnych są typowo diagnostyczne (diagnostyka1 i diagnostyka2).

Na ekranie „diagnostyka1” można podejrzeć aktualne spalanie, średnie spalanie, łączny czas wtrysku w ostatniej sekundzie [ms], łączny czas wtrysku od momentu resetowania ekranu licznika [ms], aktualną prędkość pojazdu w [kmh] oraz w [imp], sumę zliczonych impulsów od momentu resetowania ekranu licznika [imp].

Ekran „diagnostyka2” jak zostało wcześniej wspomniane w rozdziale o kalibracji urządzenia służy do pomiarów czasu otwarcia wtrysków w ciągu ostatnich 180sekund oraz zliczonych impulsów w ciągu ostatnich 180sekund. Informacje te są potrzebne do przeprowadzenia kalibracji i wyliczenia stałej VSS oraz stałej wtrysku.

3.6. Przegląd pozostałych funkcji

3.6.1. Przypominanie o niewłączonych światłach

Na etapie montażu należy zdecydować, co podłączyć pod pin21 w urządzeniu – sygnał ze świateł czy wentylatora. Jeżeli użytkownik zdecyduje się na funkcje przypominania świateł i podłączy odpowiedni sygnał (rozdział 2.3.7) to UKP będzie przypominał o niewłączonych światłach. Jeżeli prędkość pojazdu będzie większa niż 10km/h a światła nie będą włączone, to na ekranie ukaże się odpowiedni komunikat oraz użytkownik zostanie dodatkowo powiadomiony sygnałem dźwiękowym.



Ekran zniknie tylko wtedy, gdy włączymy światła lub naciśniemy dowolny przycisk (wtedy przypomnienie jest dezaktywowane do momentu kolejnego włączenia świateł lub zapłonu).

3.6.2. Inspekcja/Serwis

Istnieje możliwość ustawienia przypomnienia ile zostało np. do przeglądu, wymiany oleju, rozrządu, filtrów itd. W aplikacji UKP należy ustawić co ile kilometrów lub motogodzin następuje inspekcja/serwis. W sumie są do dyspozycji 4 niezależne inspekcje związane z dystansem oraz 2 związane z czasem pracy (motogodziny). Każdej inspekcji można zdefiniować własną nazwę. Jeżeli zostanie mniej niż 1500km (lub 10h) to po ekranie powitania wyświetli się ekran (na 5 sekund) z przypomnieniem o zbliżającym się przeglądzie. Jeżeli zostanie zdefiniowana nazwa inspekcji, to również zostanie wyświetlona w przypomnieniu.



Inspekcję można zawsze podejrzeć lub zresetować w ekranie ustawień użytkownika lub bezpośrednio z aplikacji UKP. Można również nacisnąć dowolny przycisk w trakcie wyświetlania powitania, wtedy UKP zasygnalizuje najbliższą inspekcję.

3.6.3. Taksometr

Istnieje możliwość obliczania kosztów podróży na podstawie przejechanego dystansu oraz średniego spalania (w liczniku dziennym TRIP). Do kalkulacji wykorzystywana jest aktualna cena paliwa, którą można wprowadzić podczas resetowania licznika dziennego (z dokładnością 0.05 zł).

3.6.4. Informacja o gołoledzi

Jeżeli czujnik temperatury zewnętrznej został podłączony, to w przypadku temperatury bliskiej lub poniżej zera użytkownik zostaje poinformowany o gołoledzi w postaci zmienionej ikonki temperatury zewnętrznej (płatek śniegu zamiast chmurki).

3.6.5. Alerty wizualno-dźwiękowe

Istnieje możliwość konfiguracji alertów/zdarzeń na temperatury, napięcie akumulatora oraz wejścia analogowe (ciśnienie doładowania, afr, egt). Można ustawić typ zdarzenia (wizualne lub dźwiękowo-wizualne), warunki wystąpienia (próg dolny/próg górny/oba progi), wartości progów załączania, histerezę itd. Praktycznym zastosowaniem wspomnianych alertów są np.:

- alarm dźwiękowo-wizualny o gołoledzi – należy ustawić zdarzenie z temperatury zewnętrznej na próg dolny, wartość progów np. na +2C i pętle histerezy np. na 3C. Kiedy temperatura spadnie poniżej +2C użytkownik zostanie o tym poinformowany sygnałem dźwiękowym oraz na ekranie zostanie wyświetlona informacja ostrzegawcza (można zdefiniować czas wyświetlenia). Ponownie przypomnienie nastąpi dopiero, kiedy temperatura urośnie powyżej histerezy, tj. powyżej +5C (próg dolny + histereza), a później znów spadnie poniżej +2C.
- alarm na zbyt wysoką temperaturę oleju/silnika – kiedy użytkownik zdecyduje się wykorzystać czujniki do pomiaru w/w temperatur. Należy ustawić próg górny temperatury załączania np. +100C z histerezą np. 5C,
- alarm na zbyt niskie/wysokie napięcie ładowania akumulatora,
- alarm na przeładowanie (zbyt wysokie ciśnienie doładowania turbiny),
- alarm na EGT (zbyt wysoka temperatura spalin)
- i inne.

Wszystkie alerty można ustawić z poziomu aplikacji (ustawienia -> alerty).

3.6.6. Zegarek

Istnieje możliwość aktywowania dedykowanego ekranu z dużym zegarem oraz wskazaniami temperatury na wewnątrz oraz na zewnątrz pojazdu. Ekran może być wyświetlany nawet, po wyjęciu kluczyków ze stacyjki (w trybie uśpienia) – w tym celu należy ustawić odpowiednią opcję w ustawieniach aplikacji UKP (preferencje użytkownika – ekrany). Ekran w trybie uśpienia jest wyświetlany bez podświetlenia (w przypadku wyświetlacza LCD) oraz z dodatkową informacją o napięciu akumulatora.



Wskazania zegarka można korygować w ustawieniach zaawansowanych. Zegarek nie działa jeżeli aktywujemy tryb głębokiego uśpienia.

3.6.7. Podsumowanie podróży

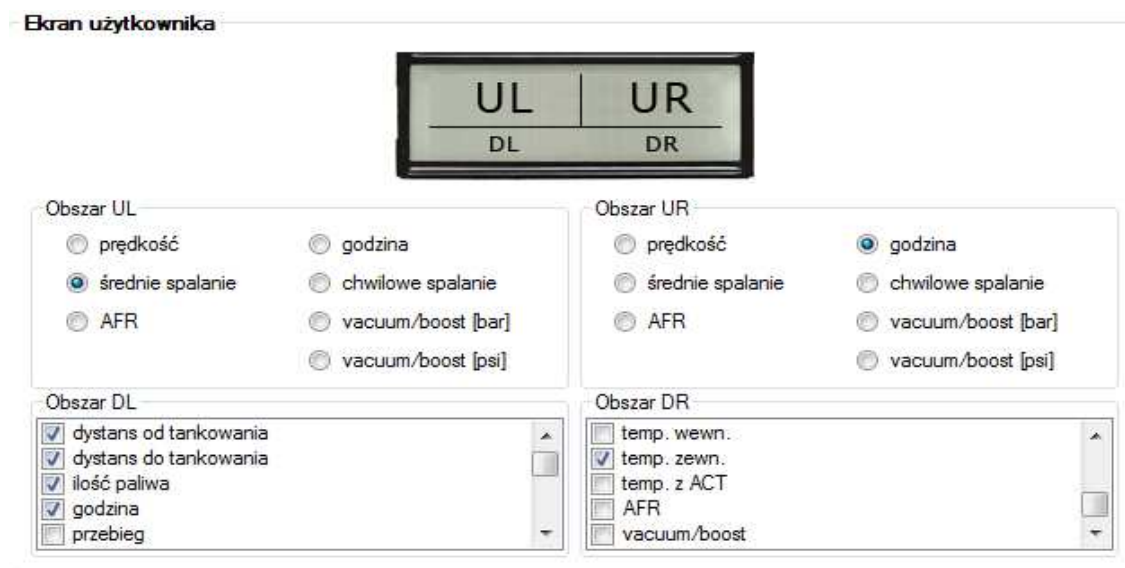
Po każdej zakończonej podróży UKP wyświetli jej podsumowanie (czas podróży, dystans, średnie spalanie na tym dystansie oraz koszt). Czas wyświetlenia można zmienić w ustawieniach UKP (od 0, tj. nieaktywny do max 180 sekund).

3.6.8. Wybór czcionki

Istnieje możliwość zmiany dużej czcionki. Zmiany tej można dokonać w aplikacji UKP (preferencje użytkownika) lub w ekranie zegarka (przycisk SW3 zmienia czcionkę). Do wyboru są trzy rodzaje czcionek: cienka, normalna oraz gruba.

3.6.9. Konfiguracja własnego ekranu

W aplikacji UKP, w ustawieniach preferencji istnieje możliwość zdefiniowania własnego ekranu (ekran użytkownika) wg szablonu z ekranu prędkości i spalania. Sami możemy zdecydować co UKP ma wyświetlać w którym miejscu ekranu.



Obszary UL oraz UR są jednokrotnego wyboru, zaś obszary DL oraz DR wielokrotnego wyboru. Przycisk SW2 na ekranie użytkownika przełącza pomiędzy opcjami w obszarze DL, zaś przycisk SW3 przełącza pomiędzy opcjami w obszarze DR.

3.6.10. Zmiana jednostek

Istnieje możliwość zmiany jednostek dystansu, prędkości, spalania oraz temperatury. Dystans może być wyświetlany w kilometrach lub milach. Prędkość może być wyświetlana w km/h lub mph. Spalanie może być wyświetlane w l/100km i l/h (litry na godzinę) oraz w mpg (miles per gallon) i gph (gallons per hour) oraz w km/l. Temperatura może być wyświetlana w stopniach Celsjusza lub w stopniach Farenheita. Jednostki można zmienić w ustawieniach w aplikacji UKP (preferencje użytkownika).

3.6.11. Pomiar napięcia akumulatora

Napięcie akumulatora wyświetlane jest na ekranie temperatur w trzecim okienku od lewej – zamiennie z temperaturą użytkownika (silnika, oleju itd.). Aby przełączyć się między temperaturą, a napięciem akumulatora należy nacisnąć przycisk 2 na klawiaturze (SW2).

Istnieje możliwość kalibracji wskazań napięcia, korygując odpowiedni współczynnik w ustawieniach zaawansowanych UKP.

3.6.12. Regulacja jasności podświetlenia wyświetlacza (programowa)

Istnieje możliwość zmiany jasności podświetlenia wyświetlacza LCD/OLED. W tym celu należy wejść w opcje ustawień użytkownika (długie przetrzymanie przycisku SW1), a następnie do ekranu regulacji jasności (krótkie przyciśnięcie SW1 przełącza między ekranami). Regulacja intensywności podświetlenia może się odbywać z progiem co około 6%. Domyślnie jasność wyświetlacza jest ustawiona na 80%. Istnieje możliwość ustawienia dwóch trybów jasności (dzienny/nocny), które mogą być przełączane np. na podstawie sygnału ze świateł (funkcja tzw. „dimmera”).

3.6.13. Regulacja kontrastu wyświetlacza LCD (sprzętowa)

Każdy UKP jest fabrycznie testowany i kalibrowany do danego wyświetlacza LCD. Przy zmianie wyświetlacza LCD na inny może zaistnieć potrzeba skorygowania kontrastu – w obudowie UKP jest otwór umożliwiający dostęp do potencjometru (przy złączu LCD) regulującego kontrast. Należy się zaopatrzyć w mały płaski śrubokręt.

Kontrast najlepiej ustawiać w temperaturze 20C, wtedy powinien być optymalny dla zakresu temperatur +10C...+40C. Jeżeli zależy nam na dobrym kontraście w szczególności w niższych temperaturach, można zastosować prostą kompensację temperaturową – szczegóły w osobnym poradniku (dział wsparcia technicznego).

Wyświetlacz OLED nie wymaga regulacji kontrastu.

3.7. Ustawienia parametrów urządzenia

Jak zostało wcześniej wspomniane ważniejsze parametry urządzenia można wprowadzić z ekranów ustawień. Aby móc zmieniać wszystkie parametry urządzenia w wygodny sposób należy podłączyć kabel USB do urządzenia (najlepiej zostawić wyprowadzony w samochodzie w dostępnym miejscu) i uruchomić aplikację UKP na komputerze PC. Uruchomienie i obsługa programu została wyjaśniona w rozdziale 3.1.

Z poziomu aplikacji możemy zmieniać wszystkie ustawienia urządzenia, które podzielono na kilka ważnych grup:

- ustawienia konfiguracyjne,
- ustawienia preferencji użytkownika,
- ustawienia ekranów,
- ustawienia inspekcji,
- ustawienia alertów,
- ustawienia zaawansowane.

Wszystkie ważne ustawienia są zapisywane w pamięci zewnętrznej (EEPROM), dzięki czemu po zaniku zasilania (odłączony akumulator) nie utracimy ustawień. Kopia ustawień jest robiona za każdym wyłączeniem zapłonu lub zapisaniem nowych ustawień przez USB. W poniższych podrozdziałach przedstawiono najważniejsze zakładki dot. ustawień.

3.7.1. Ustawienia konfiguracyjne

Najważniejsza grupa ustawień związana z konfiguracją auta. Bez poprawnej konfiguracji działanie pewnych funkcji może być niepoprawne, jak również wskazania prędkości czy pomiar spalania może nie być dokładny.

W tej grupie można zmienić następujące ustawienia:

- ilość cylindrów,
- rodzaj sterowania wtryskami (PWM/FREQ, masą lub plusem),
- rodzaj paliwa (benzyna, benzyna + gaz, diesel),
- stałą VSS oraz wtrysku – osobno dla PB i dla LPG (zwykle stała wtrysku LPG jest o ok. 10-20% wyższa od stałej wtrysku PB),
- pojemność zbiorników (należy wpisać rzeczywistą pojemność, tyle ile w rzeczywistości jesteśmy w stanie zatankować),
- konfiguracja wejść/wyjść.

3.7.2. Preferencje użytkownika

W tej grupie ustawień zebrano wszystkie parametry związane z dostosowaniem UKP do swoich potrzeb, m.in.:

- język menu (polski, angielski, niemiecki, rosyjski),
- dźwięk klawiszy (włączony/wyłączony),
- chwilowe spalanie (z ilu sekund uśrednić pomiar – do wyboru 1s/2s/3s),
- wybór dużej czcionki,
- wybór jednostek,
- ustawianie własnego powitania,
- ustawianie przedziałów przyspieszeń/hamowań.

3.7.3. Ustawienia ekranów

W tej grupie ustawień zebrano wszystkie ustawienia związane z wyświetlaniem informacji na ekranach:

- wybór ekranu startowego,
- czas wyświetlania podsumowania po zakończeniu podróży,
- wybór trybu uśpienia (optymalny jest tryb czuwania, zaś tryb uśpienia pozwala dodatkowo zmniejszyć pobór prądu kosztem funkcji zegarka),
- autowygaszanie wyświetlacza (po zadanym czasie bezczynności),
- ustawienia dimmera (dwa tryby jasności),
- aktywowanie lub dezaktywowanie poszczególnych ekranów,
- ustawienia ekranu użytkownika.

3.7.4. Ustawienia zaawansowane

W tej grupie ustawień zebrano wszystkie ustawienia związane z obsługą analogowych czujników oraz kalibracji wskazań napięcia i zegarka. Po wybraniu typu podłączonych czujników pod dane wyprowadzenie istnieje możliwość ich dokładnego wyskalowania. Dzięki możliwości kalibracji wskazań istnieje możliwość obsługi niemal wszystkich rodzajów czujników różnych producentów.

Należy pamiętać o dwóch bardzo ważnych kwestiach:

- nie można się podłączać pod fabryczny czujnik temperatury w aucie – należy zamontować dodatkowy (UKP zasila czujnik +5V),
- wszystkie analogowe czujniki podłączone pod wyprowadzenia ADC1 lub ADC2 nie powinny pracować w zakresie większym niż 0-5V.

3.7.5. Ustawienia HARDWARE (tylko dla zaawansowanych)

Zakładka „HARDWARE” jest dostępna od wersji 2.0.4 i domyślnie jest ukryta. Aby ją aktywować należy wejść w ustawienia i nacisnąć kombinację klawiszy **CTRL + ALT + H**. Wyświetli się zakładka z zawartością jak na poniższym zrzucie ekranu:



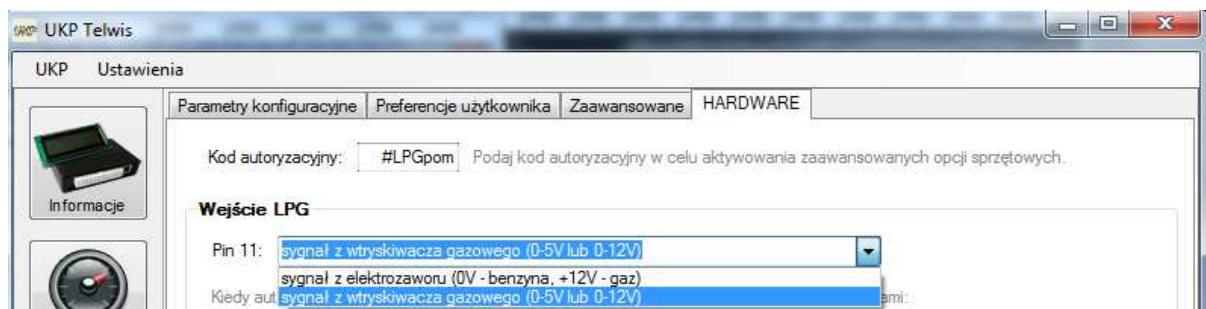
Po wpisaniu odpowiedniego kodu autoryzacyjnego istnieje możliwość zmiany zaawansowanych opcji sprzętowych. Opcje te powstały dla wąskiej grupy użytkowników i zwykle nie ma potrzeby ich zmiany. W kolejnych podrozdziałach zostały one opisane.

3.7.5.1. Metoda pomiaru spalania gazu (kod autoryzacyjny #LPGpom)

Istnieje możliwość zmiany sposobu pomiaru zużycia paliwa kiedy silnik pracuje na gazie.

Domyślną metodą jest pomiar na podstawie czasów wtrysków benzynowych z uwzględnieniem innego współczynnika stałej wtrysku gazowej. Wtedy jako sygnał LPG (wejście pod pinem 11 w UKP) należy doprowadzić binarny sygnał informujący UKP kiedy auto pracuje na gazie a kiedy na benzynie (np. z elektrozaworu co zostało przedstawione w rozdziale 2.3.9)

Nową, alternatywną metodą (dostępną od wersji 2.0.4) jest możliwość pomiaru pobierając sygnał bezpośrednio z wtryskiwacza gazowego. Sygnał od wtrysku benzynowego podłączamy bez zmian (tj. **pin10**) zaś sygnał od wtrysku gazowego pod wejście LPG w UKP (tj. **pin11**). Na koniec należy przestawić odpowiednią opcję w zakładce hardware po wpisaniu kodu autoryzacyjnego „#LPGpom” co zostało przedstawione na poniższym zrzucie ekranu:



Co ważne, do realizacji takiego pomiaru **muszą** być spełnione następujące warunki:

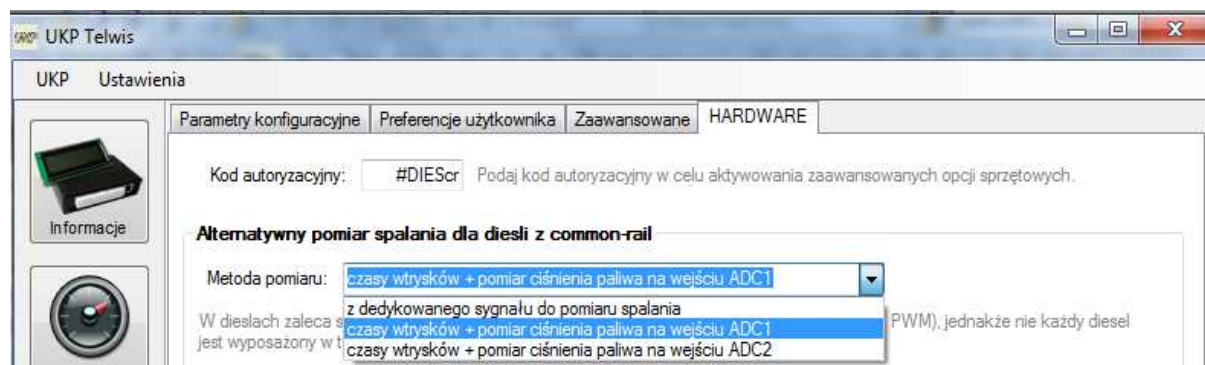
- wtryskiwacze gazowe sterowane w ten sam sposób co wtryskiwacze benzynowe (oba masą lub oba plusem),
- podczas pracy na gazie, sygnał z wtryskiwacza benzynowego powinien być wygaszony (12V przy sterowaniu masą, 0V przy sterowaniu plusem) – w tym celu należy go pobrać bezpośrednio przy kostce od wtryskiwacza (sterownik od gazu odcina wtryski benzynowe).

3.7.5.2. Metoda pomiaru spalania z uwzględnieniem zmiennego ciśnienia paliwa (kod autoryzacyjny #DIEScr)

Opcja ta (dostępna od wersji 2.0.4) ma zastosowanie głównie w przypadku aut z silnikiem diesla, które nie dysponują dedykowanym sygnałem do pomiaru zużycia paliwa (na wyjściu sterownika silnika – szczegóły w rozdziale 2.3.5). Dokonując pomiaru czasów wtrysków oraz ciśnienia paliwa (w przypadku diesla ciśnienie paliwa się zmienia wraz z obrotami silnika) można mierzyć zużycie paliwa. Aby pomiar w ten sposób był możliwy, muszą być spełnione poniższe warunki:

- istnieje możliwość pomiaru czasów wtrysków tj. szerokość impulsu = czas wtrysku (napięcia na wtryskach mogą dochodzić do 120V). Tylko wtryskiwacze piezoelektryczne spełniają ten warunek. Dla wtryskiwaczy elektromagnetycznych wymagany jest dodatkowy przetwornik sygnału CR-PWM.
- istnieje możliwość pomiaru ciśnienia paliwa (np. w dieslach commonrail z czujnika ciśnienia umieszczonego na listwie CR) – czujnik powinien być liniowy 0-5V.

Aby aktywować tą metodę pomiaru, należy podłączyć sygnał z czujnika ciśnienia paliwa pod jedno z wejść ADC w UKP (pin 8 lub pin 9) i wybrać odpowiednią opcję, co zostało przedstawione na poniższym zrzucie ekranu (kod autoryzacyjny „DIEScr”):



4. Załączniki

4.1. DODATEK A – Analogowy Czujnik Temperatury (ACT)

Zakłada się, że użytkownik zaznajomił się z rozdziałem 2.3.10.

W celu poprawnego wyświetlania wskazań temperatury z czujnika ACT należy aproksymować jego charakterystykę funkcją wykładniczą o postaci:

$$T = A * e^{-\frac{U}{t}} + T0$$

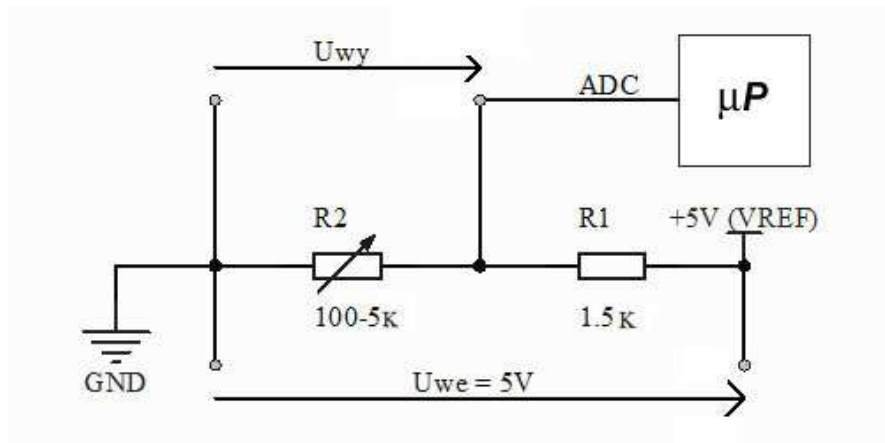
, gdzie:

T – obliczona i wyświetlana temperatura przez urządzenie,

A, t, T0 – stałe aproksymacji wprowadzane w programie UKP,

U – odczytane napięcie z czujnika***

***Czujnik powinien być typu NTC, czyli taki, którego oporność maleje wraz ze wzrostem temperatury. Czujnik jest podłączony do wyprowadzenia ADC mikrokontrolera (jednostki sterującej UKP) według poniższego schematu:

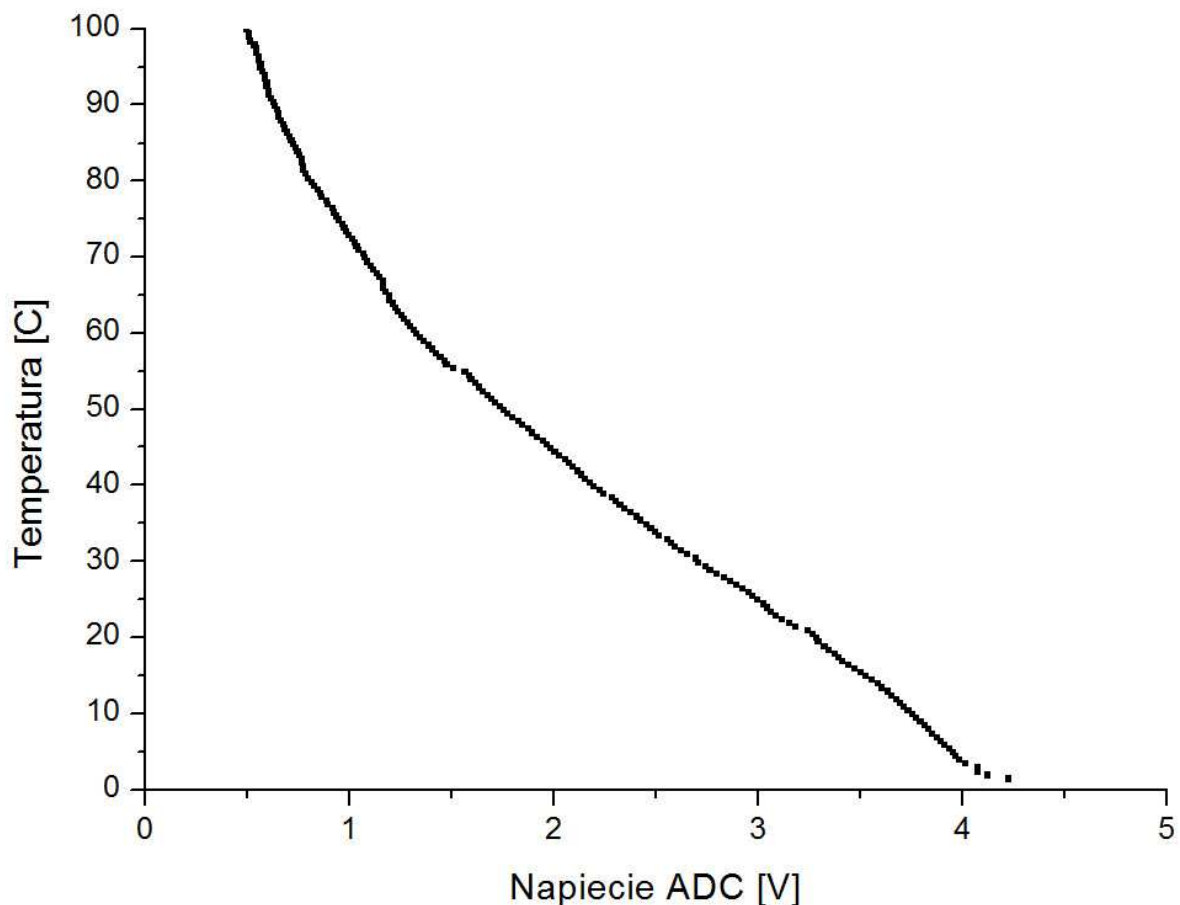


Jak widać, nasz czujnik (R2) podłączony jest przez dzielnik napięcia, dzięki czemu jego zmianę oporności możemy bezpośrednio przełożyć na zmianę napięcia (prawo Ohma).

Aby móc dobrać współczynniki aproksymacji, należy znać charakterystykę czujnika (kilka punktów takiej charakterystyki) – czyli daną oporność przy zadanej temperaturze.

Znając charakterystykę opornościową (w funkcji temperatury) należy ją zamienić na charakterystykę napięciową (przeliczyć przy zadanym dzielniku napięcia – w UKP rezystor R1 posiada wartość 1.5kOhm).

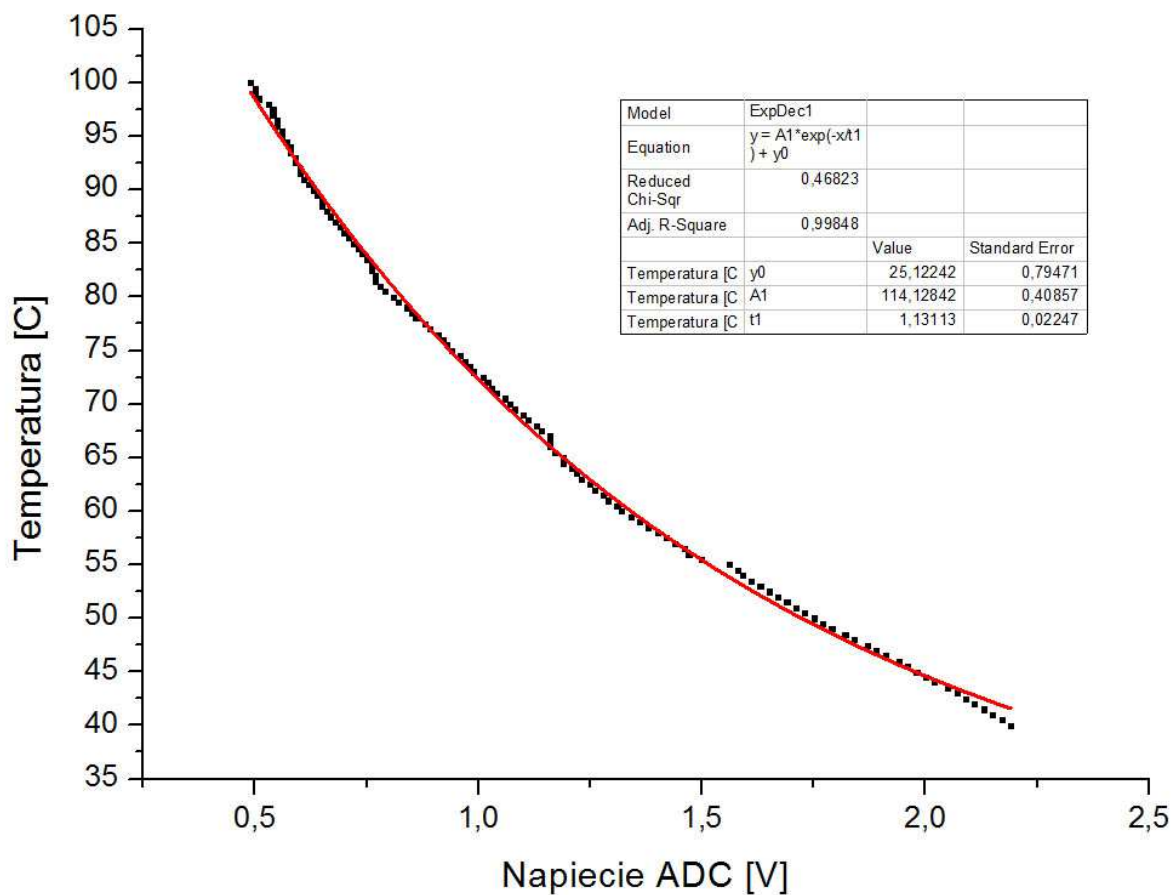
Na poniższym wykresie przedstawiono charakterystykę czujnika FACET o oznaczeniu 7.3113 (dostępny np. w InterCars – nr 1 830 113):



Charakterystyka czujnika była zbierana przy pomocy dokładniejszego czujnika cyfrowego DS18B20.

Powyższą charakterystykę należy aproksymować wcześniej wspomnianą funkcją w przedziale 40C i więcej (jeżeli czujemy się mocni z matematyki to na kartce, jak nie to polecam np. wersje trial programu Origin).

Wynik aproksymacji w przedziale 40C..100C został przedstawiony na poniższym zrzucie ekranu:



Obliczone współczynniki które należy wprowadzić w ustawieniach UKP to:

$$\mathbf{A} = 114.1,$$

$$\mathbf{t} = 1.13,$$

$$\mathbf{T0} = 25.1$$

Od tej chwili UKP będzie wyświetlał poprawne wskazania temperatury z ACT (powyżej wartości 40C). Jeżeli odczytana temperatura z ACT jest niższa niż 40C, to UKP będzie wyświetlał „--” zamiast wartości temperatury. Błąd wskazań będzie błędem aproksymacji powyższego wykresu.

4.2. DODATEK B – Rozwiązywanie problemów

Każde urządzenie jest testowane przez producenta i kalibrowane z konkretnym wyświetlaczem (z którym urządzenie będzie pracować).

W poniższej tabeli zebrano przykładowe problemy i ich możliwe rozwiązania (tabela jest sukcesywnie uzupełniana w czasie)

problem	możliwe rozwiązania
Po montażu i podłączeniu UKP w samochodzie na wyświetlaczu nic się nie wyświetla.	<ul style="list-style-type: none">• Brak zasilania UKP,• Brak zasilania po stacyjce,• Uszkodzona taśma od wyświetlacza,• Uszkodzony wyświetlacz,• Spalony bezpiecznik (20mm 500mA) <p>Należy również sprawdzić czy UKP komunikuje się z komputerem PC (USB).</p>
Po montażu, podłączeniu UKP w samochodzie i przekręceniu kluczyka zapala się tylko podświetlenie, a na wyświetlaczu nic nie widać.	<ul style="list-style-type: none">• źle ustawiony kontrast LCD (sprzętowa regulacja – otwór w obudowie UKP),• uszkodzona taśma <p>Należy spróbować wyregulować kontrast lub wymienić taśmę na drugą.</p>
UKP nie zlicza czasów wtrysków.	<ul style="list-style-type: none">• Brak sygnału impulsów z wtryskiwacza lub dedykowanego sygnału do spalania,• Złe ustawienie sygnału do pomiaru zużycia paliwa w ustawieniach ukp (PWM/FREQ, masą/plusem) <p>Należy sprawdzić połączenia – czy na wejściu UKP podczas pracy silnika pojawia się sygnał do pomiaru spalania (zobacz rozdział 2.3.5)</p>
UKP nie zlicza impulsów drogi (nie pokazuje prędkości).	<ul style="list-style-type: none">• Brak sygnału prędkości lub nieprawidłowy sygnał,• Uszkodzony czujnik VSS w pojeździe. <p>Należy sprawdzić połączenia – czy na wejściu UKP</p>

podczas poruszania się pojazdu pojawia się sygnał z czujnika prędkości.

Auto stoi w miejscu a UKP pokazuje dziwne wskazania prędkości.

- Niepoprawny sygnał impulsów z czujnika prędkości,
- Podłączony sygnał jest nieprawidłowy,
- Sygnał impulsów jest mocno zakłócony.

Należy sprawdzić połączenia (czy podłączono poprawny sygnał). Jeżeli połączenia są w porządku należy sprawdzić sygnał na oscyloskopie i skontaktować się z działem pomocy technicznej.

Wskazania prędkości są nieprawidłowe

- niepoprawna stała VSS wprowadzona w ustawieniach urządzenia

Należy przeprowadzić kalibrację zgrubną/dokładną.

Wskazania spalania są nieprawidłowe

- niepoprawna stała wtrysku wprowadzona w ustawieniach urządzenia

Należy przeprowadzić kalibrację zgrubną/dokładną.

- nieprawidłowy sygnał do spalania (w szczególności dotyczy aut z silnikiem diesla) lub nieprawidłowy wybór sygnału zużycia paliwa (PWM/FREQ, sterowanie masą/plusem)

Podczas przyspieszania spalanie maleje zamiast rosnać

- odwrotne sterowanie sygnału do pomiaru zużycia paliwa

Jeżeli w aplikacji UKP jako sygnał do pomiaru zużycia paliwa wybrana została opcja „sterowane masą” to należy wybrać opcję „sterowane plusem”. Analogicznie, gdy była wybrana opcja „sterowane plusem” to należy wybrać opcję „sterowane masą”. Podczas hamowania silnikiem z wyższych obrotów spalanie powinno być równe zero lub bardzo bliskie tej wartości.

- zły wybór sygnału zużycia paliwa w ustawieniach (PWM/FREQ)

W 90% przypadkach powinno się wybrać sygnał PWM (o zmiennym wypełnieniu). Sygnał częstotliwościowy (impulsy o stałym wypełnieniu i

zmiennej częstotliwości) występuje dość rzadko.

Jeden z czujników temperatury pokazuje ciągle 0.0C

- czujnik temperatury jest niepodłączony
- czujnik temperatury jest podłączony nieprawidłowo
- uszkodzony/spalony czujnik temperatury

Należy sprawdzić połączenia wg dokumentacji montażu. W przypadku prawidłowych połączeń należy wymienić czujnik na nowy.

Wskazania czujnika ATC są nieprawidłowe

- niepoprawna aproksymacja charakterystyki czujnika (błędne stałe w ustawieniach UKP)

Należy przeprowadzić ponowną aproksymację i wprowadzić nowe stałe w ustawieniach UKP.

Kiedy w samochodzie jest bardzo gorąco/zimno kontrast na wyświetlaczu LCD znacząco różnie/maleje.

- Kontrast wyświetlacza LCD został ustawiony optymalnie dla zakresu temperatur od +10C do +40C

Kontrast można samemu skorygować kręcąc odpowiednim pokrętkiem (potencjometrem) przy UKP lub zastosować kompensację temperaturową opisaną w osobnym poradniku (dział wsparcia technicznego).

Aplikacja UKP nie działa.

- Nieaktualny .NET Framework

Należy zainstalować .NET Framework 4.0 (do pobrania bezpłatnie ze strony Microsoftu).

UKP nie zawsze poprawnie wykrywa na jakim paliwie auto pracuje (benzyna czy gaz). Objaw się nasila w chłodne dni.

- Za niskie napięcie informujące UKP o aktualnym paliwie (powinno być minimum +4V) – częsty przypadek gdy informacja o pracy LPG jest pobierana z diody LED, która na wyjściu daje mniej niż +4V.

4.3. DODATEK C – Najczęściej zadawane pytania (FAQ)

W poprzednim rozdziale w tabeli zebrano przykładowe problemy i ich możliwe rozwiązania – być może tam znajdziesz rozwiązanie swojego problemu. W niniejszym rozdziale przedstawiono uzupełnienie w postaci najczęściej zadawanych pytań (FAQ jest sukcesywnie aktualizowany).

P: Jaka jest minimalna niezbędna ilość połączeń do pracy UKP w samochodzie.

O: Absolutnym minimum są 3 sygnały zasilania (+12V stałe z akumulatora, +12V po stacyjce oraz GND – masa). Po ich podłączeniu UKP powinien już działać i wyświetlać informacje na wyświetlaczu. Aby móc przełączać się między ekranami należy podłączyć klawiaturę. Podłączenie kolejnych sygnałów będzie aktywować kolejne funkcje UKP.

P: Czy zamiast zasilania z akumulatora mogę podłączyć oba zasilania po stacyjce?

O: Tak, jednak nie zaleca się takiego rozwiązania (po wyjęciu kluczyka ze stacyjki UKP będzie całkowicie odłączony - zerowy pobór prądu). Należy wprowadzić co najmniej 2 sekundowe opóźnienie między wyłączeniem stacyjki (wejście po stacyjce do UKP), a wyłączeniem zasilania z UKP – w przeciwnym wypadku UKP może nie zdążyć zrobić sobie kopii ustawień i bieżących parametrów, przez co wyświetlane wartości mogą być nieprawidłowe.

P: Czy mogę zastosować własną klawiaturę bądź własne przyciski?

O: Tak. Przyciski można stosować dowolne wg preferencji użytkownika. Można stosować dowolne przyciski które podczas załączenia zawierają dane wyprowadzenie (SW...) do masy (przyciski powinny być monostabilne – tj. takie, które po puszczeniu wracają do pierwotnego stanu). Uwaga! Przyciski powinny być zasilane 5V z UKP (12V z auta na wejściu SW... uszkodzi moduł UKP).

P: Czy funkcję temperatury użytkownika (ACT) mogę zastosować np. do mierzenia temperatury oleju zamiast silnika?

O: Tak – można mierzyć dowolną temperaturę. Jednak wymagane jest zastosowanie dowolnego analogowego czujnika temperatury o charakterystyce NTC i odpowiedniego jego skalibrowania (co zostało opisane w dodatku A).

P: Czy mogę zastosować własny wyświetlacz np. o innym kolorze podświetlenia? Czy wyświetlacz może być większy?

O: UKP współpracuje ze wszystkimi wyświetlaczami graficznymi LCD o rozdzielczości 122x32piks opartych na sterowniku NJU6450, SED1520 i pokrewne jak również z wyświetlaczami OLED 122x32 sterownik SSD1305 (od wersji 2.0.4). Wyświetlacze o innej rozdzielczości nie są kompatybilne.

P: Czy istnieje możliwość aktualizacji firmware w urządzeniu?

O: Tak – jeżeli nowsza wersja firmware zostanie wypuszczona do danej wersji UKP. Aktualizacja firmware odbywa się przy pomocy kabla USB z poziomu programu UKP.

P: Po czym poznać, że nowsza wersja firmware będzie pasować do mojej wersji UKP?

O: Oznaczenia firmware są trzy-członowe: X.Y.Z. Oznaczenia UKP są dwu-członowe X.Y. Pierwszy i drugi człon powinien być taki sam np. do UKP w wersji 2.0. będą pasować wszystkie firmware o oznaczeniu 2.0.X.

P: Gdzie mogę odczytać swoją wersję firmware oraz wersję UKP?

O: Wersja urządzenia i wersja firmware jest wyświetlana w pierwszym ekranie ustawień UKP. Ponadto wersja firmware jest wyświetlana w aplikacji PC po podłączeniu UKP do komputera.

P: Gdzie szukać sygnału prędkości (VSS) w samochodzie?

O: Jeżeli posiadamy licznik sterowany elektronicznie (czyli nie „na linkę”) najprościej i najszybciej będzie sprawdzić czy taki sygnał nie jest już doprowadzony do kostki w radiu (w niektórych radiach jest opcja pogłaśniania wraz ze wzrostem prędkości) – w kostce ISO jest to pin nr1, oznaczany zwykle jako VSS, Vehicle Speed, GALA, GAL itd. Kolejnym miejscem, gdzie taki sygnał znajduje się na pewno (w przypadku licznika sterowanego elektronicznie) to moduł licznika – wyprowadzenie zwykle oznaczane na schemacie jako VSS, Vehicle Speed, Speed1, Speed2 itd. Jeżeli posiadamy mechaniczny licznik „na linkę” to sygnał należy szukać w gnieździe ECU (oznaczony jako Vehicle Speed Sensor – VSS) lub pobrać sygnał bezpośrednio z czujnika prędkości, który montowany jest w skrzyni biegów pojazdu (czujnik posiada trzy wyprowadzenia: zasilanie, masę oraz szukany sygnał). Możliwa jest też obecność wymaganego sygnału w sterowniku ABS (jeżeli auto jest w taki wyposażone) – sygnał powinien być napięciowy 0-5V lub 0-12V.

UWAGA: W przypadku najnowszych aut, może już nie być osobnej dedykowanej linii do pomiaru prędkości - sygnał ten może już iść tylko po liniach CAN, które nie są obsługiwane przez UKP (jednakże nawet obecności systemu CAN w aucie, często jest osobna linia z sygnałem prędkości).

P: Moje auto nie posiada czujnika prędkości, czy coś da się z tym zrobić?

O: Nawet niektóre auta z mechanicznym licznikiem „na linkę” posiadają czujnik prędkości umieszczony w skrzyni biegów (jego sygnał jest podawany do ECU). Gdyby jednak faktycznie auto nie posiadało czujnika VSS, zawsze można zamontować zwykły czujnik hallotronowy przy samym liczniku lub czujnik halla z magnesami na płości napędowej – sygnał z takiego czujnika jest obsługiwany przez UKP. Posiadamy gotowe zestawy do montażu. Ponadto, sygnał prędkości nie zawsze musi iść z czujnika prędkości – może też iść ze sterownika ABS czy z modułu licznika.

P: Posiadam samochód z silnikiem diesla - czy będzie działał pomiar zużycia paliwa w UKP?

O: To zależy, jaki to jest diesel. Diesle starszego typu (z pompą wtryskową „na linkę”) nie są obsługiwane. Diesle z pompą wtryskową sterowaną elektronicznie oraz common-rail w większości przypadków są obsługiwane. Potrzebny jest dedykowany sygnał do pomiaru zużycia paliwa (np. na wyjściu ze sterownika silnika, który często też dochodzi do złącza zegarów) – koniecznie przeczytaj rozdział 2.3.5. W najnowszych autach common-rail ze wszystkimi modułami na CAN’ie też może nie być już dedykowanej linii do pomiaru spalania (idzie po linii CAN), jednakże istnieje też możliwość pomiaru spalania inną metodą (wymagany jest pomiar czasów wtrysków i ciśnienia na listwie CR – zobacz rozdział 3.7.4.2).

P: Posiadam samochód z instalacją gazową – skąd pobierać impulsy z wtryskiwaczy (i których) ?

O: Sygnał impulsów z wtryskiwaczy najlepiej pobrać bezpośrednio z gniazda ECU – wystarczy się podpiąć pod jeden z wtryskiwaczy (nie ma znaczenia który). ECU steruje pracą wtrysków, a komputer od instalacji gazowej wykorzystuje ten sygnał do sterowania wtryskami gazowymi. Należy tylko pamiętać, aby później ustawić osobne stałe wtrysku dla benzyny i dla gazu (gdyż inne będzie spalanie benzyny, a inne gazu). Można też podłączyć sygnał z wtryskiwacza gazowego – zobacz rozdział 3.7.4.1.

P: Jak dokładny jest pomiar spalania na gazie?

O: Dokładność pomiaru spalania gazu jest nieznacznie gorsza niż dokładność spalania benzyny. Testy na kilku autach wykazały, że po kalibracji dokładnej błąd pomiaru spalania gazu był mniejszy niż 2% (w przypadku sekwencyjnych instalacji gazowych) - warunkiem jest poprawnie wyregulowana instalacja gazowa.

4.4. Konserwacja

- Zalanie urządzenia wodą lub działanie pary wodnej może spowodować zwarcie i w efekcie uszkodzenie urządzenia oraz porażenie prądem elektrycznym.
- Nie narażaj urządzenia na uderzenia oraz działanie silnych wstrząsów. Może to spowodować uszkodzenie urządzenia.
- Należy unikać instalacji urządzenia w miejscu gdzie będzie ono narażone na wysoką temperaturę. Wyświetlacz nie powinien być narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.
- Próby samodzielnej naprawy, modyfikacji lub rozkręcenia urządzenia powodują utratę gwarancji.
- Naprawa urządzenia może być przeprowadzona wyłącznie poprzez wykwalifikowany serwis.
- Urządzenia elektroniczne nie powinny być traktowane jako odpady powstające w gospodarstwie domowym. Zamiast tego należy je oddać do odpowiedniego punktu zajmującego się wtórnym przetwarzaniem tego typu wyrobów.

4.5. Instrukcja bezpieczeństwa

Prosimy zapoznać się z poniższymi ostrzeżeniami, które mają wpływ na bezpieczeństwo osób:

- Podczas prowadzenia pojazdu należy całą swoją uwagę skupić na drodze oraz innych uczestnikach ruchu – wszystkie istotne parametry są przechowywane w pamięci urządzenia i można je odtworzyć w dowolnej chwili.
- Obsługa urządzenia podczas kierowania pojazdem powoduje znaczne zmniejszenie bezpieczeństwa podróżowania.
- Należy zabezpieczyć urządzenie przed niekontrolowanym dostępem dzieci. Małe dzieci nie powinny bawić się produktem ani jego akcesoriami.
- Nie należy montować urządzenia w pobliżu poduszek powietrznych samochodu.
- Pęknięte lub rozbite wyświetlacze mogą posiadać niebezpieczne ostre krawędzie lub odłamki.