

ECUMASTER ADU-5/ADU-7

Instrukcja użytkownika



(9.04.2020, version 1.206)

Spis treści

Urządzenie Ecumaster ADU	4
Charakterystyka	5
Rysunek techniczny.....	6
Opis urządzenia	8
Gniazdo przyłączeniowe.....	9
Opis gniazda.....	11
Instalacja	13
Magistrala CAN.....	14
Podłączenie do ECU.....	16
Podłączenie za pomocą magistrali CAN.....	17
Podłączenie za pomocą magistrali szeregowej (RS232).....	18
OBD 2.....	19
Moduł GPS.....	20
Ecumaster PMU.....	22
Wejścia cyfrowe.....	23
Wejścia analogowe.....	24
USB Flashdrive (pendrive).....	25
Wyjścia low side.....	25
Oprogramowanie pod Windows	26
Strony	36
Tworzenie strony.....	36
Elementy strony.....	38
Dodawanie elementów strony.....	40
Grupowanie obiektów.....	49
Przełączanie stron.....	52
Ekran startowy.....	53
Obiekty graficzne	54
Gauge.....	54
Classic gauge.....	56
Bar graph.....	58
Simple indicator.....	60
Text.....	61
Time.....	63
Image.....	64
RPM Bar.....	65
Gear indicator.....	66
G-Force.....	66
Predictive time graph.....	67
Tire temperature graph.....	68
Tire temperature gradient.....	69
Track record table.....	70
Rectangle.....	71
Line.....	72
Circle.....	73
Tekstury.....	74
Wejścia	76
Wejścia analogowe	76
Wejścia cyfrowe.....	79
Wyjścia	81
Wyjścia typu low side.....	81
Wyjście analogowe	81
Praca z magistralami CAN w ADU	83
Używanie predefiniowanych strumieni z plików CANX.....	83
Własne strumienie CAN - CANbus Message Object.....	83

Własne strumienie CAN - CANbus Input.....	86
Własne strumienie CAN - zapis do pliku .CANX.....	88
Wysyłanie ramek za pomocą magistrali CAN (CANbus export).....	88
Przetwarzanie informacji w ADU.	90
Timers - odliczanie czasu.....	91
Tables - tabele wartości 2D / 3D.....	92
Switches - wirtualne przełączniki, liczniki.....	94
Numbers - kanały matematyczne.....	95
Functions - funkcje logiczne.....	98
Alarmy.....	103
User Lights.....	105
Kanały logowania.....	106
Logowanie do pamięci USB.....	108
Liczniki trwałe.....	110
Kasowanie/zmiana stanu liczników.....	111
Wartości min/max dla kanałów ECU.....	112
Panele.....	113
Buttons.....	113
Shift light.....	114
User lights.....	116
User tracks.....	117
User track defined by the button	119
Fuel level filter.....	120
OBD 2.....	120
Outputs.....	121
Autobrightness.....	121
Virtual fuel tank.....	122
Configuration.....	123
Protection.....	124
Log.....	124
CAN Bus / Serial setup.....	125
Pomiar czasu.....	126
Konfiguracja pomiaru czasu z urządzeniem beacon.....	126
Konfiguracja pomiaru czasu z modulem GPS.....	126
Analiza danych.....	128
Załącznik 1.....	131
Historia dokumentu.....	133

Urządzenie Ecumaster ADU

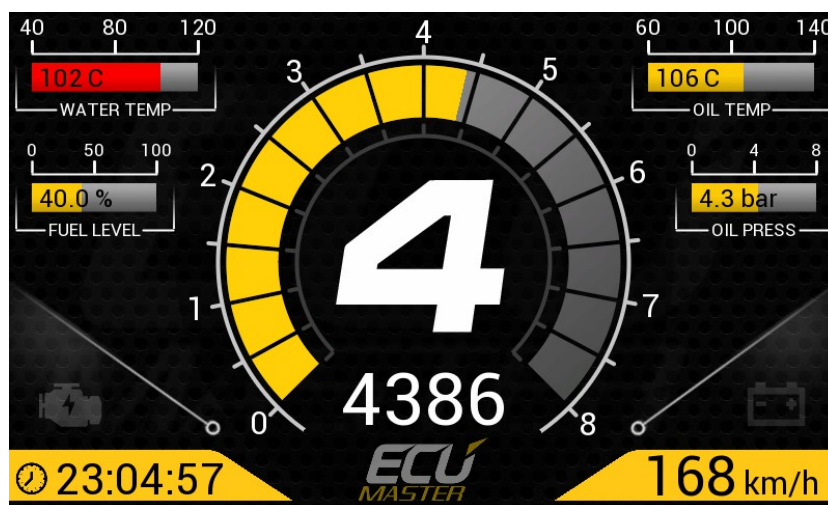
ECUMASTER ADU (*Advanced Display Unit*) jest uniwersalnym wyświetlaczem do zastosowań w sportach motorowych. W przeciwieństwie do podobnych urządzeń dostępnych na rynku, charakteryzuje się on bardzo dużymi możliwościami dostosowania wyświetlanych informacji do potrzeb użytkownika jak i elastycznym systemem przetwarzania sygnałów wejściowych. Dzięki wyposażeniu w dwie magistrale CAN BUS wyświetlacz może w prosty sposób komunikować się z innymi urządzeniami (np. ECU, GPS, ABS, etc.). Dodatkowo istnieje możliwość podłączenia zewnętrznych czujników do 8 wejść analogowych (np. czujniki ciśnienia, temperatury) i 8 wejść cyfrowych (sygnały z czujników częstotliwościowych, *beacon'a*, itp.).

Alternatywną metodą przekazywaniu kierowcy informacji o stanie pojazdu jest zestaw 15 trójkolorowych diod LED, których działanie jest w pełni kontrolowane przez użytkownika (np. informacja o za niskim stanie oleju, progresywny shift light, itp.).

Aby zapewnić komfort użytkownika wyświetlacza w różnych warunkach oświetleniowych zastosowano wysokiej klasy wyświetlacz LCD o jasności 600 cd/m² w przypadku wyświetlacza 5" i 1000 cd/m² w przypadku wyświetlacza 7". W celu zmniejszenia odbić i refleksów światła, pokryty jest on warstwą anti-refleksyjną. W celu adaptacji do zmiennych warunków oświetlenia, na froncie obudowy znajduje się czujnik natężenia światła, umożliwiający automatyczne dostosowanie jasności wyświetlanego obrazu do otoczenia.

ADU może być także zastosowane jako centralny *data logger*. Wszystkie informacje gromadzone przez wyświetlacz mogą być zapisywane do pamięci USB (*Pendrive*, *Flashdrive*) z prędkością do 500Hz / kanał. Data i czas tworzonych plików odczytywana jest z wbudowanego zegara czasu rzeczywistego. Dane zapisane na pamięci USB, mogą być następnie analizowane z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania na komputerze PC.

Urządzenie umożliwia także pomiar czasów okrążeń na torze wyścigowych (z wykorzystaniem zewnętrznego modułu GPS), *predictive timing* oraz późniejszą analizę czasów w sektorach z wykorzystaniem oprogramowania do analizy danych.

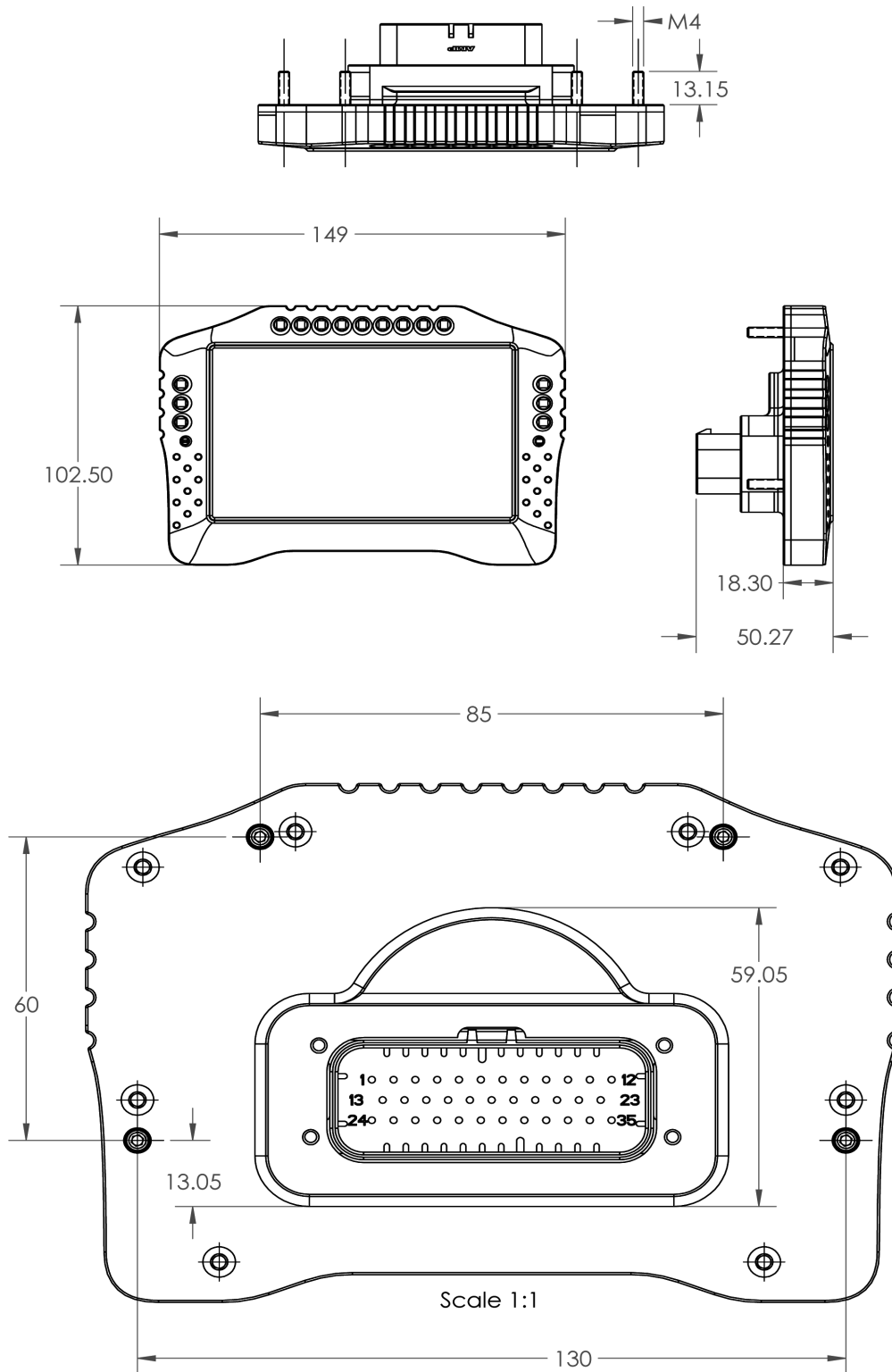


Charakterystyka

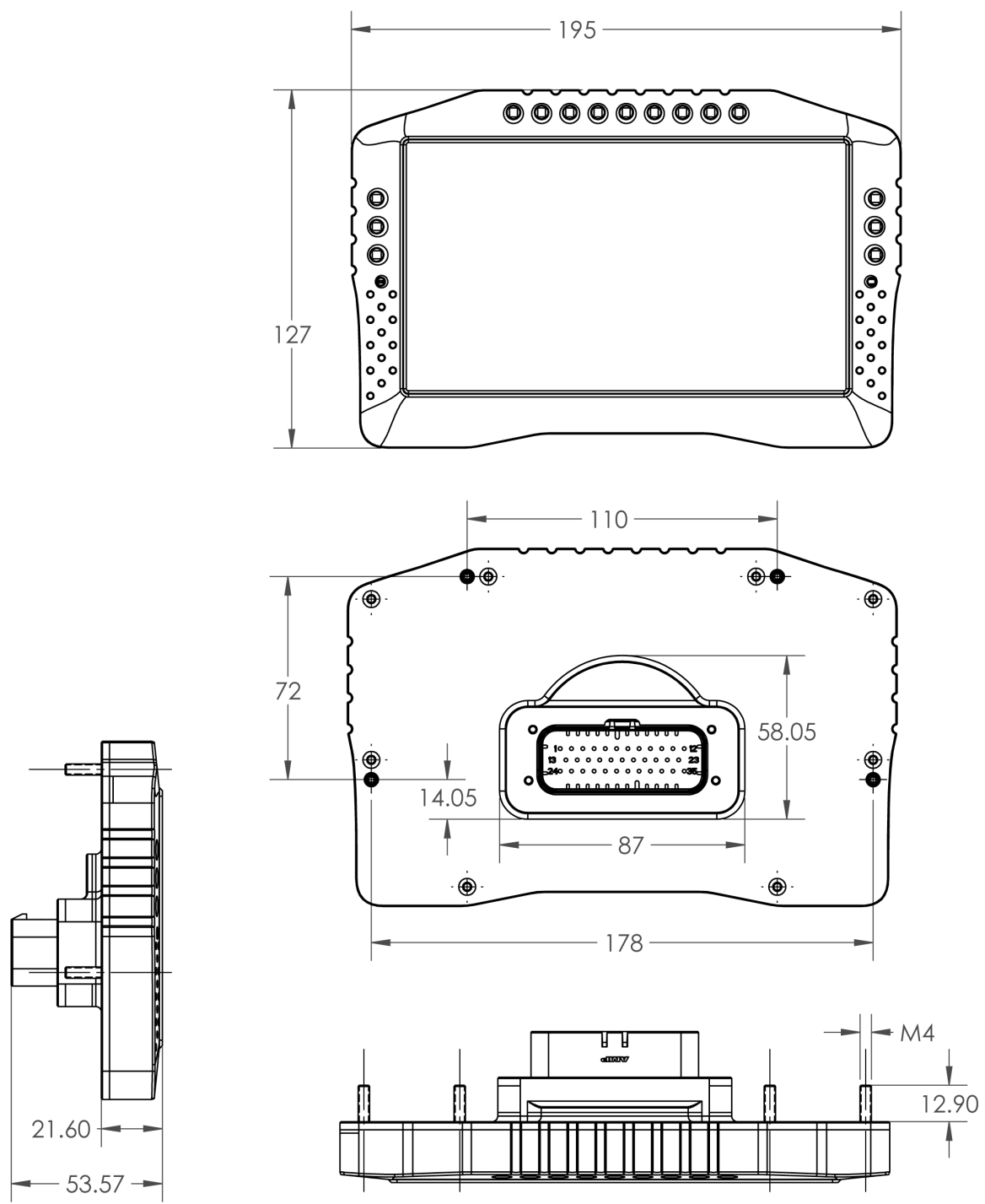
Ogólne	
Zakres temperatury pracy	ACEQ100 (-40 – 85 C)
CPU	32 bits, <i>automotive</i> , 90 MIPS
Zabezpieczenie odwrotnej polaryzacji	Tak, wewnętrzne
Zakres napięć pracy	6-22V, odporność na przepięcia zgodne z normą ISO 7637
Obudowa	Anodyzowane aluminium, obróbka CNC
Klasa szczelności	IP 60
Gniazdo	1 x 35 AMP <i>automotive</i>
Komunikacja z PC	CAN z wykorzystaniem interfejsu Peak, Kvaser lub Ecumaster
Typ wyświetlacza	TFT 800x600
Jasność wyświetlacza	5" - 600 cd/m ² , 7" - 1000 cd/m ²
Wejścia / Wyjścia	
Wejścia analogowe	8 wejść, rozdzielczość 10 bits, 0-5 V, programowo załączane rezystory <i>pullup / pulldown</i> 10K
Wejścia cyfrowe	8 wejść cyfrowych, programowo wybierana czułość wejścia (<i>VR, Hall</i>), programowo załączane rezystory <i>pullup</i> 4K7, wykorzystywane do czujników prędkości obrotowej silnika, <i>Flex Fuel</i> , prędkości kół, prędkość wirnika turbosprężarki
Wyjścia	2 wyjścia typu <i>low side</i> (zwierane do masy), obciążalność do 2A
Wyjście +5V	Monitorowane wyjście 5V do zasilania zewnętrznych czujników
Komunikacja	
Interfejs CAN	2 x CAN2.0 A/B, 250, 500, 1000 Kbps
Strumienie CAN	Definiowane przez użytkownika
Łącze szeregowe	RS232 Rx/Tx, protokoły AiM, Ecumaster, Hondadata Kpro
USB	Do logowania na zewnętrznej pamięci USB
Inne	
Diody LED	15 bardzo jasnych diod RGB
Akcelerometr / Żyroskop	Akcelerometr 3D + żyroskop 3D do analizy dynamiki pojazdu
Zegar czasu rzeczywistego	Tak, podtrzymywany przez wbudowaną baterię
Czujnik światła	Tak, do automatycznej korekcji jasności obrazu
Czujnik temperatury	Tak, monitoring temperatury urządzenia

Rysunek techniczny

ADU 5 (wszystkie wymiary podano w mm)

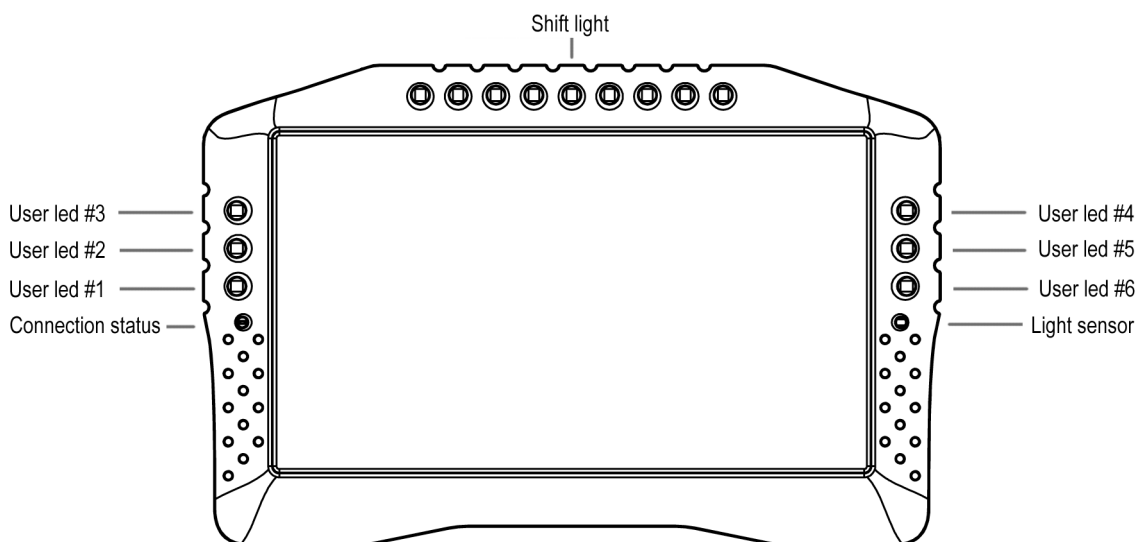


ADU 7 (wszystkie wymiary podano w mm)



Opis urządzenia

Widok od frontu



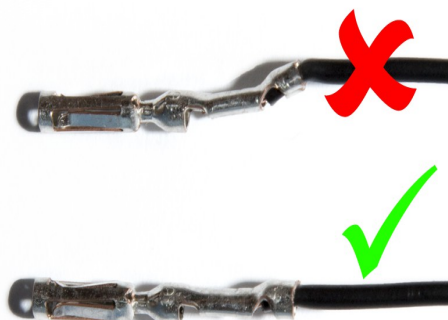
Funkcja	Opis
Connection status	Dioda świecąca pokazująca komunikację z komputerem PC. W trakcie komunikacji miga w kolorze zielonym
Light sensor	Czujnik natężenia światła wykorzystywany do automatycznej regulacji jasności obrazu i diod świecących
User led #1- #6	Diody świecące RGB które mogą być sterowane przez funkcje użytkownika (np. alarmy, kierunkowskazy, etc.)
Shift light	Wskaźnik momentu zmiany biegu (konfigurowany przez użytkownika)

Gniazdo przyłączeniowe

Wyświetlacz w tylnej części obudowy posiada 35-pinowe gniazdo AMPSEAL. Służy ono do podłączenia zasilania, magistral CAN oraz dodatkowych czujników czy przycisków.

W zestawie z urządzeniem dołączona jest komplementarna wtyczka oraz terminale. W celu zaciśnięcia przewodu na dołączonym terminalu należy zastosować odpowiednią zaciskarkę. Nie zaleca się lutowania przewodu z terminalem! Terminal pasujące do gniazda to AMP 770520-1.

Poprawne zaciskanie terminali jest bardzo ważne, gdyż nieprawidłowe zaciśnięcie przewodu może spowodować problemy z umieszczeniem terminalu we wtyczce i trudnością z jej późniejszym zablokowaniem. Podczas zaciskania nie używaj zbyt dużej siły, unikaj wyginania się terminala. Część trzymająca izolację musi być okrągła i mieć średnicę równą lub mniejszą od średnicy terminala.



W celu umieszczenia terminali we wtyczce należy odblokować czerwoną część (blokadę). Aby wysunąć czerwoną część wtyczki, należy ostrym narzędziem podważyć dwa blokujące czarne zęby i delikatnie pociągnąć blokadę. Blokada powinna wysunąć się około 0.5 cm. Zęby nie pozwolą na całkowite wyciągnięcie czerwonej części z wtyczki. W tej pozycji wtyczka jest gotowa do umieszczania terminali.



Aby umieścić terminal we wtyczce, nie należy rozbierać wtyczki od strony przewodów. Silikonowa uszczelka umożliwia łatwe przeciąśnięcie terminalu.



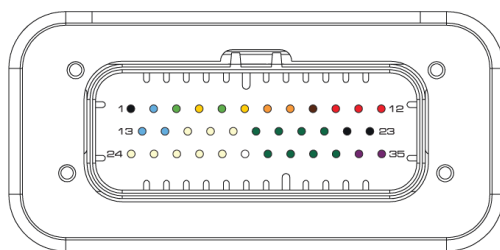
Terminal należy wkładać aż do momentu usłyszenia „kliknięcia”. Kiedy wtyczka jest odblokowana, terminal nie może dotykać powierzchni blokady.

Po zablokowaniu wtyczki, poprawnie osadzony terminal, wyrównuje się z powierzchnią czerwonego elementu blokującego.

W celu usunięcia terminala z wtyczki należy w pierwszej kolejności wysunąć czerwony element blokujący. Następnie należy chwycić przewód idący do terminala blisko wtyczki, i przekręcić nim w lewo i prawo o około połowę obrotu aby go odblokować. Po odblokowaniu można wyciągnąć terminal z wtyczki.

Wideo pokazujące poprawny montaż terminali w gnieździe AMPSEAL można znaleźć pod adresem: https://www.youtube.com/watch?v=uXTkm_XV2OY

Opis gniazda



1	USB.GND	13	USB.DM	24	Analog in 8
2	USB.VBUS	14	USB.DP	25	Analog in 7
3	CAN1.H	15	Analog in 5	26	Analog in 6
4	CAN1.L	16	Analog in 3	27	Analog in 4
5	CAN2.H	17	Analog in 1	28	Analog in 2
6	CAN2.L	18	Frequency/ digital in 8	29	Analog output
7	RS232.RXD	19	Frequency/ digital in 6	30	Frequency/ digital in 7
8	RS232.TXD	20	Frequency/ digital in 4	31	Frequency/ digital in 5
9	Sensor ground	21	Frequency/ digital in 2	32	Frequency/ digital in 3
10	+5V output	22	Power ground	33	Frequency/ digital in 1
11	Switched 12V	23	Ground	34	Aux 1
12	Battery 12V			35	Aux 2

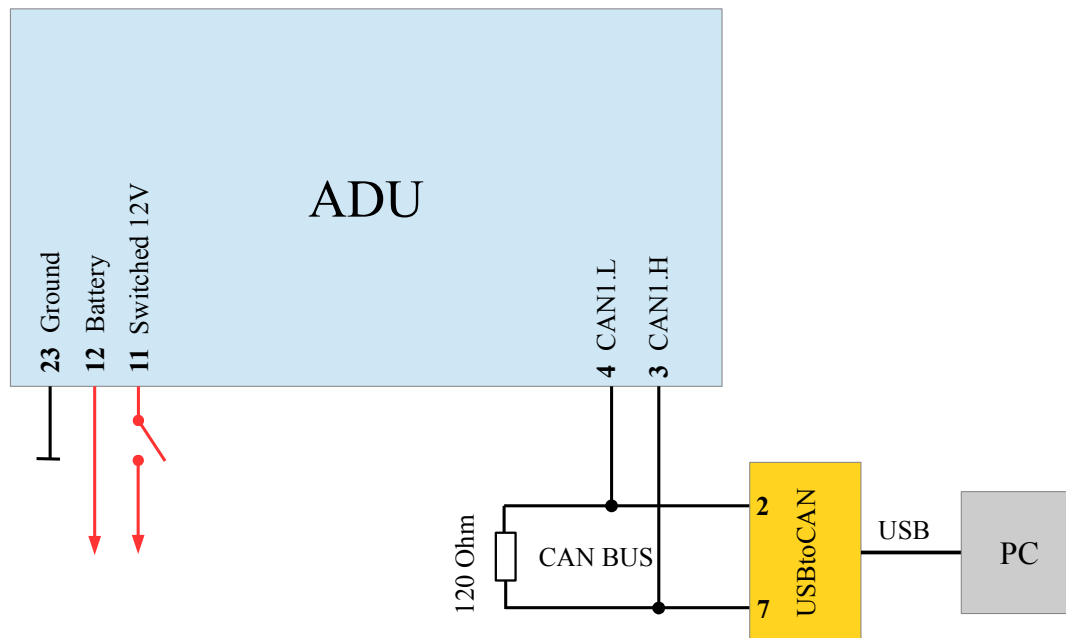
Terminal	Opis
1. USB.GND	Masa dla portu USB
2. USB.VBUS	Sygnal VBUS dla portu USB
3. CAN1.H	Sygnal CAN H magistrali CAN BUS 1
4. CAN1.L	Sygnal CAN L magistrali CAN BUS 1
5. CAN2.H	Sygnal CAN H magistrali CAN BUS 2
6. CAN2.L	Sygnal CAN L magistrali CAN BUS 2
7. RS232.RXD	Sygnal RXD (odbierania) dla magistrali szeregowej RS232. Służy do komunikacji szeregowej z komputerami EMU Classic, Hondata, Autronic SM4 i innymi obsługującymi protokół AIM
8. RS232.TXD	Sygnal TXD (nadawania) dla magistrali szeregowej RS232
9. Sensor ground	Masa dla zewnętrznych czujników (np. czujnika ciśnienia oleju)
10. +5V output	Zasilanie +5V dla zewnętrznych czujników. Maksymalny pobór prądu 400mA
11. Switched 12V	Sygnal +12V służący do załączenia urządzenia. Urządzenie zasilane jest przez terminal 12 (Battery 12V).
12. Battery 12V	Zasilanie urządzenia jak i podtrzymanie zegara czasu rzeczywistego gdy urządzenie nie pracuje (brak sygnału 12V na wejściu 11). W przypadku braku zasilania Battery12V zegar czasu rzeczywistego zasilany jest z wewnętrznej baterii

	urządzenia.
13. USB.DM	Sygnał D- dla portu USB
14. USB.DP	Sygnał D+ dla portu USB
15. Analog in 5	Wejścia analogowe nr 5. Zakres pomiarowy 0-5
16. Analog in 3	Wejścia analogowe nr 3. Zakres pomiarowy 0-5
17. Analog in 1	Wejścia analogowe nr 3. Zakres pomiarowy 0-5
18. Digital in 8	Wejście cyfrowe nr 8
19. Digital in 6	Wejście cyfrowe nr 6
20. Digital in 4	Wejście cyfrowe nr 4
21. Digital in 2	Wejście cyfrowe nr 2. Wejście dodatkowo może obsługiwać czujnik Flex fuel
22. Power ground	Masa urządzenia wykorzystywana przez wyjścia AUX i diody świecące
23. Ground	Masa urządzenia
24. Analog in 8	Wejście analogowe 8
25. Analog in 7	Wejście analogowe 7
26. Analog in 6	Wejście analogowe 6
27. Analog in 4	Wejście analogowe 4
28. Analog in 2	Wejście analogowe 2
29. Analog out	Wyjście analogowe 0-5V
30. Digital in 7	Wejście cyfrowe 7
31. Digital in 5	Wejście cyfrowe 5
32. Digital in 3	Wejście cyfrowe 3. Wejście obsługuje sygnał z beacon'a firmy AIM
33. Digital in 1	Wejście cyfrowe 1. Wejście obsługuje sygnał czujnika położenia wału / wałka (RPM)
34. Aux 1	Wyjście typu <i>low side</i> . Maksymalny prąd 3A
35. Aux 2	Wyjście typu <i>low side</i> . Maksymalny prąd 3A

Instalacja

W celu uruchomienia urządzenia oraz komunikacji z komputerem PC należy podłączyć zasilanie urządzenia oraz interfejs USB2CAN to magistrali CAN1.

Magistrala ta ma stałą prędkość 1Mbps i jedną z jej funkcji jest komunikacja z komputerem PC.



Na powyższym rysunku przedstawiono podłączenie „minimalne” umożliwiające komunikację z urządzeniem.

Podłączenie do magistrali CAN odbywa się za pomocą specjalnego interfejsu USB2CAN.

Oprogramowanie umożliwia korzystanie z interfejsów:

- Ecumaster USBtoCAN (www.ecumaster.com)
- Peak Systems PCAN USB (www.peak-system.com)
- Kvaser USBcan (www.kvaser.com)

Wszystkie te interfejsy wyposażone są w złącza DB9, gdzie sygnały CANL i CANH są odpowiednio na terminalach nr.2 i nr.7.

Na schemacie znajduje się także terminator 120Ohm, konieczny do poprawnego działania magistrali (więcej informacji dotyczących terminatorów znajduje się w sekcji CAN-BUS).

WAŻNE !



Nie należy podłączać wyjścia +5V z interfejsu CAN do +5V urządzenia ADU!

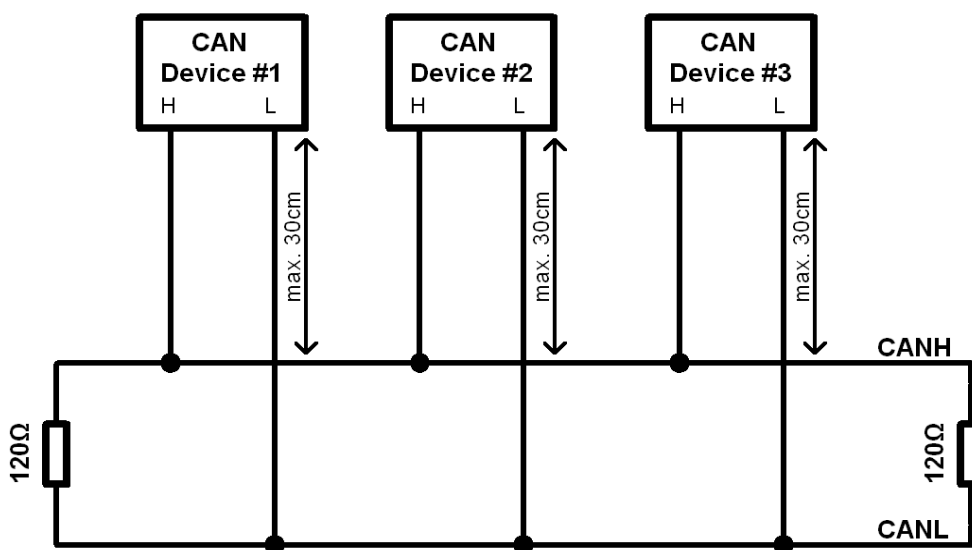
Sugerujemy także stosowanie interfejsów z izolacją galwaniczną. Magistrala CAN jest magistralą z sygnałem różnicowym i w większości przypadków nie zachodzi potrzeba podłączania masy interfejsu do masy pojazdu / ADU. W przypadku gdy chcemy podłączyć masę interfejsu należy sprawdzić miernikiem różnicę potencjałów masy interfejsu i pojazdu. Zbyt duża różnica potencjałów może doprowadzić do jego uszkodzenia.

Magistrala CAN

Magistrala CAN bus (*Control Area Network*) opracowana została w celu komunikacji pomiędzy urządzeniami w aplikacjach motoryzacyjnych. Charakteryzuje się bardzo prostą budową (tylko dwa przewody) oraz bardzo wysoką odpornością na zakłócenia. We współczesnym samochodzie może się znajdować do kilkudziesięciu różnych modułów elektronicznych komunikujących się z wykorzystaniem magistrali CAN.

Urządzenie ADU posiada dwie magistrale CAN przy czym magistrala CAN 1 wykorzystywana jest do komunikacji z komputerem PC (wymagany jest dodatkowy interfejs).

Ramki z danymi przesyłane są za pomocą sieci której topologia powinna wyglądać jak na poniższym schemacie:



W aplikacjach *automotive* typowymi prędkość transmisji danych na szynie CAN są 1Mbps, 500kbps i 250kbps. W zależności od prędkości muszą być spełnione poniższe warunki:

Dla prędkości 1Mbps:


- maksymalna odległość przewodu połączeniowego pomiędzy magistralą a nodem musi być mniejsza niż 30cm
- maksymalna długość magistrali to 40m
- maksymalna ilość nodów to 30

Dla prędkości 500kbps:

- maksymalna odległość przewodu połączeniowego pomiędzy magistralą a nodem musi być mniejsza niż 30cm
- maksymalna długość magistrali to 100m
- maksymalna ilość nodów to 30

Niezależnie od prędkości magistrala CAN musi posiadać terminację w postaci rezystorów 120Ohm na obu końcach. Dodatkowo wszystkie połączenia w obszarze magistrali muszą być wykonane za pomocą przewodów skręconych (*twisted pair*).

Należy także podkreślić iż prędkość przesyłu danych na jednej magistrali musi być identyczna dla wszystkich urządzeń.

WAŻNE !	
	Nie przestrzeganie powyższych zasad prowadzi będzie do nieprawidłowego działania magistrali CAN oraz problemami z komunikacją

Ramka CAN składa się z identyfikatora (ID), ilości przesyłanych bajtów (DLC) oraz samych danych. W zależności od typu magistrali identyfikator może być 11 bitowy (0x0-0x7ff) lub 29 bitowy (0x0-0x1fffffff). Ilość bajtów danych może wynosić od 0-8.

ID	DLC	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
----	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Poniżej znajduje się przykładowa ramka CAN urządzenia CAN switch board.

ID	DLC	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x666	8	<i>Analog#1(mV)</i>	<i>Analog#2 (mV)</i>	<i>CALPOT 1</i>	<i>CAL POT 2</i>	<i>Switch mask</i>	<i>Heartbeat</i>		

Parametr	Opis
<i>Analog#1</i>	Napięcie z wejścia analogowego #1 0-5000mV, big endian
<i>Analog#2</i>	Napięcie z wejścia analogowego #2 0-5000mV, big endian
<i>Switch mask</i>	Mapa bitowa naciśniętych przycisków (1 oznacza naciśnięty)
<i>CAL POT #1</i>	Dyskretna wartość położenia przełącznika obrotowego podłączonego do wejścia analog #1.
<i>CAL POT #2</i>	Dyskretna wartość położenia przełącznika obrotowego podłączonego do wejścia analog #2.
<i>Heartbeat</i>	Licznik zwiększający swoją wartość o 1 po wysłaniu każdej ramki

Podłączenie do ECU

Aby mieć możliwość wyświetlania i logowania danych z komputera sterującego pracą silnika należy podłączyć ADU do magistrali CAN komputera lub do jego portu szeregowego.

W przypadku magistrali CAN mamy możliwość podłączenia ECU do magistrali CAN1 (w przypadku gdy prędkość magistrali CAN ECU jest 1 Mbps) lub do CAN2 gdzie możemy zdefiniować prędkość magistrali CAN.

W przypadku sterowników seryjnych, z reguły pracują one z prędkością 500kbps (rzadziej występują komputery z magistralą o prędkości 250kbps) co wymusza podłączenie do magistrali CAN2.

Niektóre komputery stosowane w sportach motorowych nie posiadają magistrali CAN, natomiast wyposażone są wyjście szeregowo. Przykładem może być EMU CLASSIC czy Hondata. ADU obsługuje następujące formaty szeregowo: *AIM*, *Ecumaster serial protocol*, *Hondata serial protocol*. Dodatkowe informacje znajdują się w rozdziale **Transmisja szeregowo**.

W przypadku sterowników fabrycznych wyposażonych w złącze OBD 2 korzystające z magistrali CAN BUS (wszystkie auta od 2008 roku) istnieje możliwość wykorzystania złącza OBD do odczytywania podstawowych parametrów pracy silnika. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale **OBD 2**.

Wykorzystując wejścia cyfrowe i analogowe wyświetlacza możemy podłączyć do nich zewnętrzne czujniki (np. TPS, czujniki temperatury i ciśnienia oleju / paliwa, czujnik położenia wału korbowego, itp.). Dzięki temu możemy mieć możliwość monitorowania i logowania parametrów nieobsługiwanych przez oryginalny sterownik silnika.

Podłączenie za pomocą magistrali CAN

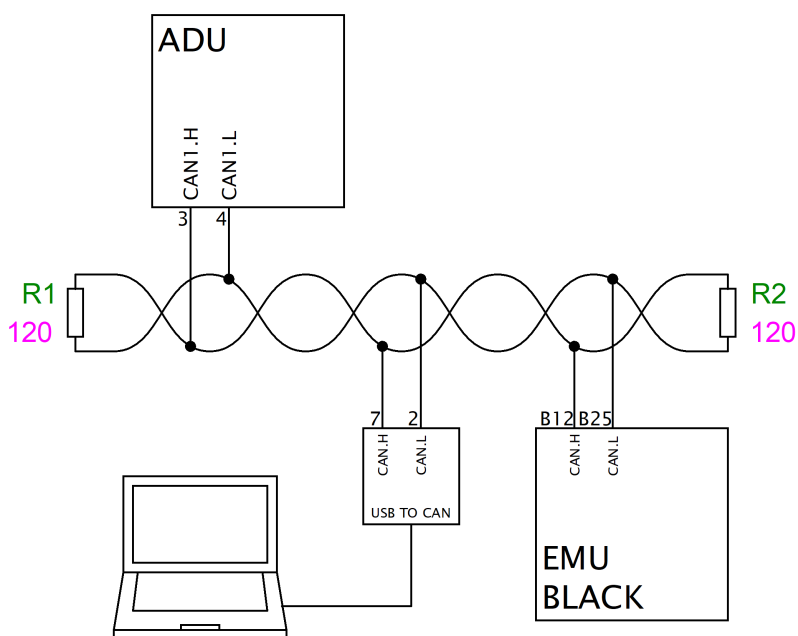
Poniższy schemat przedstawia przykładowe podłączenie ECU do wyświetlacza za pomocą magistrali CAN1.

WAŻNE !



Prędkość magistrali CAN sterownika silnika musi wynosić 1Mbps. Wynika to z faktu iż magistrala CAN1 ADU obsługuje tylko i wyłącznie tę prędkość.

W przypadku gdy prędkość magistrali CAN jest inna niż 1Mbps, lub chcemy odizolować ECU od magistrali CAN1 ADU, należy wykorzystać magistralę CAN2. Poniższy schemat przedstawia przykładowe połączenie komputera EMU BLACK



WAŻNE !



Należy zadbać o poprawną topologię magistrali jak też właściwą jej terminację. Więcej informacji znajduje się w rozdziale *Magistrala CAN BUS*

Szczegółowe informacje dotyczące podłączania konkretnych marek ECU do ADU można znaleźć w notach aplikacyjnych na stronie www.ecumaster.com.

Informacje o konfiguracji kanałów z danymi ze strumienia CAN można znaleźć w rozdziale **CAN inputs**.

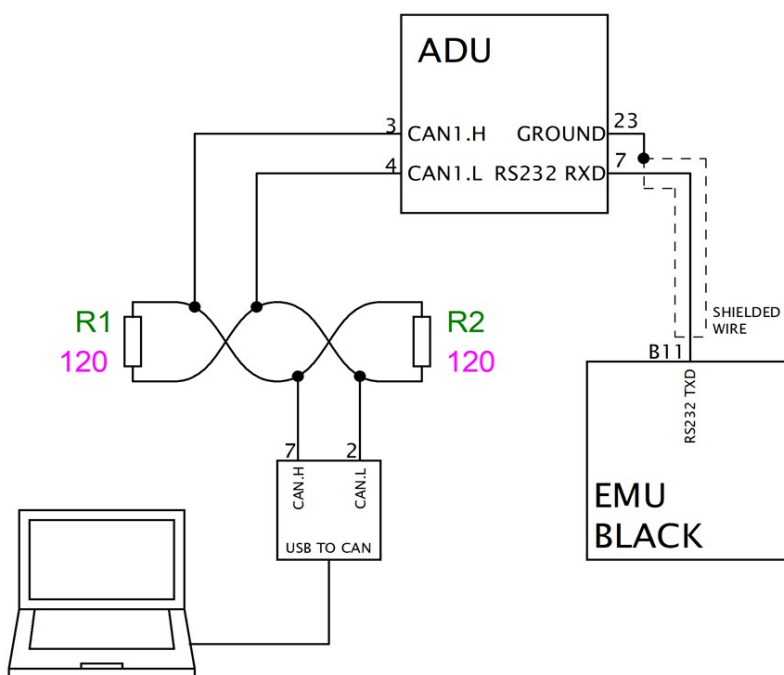
Podłączenie za pomocą magistrali szeregowej (RS232)

Wyświetlacz ADU posiada wbudowaną magistralę szeregową (RS232). W celu podłączenia ECU za pomocą magistrali szeregowej należy połączyć wyjście ECU (Tx), z wejściem ADU (Rx).

WAŻNE !

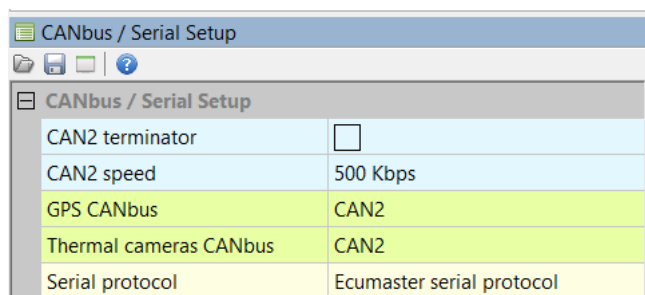
Do przesyłu danych za pomocą transmisji szeregowej należy wykorzystać przewód ekranowany!

Poniższy schemat przedstawia przykładowe połączenie.



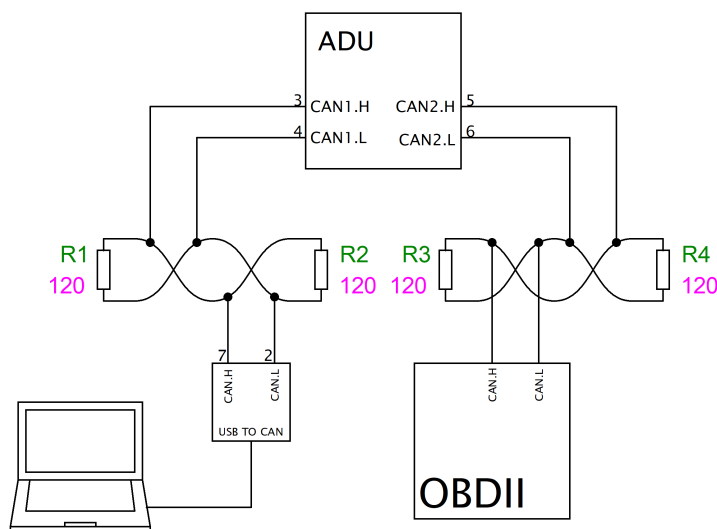
Szczegółowe informacje dotyczące podłączania konkretnych marek ECU do ADU można znaleźć w notach aplikacyjnych na stronie www.ecumaster.com.

W celu konfiguracji protokołu szeregowego (zależy on od podłączonego ECU) należy w oknie CAN Bus / Serial wybrać odpowiedni protokół (*Ecumaster serial protocol, AIM, Hondata, Autronic SM4*)



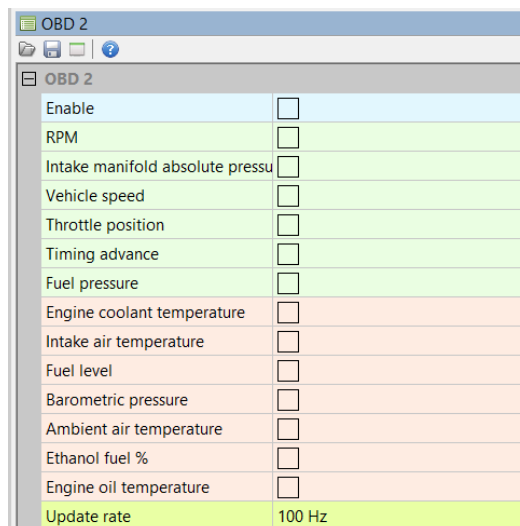
OBD 2

Poniższy schemat przedstawia podłączenie magistrali CAN2 do magistrali OBD 2 samochodu.



W oknie *CAN Bus / Serial setup* należy ustawić poprawną prędkość magistrali CAN (zazwyczaj jest to 500Kbps).

Następnie należy wybrać interesujące nas kanały w oknie OBD 2. Kanały podzielone są na dwie grupy: szybkie (kolor zielony) i wolne (kolor łososiowy). Na kanały szybkie przeznaczony jest 66% pasma (*update rate*), natomiast na kanały wolne 34%. Oznacza to iż w przypadku wartości *Update rate* równej 100Hz (dane pobierane są przez OBD2 z prędkością 100Hz) i przy wybranym kanale RPM, będzie on odświeżany 66 razy



na sekundę (66 Hz), Gdy wybierzemy dodatkowy kanał (np. *Throttle position*) odświeżanie obu kanałów będzie wynosiło 33Hz. Należy podkreślić iż nie wszystkie sterowniki są w stanie odświeżać dane z częstotliwością 100Hz i może być konieczne zmniejszenie wartości *Update rate*.

WAŻNE !



Nie wszystkie wymienione w oknie OBD2 kanały logowania są dostępne w różnych sterownikach.

Istnieje też możliwość mieszanego odczytu parametrów dla sterowników seryjnych, Np. *throttle position* i *RPM* mogą być czytane bezpośrednio z magistrali CAN, a pozostałe parametry za pomocą OBD2. Więcej informacji znajduje się w rozdziale **CAN inputs**.

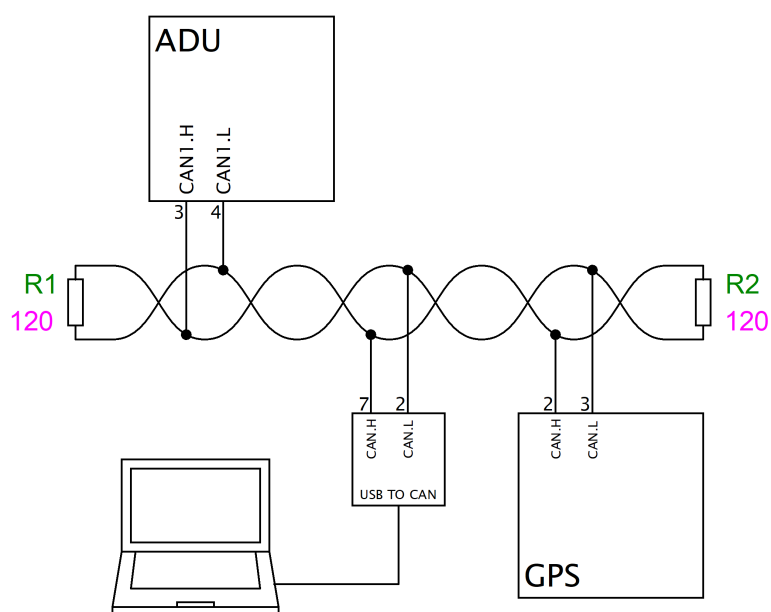
Moduł GPS

Wyświetlacz ADU umożliwia wykorzystanie modułu *GPS Ecumaster* do pomiarów czasu na torach wyścigowych, jak również umożliwia analizę danych w oparciu o pozycję na torze.

Do ustalenia aktualnej pozycji moduł wykorzystuje informacje z satelitów GPS / Glonass oraz wbudowany akcelerometr i żyroskop. Pozycja odświeżana jest z częstotliwością 20Hz.

Fabrycznie prędkość magistrali CAN modułu GPS ustawiona jest na 1Mbps. Z tego też powodu sugerujemy podłączenie modułu GPS do magistrali CAN1.

Poniżej znajduje się przykładowy schemat podłączenia:



Należy również skonfigurować ADU. W opcjach CAN Bus / Serial setup należy wybrać magistralę CAN do której podłączony jest moduł GPS (*GPS CANBus*).

Bardzo ważny jest sposób zainstalowania modułu GPS do karoserii a także jego późniejsza kalibracja. Z powodu wykorzystania żyroskopolu jak i akcelerometru w celu zwiększenia dokładności pomiaru, moduł GPS powinien być zamontowany z wykorzystaniem dostarczonych podkładek antywibracyjnych. Kierunek instalacji modułu nie gra roli, ale po instalacji musi nastąpić jego kalibracja. Odbywa się ona automatycznie podczas pierwszych kilkuset metrów jazdy. Jeżeli zmienimy położenie skalibrowanego modułu należy wykonać krótka jazdę kalibracyjną.

*Więcej informacji dotyczących wyznaczania czasów okrążeń za pomocą GPS znajduje się w rozdziale **Czasy okrążeń**.*

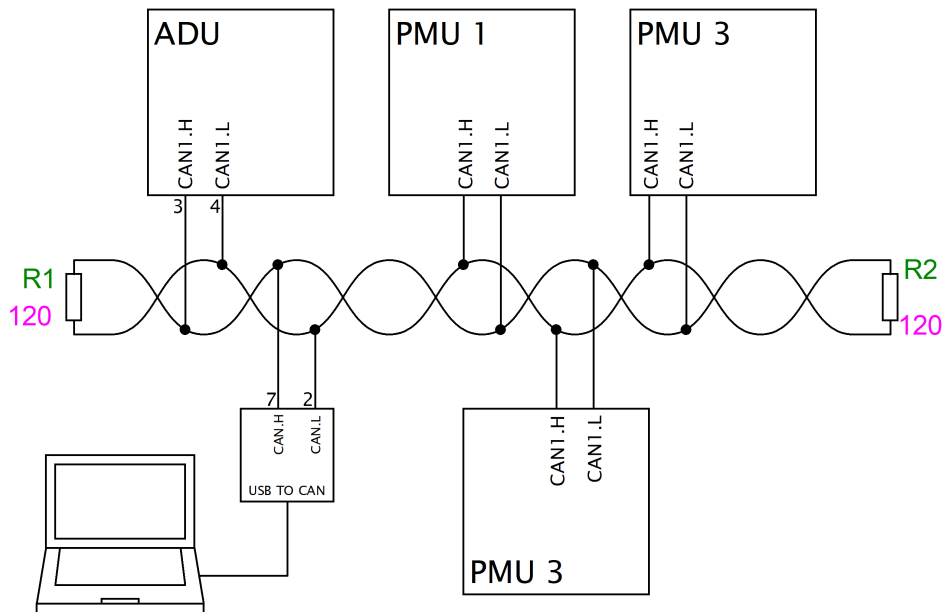
Lista dostępnych kanałów GPS

Kanał	Opis
gps.latitude	Szerokość geograficzna
gps.longitude	Długość geograficzna
gps.height	Wysokość w m nad poziomem morza
gps.status	0 Disconnected brak danych z modułu GPS
	1 No fix brak możliwości wyznaczenia pozycji
	2 IMU pozycja ustalana jest za pomocą wbudowanego akcelerometru i żyroskopu
	3 GPS 2d pozycja ustalana jest w przestrzeni dwuwymiarowej za pomocą informacji z satelitów GPS/Glonass
	4 GPS 3d pozycja ustalana jest w przestrzeni trójwymiarowej za pomocą informacji z satelitów GPS lub Glonass
	5 GPS + IMU pozycja ustalana jest w przestrzeni trójwymiarowej i korygowana za pomocą wbudowanego akcelerometru (najwyższa dokładność)
gps.fusionStatus	0 Initialisation inicjalizacja i kalibracja czujników bezwładnościowych
	1 Fusion urządzenie wykorzystuje czujniki bezwładnościowe do korekcji pozycji pojazdu
	2 Suspend tymczasowy błąd czujników bezwładnościowych
	3 Disabled Błąd czujników bezwładnościowych, nie są one brane pod uwagę przy określaniu pozycji pojazdu
gps.speed	Prędkość pojazdu wyrażona w km/h
gps.headingMotion	Kierunek poruszania się pojazdu. W momencie gdy pojazd znajduje się w poślizgu wartość <i>headingMotion</i> będzie różna od wartości <i>headingVehicle</i>
gps.headingVehicle	Kierunek w którym zwrócony jest przód pojazdu. W momencie gdy pojazd znajduje się w poślizgu wartość <i>headingMotion</i> będzie różna od wartości <i>headingVehicle</i>
gps.accX	Wartość przyśpieszenia wzdłużnego (<i>longitudinal g</i>)
gps.accY	Wartość przyśpieszenia poprzecznego (<i>lateral g</i>)
gps.accZ	Wartość przyśpieszenia pionowego (<i>vertical g</i>)
gps.gyroX	Wartość prędkości kątowej wokół osi podłużnej pojazdu
gps.gyroY	Wartość prędkości kątowej wokół osi poprzecznej pojazdu
gps.gyroZ	Wartość prędkości kątowej wokół osi pionowej pojazdu
gps.noise	Średni poziom szumu sygnału z satelitów. Czym niższa wartość tym lepiej
gps.numSatellites	Ilość satelitów wykorzystywanych do ustalenia pozycji

Ecumaster PMU

W przypadku podłączenia ADU do systemu w którym znajduje się PMU sugerujemy połączenie CAN1 urządzenia PMU z magistralą CAN1 wyświetlacza. Umożliwi to łatwą komunikację z komputerem PC, jak i komunikację pomiędzy urządzeniami.

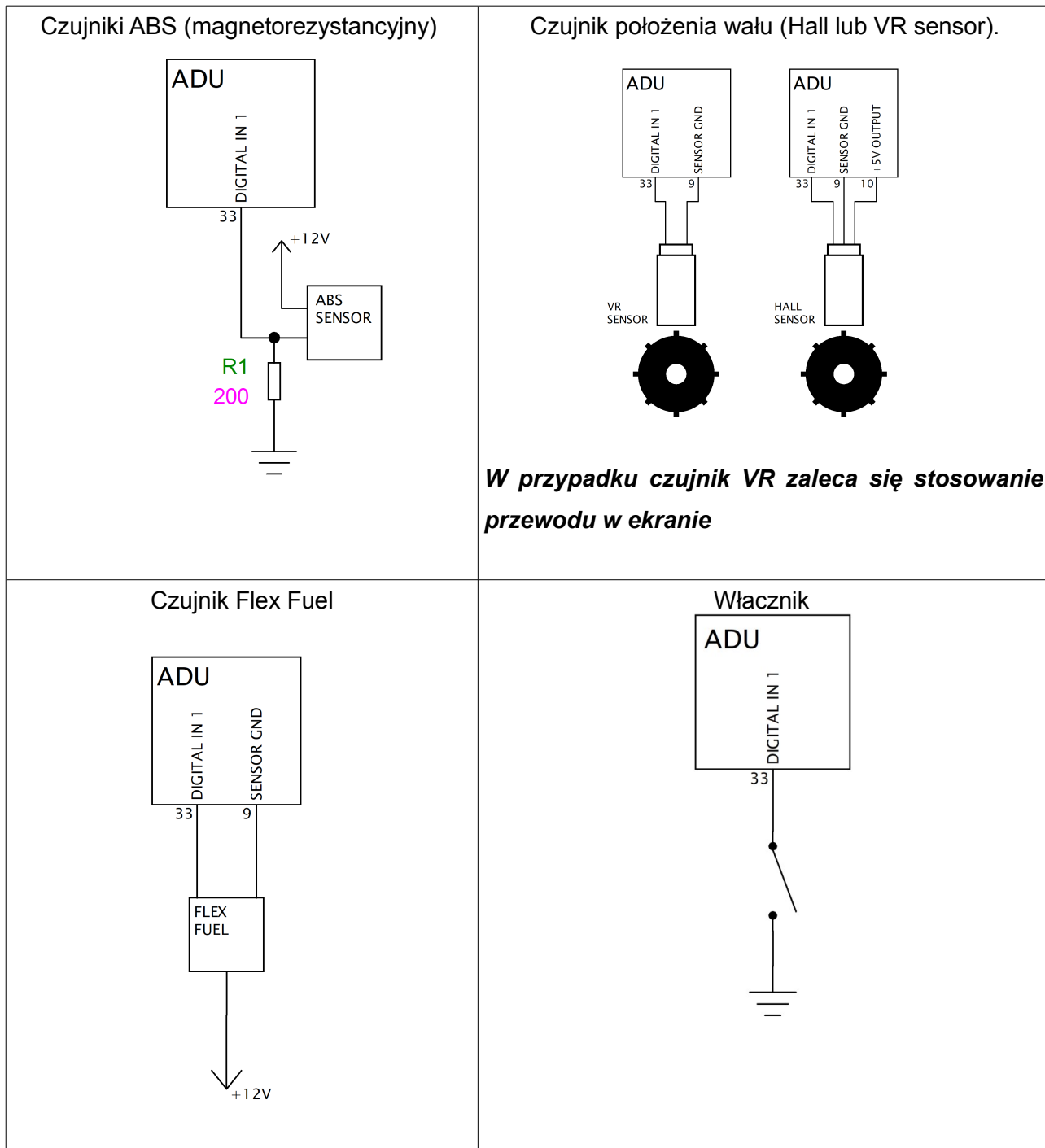
Poniżej przedstawiono przykładowy schemat podłączenia



Wejścia cyfrowe

Wejścia cyfrowe (*Digital input*) służą do przetwarzania sygnałów częstotliwościowych (np. sygnał z czujnika prędkości obrotowej silnika, turbosprężarki, czujnik Flex Fuel), beaconów jak i umożliwiają podłączenie włączników (*Switches*).

Możliwy jest odczyt sygnałów z czujników indukcyjnych (*VR sensors*), *Hall'a*, optycznych. Wejścia te posiadają wbudowane załączane programowo rezystory pullup 2k2 (do +5V), co umożliwia bezpośrednie podłączenie czujników Halla lub przełączników zwieranych do masy.



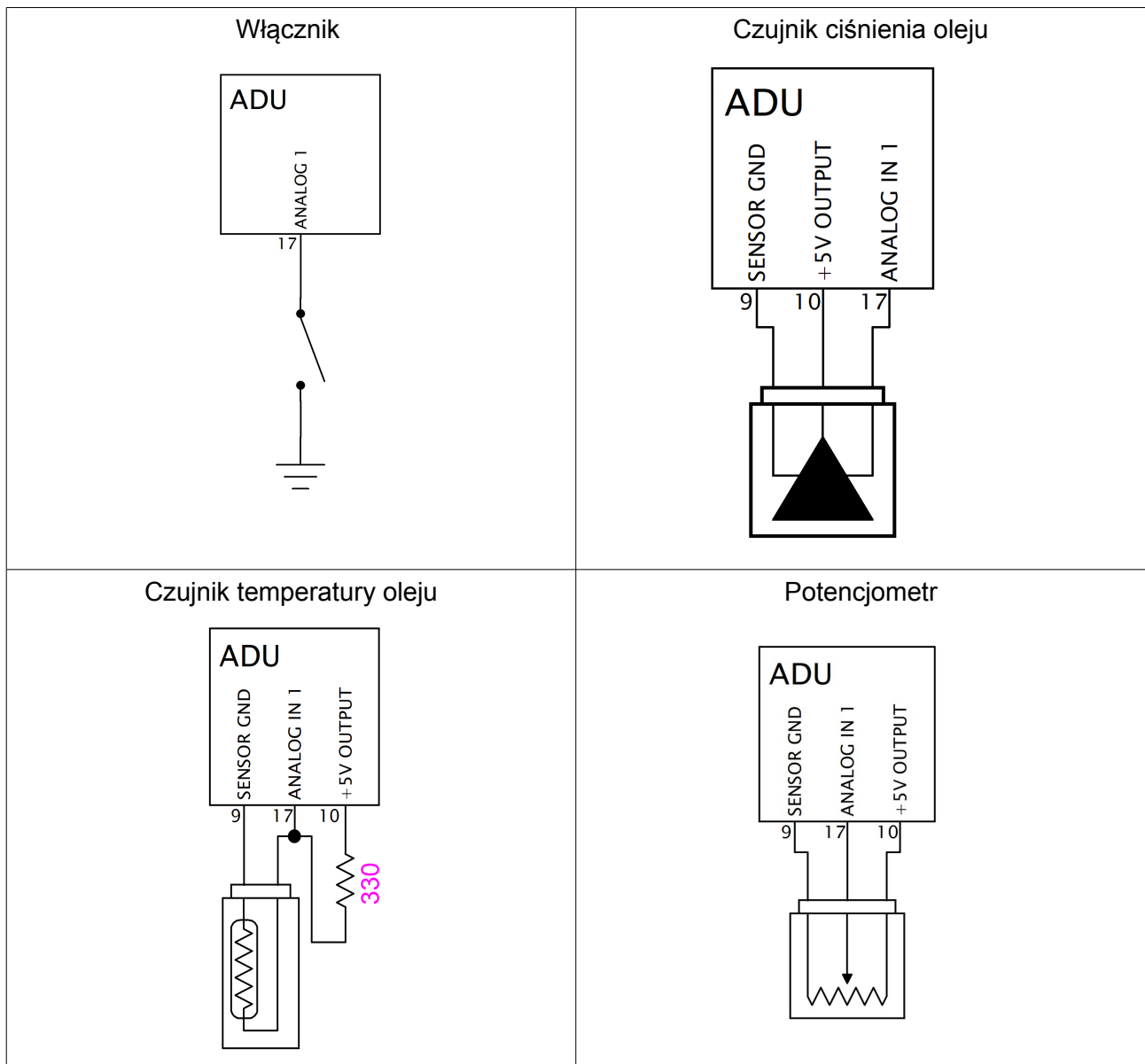
Wejścia analogowe

Wejścia analogowe urządzenia ADU potrafią przetwarzać napięcia z przedziału 0-5V (napięcia powyżej 5V są widziane jako 5V) z częstotliwością 500Hz.

Podstawowym zastosowaniem tych wejść jest wyświetlanie i logowanie sygnałów z czujników analogowych jak czujniki ciśnienia (oleju, paliwa, wody, etc.) czy z czujników rezystancyjnych (np. czujnik temperatury oleju, poziomu paliwa).

Wejścia te można także wykorzystać do podłączenia włączników (*Switches*).

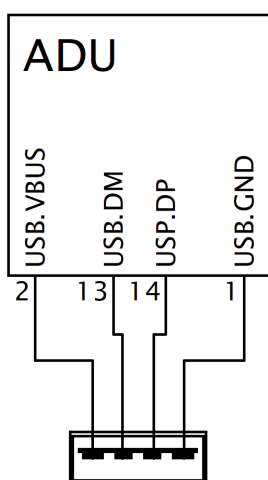
Napięcie z wszystkich wejść analogowych może być przesłane za pomocą magistrali CAN do innych urządzeń (np. EMU BLACK).



USB Flashdrive (pendrive)

W celu logowania parametrów do zewnętrznej pamięci należy do urządzenia ADU podłączyć gniazdo USB. Umożliwi to wykorzystanie popularnych pamięci typu pendrive. Wbudowany zegar czasu rzeczywistego (podtrzymywany bateryjnie) służy do poprawnego ustawiania daty plików. Obsługiwany system plików to FAT32. Rozmiar pliku zależy od zdefiniowanej ilości kanałów jak i częstotliwości z jaką są one zapisywane. Więcej informacji dotyczącej logowania znajduje się w rozdziale logowanie. Sugerujemy użycie markowych pendrivów zgodnych ze standardem USB 3.0 (np. Sandisk Ultra, Sony USM8W3, USM16W3, USM32W3). Stosowanie pamięci o słabych parametrach zapisu może prowadzić do przerywania zapisu logowanych danych.

Przykładowy schemat podłączenia gniazda USB

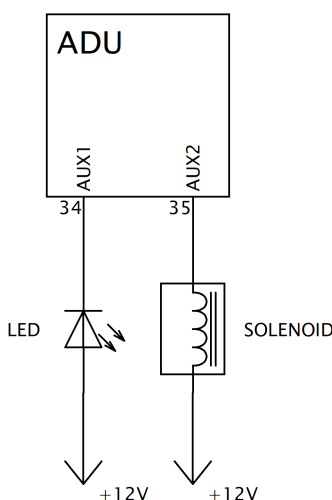


UWAGA!

Przewody D+ i D- powinny być skręcone (*twisted pair*) a cała wiązka USB ekranowana.

Wyjścia low side

Wbudowane wyjścia *low side* (zwierające do masy) mogą być wykorzystane do załączania zewnętrznych odbiorników prądu (np. dioda LED, elektrozawór) w zależności od funkcji zdefiniowanych przez użytkownika (np. załączenie wentylatora chłodnicy, sygnalizowanie



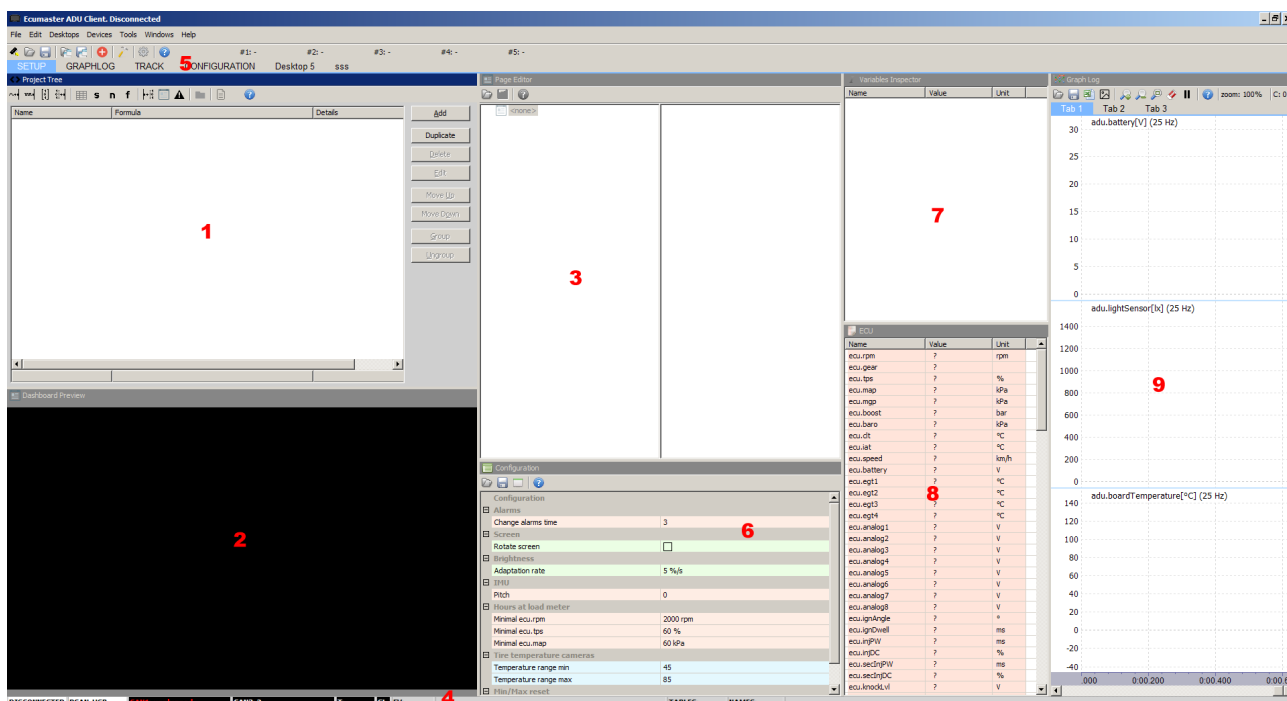
Oprogramowanie pod Windows

W celu konfiguracji wyświetlacza konieczne jest oprogramowanie pod Windows, które znajduje się na stronie www.ecumater.com.

Wymagania sprzętowe odnośnie oprogramowania:

- Windows XP, VISTA, 7 and 8 (32 and 64 bits)
- minimalna rozdzielczość ekranu 1366x768
- karta graficzna wspierająca Open GL
- 2GB RAM
- port USB

Po zainstalowaniu i uruchomieniu aplikacji ekran komputera powinien wyglądać jak na rysunku poniżej:



Głównym oknem gdzie zdefiniowany jest projekt jest okno *Project tree* (1). W oknie tym definiujemy wszystkie obiekty projektu. Aby dodać nowy obiekt należy nacisnąć przycisk *Add*.

Do wyboru mamy:

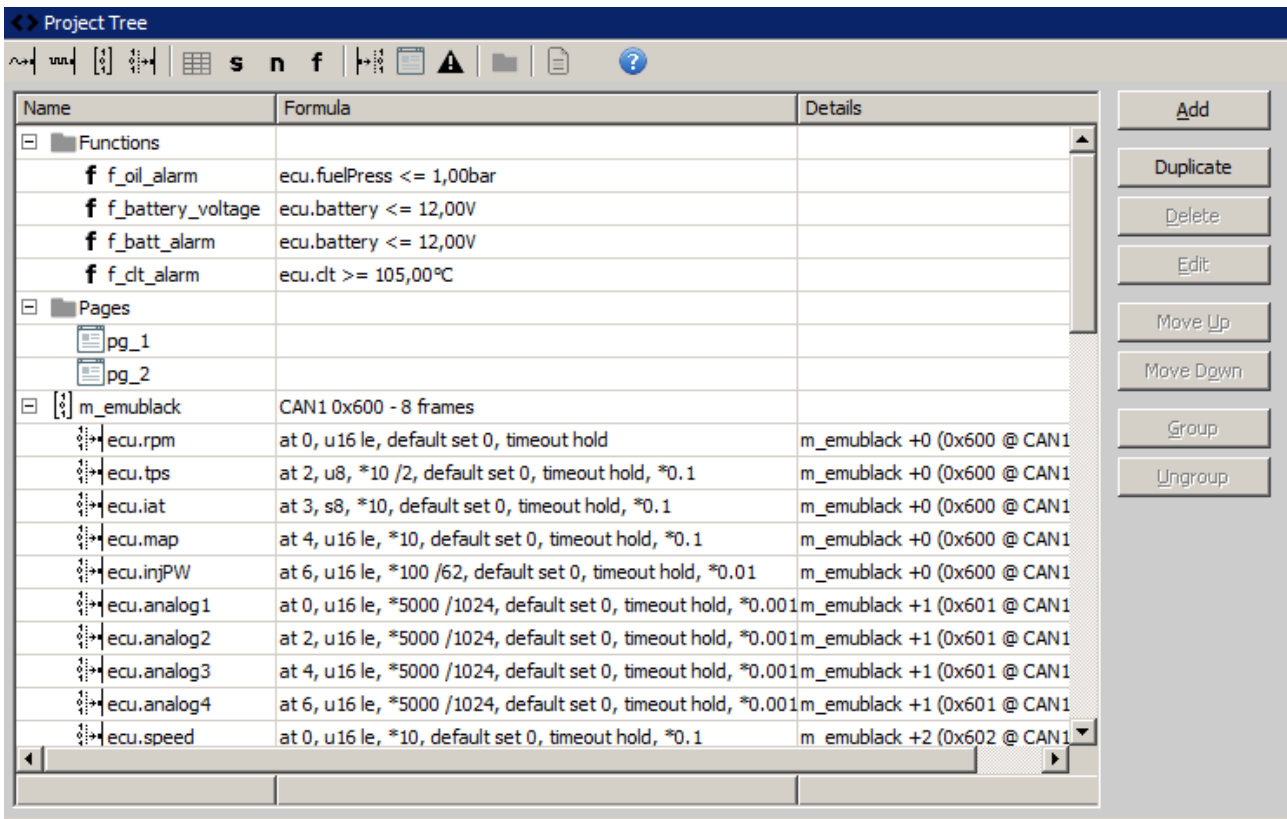
- **Analog input** – obiekt wejścia analogowego gdzie możemy zdefiniować jego parametry jak numer wejścia, nazwę zmiennej, typ, pullup, itp.
- **Digital input** – obiekt wejścia cyfrowego gdzie możemy ustawić jego właściwości (jak typ, czułość, nazwę zmiennej, pullup itp.)
- **CAN Bus message object** – obiekt wiadomości CAN, gdzie możemy zdefiniować przychodzącą ramkę CAN

- **CAN Bus input** – obiekt definiujący zmienne przychodzące w ramach CAN
- **Table** – obiekt definiujący tablicę, która może służyć do przekształcania danych (np. możemy przekształcić napięcie z wejścia analogowego na temperaturę)
- **Switch** – obiekt definiujący przełącznik
- **Number** – umożliwia zdefiniowanie funkcji matematycznej w celu przeliczenia wartości zmiennych (np. można zmienić napięcie z wejścia analogowego na ciśnienie)
- **Function** – umożliwia tworzenie rozbudowanych funkcji logicznych
- **CAN Bus export** - umożliwia wysłanie ramek CAN z wartościami zmiennych i stałymi
- **Page** – pojedyncza strona z wyświetlanymi danymi. Jeżeli zostanie zdefiniowane więcej stron, można je przełączać za pomocą funkcji jak i przycisków
- **Alarm** - obiekt wyświetlający zdefiniowane alarmy, niezależnie od aktualnej strony
- **Group** – funkcja służąca grupowaniu obiektów. Umożliwia to wprowadzenie hierarchii do projektu co ułatwia pracę, szczególnie w przypadku skomplikowanych projektów
- **Import .CANX file** – funkcja służąca do wczytania predefiniowanych strumieni CAN dla różnych urządzeń (np. EMU BLACK, MoTeC M1, itp.)

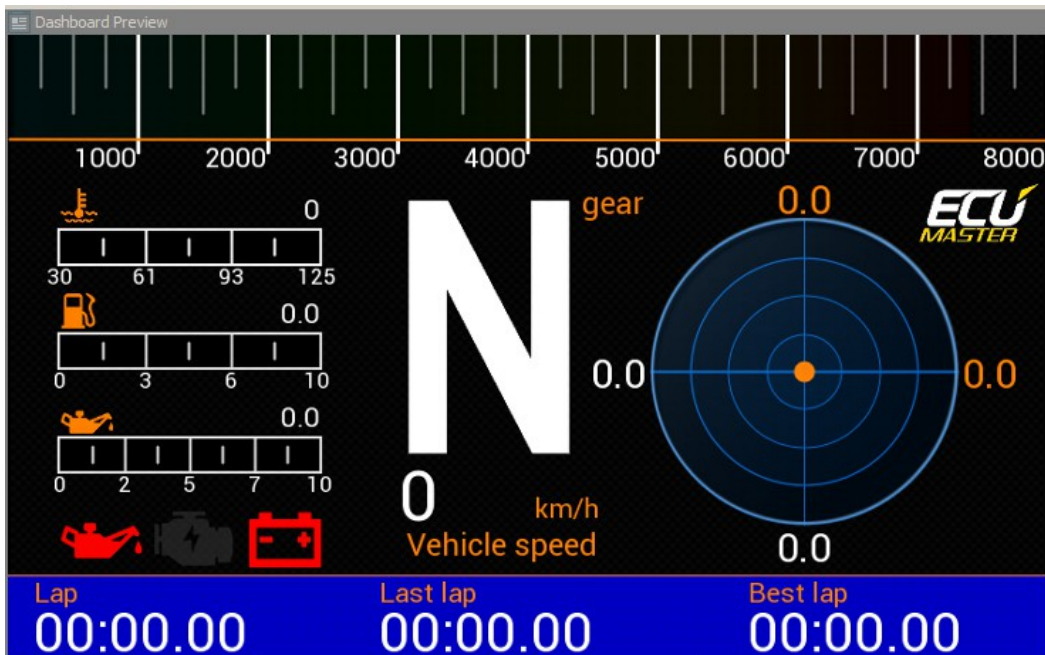
Dokładając obiekty do projektu warto stosować obiekt **Group** w celu ich grupowania w logiczne zbiory. Należy także dbać o nadawanie poprawnych nazw obiektom i zmiennym. Ułatwi to w przyszłości zarządzanie projektem.

Istnieje także możliwość duplikowania obiektów w projekcie za pomocą przycisku **Duplicate**.

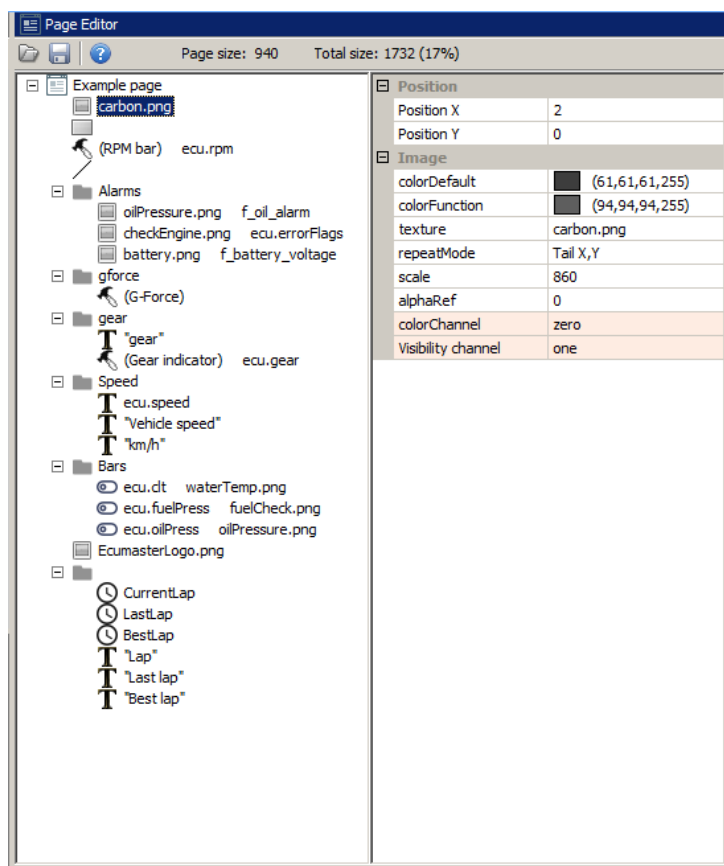
Poniżej znajduje się przykładowy projekt



Ekran podglądu strony (2) umożliwi wizualizację aktualnie zaznaczonej strony jak i jej edycję. W przypadku gdy aplikacja podłączona jest interfejsem CAN to USB do ADU, wszystkie zmiany dokonywane na stronie są w czasie rzeczywistym przesyłane do urządzenia.



Z ekranem podglądu strony związane jest edytor stron (3). Z jego użyciem można dodawać obiekty graficzne strony jak i dokonywać ich parametryzacji. Więcej informacji o stronach znajduje się w rozdziale *Strony*.



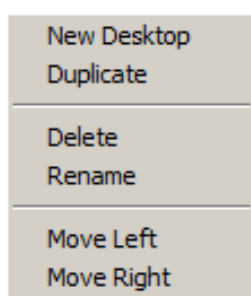
Kolejnym ważnym elementem interfejsu jest pasek statusu (4). Zawiera on istotne informacje o stanie podłączonego urządzenia.

Connection status	Określa czy urządzenie jest podłączone (<i>Connected</i>)
CAN adapter	Pokazuje typ interfejsu CAN to USB. Obsługiwane są następujące typy interfejsu: - USBtoCAN - interfejs firmy ECUMASTER - PCAN-USB - interfejs firmy Peak System - Kvaser - interfejs firmy Kvaser
CAN 1 status	Status magistrali CAN 1 z interfejsu USB to CAN
CAN 2 status	Status magistrali CAN 2 odczytany z kontrolera CAN wyświetlacza ADU
Board temperature	Temperatura urządzenia
FV Version	Wersja oprogramowania wewnętrznego
Device type	Typ urządzenia 5" lub 7"
Used resources	Wykorzystana ilość funkcji
Tables	Dostępna ilość pamięci na mapy 2D i 3D użytkownika
Names	Dostępna pamięć na nazwy obiektów (<i>Can Inputs</i> , funkcji, itp.)

Jeżeli status magistrali CAN (1 lub 2) różny jest od OK, oznacza to że na magistrali pojawiają się błędy. Najczęstszymi problemami są:

- 1) Błędna prędkość urządzeń na magistrali CAN
- 2) Brak podłączenia urządzenia do magistrali CAN
- 3) Zamienione miejscami CANL i CANH
- 4) Brak terminacji sieci
- 5) Uszkodzenie magistrali (zwarcie CANL z CANH, zwarcie któregoś z przewodów do masy lub zasilania)

Bardzo ważnym elementem aplikacji są zakładki (5). Umożliwiają one tworzenie własnych zestawów okien, co ułatwia i przyspiesza obsługę oprogramowania. Po naciśnięciu prawego przycisku myszki na zakładce pojawia się następujące menu:



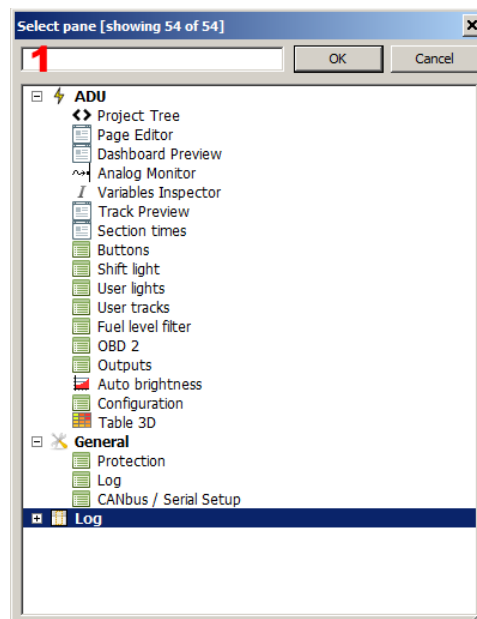
<i>New desktop</i>	Utwórz nową zakładkę. Zakładka będzie zawsze tworzona jako ostatnia
<i>Duplicate</i>	Duplikuj zakładkę. Opcja ta tworzy nową zakładkę i kopiuje do niej zawartość zaznaczonej
<i>Delete</i>	Kasuj zakładkę
<i>Rename</i>	Funkcja ta umożliwia zmianę nazwy zakładki
<i>Move Left</i>	Przesuwa zakładkę w lewo
<i>Move Right</i>	Przesuwa zakładkę w prawo

Zakładki zapisują się na dysk w przypadku naciśnięcia przycisku F2 (*Make permanent*) lub w przypadku wyjścia z aplikacji. Mogą być także zapisane do pliku i wczytane na innym komputerze. W tym celu w menu należy wybrać opcję *Desktops/Save desktops template*. Aby przywrócić fabryczne ustawienie należy wybrać *Desktops/Open desktop template* i wczytać plik *programDefault.adulayout*.

Kolejnym elementem interfejsu są panele (*panes*) z wszelkiego rodzaju parametrami. Możemy tam konfigurować urządzenie. W celu dołożenia nowego panelu z parametrami należy nacisnąć przycisk F9 (lub kliknąć w ikonkę + na pasku narzędzi). Wyświetlić powinno się okienko z wszystkimi dostępnymi konfiguracjami.

W celu szybszego wyszukiwania można wpisać poszukiwaną opcję w polu filtrowania (1).

Kliknięcie myszką na wybranym panelu, spowoduje iż pokaże się on na pulpicie. Nowe panele pokazują się zawsze po jego prawej stronie. Można je przemieszczać na pulpicie naciskając lewy przycisk myszy na belce tytułu (*Title bar*) i przenosząc je myszką w nową pozycję. W celu usunięcia panelu z pulpitu należy nacisnąć prawy przycisk myszy na jego belce. Pojawi się menu z którego można go usunąć (*Close pane*).



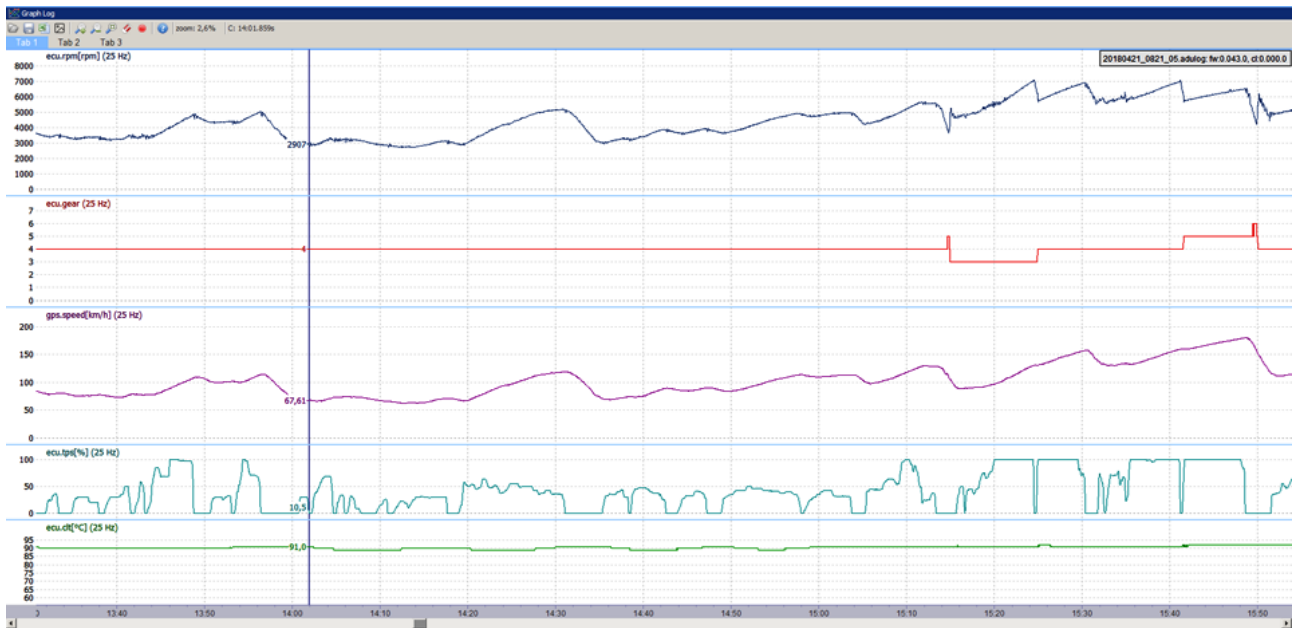
Możemy rozróżnić kilka typów paneli. Pierwszym z nich są omawiane wcześniej panele konfiguracyjne. Innym typem są panele służące do podglądu zmiennych takie jak inspektor zmiennych (***Variables inspector***) (7), podgląd kanałów loga (8) czy graficzny log (9) pokazujący przebieg kanałów logowania w czasie.

Panel ***Variable inspector*** służy do podglądu wartości zmiennych zdefiniowanych w urządzeniu. Zmiennymi takimi są np. funkcje, numery, wejścia CAN (***CAN inputs***), itp.

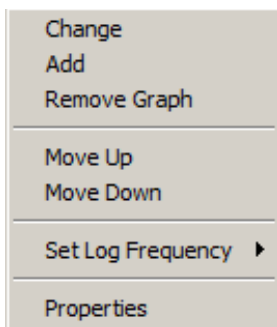
W przypadku gdy wartość nie jest liczbą tylko znakiem ?, oznacza to iż ten kanał nie jest logowany (logowanie jest wyłączone). Aby włączyć logowanie lub zmienić częstotliwość logowania danego kanału, należy na zadanej zmiennej nacisnąć prawy przycisk myszki i z pojawiającego się menu należy wybrać ***Set log frequency*** i interesującą nas częstotliwość. Istnieje możliwość wyświetlenia wartości zmiennych danej klasy przez otwarcie okien takich jak: ***Analog inputs*** (wyświetla wartości wejść analogowych), ***Digital inputs*** (wyświetla wartości wejść cyfrowych), ***CAN BUS message objects***, ***CAN BUS inputs*** (wartości zmiennych z magistrali CAN), ***Tables*** (wartości z tabel), ***Numbers*** (wartości funkcji matematycznych) czy ***Functions*** (wartości funkcji logicznych).

Name	Value	Unit
a_oilPressureSensort	?	
c_ecu_flags	0	
c_ecu_dltError	0	
c_ecu_dbwPos	0,0	
c_ecu_dbwTrgt	0,0	
c_ecu_tcDrpmRaw	0	
c_ecu_tcDrpm	0,0	
c_ecu_tcTrqRdc	0	
c_ecu_pitLTrqRdc	0	
c_ecu_outFlags1	0	
c_ecu_outFlags2	0	
c_ecu_outFlags3	0	
c_ecu_outFlags4	0	
c_ecu_fuelPumpSt	0	
c_ecu_coolantFanSt	0	
c_ecu_acClutchSt	0	
c_ecu_acFanSt	0	
c_ecu_nitrus	0	
c_ecu_starterRequest	0	
f_oil_alarm	1	
f_battery_voltage	1	
f_batt_alarm	1	
f_dt_alarm	0	

Następnym typem panelu jest wykres graficzny kanałów logowania (**Graph log**). Możemy wyświetlić w nim interesujące nas kanały i przeglądać je w funkcji czasu.



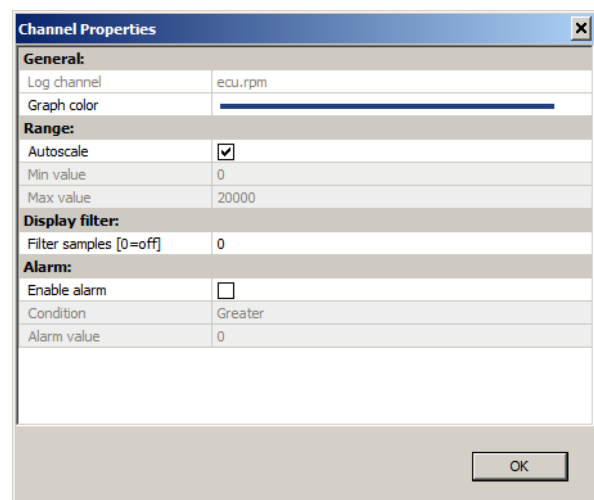
Po naciśnięciu prawego przycisku myszki na obszarze loga, pojawia się poniższe menu.



W menu tym można dodać nowy kanał logowania (**Add**), usunąć istniejący kanał logowania (**Remove Graph**), zmienić kanał (**Change**), zmienić pozycję wykresu (**Move Up, Move Down**). Można też zmienić częstotliwość logowania (**Set log frequency**), oraz zmienić ustawienia wyświetlania dla danego kanału (**Properties**).

Okno logowania, podobnie jak główny pulpit aplikacji posiada zakładki za pomocą których można tworzyć różne grupy kanałów logowania (np. engine, track, etc.). Obsługa zakładek nie różni się od obsługi zakładek głównego pulpitu aplikacji.

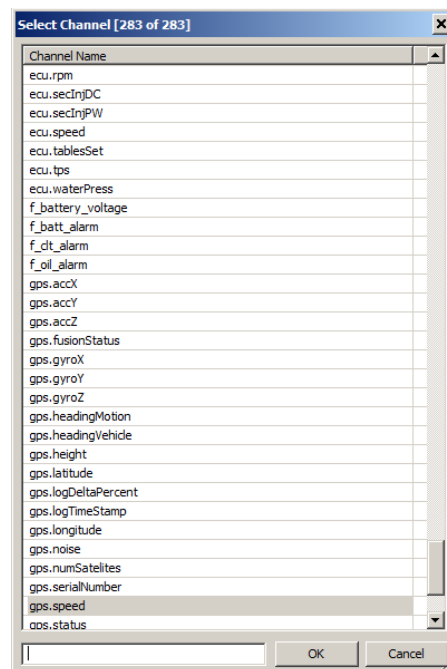
Ustawienia wyświetlania kanału logowania dostępne są po wybraniu z menu opcji **Properties**. Umożliwia to nam wybór koloru wyświetlanej linii (**Graph color**), zakresu wartości danego kanału (**Min i max value**). Opcja **Autoscale** powoduje iż zakres wartości obliczany jest automatycznie na podstawie zalogowanych danych. Możliwe jest także filtrowanie przebiegu za pomocą opcji **Filter samples**. Oznacza ona z jak wielu próbek ma być wyznaczana wartość w danym punkcie. Wartość 0 oznacza brak filtrowania.



Na pasku narzędzi panelu znajdują się ikony umożliwiające zapis / odczyt pliku loga z dysku, zapisu wyświetlonych kanałów do pliku cvs, zapis aktualnie wyświetlanego loga do pliku png, zmianie skali oraz zatrzymaniu / wznowieniu logowania. Obsługa okienka loga graficznego jest także możliwa za pomocą klawiatury. Poniżej znajdują się klawisze skrótów.

Strzałka w prawo / lewo	Przesuwanie loga w prawo i lewo. Naciskanie klawiszy z wciśniętym przyciskiem Shift powoduje szybsze przesuwanie
Strzałka w górę lub q	Zmniejszanie podstawy czasu (powiększanie loga)
Strzałka w dół lub a	Zwiększanie podstawy czasu (pomniejszanie loga)
Z	Dopasowanie powiększenia do zaznaczonego obszaru loga
Rolka myszki	Zmiana podstawy czasu
Lewy przycisk myszki	Zaznaczanie obszaru
Środkowy przycisk myszki	Przesuwanie obszaru loga

W przypadku zmiany lub dodania nowego kanału na wykres pojawia się okno wybierania kanału. W celu łatwiejszego wyszukiwania, nazwę kanału można wpisać w dolne pole okna, co spowoduje filtrowanie dostępnych kanałów. Np. wpisanie słowa **gps** spowoduje że wyświetlą się tylko kanały zawierające słowo **gps**.



Część funkcji dostępna jest z menu aplikacji. Poniżej znajduje się opis wszystkich dostępnych funkcji Menu

File	
Open project...	Otwarcie zapisanego wcześniej projektu (CTRL + O)
Save project	Zapis do ostatnio otwartego / zapisanego pliku (CTRL + S)
Save project as...	Zapis do nowego pliku (CTRL + SHIFT + S)
Import log...	Importowanie loga z pendriva (SHIFT + F4)
Show full screen	Wejście w tryb wyświetlania pełnoekranowego. Zwiększa to dostępną powierzchnię ekranu dla aplikacji (CTRL + F)
Upgrade firmware...	Zmiana oprogramowania wewnętrznego urządzenia
Restore to defaults	Przywraca urządzenie do stanu „fabrycznego”. Usuwa wszystkie ustawienia

Make permanent	Zapisuje zmiany w pamięci Flash urządzenia. Dodatkowo do katalogu <i>MyDocuments/ADU/DeviceName/QuickSave</i> zapisywany jest plik z bieżącymi ustawieniami (F2)
Exit	Wyjście z aplikacji. W momencie wyjścia zapisany zostanie układ pulpitów (ALT + X)
Edit	
Undo	Cofnięcie ostatnio wykonanej operacji (CTRL+Z)
Redo	Przywrócenie cofniętej operacji (CTRL+Y)
Show undo list	Wyświetla okno z wszystkimi wykonanymi operacjami
Toggle debug log	Wyświetla konsolę logującą prace programu (SHIFT + F9)
Desktops	
Restore desktops	Odczytuje konfiguracje pulpitów z pliku <i>MyDocuments/ADU/Default/desktops.adulayout</i>
Store desktops	Zapisuje konfiguracje pulpitów do pliku <i>MyDocuments/ADU/Default/desktops.adulayout</i>
Open desktop templates...	Odczytuje konfigurację pulpitów z wybranego pliku. Opcja ta umożliwia przenoszenie konfiguracji pomiędzy komputerami
Save desktop templates...	Zapisuje konfigurację pulpitów do wybranego pliku. Opcja ta umożliwia przenoszenie konfiguracji pomiędzy komputerami
Add new pane	Dodanie nowego okna na pulpit (F9)
Switch to desktop	Opcja ta przełącza na dowolnie wybrany pulpit
Previous desktop	Przełączenie na poprzedni pulpit (CTRL+PGUP)
Next desktop	Przełączenie na następny pulpit (CTRL+PGDWN)
Devices	
Device selector	W przypadku podłączenia więcej niż jednego urządzenia ADU, wyświetli się okienko umożliwiające przełączenie się na wybrane urządzenie. Po przełączeniu urządzenia automatycznie nastąpi synchronizacja danych pomiędzy komputerem PC a urządzeniem. Nazwy wszystkich podłączonych urządzeń znajdują się po prawej stronie paska narzędzi aplikacji. Aktualnie podłączone urządzenie zaznaczone jest pogrubioną czcionką
Set device #n	Automatyczne przełączenie na podłączone urządzenie nr #n. Po przełączeniu urządzenia automatycznie nastąpi synchronizacja danych pomiędzy komputerem PC a urządzeniem. Nazwy wszystkich podłączonych urządzeń znajdują się po prawej stronie paska narzędzi aplikacji. Aktualnie podłączone urządzenie zaznaczone jest pogrubioną czcionką (CTRL+SHIFT+1 do 5)
Set device name	Funkcja ta umożliwia nadanie nazwy podłączonemu urządzeniu ADU.
Reboot device	Resetowanie podłączonego urządzenia. (CTRL + SHIFT + R)
Reconnect	Nawiązanie ponownej komunikacji z urządzeniem. (CTRL + SHIFT + B)

Receive log file	Odczyt logów z pamięci USB podłączonej do komputer PC (SHIFT+F4)
Set real time clock	Ustawia zegar czasu rzeczywistego ADU zgodnie z bieżącym czasem na komputerze PC. Czas ten wykorzystywany jest do datowania plików loga nagrywanego na zewnętrzną pamięć USB. Można go także wyświetlić na ekranie urządzenia.
Generate pinout	Opcja ta generuje plik html z dokumentacją gniazda urządzenia (pokazane są wykorzystane terminale oraz przypisane do nich funkcje). Generuje również listę MOBów dla CAN1 i CAN2
Send data to ADU	Wysyła dane do ADU i restartuje wszystkie funkcje
Tools	
Texture manager dialog	Wyświetla dialog do zarządzania teksturami (grafiką) dashboardu. Więcej informacji dotyczących zarządzania teksturami znajduje się w dalszej części instrukcji
Customize keys	Zmiana przypisania klawiszy skrótów
Reset track data	Kasuje wszystkie czasy dla danego toru. Istnieje też możliwość kasowania danych toru wykorzystując zewnętrzny przycisk podłączony do urządzenia ADU
Logged channels	Wyświetla dialog z listą wszystkich kanałów logowania oraz ich częstotliwością. Aktualny rozmiar logowanych danych widoczny jest na dole okienka (ilość kanałów oraz ilość bajtów) (F8)
Project tree	Wyświetla okienko projektu (SHIFT+F7)
Analog monitor	Wyświetla okienko monitorowania kanałów analogowych (SHIFT + F10)
Variables inspector	Wyświetla okienko monitorowania zmiennych. (SHIFT + F11)
Options	Wyświetla dialog z opcjami aplikacji 2D tables colour – kolor map 2D 3D tables colour scheme – schemat kolorów dla map 3D Auto save logs – automatyczne zapisywanie logów na dysk Use mouse wheel to zoom on Graph log – włącza funkcje skalowania loga za pomocą rolki myszki

Strony

Strony są podstawowym elementem który definiuje wyświetlany obraz. ADU umożliwia zdefiniowanie wielu stron (ilość stron zależy od poziomu ich skomplikowania i zużycia pamięci urządzenia).

Strony mogą być przełączane zewnętrznym przyciskiem lub za pomocą funkcji (np. gdy auto stoi, wyświetla się inna strona niż gdy auto się porusza).

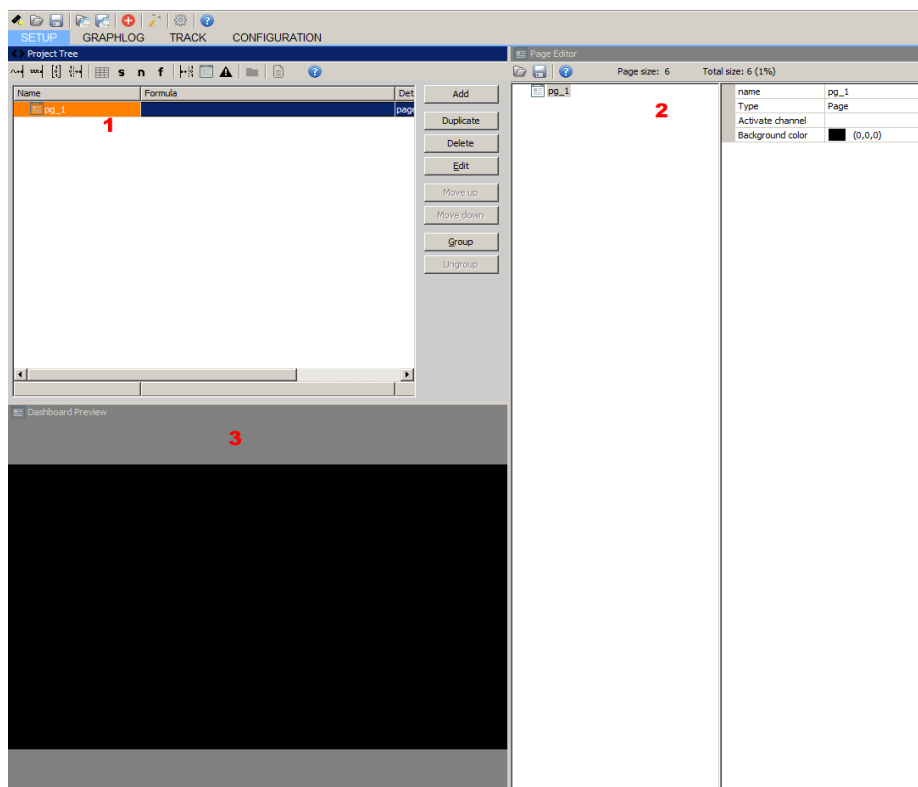
Wyróżniamy 3 rodzaje stron:

- **Page** – standardowa strona
- **Overlay** – strona która może być nałożona na inną stronę.
- **Overlay with background** – strona która może być nałożona na dowolną stronę całkowicie ją zakrywając.

Dodatkowo niezależnie od strony może być wyświetlony alarm lub ostrzeżenie (więcej informacji w rozdziale *Alarmy i ostrzeżenia*).

Tworzenie strony

Aby dodać stronę należy w *Project tree* nacisnąć przycisk *Add* i wybrać *Page*. W projekcie powinna pojawić się strona **pg_1 (1)**.

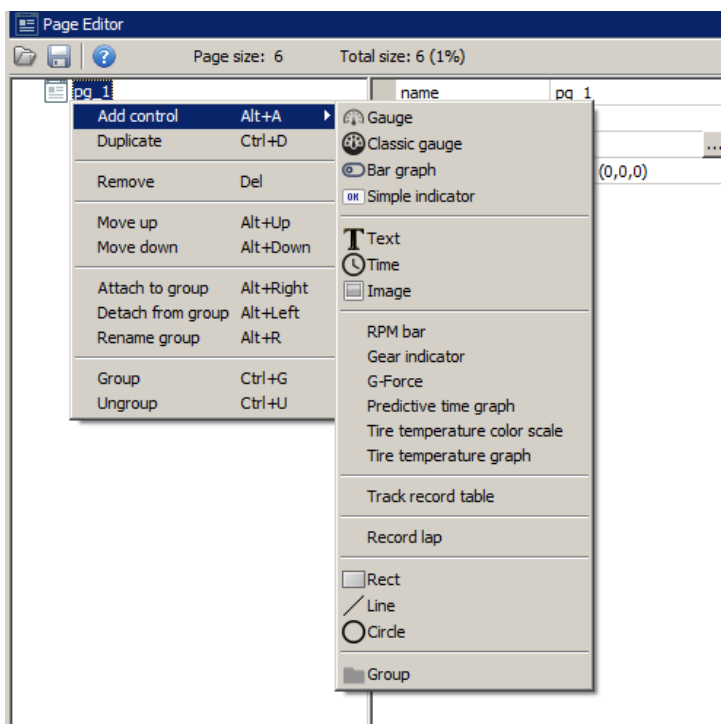


W oknie **Page editor** (2) pojawi się aktualnie wybrana strona wraz z jej elementami i konfiguracją. Dla przykładowej strony nie mamy jeszcze żadnych zdefiniowanych elementów ale mamy



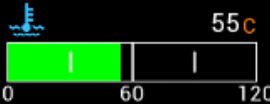


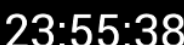

możliwość ustawienia atrybutów strony takich jak:

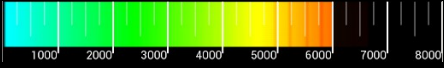

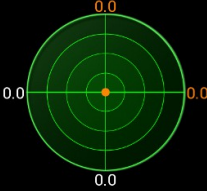
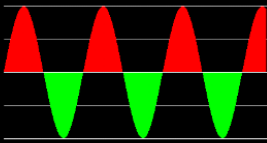
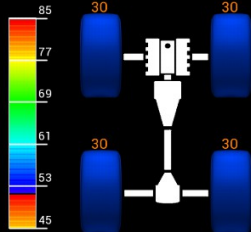


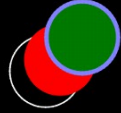
Atrybut	Opis
Name	Nazwa strony w widoku projektu Project view
Type	Typ strony: - Page - strona standardowa - Overlay – strona którą można nałożyć na inną stronę - Overlay with background – strona podobna do Overlay , ale posiadająca nieprzeźroczyste tło
Activation channel	Nazwa kanału lub funkcji która może załączyć automatycznie stronę
Background style	Styl tła: – Solid color – tło wypełnione jest zdefiniowanych kolorem Background color – Theme – tło graficzne, predefiniowane w pamięci urządzenia.
Background color	Kolor tła strony

Aby dodać element do strony należy nacisnąć prawy przycisk myszy na nazwie strony w edytorze stron i z menu wybrać **Add control** i interesujący nas element. Można także wywołać menu dodawanie elementów za pomocą klawisza skrótu **Alt + A**.



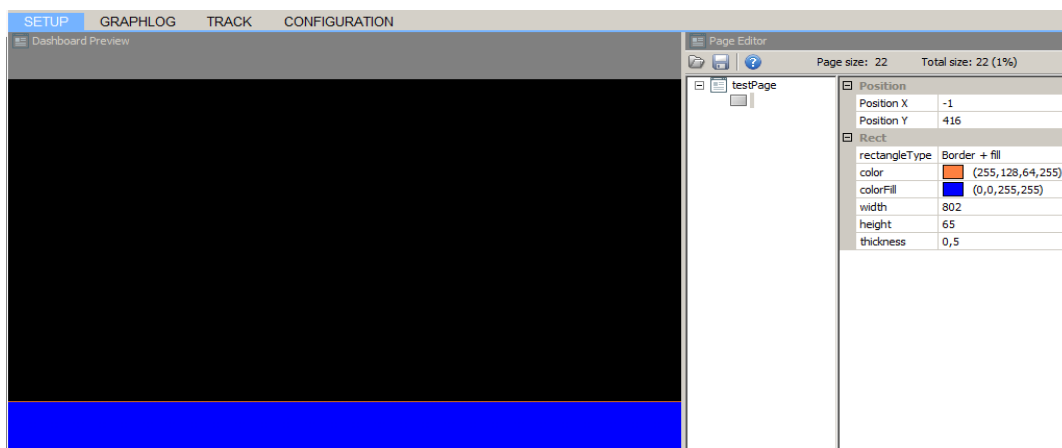
Elementy strony

Element	Opis	Podgląd
Gauge	Okrągły zegar umożliwiający wyświetlanie wartości liczbowej oraz jej wizualizację za pomocą wycinku okręgu.	
Classic gauge	Klasyczny zegar przypominający zegary samochodowe. Umożliwia wyświetlenie wartości liczbowej, jak również wskazanie jej za pomocą wskazówki na jego tarczy.	
Bar graph	Kontrolka ta umożliwia wyświetlenie wartości w postaci ruchomego paska (może być poziomy jak i pionowy). Istnieje także możliwość wyświetlenia ikony symbolizującej mierzoną wartość.	
Simple indicator	Umożliwia wyświetlenie dwóch tekstów, w dwóch różnych zestawach kolorów, przełączanych za pomocą kanału logowanie lub funkcji.	
Text	Kontrolka umożliwia wyświetlenie tekstu w różnym rozmiarze czcionki jak i kolorze. Dodatkowo można do wyświetlanego tekstu dołączyć kanał logowania (np. czas wtrysku, temperaturę cieczy chłodzącej, etc.)	
Time	Kontrolka umożliwiająca wyświetlenie sformatowanego czasu. Do wyboru są następujące czasy: czas rzeczywisty, czas okrążenia, ostatni czas okrążenia, najlepszy czas oraz czas sesji.	
Image	Umożliwia umieszczenie na stronie grafiki takiej jak tło, logo, ikona. Można wykorzystać grafikę zawartą w urządzeniu jak i wczytać własną z pliku.	

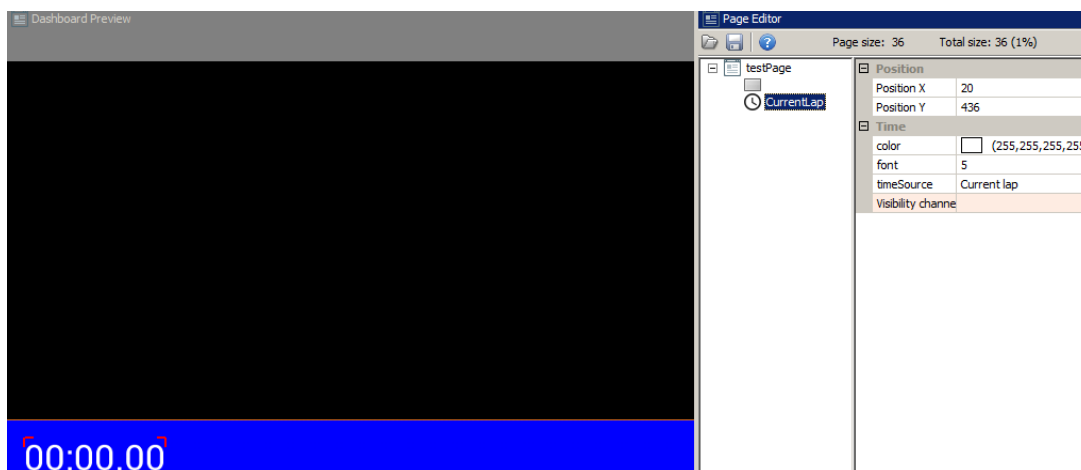
RPM bar	Kontrolka wyspecjalizowana w pokazywaniu prędkości obrotowej silnika. Dostępne są trzy typy wizualizacji w postaci poziomego paska, wygiętego paska oraz okrągłego zegara																																																			
Gear indicator	Wskaźnik aktualnie wybranego biegu wykorzystujący specjalną powiększoną czcionkę																																																			
G-Force	Wskaźnik przeciążenia, korzystający z wewnętrznego akcelerometru urządzenia																																																			
Predictive time graph	Wykres pokazujący aktualną różnicę czasu okrążenia w stosunku do najlepszego przejazdu. Zielony kolor oznacza czas lepszy, czerwony gorszy																																																			
Tire temperature graph and tire temperature scale	Wyświetla temperaturę opon z kamer termowizyjnych oraz podaje ich maksymalną temperaturę. Kontrolka ta ma także opcję wyświetlania temperatur opon w postaci poziomych pasków z gradientem temperatury (16 wartości dla każdej opony)																																																			
Track record table	Kontrolka wyświetla 8 najlepszych czasów osiągniętych na danym torze. Czasy te zapisywane są w pamięci urządzenia.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Track name</th> <th>4999m</th> </tr> <tr> <th>#</th> <th>TIME</th> <th>LAP</th> <th>TOP SPEED</th> <th>DATE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>01:59.39</td><td>199</td><td>300.0</td><td>25.01.2017</td></tr> <tr><td>2</td><td>01:59.39</td><td>199</td><td>300.0</td><td>25.01.2017</td></tr> <tr><td>3</td><td>01:59.39</td><td>199</td><td>300.0</td><td>25.01.2017</td></tr> <tr><td>4</td><td>01:59.39</td><td>199</td><td>300.0</td><td>25.01.2017</td></tr> <tr><td>5</td><td>01:59.39</td><td>199</td><td>300.0</td><td>25.01.2017</td></tr> <tr><td>6</td><td>01:59.39</td><td>199</td><td>300.0</td><td>25.01.2017</td></tr> <tr><td>7</td><td>01:59.39</td><td>199</td><td>300.0</td><td>25.01.2017</td></tr> <tr><td>8</td><td>01:59.39</td><td>199</td><td>300.0</td><td>25.01.2017</td></tr> </tbody> </table>	Track name				4999m	#	TIME	LAP	TOP SPEED	DATE	1	01:59.39	199	300.0	25.01.2017	2	01:59.39	199	300.0	25.01.2017	3	01:59.39	199	300.0	25.01.2017	4	01:59.39	199	300.0	25.01.2017	5	01:59.39	199	300.0	25.01.2017	6	01:59.39	199	300.0	25.01.2017	7	01:59.39	199	300.0	25.01.2017	8	01:59.39	199	300.0	25.01.2017
Track name				4999m																																																
#	TIME	LAP	TOP SPEED	DATE																																																
1	01:59.39	199	300.0	25.01.2017																																																
2	01:59.39	199	300.0	25.01.2017																																																
3	01:59.39	199	300.0	25.01.2017																																																
4	01:59.39	199	300.0	25.01.2017																																																
5	01:59.39	199	300.0	25.01.2017																																																
6	01:59.39	199	300.0	25.01.2017																																																
7	01:59.39	199	300.0	25.01.2017																																																
8	01:59.39	199	300.0	25.01.2017																																																
Rect	Umożliwia wyświetlenie prostokąta w formie ramki lub wypełnionego kształtu																																																			
Line	Umożliwia wyświetlenie linii o dowolnie wybranym kolorze i grubości																																																			
Circle	Umożliwia narysowanie okręgu w dowolnym kolorze z wypełnieniem lub bez																																																			

Dodawanie elementów strony

W celu omówienia koncepcji tworzenia stron, w dalszej części tekstu utworzymy przykładową stronę. Zaczniemy od umieszczenia na niej obiektu typu **Rect**. Naciskając lewy przycisk myszki na obiekcie możemy go przesuwać. Jeżeli jesteśmy połączeni z urządzeniem ADU obiekt w tym samym momencie będzie przemieszczał się na ekranie wyświetlacza. W oknie edytora stron (**Page editor**) możemy zmienić parametry obiektu **Rect**. Po wprowadzeniu parametrów jak na poniższym obrazku powinniśmy uzyskać następujący wygląd strony:



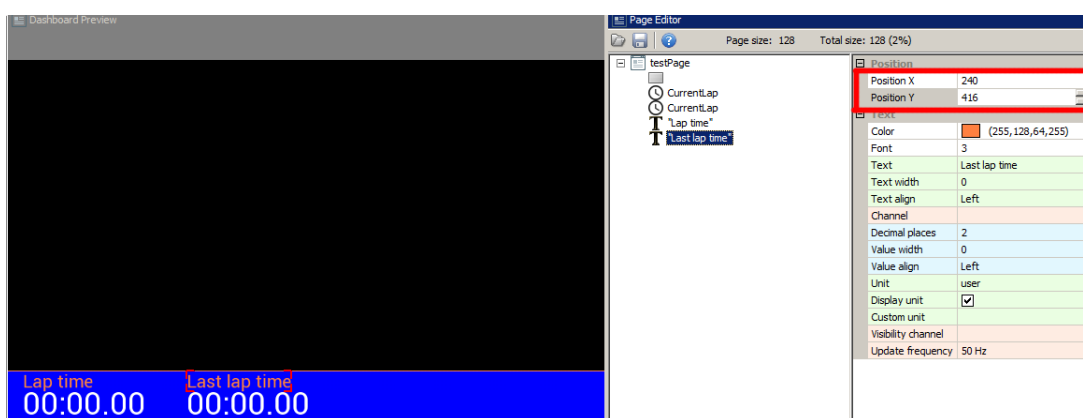
W następnym kroku dodamy informację o aktualnym czasie okrążenia. Aby to zrobić należy dodać obiekt typu **Time**.



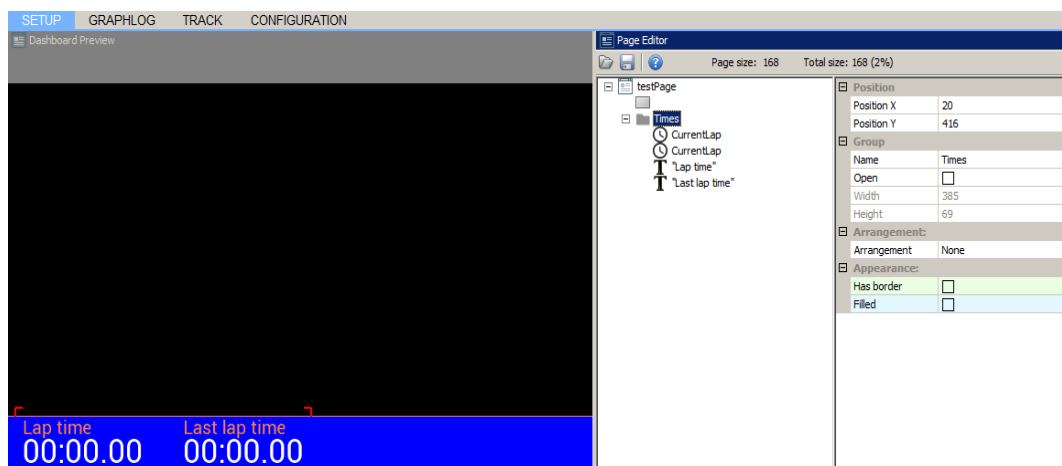
Aby opisać czego dotyczy wstawiona kontrolka czasu, użyjemy obiektu **Text**. W polu **Text** możemy wpisać tekst który wyświetli się na ekranie. Możemy też wybrać jego kolor. Obiekt ten umożliwia wyświetlenie zarówno statycznego tekstu jak i wartości kanałów i zmiennych, co będzie omówione w dalszej części rozdziału.



Istnieje możliwość duplikowania obiektów na stronie. W tym celu należy zaznaczyć obiekt w edytorze stron i następnie nacisnąć CTRL+D. W niniejszym przykładzie zduplikujemy obiekt *Current lap* oraz *Lap time*, aby pokazać obok czas ostatniego okrążenia.



W celu precyzyjnego ustawienia pozycji na stronie można wpisać wartości do pól *Position X* i *Position Y*. Bardzo przydatną funkcją jest grupowanie obiektów. Dzięki temu możemy operować na całej grupie (np. przesuwać ją na obszarze strony). Możemy też automatycznie aranżować położenie obiektów względem siebie (będzie to omówione w późniejszej części instrukcji). W celu zgrupowania obiektów należy zaznaczyć je w edytorze, a następnie nacisnąć CTRL+G. Grupie możemy nadać nazwę w celu ułatwienia dalszej edycji. W naszym przykładzie utworzymy grupę z tekstów oraz z czasów i nazwiemy ją *Times*.



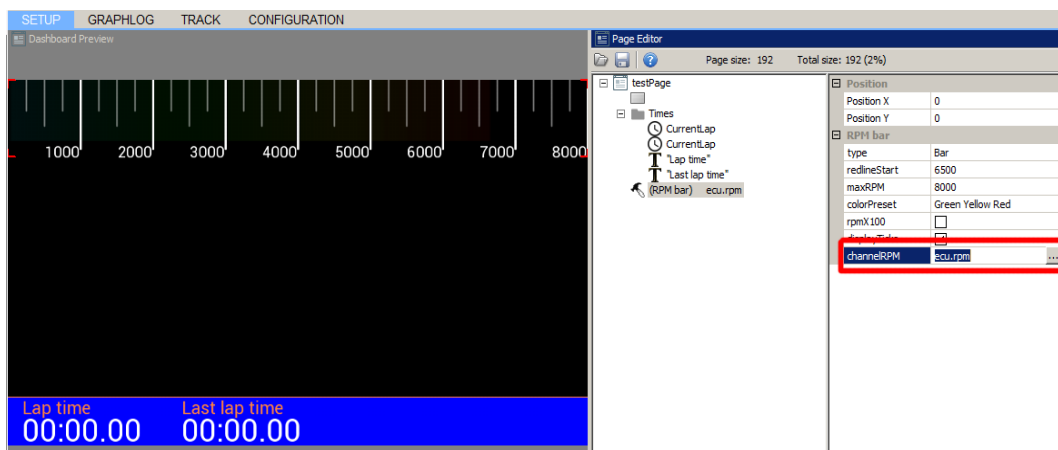
Kolejnym elementem który dodamy na stronę będzie wskaźnik prędkości obrotowej silnika. W tym celu należy dodać na stronę obiekt **RPM Bar**.

W przypadku kontrolki która ma pokazywać zmieniający się stan, bardzo ważnym elementem konfiguracji jest wybór kanału który definiuje tą wartość. Może to być informacja z magistrali CAN, funkcja, wartość z wejścia analogowego, cyfrowego lub stała. W przypadku obrotów silnika będzie to informacja pochodząca z komputera sterującego jego pracą przesłana za pomocą magistrali CAN lub komunikacji szeregowej. Większość kanałów dla komputerów dostępnych na rynku jest podobna (np. RPM, lambda, temperatura cieczy chłodzącej, etc.) i są one reprezentowane w ADU poprzez kanały *ecu.**.

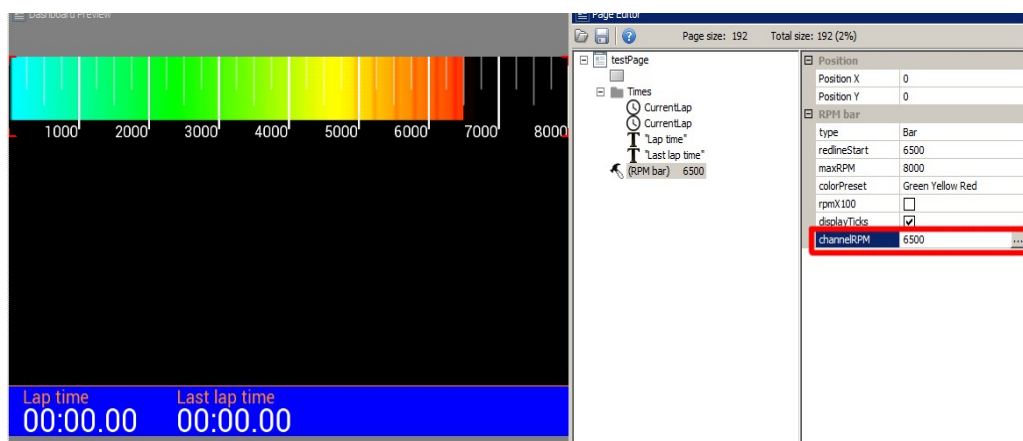
W momencie załadowania odpowiedniego dla podłączonego komputera pliku CANX lub konfiguracji połączenia szeregowego część kanałów *ecu.** będzie pokazywała wartości przesyłane przez ECU. Więcej informacji o podłączeniu dostępnych na rynku komputerów znajduje się w notach aplikacyjnych. Jest tam także informacja o tym które kanały logowania są dostępne.

Jeżeli ECU wysyła specyficzne kanały które nie zawierają się w kanałach *ecu.**, mają one wtedy unikalne nazwy. Można je podglądać w **Project tree** lub znaleźć w nocie aplikacyjnej. Dodając element **RPM Bar** jednym z jego parametrów jest **channelRPM**. W to pole należy wpisać nazwę kanału. Można także nacisnąć ikonę '...' lub nacisnąć przycisk **F4** w celu otwarcia okienka pokazującego wszystkie dostępne kanały. Wpisując w polu wyszukiwania frazę '**ecu**' wyświetlą się wszystkie dostępne kanały zawierające słowo *ecu*.

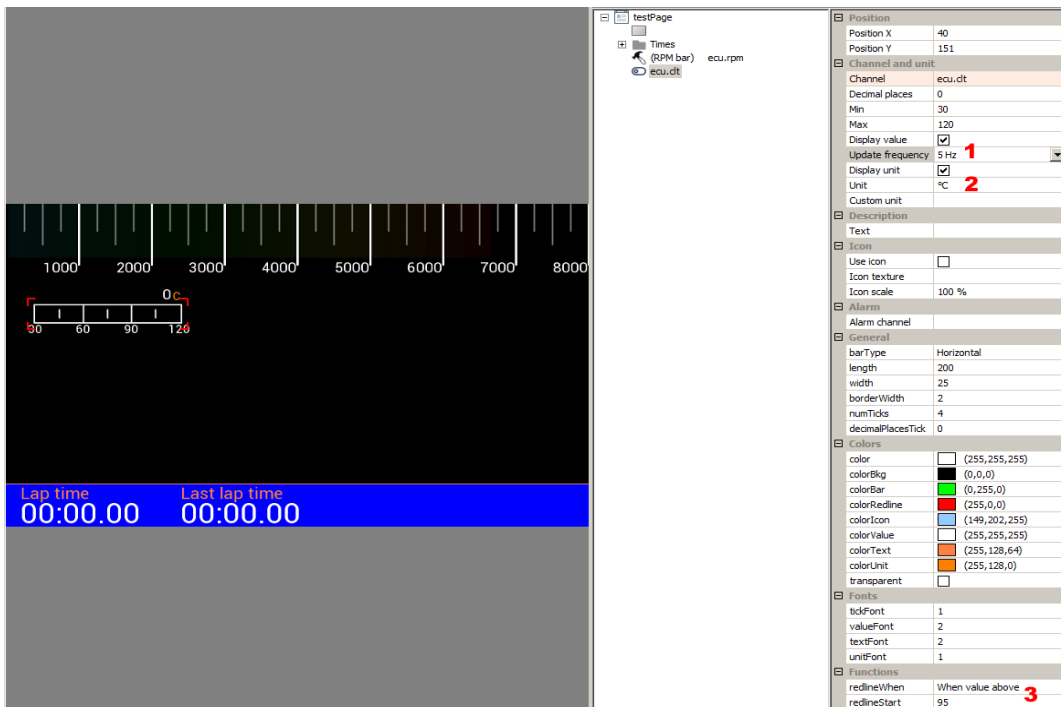
Zbiór kanałów *ecu.** ma tą zaletę, iż wcześniej przygotowane strony będą działały poprawnie niezależnie od podłączonego komputera (obroty zawsze będą *ecu.rpm*, temperatura cieczy chłodzącej *ecu.clt*, itd.).



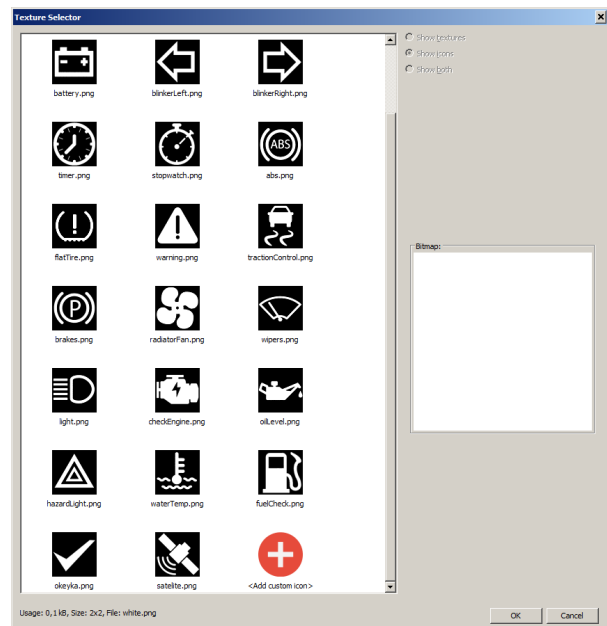
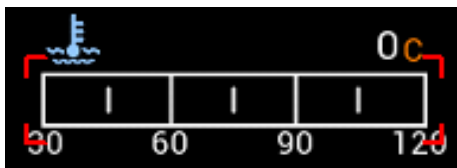
W celu przetestowania działania kontrolki można w pole **Channel** wpisać wartość liczbową (tylko wartości całkowite). W naszym przypadku gdy wpiszemy w pole **channelRPM** wartość 6500, wskaźnik prędkości obrotowej powinien wyglądać jak na poniższym obrazku.



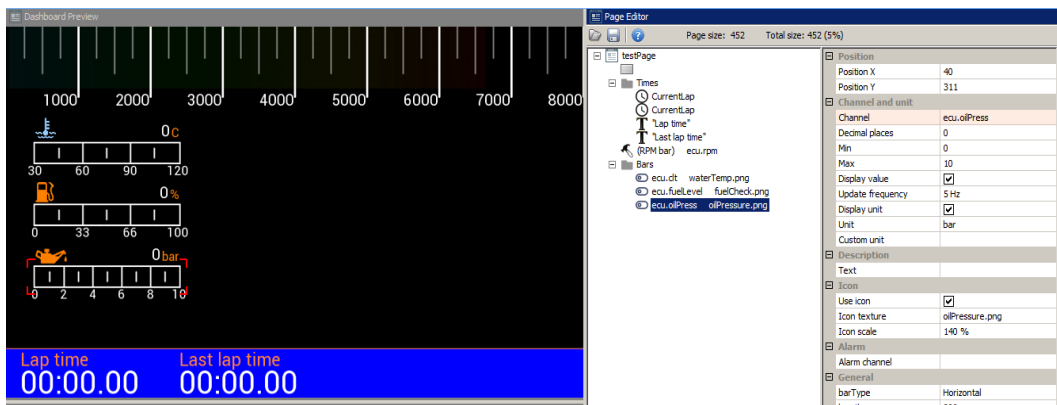
W następnym kroku dodamy do naszej strony poziomy wskaźnik temperatury cieczy chłodzącej. Wykorzystamy do tego kontrolkę **Bar graph**. Kontrolka ta ma znacznie więcej opcji niż te które były stosowane dotychczas. Bardzo istotnym parametrem jest parametr **Update frequency** (1). Ogranicza on odświeżanie wartości na ekranie do zadanej częstotliwości. Urządzenie ADU odświeża ekran z częstotliwością 50Hz. Wartości kanałów które wykazują dużą zmienność (np. pulsujące ciśnienie oleju) są bardzo trudne do odczytania gdyż zmieniają się z dużą częstotliwością. Dzięki ograniczeniu częstotliwości odświeżania wprowadzamy swoistego rodzaju filtr. Kolejną bardzo ważną funkcją są jednostki miary. W naszym przypadku wyświetlić chcemy temperaturę w stopniach Celsjusza. Jeżeli w polu **Units** zmienimy jednostki na stopnie Farenhaita, wyświetlane wartości zostaną automatycznie przeliczone. Następną istotną funkcją jest funkcja „redline” (3) która umożliwia zmianę wyglądu wskaźnika w przypadku gdy wartość przekroczy zadaną. W polu **redlineWhen** możemy wybrać warunek, a w polu **redlineStart** wartość przy której zmieni się wygląd kontrolki. Sam wygląd w stanie „redline” jest definiowany za pomocą koloru **colorRedline**.



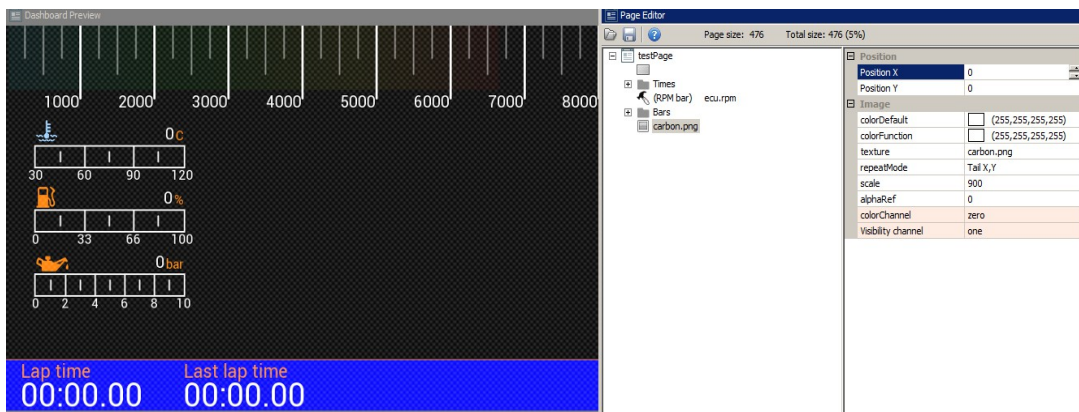
Istnieje możliwość wyświetlenia ikony w polu wskaźnika **Bar graph**. W tym celu należy zaznaczyć opcję **Use icon** i w polu **Icon texture** wybrać interesującą nas ikonę (poprzez nienaciśnięcie ikonki '...'). Pokaże się okno wyboru grafiki w którym możemy wybrać ikonę lub wczytać własną (więcej informacji o ikonach znaleźć można w dalszej części instrukcji). Po wybraniu ikony *waterTemp.png* wskaźnik będzie wyglądał jak poniżej.



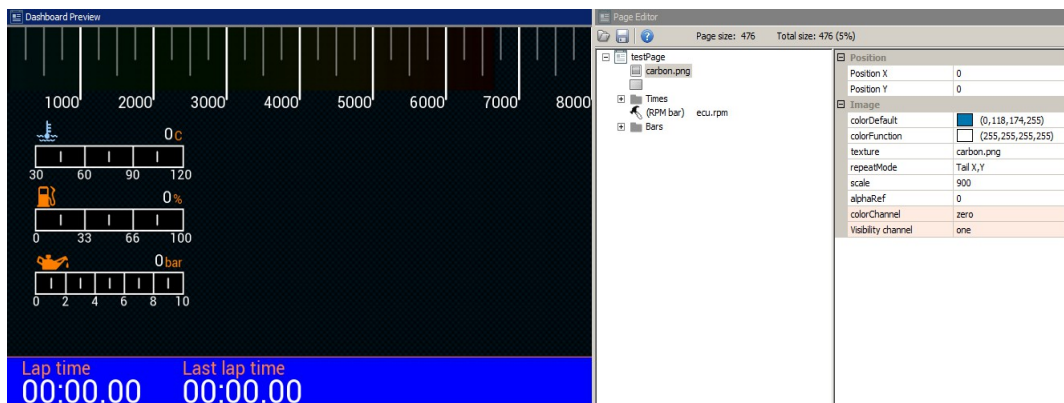
W kolejnym kroku skopiujemy utworzony wskaźnik dwa razy, aby utworzyć wskaźnik poziomu paliwa i ciśnienia oleju. Po skopiowaniu należy ustawić jego nową pozycję, wybrać odpowiednie ikony, oraz przypisać odpowiednie kanały w polu **Channel**. Będą to odpowiednio **ecu.fuelLevel** dla poziomu paliwa oraz **ecu.oilPress** dla ciśnienia oleju. Warto także zgrupować wskaźniki w celu łatwiejszej ich edycji w przyszłości. Po skopiowaniu strona powinna wyglądać jak na poniższym rysunku.



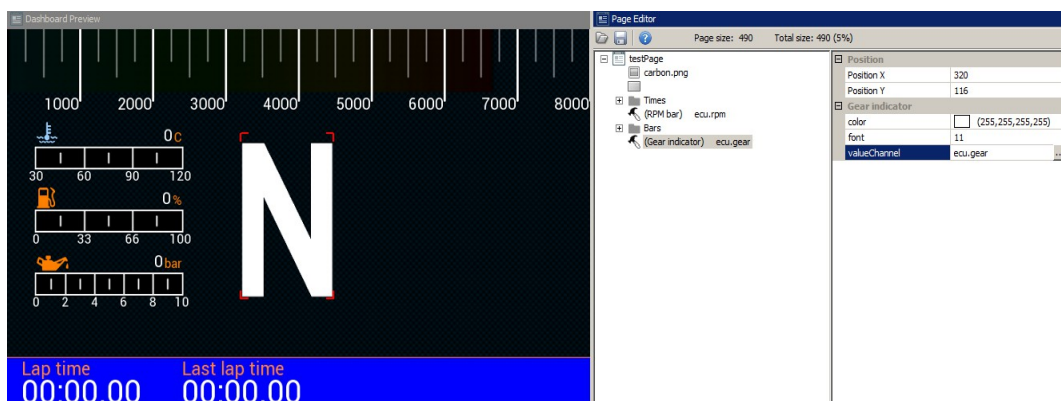
Istnieje możliwość dodanie tekstury tła. W naszym przykładzie stworzymy tło o wyglądzie włókna karbonowego. Aby to zrobić należy wykorzystać obiekt **Image**, dla którego wybieramy teksturę **carbon.png**. W celu powielenia jej na całej powierzchni należy wybrać opcję **Repeat mode Tile X,Y** oraz ustawić **Scale** na 900% aby pokryć teksturą cały ekran. Inną możliwością stworzenia tła jest wybór przeddefiniowanego tła w konfiguracji strony (**Background style**).



Należy zauważyć iż nasza tekstura wyświetla się „nad” dotychczasowymi elementami. Aby przesunąć ją na „spód” należy umieścić ją jako pierwszy element strony. Kolejność rysowania elementów jest wyznaczona przez ich kolejność na liście. Aby zmienić ich pozycję na liście należy zaznaczyć element i przesuwać go wykorzystując kombinację klawiszy **ALT + Strzałka w górę** lub **ALT + Strzałka w dół**. Zmieńmy również kolor dla naszego tła na ciemno niebieski.



Aby wstawić wskaźnik aktualnie wyświetlanego biegu należy wykorzystać kontrolkę **Gear indicator**. Należy wybrać kanał (w naszym przypadku **ecu.gear**) oraz rozmiar czcionki. Kontrolka aktualnie wybranego biegu posiada specjalną czcionkę umożliwiającą wyświetlanie dużych cyfr.

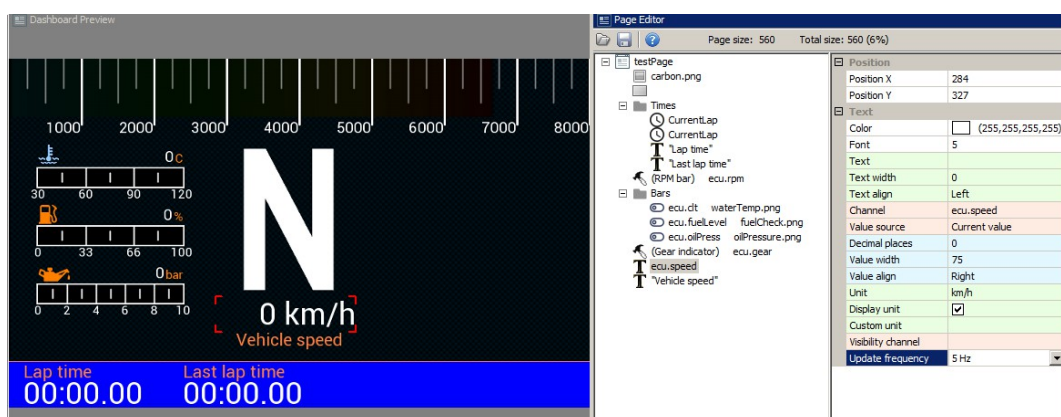


Pod wskaźnikiem biegu, wyświetlimy teraz liczbową wartość reprezentującą prędkość pojazdu. W tym celu umieścimy kontrolkę **Text**. Oprócz wyświetlania statycznych tekstów, można za ich pomocą wyświetlić wartości kanałów i zmiennych. Nazwę kanału lub zmiennej należy wpisać w pole **Channel**. Dodatkowo wybierając kanał pojawi się jego

Channel	ecu.speed
Value source	Current value
Decimal places	0
Value width	75
Value align	Right
Unit	km/h
Display unit	<input checked="" type="checkbox"/>
Custom unit	

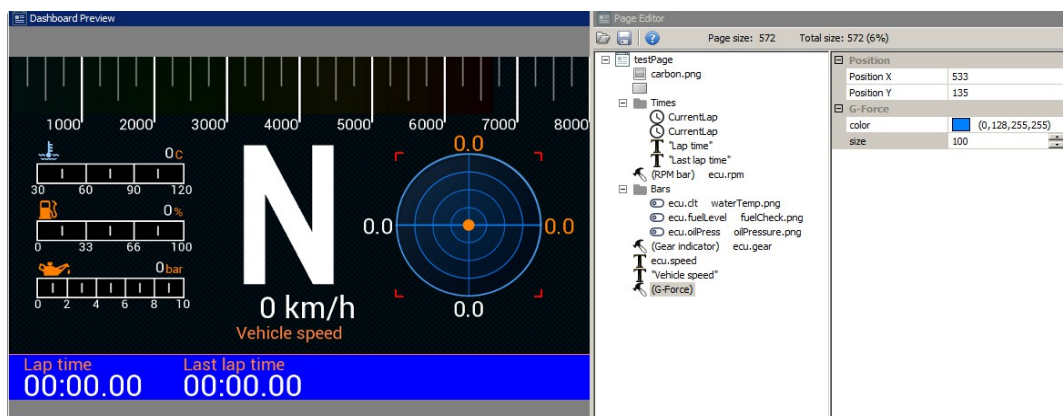
jego jednostka którą także można wyświetlić. Bardzo ważną rzeczą związaną z formatowaniem tekstu, jest zdefiniowanie maksymalnej szerokości (w pikselach) wyświetlanej wartości. Na poniższym przykładzie wyświetlać będziemy prędkość w km/h. Aby uniknąć przesuwania się tekstu wraz ze zmianą wartości liczbowej (np. z 7 km/h na 11km/h) zdefiniowaliśmy szerokość tekstu wyświetlanej wartości na 75 pikseli. Aby zmienić jednostkę z km/h na mile/h (mph), należy wybrać ją w polu **Unit**. Automatycznie zostanie też dokonana konwersja wartości aby odpowiadała nowej jednostce. Pod prędkością dodajmy też opis co przedstawia nasz kanał.

168 km/h



Kolejnym elementem który umieścimy na stronie będzie wskaźnik przeciążenia (**G-Force**). Pokazuje on nam aktualne przeciążenie działające na pojazd. Urządzenie ADU posiada

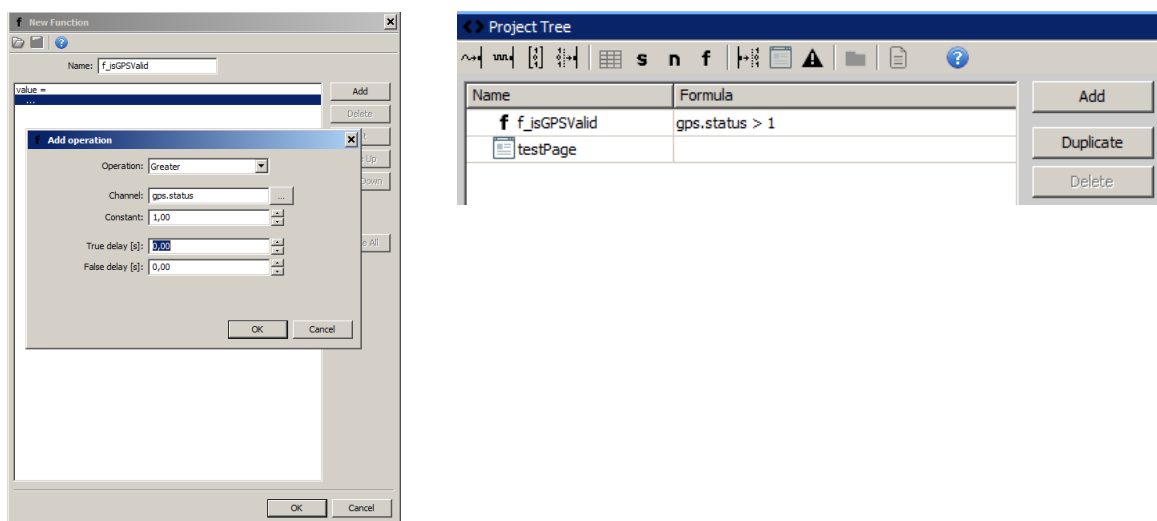
wbudowany akcelerometr, który może wymagać kalibracji po zainstalowaniu urządzenia w samochodzie (ustalenia punktu 0g). Więcej informacji o akcelerometrze znaleźć można w dalszej części instrukcji.



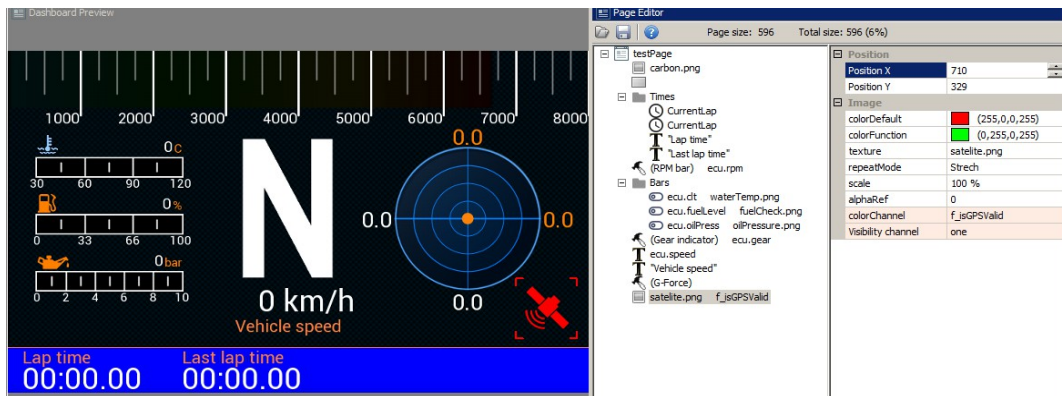
W przypadku wykorzystania modułu GPS, ważne jest aby użytkownik mógł zobaczyć jego status. W tym celu zbudujemy wskaźnik statusu GPS. Wykorzystamy dwa kanały *gps.status* który mówi nam o tym w jakim trybie działa GPS, oraz *gps.numSatellites* aby pokazać ile satelitów aktualnie jest wykorzystywanych przez moduł.

Pierwszym krokiem będzie wykorzystanie ikony satelity (*satelite.png*), umieszczonej na stronie za pomocą kontrolki **Image**. Kontrolka ta ma możliwość zmiany koloru w zależności od przypisanego kanału / funkcji. Ustawmy kolor czerwony jako domyślny (GPS nie działa) i kolor zielony na który zmieni się nam ikona gdy GPS będzie działał poprawnie. Musimy także stworzyć funkcję która sprawdzi czy wartość kanału **gps.status** jest większa od 1. Wartość 1 wynika z faktu iż 0 – oznacza iż GPS jest odłączony, 1- brak synchronizacji z satelitami. Wartość 2 – oznacz już iż GPS wyznacza pozycję. Funkcję dodajemy w **Project tree** za pomocą przycisku **Add (function)**.

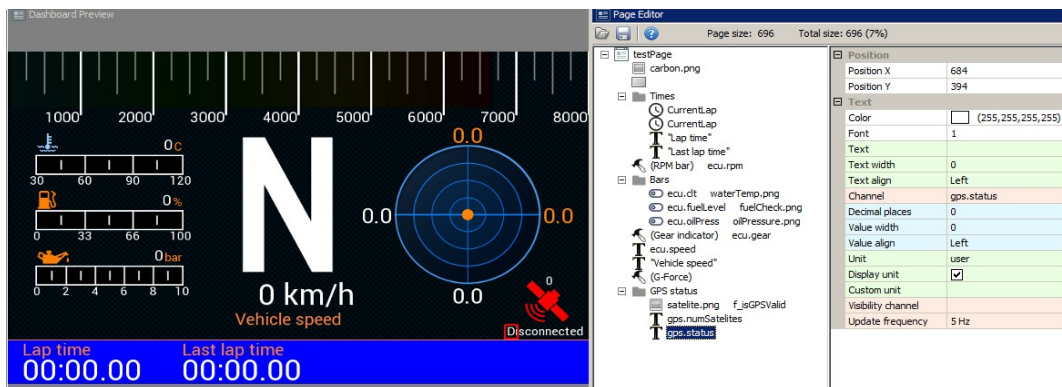
Nazwijmy ją *f_isGPSValid* i dodajmy warunek za pomocą przycisku **Add**. Jako **Operation** wybieramy **Greater** (większe), jako **Channel** *gps.status*, a wartość z którą będziemy porównywać (**Constant**) ustawiamy na 1. Stworzyliśmy warunek $f_isGPSValid = gps.status > 1$. Więcej informacji o funkcjach znajduje się w dalszej części instrukcji.



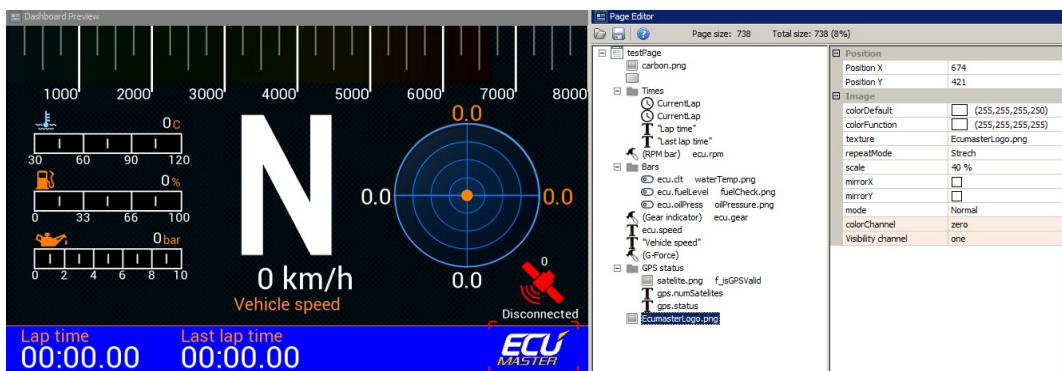
W polu **colorChannel** naszej ikony satelity wpisać należy *f_isGPSValid*. Możemy przetestować także działanie zmiany koloru wpisując tam wartości 0 (kolor podstawowy) lub 1 (kolor alternatywny).



Nad i pod ikonką umieścimy jeszcze dwa pola tekstowe. Pole na górze będzie pokazywało ilość satelitów (kanał *gps.numSatellites*), natomiast pole pod ikonką będzie wyświetlało nam aktualny status modułu GPS. W przypadku kanału *gps.status*, pole tekstowe automatycznie przekształci nam jego wartość w tekst (np. disconnected, gps 3D itd.). Dodatkowo zgrupujemy wszystkie elementy wskaźnika w grupę *GPS status*.



Ostatnim elementem dodanym na stronę będzie logo firmy. W przykładzie zastosujemy logo Ecumaster wbudowane w urządzenie, istnieje jednak możliwość dołożenia własnej grafiki i wyświetlenie logo własnej firmy. Więcej informacji na ten temat znajduje się w dalszej części instrukcji. W celu wstawienia grafiki wybieramy kontrolkę **Image**, a następnie interesujące nas logo (w polu **Texture**).



Grupowanie obiektów

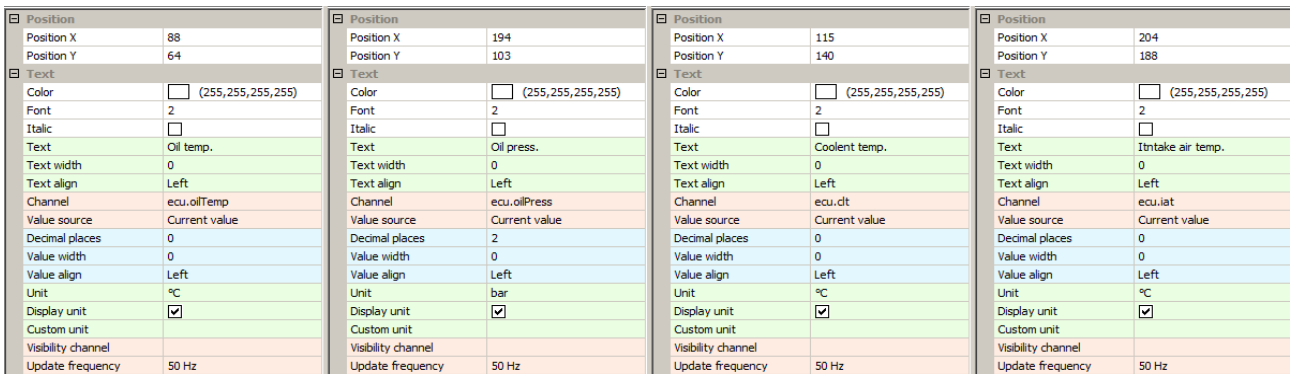
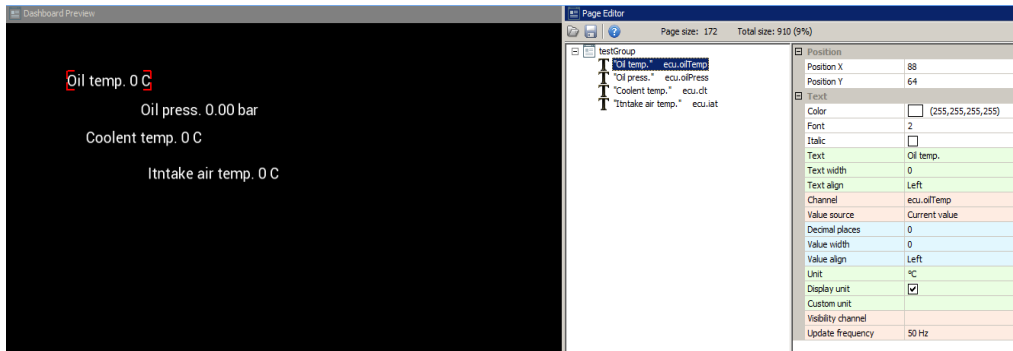
Obiekt **Group** spełnia dwie funkcje. Pozwala grupować obiekty co ułatwia ich zarządzanie, oraz umożliwia automatyczną aranżację obiektów w obrębie grupy. Na rysunku obok pokazane są wszystkie opcje obiektu grupy. Część z opcji jest normalnie ukryta i pojawi się po aktywowaniu opcji (np. po zaznaczeniu opcji **Has border**)

Position	
Position X	100
Position Y	100
Group	
Name	
Open	<input type="checkbox"/>
Width	0
Height	0
Arrangement:	
Arrangement	None
Appearance:	
Has border	<input checked="" type="checkbox"/>
Border color	<input type="color" value="#808080"/> (141,141,141,255)
Border thickness	1
Filled	<input checked="" type="checkbox"/>
Fill color	<input type="color" value="#000080"/> (0,37,74,255)
Alternating fill color	<input checked="" type="checkbox"/>
Fill color #2	<input type="color" value="#000080"/> (0,27,53,255)

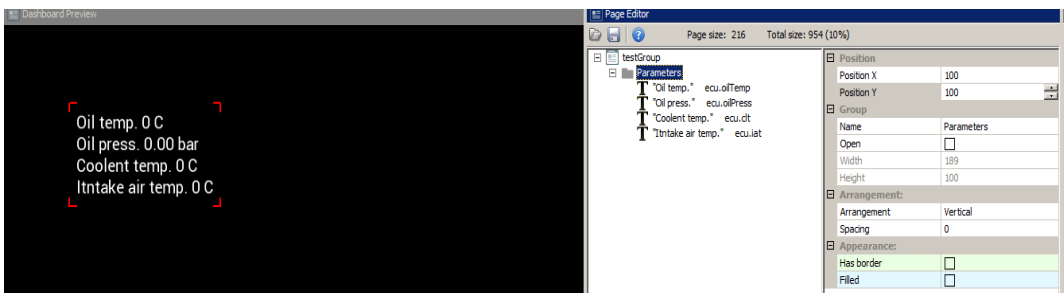
Parametr	Opis
Position X, Y	Pozycja grupy na stronie. Zmieniając wartości pozycji wpływamy na pozycję wszystkich obiektów w grupie
Name	Nazwa grupy
Open	Grupa która jest otwarta (zaznaczone pole <i>Open</i>) umożliwia manipulowanie pozycją pod-obiektów na ekranie podglądu. Gdy grupa jest zamknięta możemy przesuwać tylko całą grupę
Width	Pokazuje szerokość w pikselach całej grupy
Height	Pokazuje wysokość w pikselach całej grupy
Arrangement	Parametr ten umożliwi automatyczne rozmieszczenie elementów grupy: <ul style="list-style-type: none"> - None – nie rozmieszczaj elementów - Horizontal – rozmieść elementy poziomo - Vertical – rozmieść elementy pionowo
Spacing	Dodatkowo odległość w pikselach pomiędzy rozmieszczanymi obiektami grupy
Has border	Włącza rysowanie ramki wokół grupy
Border color	Kolor ramki wokół grupy
Border thickness	Grubość ramki w pikselach
Filled	Włącza wypełnienie pól utworzonych w trakcie rozmieszczania elementów grupy
Fill color	Kolor wypełnienia
Alternating fill color	Włącza alternatywny kolor wypełnienia. Wypełnienie będzie naprzemiennie wykorzystywało kolor zdefiniowany w Fill color i w Alternating fill color
Fill color #2	Alternatywny kolor wypełnienia

Aby pokazać możliwości aranżacji elementów z wykorzystaniem grupy utworzymy przykład tabeli wyświetlającej parametry pracy silnika. W naszym przykładzie wyświetlimy wartości ciśnienia oleju (*ecu.oilPress*), temperatury oleju (*ecu.oilTemp*), temperatury cieczy chłodzącej (*ecu.clt*) oraz

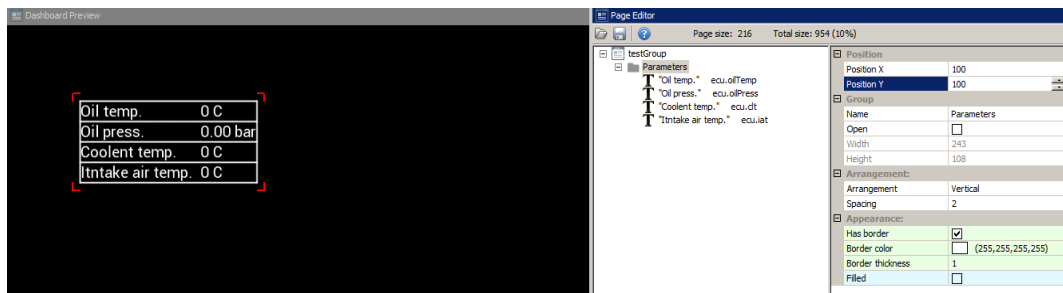
temperatury zasysanego powietrza (*ecu.iat*).



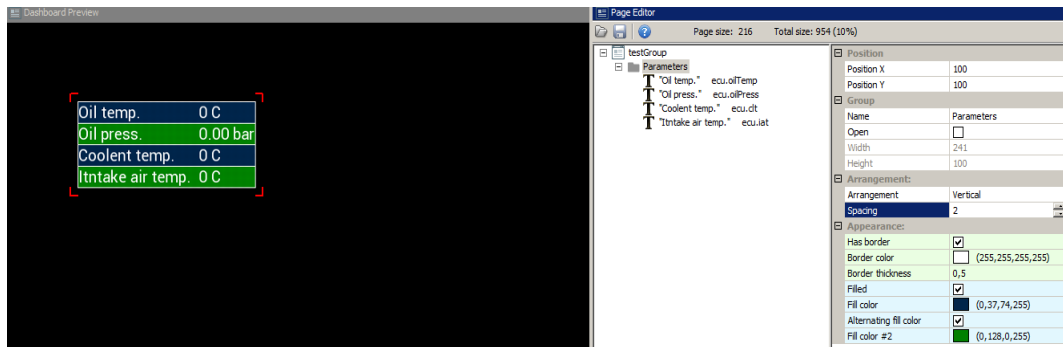
Zaznaczmy teraz wszystkie 4 obiekty tekstu i wybierzmy opcję **Group** (**CTRL+G**). W opcjach grupy ustawmy nazwę na '*Parameters*', oraz **Arrangement** na *Vertical*. Spowoduje to automatyczne uporządkowanie obiektów w osi pionowej. Zmieniając parametr **Spacing** możemy zwiększyć odległość pomiędzy elementami. Strona powinna wyglądać następująco.



Jak widać tekst został uporządkowany, ale ciągle jest nie czytelny w związku z faktem iż wyświetlane wartości liczbowe znajdują się w różnych miejscach. Aby to rozwiązać należy we wszystkich obiektach **Text** ustawić stałą szerokość tekstu aby utworzyć dwie kolumny, jedną dla opisu i jedną dla wartości. Aby tego dokonać należy zaznaczyć wszystkie cztery obiekty **Text** i w polu **Text width** wpisać 160. Spowoduje to zmianę tego parametru we wszystkich zaznaczonych obiektach. Dodatkowo w naszej grupie ustawmy parametr **Has border** i wybierzmy biały kolor ramki.



Wykorzystując opcję **Filled** możemy zmienić kolor tła naszej 'tabeli'.



Aby usunąć grupę ze strony (pozostawiając obiekty) należy ją zaznaczyć i z menu kontekstowego (prawy przycisk myszy) wybrać opcję **Ungroup** (**CTRL+U**). Aby wyłączyć obiekt(y) z grupy należy je zaznaczyć i wybrać z menu kontekstowego **Detach from group** (**ALT+Lewa strzałka**). Aby dołączyć obiekt do istniejącej już grupy, należy przenieść obiekt w hierarchii pod interesującą nas grupę a następnie wybrać opcję **Attach to group** (**ALT + Prawa strzałka**).

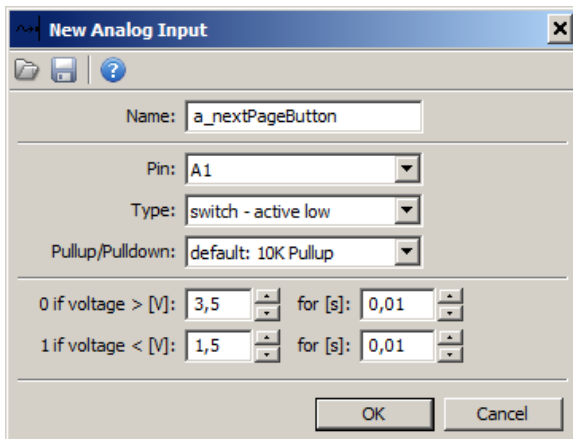
Przełączanie stron

Istnieją dwie metody przełączania pomiędzy stronami. Podstawową metodą jest wykorzystanie przycisku, który może być podłączony bezpośrednio do ADU (z wykorzystaniem wejść analogowych lub cyfrowych), lub podłączony do innego urządzenia (np. CAN switch board) i następnie przesłany za pomocą magistrali CAN do ADU. Przycisk który ma być wykorzystany do przełączania stron definiujemy w panelu *Buttons*.

Poniższy przykład pokazuje jak podłączyć i skonfigurować przycisk do przełączania stron. Przycisk podłączony jest do wejścia analogowego Analog #1 i zwierany jest do masy.

W oknie projektu (*Project tree*) musimy zdefiniować nasz przycisk jako wejście analogowe. W tym celu naciskamy przycisk **Add** a następnie wybieramy *Analog input*.

Powinno wyświetlić się poniższe okno:



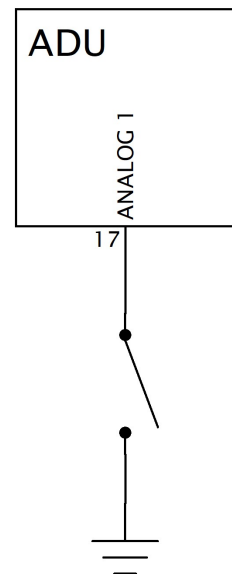
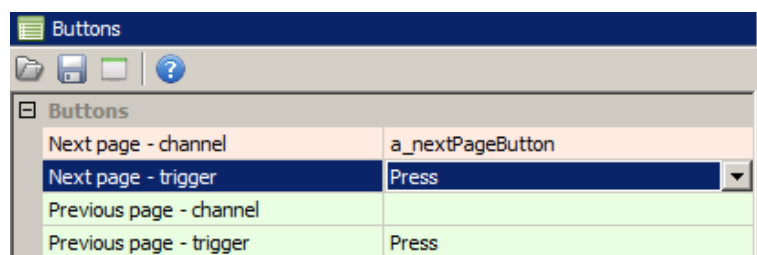
Nazwa (*Name*) określa nazwę wejścia jaka będzie widoczna w projekcie. W polu *Pin* definiujemy wejście analogowe do którego podłączony jest przycisk (w naszym przypadku Analog #1). Jako typ wejścia analogowego wybieramy *Swich – active low* (co oznacza iż jest to przycisk aktywowany stanem niskim). Musimy także załączyć rezystor pullup 10K.

W celu podglądu stanu przycisku należy otworzyć panel *Analog inputs* w którym będziemy mogli śledzić stan

wszystkich wejść analogowych (*Analog inputs*). Wartość przycisku powinna wynosić 0 gdy nie jest naciśnięty i 1 gdy zostanie wciśnięty.

Name	Value	Unit
a_nextPageButton	?	

Aby wykorzystać zdefiniowany przycisk należy go przypisać w panelu *Buttons* do przełączania strony na następną (*Next page - channel*). Należy zaznaczyć iż ostatnia strona po wciśnięciu przycisku zmienia się na pierwszą. Przełączać za pomocą przycisków można tylko strony typu *Page*. Strony typu *Overlay* są ignorowane.



Analogicznie można podłączyć drugi przycisk i przypisać go do funkcji przełączania na poprzednią stronę (*Previous page*)

Drugą metodą przełączania stron jest wykorzystanie atrybutu strony *Activation channel*. Jest on dostępny po wybraniu strony w edytorze (*Page editor*) wraz z atrybutami takimi jak jej nazwa, kolor tła czy typ.

Głównym zastosowaniem tego typu przełączania stron są nakładki (*Overlays*). Umożliwiają one nałożenie na aktualnie wyświetlaną stronę nakładki (innej strony) w momencie gdy zaistnieje jakieś zdarzenie. W tym celu należy stworzyć funkcję która aktywuje tą stronę. Będzie ona widoczna, dopóki wynik funkcji jest różny od 0. Inną możliwością jest zastosowanie przełącznika obrotowego (*Rotary switch*) do przełączania pomiędzy stronami. Dla każdego jego położenia możemy zdefiniować funkcję i przypisać ją do atrybutu *Activation channel*.

Ekran startowy

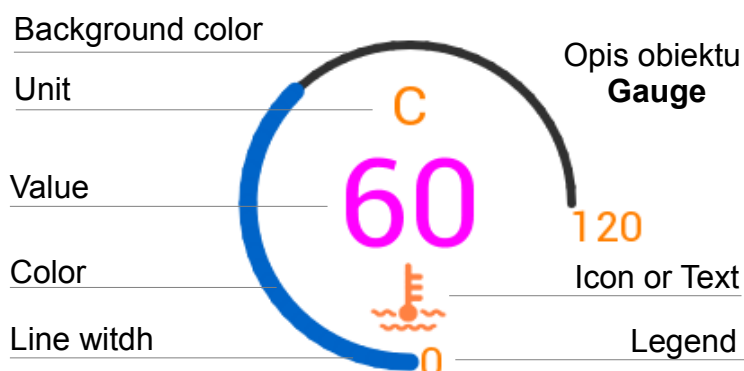
Istnieje możliwość stworzenia ekranu startowego, który będzie pokazywał się zaraz po starcie urządzenia, przez zdefiniowany przez użytkownika czas. W tym celu w panelu *Configuration* należy skonfigurować parametry *Startup Screen*

Parametr	Opis
Enable	Aktywuje ekran startowy
Texture	Tekstura która będzie wyświetlona na ekranie startowym (wycentrowana)
Scale	Skala wyświetlanej tekstury
Duration	Czas przez jaki będzie wyświetlony ekran startowy
Color	Kolor wyświetlanej tekstury
Background color	Kolor tła

Obiekty graficzne

Gauge

Obiekt ten umożliwia wyświetlanie wartości liczbowej za pomocą wycinku okręgu. Na wskaźniku można umieścić także wartość liczbową, opis lub ikonę oraz jednostkę w jakiej wyrażana jest wartość.

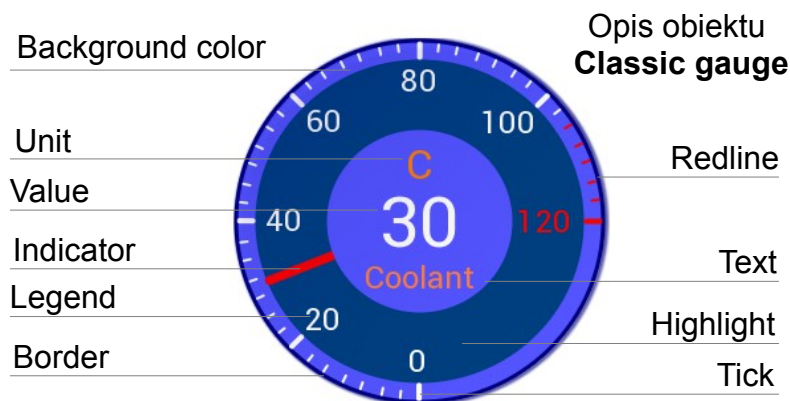


Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Channel	Nazwa kanału lub zmiennej która będzie wyświetlana w polu Value , jak i będzie reprezentowana na wskaźniku. Można tutaj także wpisać wartość liczbową bez przecinka aby przetestować działanie wskaźnika.
Decimal places	Ilość wyświetlanych miejsc po przecinku dla wartości Value i Legend
Min, Max	Minimalna i maksymalna wyświetlana wartość przez kontrolkę
Display value	Parametr ten umożliwia ukrycie wyświetlanej wartości Value
Update frequency	Częstotliwość odświeżania na ekranie wartości Value . Ekran odświeżany jest 50 razy na sekundę (50Hz). W przypadku szybko zmieniających się zmiennych ich odczyt z taką częstotliwością jest bardzo utrudniony. Parametr ten pozwala na zmniejszenie częstotliwości (np. do 5Hz) co znacząco poprawia czytelność wartości Value
Display unit	Opcja ta umożliwia wyświetlenie jednostki (Unit). Jednostka wyświetlana jest powyżej wartości Value .
Unit	Wybór jednostki w jakiej ma się nam wyświetlać wartość (np. kPa, Bar, Psi). Istnieje możliwość zdefiniowania własnej jednostki w polu Custom unit . W tym celu w polu Unit należy wybrać jednostkę User .
Custom unit	Pole służące do wprowadzenia jednostki miary zdefiniowanej przez użytkownika. Aby została ona użyta w polu Unit należy wybrać jednostkę User .
Text	Definiuje tekst wyświetlany poniżej wartości Value

Use icon	Parametr ten umożliwia wyświetlenie ikony w miejsce tekstu.
Icon texture	Umożliwia wybranie ikony z listy tekstur. Można dołożyć własną ikonę (więcej informacji o zarządzaniu teksturami znajduje się w dalszej części instrukcji)
Icon scale	Rozmiar ikony automatycznie dopasowywany jest do rozmiaru wskaźnika. Istnieje możliwość zmiany jej wielkości wykorzystując parametr Icon Scale
Alarm channel	Kanał / funkcja która umożliwia zmianę koloru wskaźnika, gdy jej wartość jest różna od 0. Kolor alarmu zdefiniowany jest w polu Alarm Color
Radius	Średnica wskaźnika w pixelach
Line width	Grubość linii wskaźnika w pixelach. Dopuszczalne są wartości dziesiętne
Color	Kolor linii wskaźnika
Value color	Kolor wyświetlanej wartości
Text color	Kolor tekstu lub ikony
Unit color	Kolor jednostki miary
Alarm color	Kolor na który ziemni się wskaźnik oraz wyświetlana wartość gdy wartość zmiennej użytej w Alarm channel jest różna od 0
Background color	Kolor linii tła wskaźnika
Value font	Rozmiar czcionki służącej do wyświetlania wartości
Text font	Rozmiar czcionki służącej do wyświetlania tekstu
Unit font	Rozmiar czcionki służącej do wyświetlania jednostki miary
Legend font	Rozmiar czcionki legendy

Classic gauge

Obiekt ten umożliwia wyświetlanie wartości liczbowej w podobny sposób jak klasyczne zegary samochodowe. Umożliwia wyświetlenie wartości liczbowej, jak również wskazanie jej za pomocą wskazówki na jego tarczy.

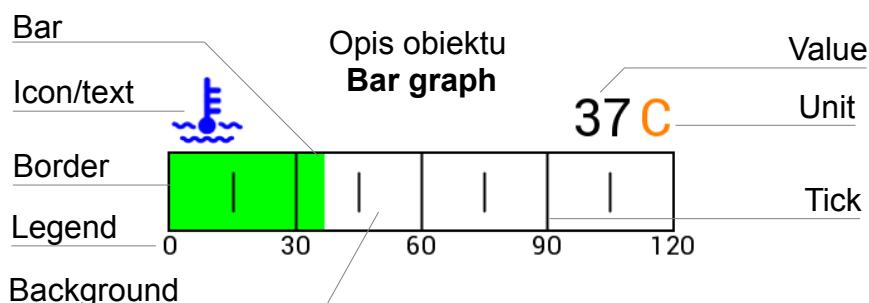


Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Channel	Nazwa kanału lub zmiennej która będzie wyświetlana w polu Value , jak i będzie reprezentowana na wskaźniku. Można tutaj także wpisać wartość liczbową bez przecinka aby przetestować działanie wskaźnika.
Decimal places	Ilość wyświetlanych miejsc po przecinku dla wartości Value i Legend
Min, Max	Minimalna i maksymalna wyświetlana wartość przez kontrolkę
Display value	Parametr ten umożliwia ukrycie wyświetlanej wartości Value
Update frequency	Częstotliwość odświeżania na ekranie wartości Value . Ekran odświeżany jest 50 razy na sekundę (50Hz). W przypadku szybko zmieniających się zmiennych ich odczyt z taką częstotliwością jest bardzo utrudniony. Parametr ten pozwala na zmniejszenie częstotliwości (np. do 5Hz) co znacząco poprawia czytelność wartości Value
Display unit	Opcja ta umożliwia wyświetlenie jednostki (Unit). Jednostka wyświetlana jest powyżej wartości Value
Unit	Wybór jednostki w jakiej ma się nam wyświetlać wartość (np. kPa, Bar, Psi). Istnieje możliwość zdefiniowania własnej jednostki w polu Custom unit . W tym celu w polu Unit należy wybrać jednostkę User
Custom unit	Pole służące do wprowadzenia jednostki miary zdefiniowanej przez użytkownika. Aby została ona użyta w polu Unit należy wybrać jednostkę User
Text	Definiuje tekst wyświetlany poniżej wartości Value
Use icon	Parametr ten umożliwia wyświetlenie ikony w miejsce tekstu
Icon texture	Umożliwia wybranie ikony z listy tekstur. Można dołożyć własną ikonę (więcej

	informacji o zarządzaniu teksturami znajduje się w dalszej części instrukcji)
Icon scale	Rozmiar ikony automatycznie dopasowywany jest do rozmiaru wskaźnika. Istnieje możliwość zmiany jej wielkości wykorzystując parametr Icon Scale
Alarm channel	Kanał / funkcja która umożliwia zmianę koloru wskaźnika, gdy jej wartość jest różna od 0. Kolor alarmu zdefiniowany jest w polu Alarm Color
Radius	Średnica wskaźnika w pixelach
Border Size	Grubość linii otaczającej wskaźnik w pixelach. Dopuszczalne są wartości dziesiętne
Highlight percent	Jaka część wskaźnika ma być wypełniona kolorem Highlight color . 0 oznacza iż cały wskaźnik wypełniony jest kolorem Background color
Num ticks	Wartość ta definiuje na ile głównych części ma być podzielony obszar wskaźnika. Dla każdego podziału wyświetlona zostanie odpowiadająca mu wartość i znacznik w postaci odcinka.
Num subticks	Wartość ta definiuje ilość podziałów pomiędzy głównymi znacznikami
Indicator width	Szerokość wskazówki pokazującej aktualną wartość
Angle span	Zakres w stopniach w jakim ma być podzielony wskaźnik (w przykładzie powyżej jest to 270 stopni).
Angle offset	Kąt początkowy pierwszego znacznika (w naszym przykładzie jest to 0)
Color	Kolor wyświetlanej wartości, legendy i znaczników
Border color	Kolor ramki wskaźnika
Highlight color	Kolor obszaru „highlight”
Indicator color	Kolor „wskazówki”
Background color	Kolor tła
Text color	Kolor tekstu lub ikony
Unit color	Kolor jednostki miary
Alarm color	Kolor na który ziemni się wskaźnik oraz wyświetlana wartość gdy wartość zmiennej użytej w Alarm channel jest różna od 0
Tick font	Rozmiar czcionki służącej do wyświetlania legendy
Value font	Rozmiar czcionki służącej do wyświetlania wartości
Text font	Rozmiar czcionki służącej do wyświetlania tekstu
Unit font	Rozmiar czcionki służącej do wyświetlania jednostki miary
Redline when	Warunek wyświetlania wskaźnika w trybie „redline”. Never – nigdy nie wyświetlaj w trybie „redline”, When value above – wyświetl pasek w kolorze Redline color w momencie gdy wartość Value jest większa niż wartość Redline start , When value below – wyświetl pasek w kolorze Redline color w momencie gdy wartość Value jest mniejsza niż wartość Redline start
Redline start	Parametr określający wartość dla warunku zdefiniowanego parametrem Redline when

Bar graph

Kontrolka ta umożliwia wyświetlenie wartości w postaci ruchomego paska (może być poziomy jak i pionowy). Istnieje także możliwość wyświetlenia ikony symbolizującej mierzoną wartość.

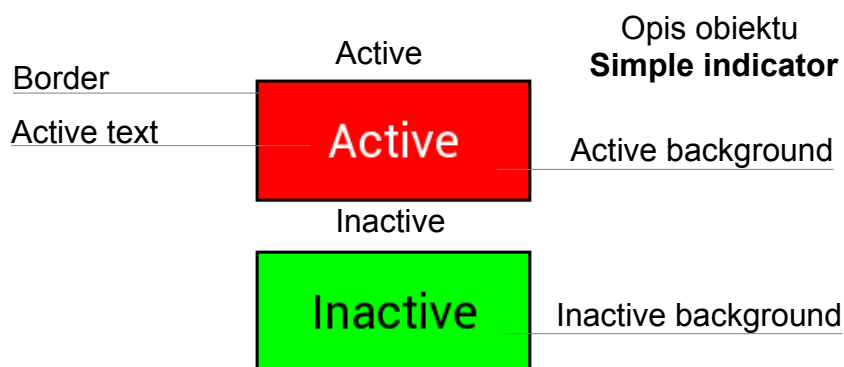


Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Channel	Nazwa kanału lub zmiennej która będzie wyświetlana w polu Value , jak i będzie reprezentowana na wskaźniku. Można tutaj także wpisać wartość liczbową bez przecinka aby przetestować działanie wskaźnika.
Decimal places	Ilość wyświetlanych miejsc po przecinku dla wartości Value i Legend
Min, Max	Minimalna i maksymalna wyświetlana wartość przez kontrolkę
Display value	Parametr ten umożliwia ukrycie wyświetlanej wartości Value
Update frequency	Częstotliwość odświeżania na ekranie wartości Value . Ekran odświeżany jest 50 razy na sekundę (50Hz). W przypadku szybko zmieniających się zmiennych ich odczyt z taką częstotliwością jest bardzo utrudniony. Parametr ten pozwala na zmniejszenie częstotliwości (np. do 5Hz) co znacząco poprawia czytelność wartości Value
Display unit	Opcja ta umożliwia wyświetlenie jednostki (Unit). Jednostka wyświetlana jest powyżej wartości Value
Unit	Wybór jednostki w jakiej ma się nam wyświetlać wartość (np. kPa, Bar, Psi). Istnieje możliwość zdefiniowania własnej jednostki w polu Custom unit . W tym celu w polu Unit należy wybrać jednostkę User
Custom unit	Pole służące do wprowadzenia jednostki miary zdefiniowanej przez użytkownika. Aby została ona użyta w polu Unit należy wybrać jednostkę User
Text	Definiuje tekst (opis) wyświetlany wzdłuż wskaźnika
Use icon	Parametr ten umożliwia wyświetlenie ikony w miejsce tekstu
Icon texture	Umożliwia wybranie ikony z listy tekstur. Można dołożyć własną ikonę (więcej informacji o zarządzaniu teksturami znajduje się w dalszej części instrukcji)
Icon scale	Rozmiar ikony automatycznie dopasowywany jest do rozmiaru wskaźnika.

	Istnieje możliwość zmiany jej wielkości wykorzystując parametr Icon Scale
Alarm channel	Kanał / funkcja która umożliwia zmianę koloru wskaźnika, gdy jej wartość jest różna od 0. Kolor alarmu zdefiniowany jest w polu Alarm Color
Bar type	Rodzaj wskaźnika: Horizontal – poziomy, Vertical – pionowy
Length	Długość wskaźnika
Width	Szerokość wskaźnika
Border width	Grubość linii otaczającej wskaźnik w pixelach
Num ticks	Wartość ta definiuje na ile głównych części ma być podzielony obszar wskaźnika. Dla każdego podziału wyświetlona zostanie odpowiadająca mu wartość i znacznik. Pomiedzy znacznikami automatycznie rysowany jest dodatkowy odcinek
Decimal places for tick	Wartość ta definiuje rysowaną ilość miejsc po przecinku dla opisu wskaźnika
Color	Kolor ramek wskaźnika
Background color	Kolor tła wskaźnika
Bar color	Kolor paska wskazującego
Redline color	Kolor paska wskazującego gdy wyświetlana wartość spełni warunek Redline
Icon color	Kolor ikony
Value color	Kolor wyświetlanej wartości
Text color	Kolor tekstu lub ikony
Unit color	Kolor jednostki miary
Alarm color	Kolor na który ziemi się wskaźnik gdy wartość zmiennej użytej w Alarm channel jest różna od 0
Transparent	Decyduje czy tło wskaźnika ma być wyświetlane
Tick font	Rozmiar czcionki służącej do wyświetlania legendy
Value font	Rozmiar czcionki służącej do wyświetlania wartości
Text font	Rozmiar czcionki służącej do wyświetlania tekstu
Unit font	Rozmiar czcionki służącej do wyświetlania jednostki miary
Redline when	Warunek wyświetlania wskaźnika w trybie „redline”. Never – nigdy nie wyświetlaj w trybie „redline”, When value above – wyświetl pasek w kolorze Redline color w momencie gdy wartość Value jest większa niż wartość Redline start , When value below – wyświetl pasek w kolorze Redline color w momencie gdy wartość Value jest mniejsza niż wartość Redline star
Redline start	Parametr określający wartość dla warunku zdefiniowanego parametrem Redline when

Simple indicator

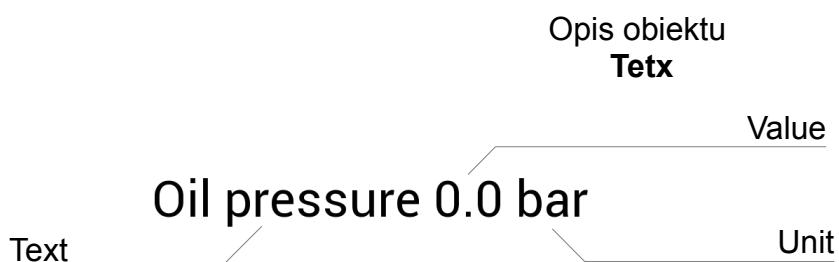
Kontrolka ta umożliwia wyświetlenie wskaźnika załączonej funkcji (np. ALS). Umożliwia ona zdefiniowania dwóch różnych tekstów, na różnych kolorach tła w zależności od wartości przypisanej funkcji w polu **Channel active**.



Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Channel	Nazwa kanału lub zmiennej która będzie wyświetlana w polu Value , jak i będzie reprezentowana na wskaźniku. Można tutaj także wpisać wartość liczbową bez przecinka aby przetestować działanie wskaźnika.
Width	Szerokość wskaźnika
Height	Wysokość wskaźnika
Border width	Grubość linii otaczającej wskaźnik w pixelach
Background color default	Kolor tła wskaźnika gdy nie jest aktywny
Background color active	Kolor tła wskaźnika gdy jest aktywny
Default text color	Kolor tekstu wyświetlanego przez wskaźnik, gdy nie jest on aktywny
Active text color	Kolor tekstu wyświetlanego przez wskaźnik, gdy jest on aktywny
Border color	Kolor obramowania wskaźnika
Text	Tekst wyświetlany przez wskaźnik, gdy jest on nieaktywny
Active text	Tekst wyświetlany przez wskaźnik, gdy jest on aktywny
Text font	Rozmiar czcionki służącej do wyświetlania tekstu
Channel active	Kanał/funkcja/zmienna określająca czy wskaźnik ma być wyświetlany w stanie nieaktywnym (0) lub aktywnym (wartość różna od zera)

Text

Kontrolka ta umożliwia wyświetlenie tekstu wraz z wartością odczytaną z kanału loga lub funkcji, oraz jednostką miary. Użytkownik może też ukrywać obiekt wykorzystując funkcję lub kanał logowania.



Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Channel	Nazwa kanału lub zmiennej która będzie wyświetlana w polu Value , jak i będzie reprezentowana na wskaźniku. Można tutaj także wpisać wartość liczbową bez przecinka aby przetestować działanie wskaźnika.
Color	Kolor wyświetlanego tekstu
Font	Rozmiar wyświetlanej czcionki
Italic	Włącza pochylenie czcionki
Text	Pole zawierające wyświetlany tekst
Text width	Szerokość obszaru wykorzystywana przez funkcje Text align . Przykładowo wpisując wartość 800 (szerokość ekranu) i ustalając pozycję X na 0, wybierając odpowiednio alignację, można tekst wyświetlić od lewej strony ekranu, w centrum ekranu i do prawej strony
Text align	Definiuje wyrównanie tekstu w obszarze Text width . Left – wyrównanie tekstu do lewej strony, Center – centrowanie tekstu, Right – wyrównanie tekstu do prawej strony
Channel	Nazwa kanału lub zmiennej która będzie wyświetlana w polu Value , jak i będzie reprezentowana na wskaźniku. Można tutaj także wpisać wartość liczbową bez przecinka aby przetestować działanie wskaźnika.
Value source	Określa jaka wartość dla wybranego kanału ma być wyświetlana: Current – aktualna wartość kanału Min value - minimalna zarejestrowana wartość Max value - maksymalna zarejestrowana wartość
Decimal places	Ilość wyświetlanych miejsc po przecinku dla wartości Value
Value width	Szerokość obszaru wyświetlanej wartości wykorzystywana przez funkcję Value

	align.
Value align	Definiuje wyrównanie tekstu w obszarze Value width . Left – wyrównanie tekstu do lewej strony, Center – centrowanie tekstu, Right – wyrównanie tekstu do prawej strony
Display unit	Opcja ta umożliwia wyświetlenie jednostki (Unit). Jednostka wyświetlana jest powyżej wartości Value .
Unit	Wybór jednostki w jakiej ma się nam wyświetlać wartość (np. kPa, Bar, Psi). Istnieje możliwość zdefiniowania własnej jednostki w polu Custom unit . W tym celu w polu Unit należy wybrać jednostkę User .
Custom unit	Pole służące do wprowadzenia jednostki miary zdefiniowanej przez użytkownika. Aby została ona użyta w polu Unit należy wybrać jednostkę User .
Visibility channel	Nazwa kanału lub zmiennej która będzie sterowała widocznością tekstu. Wartość 0 oznacza że tekst będzie ukryty, wartość różna od zera lub brak przypisanego kanału oznacza że tekst jest widoczny.
Update frequency	Częstotliwość odświeżania na ekranie wartości Value . Ekran odświeżany jest 50 razy na sekundę (50Hz). W przypadku szybko zmieniających się zmiennych ich odczyt z taką częstotliwością jest bardzo utrudniony. Parametr ten pozwala na zmniejszenie częstotliwości (np. do 5Hz) co znacząco poprawia czytelność wartości Value

Time

Kontrolka ta umożliwia wyświetlenie wbudowanych „zegarów” urządzenia takich jak czas rzeczywisty, czas okrążenia, najlepszy czas, itp.

Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Color	Kolor wyświetlanego tekstu
Font	Rozmiar wyświetlanej czcionki
Time source	RTC – czas wewnętrznego zegara urządzenia. Aby ustawić czas zegara RTC należy w menu aplikacji wybrać funkcję Devices/Set real time clock Current lap - czas aktualnego okrążenia Last lap - czas ostatniego okrążenia Best lap – czas najlepszego okrążenia Session time – zegar wewnętrzny mierzący czas aktualnej sesji. Można go resetować z wykorzystaniem zewnętrznego przycisku Predictive time – przewidywany czas okrążenia, na podstawie najlepszego okrążenia na danym torze. Wymaga użycia modułu GPS
Visibility channel	Nazwa kanału lub zmiennej która będzie sterowała widocznością tekstu. Wartość 0 oznacza że tekst będzie ukryty, wartość różna od zera lub brak przypisanego kanału oznacza że tekst jest widoczny.

Image

Obiekt ten umożliwia wyświetlenie tekstury (obrazu) lub ikony na ekranie. Umożliwia jej skalowaniem, wybór koloru, odbicie lustrzane oraz powtarzanie. Oprócz tekstur zawartych w pamięci urządzenia, możliwe jest wgranie swoich tekstur / ikon.

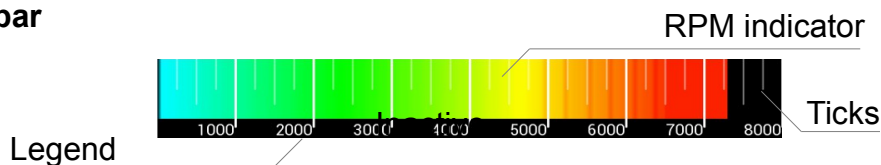
Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Default color	Kolor wyświetlanego tekstu
Function color	Rozmiar wyświetlanej czcionki
Texture	Umożliwia wybór tekstury lub ikony, która będzie wyświetlona
Repeat mode	Tryb powtarzania tekstury. Stretch – umożliwia rozciągnięcie tekstury (parametr Scale) Tile X – powiela teksturę w osi X Tile Y – powiela teksturę w osi Y Tile X,Y – powiela teksturę w osi Y Dla trybów Tile , aby dwukrotnie powielić teksturę należy w parametrze Scale ustawić 200%, aby powielić ją czterokrotnie należy wpisać 400%, tid.
Scale	Parametr określający skalę tekstury lub ilość jej powielei dla trybów Tile
Mirror X/Y	Umożliwia odbicie lustrzane tekstury w osi X lub/i Y
Mode	Tryb rysowania tekstury. W trybie Screen tekstura wyświetlana jest poprzez dodanie jej do aktualnie narysowanego obrazu. W trybie Normal tekstura nadpisuje aktualnie narysowany obraz z uwzględnieniem kanału alpha. Więcej informacji o teksturach znajduje się w dalszej części instrukcji
Color channel	Nazwa kanału lub zmiennej która będzie sterowała kolorem wyświetlanej tekstury. Jeżeli wartość kanału / funkcji wynosi 0 wykorzystywany jest kolor zdefiniowany w polu Default color , w przeciwnym razie użyty zostanie kolor Function color
Visibility channel	Nazwa kanału lub zmiennej która będzie sterowała widocznością tekstu. Wartość 0 oznacza że tekst będzie ukryty, wartość różna od zera lub brak przypisanego kanału oznacza że tekst jest widoczny.

RPM Bar

Obiekt ten umożliwia wyświetlenie prędkości obrotowej silnika w postaci poziomego paska lub okrągłego wskaźnika.

Opis obiektu

RPM bar



Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Type	Typ wyświetlanego wskaźnika prędkości obrotowej silnika: Classic bar – wyświetlany w postaci „wygiętego” paska Bar – wyświetlany w postaci poziomego paska (jak w wizualizacji powyżej) Round – wyświetlany w postaci okrągłego zegara
Color	W przypadku Classic bar określa kolor paska wskazującego prędkość obrotową silnika
Color redline	W przypadku Classic bar określa kolor paska wskazującego prędkość obrotową silnika gdy obroty przekroczą wartość Redline start
Redline start	Wartość określająca gdzie zaczyna się obszar granicznych obrotów silnika
Max rpm	Maksymalna wartość obrotów wyświetlana na wskaźniku
Color preset	Dla wskaźnika typu Bar określa jaki gradient kolorów wykorzystywany będzie dla
RPM x 1000	Dla wskaźnika typu Bar określa czy prędkość obrotowa na legendzie wyświetlana jest w pełnej formie czy podzielona przez tysiąc
Display ticks	Dla wskaźnika typu Bar określa czy mają być wyświetlane dodatkowe linie podziału (Ticks)
Channel RPM	Kanał lub funkcja zawierająca aktualną prędkość obrotową silnika

Gear indicator

Obiekt ten przeznaczony jest do wyświetlania aktualnie wybranego biegu. Charakteryzuje się tym iż posiada specjalnie przygotowaną czcionkę o zwiększonej wielkości zawierająca liczby oraz znaki R (*Reversre*) i N (*Neutral*). Wartość wyświetlanego biegu jest odpowiednio, -1 dla biegu wstecznego, 0 dla biegu jałowego, 1 dla biegu pierwszego, itd.

Opis obiektu
Gear indicator

Current gear

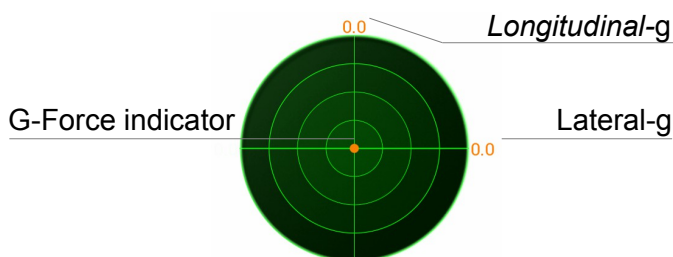
R

Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Color	Kolor wyświetlanego biegu
Font	Rozmiar wyświetlanej czcionki (maksymalna wielkość to 13)
Value channel	Kanał lub funkcja zawierająca aktualnie wybrany bieg

G-Force

Obiekt G-Force wskazuje aktualne przeciążenie działające na pojazd. Wykorzystuje do tego wbudowany w wyświetlacz akcelerometr. Po zainstalowaniu urządzenia, należy dokonać kalibracji akcelerometru.

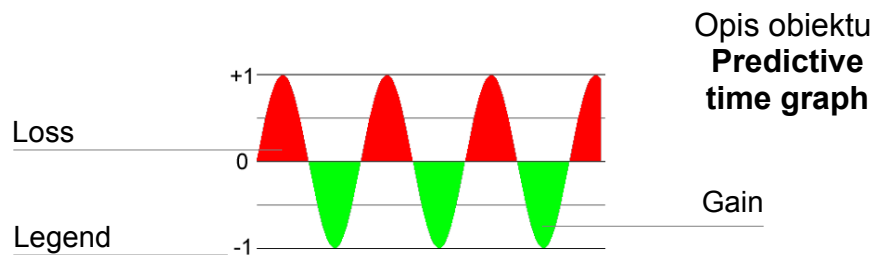
Opis obiektu
G-Force



Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Color	Kolor wyświetlanego biegu
Size	Średnica wskaźnika

Predictive time graph

Obiekt **Predictive time graph** wskazuje różnicę czasową pomiędzy najlepszym okrążeniem referencyjnym, a aktualną pozycją na torze. Obiekt ten wymaga modułu GPS, oraz poprawnej konfiguracji toru wyścigowego.

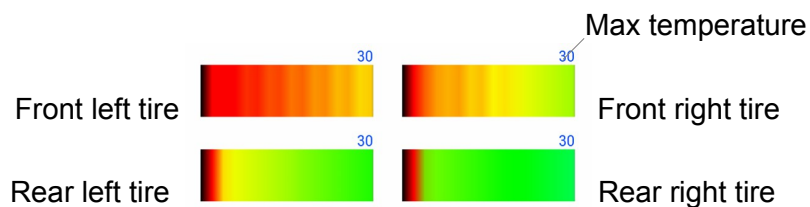


Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Width	Szerokość obiektu
Height	Wysokość obiektu
Gain color	Kolor wykresu w przypadku gdy aktualny czas jest lepszy niż czas referencyjny
Loss color	Kolor wykresu w przypadku gdy aktualny czas jest gorszy niż czas referencyjny
Lines color	Kolor linii wykresu
Font color	Kolor czcionki opisujące osie
Font size	Rozmiar czcionki

Tire temperature graph

Obiekt **Tire temperature graph** wyświetla gradient temperatury opon z kamer termowizyjnych. Możliwa jest prezentacja za pomocą gradientów lub opon. Konfiguracja zakresu pomiarowego kamer znajduje się w panelu **ADU/Configuration/Tire temperature cameras**.

Opis obiektu Tire temperature graph

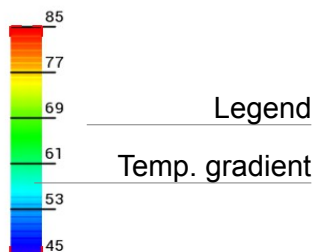


Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Style	Tires – temperatura wyświetlana jest w postaci opon Bar – temperatura wyświetlana jest w postaci gradientów
Width	Szerokość obiektu (dostępne tylko dla stylu <i>Bar</i>)
Height	Wysokość obiektu (dostępne tylko dla stylu <i>Bar</i>)
Spacing X	Odległość w osi poziomej pomiędzy gradientami reprezentującymi opony (dostępne tylko dla stylu <i>Bar</i>)
Spacing Y	Odległość w osi pionowej pomiędzy gradientami reprezentującymi opony (dostępne tylko dla stylu <i>Bar</i>)
Scale	Rozmiar obiektu (dostępne tylko dla stylu <i>Tires</i>)

Tire temperature gradient

Obiekt **Tire temperature gradient** wyświetla gradient temperatury i przypisane dla danego koloru wartości temperatury. Konfiguracja zakresu pomiarowego kamer znajduje się w panelu **ADU/Configuration/Tire temperature cameras**.

Opis obiektu
**Tire temperature
gradient**



Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Scale	Definiuje rozmiar gradientu
Legend color	Definiuje kolor opisu

Track record table

Obiekt **Track record table** umożliwia wyświetlenie 8 najlepszych czasów dla danego toru wyścigowego. Tor jest rozpoznawany za pomocą pozycji GPS. Więcej informacji o wykorzystaniu modułu GPS znajduje się w dalszej części instrukcji.

Opis obiektu
Track record
table

First column

Track name					4999m
#	TIME	LAP	TOP SPEED	DATE	
1	01:59.39	199	300.0	25.01.2017	
2	01:59.39	199	300.0	25.01.2017	
3	01:59.39	199	300.0	25.01.2017	
4	01:59.39	199	300.0	25.01.2017	
5	01:59.39	199	300.0	25.01.2017	
6	01:59.39	199	300.0	25.01.2017	
7	01:59.39	199	300.0	25.01.2017	
8	01:59.39	199	300.0	25.01.2017	

First row

Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
First colum bkgrd color	Kolor tła pierwszej kolumny
First column text color	Kolor tekstu pierwszej kolumny
Table bkgrd color 1	Kolor wypełnienia tabeli dla kolumn nieparzystych
Table bkgrd color 2	Kolor wypełnienia tabeli dla kolumn parzystych
Table tekst	Kolor tekstu tabeli
First row bkgrd color	Kolor tła pierwszego wiersza
First row tekst color	Kolor tekstu pierwszego wiersza

Rectangle

Obiekt **Rectangle** służy do rysowania na stronie prostokąta. Możemy w nim zdefiniować szerokość linii ramki oraz kolor wypełnienia.

Opis obiektu Rectangle

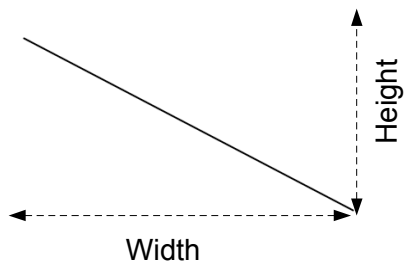


Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Rectangle type	Rodzaj wyświetlanego prostokąta: Border – wyświetla tylko obramowanie prostokąta, Border + fill – wyświetla obramowanie oraz jej wypełnienie (<i>fill</i>) Only fill - wyświetla tylko wypełnienie (<i>fill</i>)
Color	Kolor obramowania
Fill color	Kolor wypełnienia
Width	Szerokość prostokąta
Height	Wysokość prostokąta
Thickness	Grubość obramowania wyrażona w pikselach

Line

Obiekt **Line** służy do rysowania na stronie linii.

Opis obiektu
Line

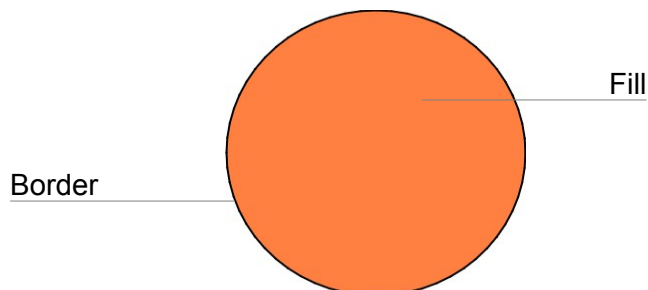


Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Color	Kolor obramowania
Width	Szerokość linii (odległość pomiędzy początkiem i końcem linii w osi X)
Height	Wysokość linii (odległość pomiędzy początkiem i końcem linii w osi Y)
Thickness	Grubość obramowania wyrażona w pikselach

Circle

Obiekt **Circle** służy do rysowania na stronie okręgu. Możemy w nim zdefiniować szerokość linii oraz kolor wypełnienia.

Opis obiektu
Circle

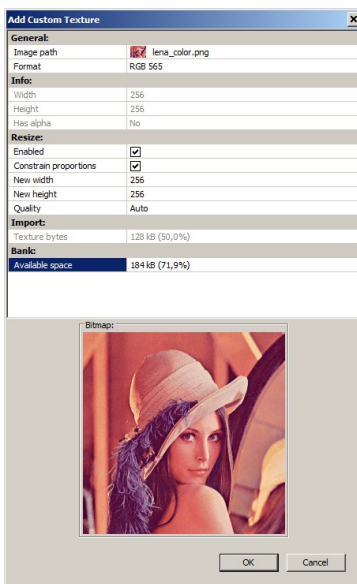
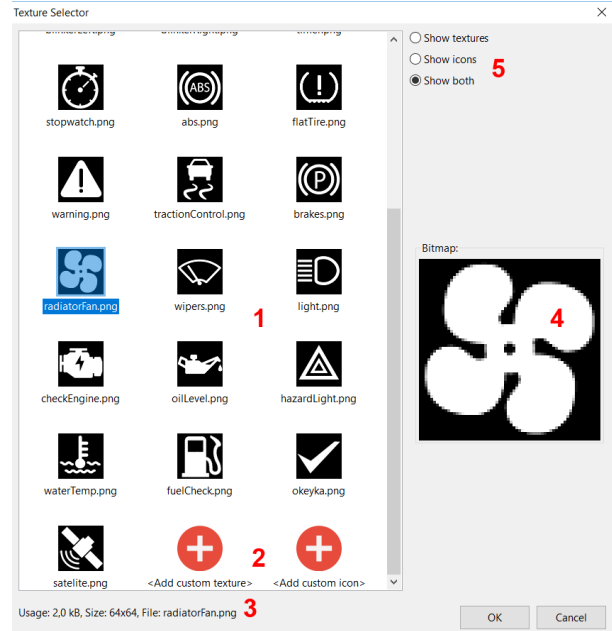


Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Circle type	Rodzaj wyświetlanego prostokąta: Border – wyświetla tylko obramowanie prostokąta, Border + fill – wyświetla obramowanie oraz jej wypełnienie (<i>fill</i>) Only fill - wyświetla tylko wypełnienie (<i>fill</i>)
Color	Kolor obramowania
Fill color	Kolor wypełnienia
Thickness	Grubość obramowania wyrażona w pikselach
Radius	Promień okręgu





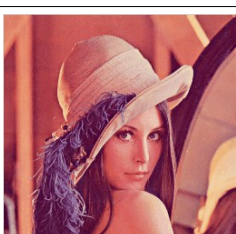


Tekstury

Teksturami (*textures*) nazywamy mapy bitowe (obrazy) definiujące grafikę którą możemy wyświetlić za pomocą obiektu *Image*. Urządzenie ADU posiada fabrycznie wbudowane tekstury przeznaczone do wyświetlania jako ikony oraz tła. Użytkownik ma także możliwość dołożenia własnych tekstur (np. tło, logo, ikonę, etc.).

Zarządzanie teksturami odbywa się za pomocą **Texture Managera (Menu/Tools/Texture manager dialog)**. Dialog ten wyświetla się także gdy wybieramy teksturę dla obiektów które je wyświetlają (np. *Image*, *Bar graph*, itd.). Wykorzystując **Texture manager'a** możemy przeglądać dostępne tekstury (1). Po zaznaczeniu tekstury w dolnej części okna wyświetla się informacja na temat wybranego obiektu (3), oraz jego podgląd (4). Dodatkowo możemy filtrować aby wyświetlały się tylko tekstury lub tylko ikony (5). Ikona różni się od tekstury tym iż musi mieć rozmiar 64x64 piksele. Aby dodać własną ikonę lub teksturę należy wybrać **Add custom texture** lub **Add custom icon**. Po wybraniu pliku z grafiką (obsługiwane są formaty png, jpg, bmp), wyświetlony zostanie dialog umożliwiający skonfigurowanie tekstury.



Parametr	Opis
Image path	Nazwa pliku na dysku
Format	Format docelowy tekstury. Od formatu zależy jakość tekstury oraz ilość miejsca które zajmuje w pamięci urządzenia. Dokładne informacje o formatach znajdują się na następnej stronie
Width, height	Informacja o rozmiarze źródłowa mapy bitowej
Has alpha	Informacja czy źródłowa mapa bitowa posiada osobny kanał alfa
Resize enabled	Załącza skalowanie tekstury źródłowej
Constrain proportions	Załączenie tej opcji powoduje automatyczne zachowanie proporcji tekstury przy skalowaniu
New width, height	Nowa szerokość i wysokość tekstury
Quality	Filtrowanie jakie zostanie wykorzystane przy skalowaniu. Zalecamy użycie filtrowania Auto.
Texture bytes	Rozmiar tekstury w pamięci urządzenia
Available space	Dostępna wolna pamięć dla tekstur

Format	Opis	Podgląd
A1 8kB	Format 1 bitowy. Piksel tekstury może przyjąć tylko 2 wartości. Zajmuje najmniej pamięci.	
A2 16kB	Format 2 bitowy. Piksel tekstury może przyjąć 4 wartości.	
A4 32kB	Format 4 bitowy. Piksel tekstury może przyjąć 16 wartości. Format ten zalecany jest dla ikon. Gwarantuje dobrą jakość, przy małym zużyciu pamięci	
A8 64kB	Format 8 bitowy. Piksel tekstury może przyjąć 256 wartości.	
Indexed RGBA8 64kB	Format 8 bitowy kolorowy z kanałem alfa. Tekstura jest kwantyzowana do 256 unikalnych kolorów. Format nadający się do kolorowych tekstur (np. logo firmy). Zaletą jest małe zużycie pamięci, wadą niska efektywność renderowania oraz w przypadku gładkich przejść tonalnych widoczne pogorszenie jakości.	
RGB 565 128kB	Format 16 bitowy bez kanału alfa. Charakteryzuje się bardzo dobrą jakością i wydajnością renderingu. Wadą tego formatu jest duże zużycie pamięci.	
ARGB 1555 128kB	Format 16 bitowy z kanałem alfa. Charakteryzuje się bardzo dobrą jakością i wydajnością renderingu. Wadą tego formatu jest duże zużycie pamięci.	

Wejścia

Jak zostało wspomniane na początku instrukcji urządzenie ADU wyposażone jest w 8 wejść analogowych oraz 8 wejść cyfrowych.

Wejścia analogowe

Wejścia analogowe wykorzystywane są do mierzenia napięć z czujników (np. czujnik ciśnienia oleju) lub też mogą zostać wykorzystane jako wejścia dla przycisków. W celu dodania wejścia analogowego należy w projekcie (**Project tree**) dodać obiekt **Analog input**. Okno konfiguracyjne składa się z następujących opcji:

Parametr	Opis
Name	Nazwa wejścia analogowego, które będzie wykorzystywane w projekcie jako nazwa kanału
Pin	Numer wejścia analogowego którego dotyczy konfiguracja
Type	Funkcja jaką ma spełniać wejście analogowe: Switch – active low – wejście analogowe będzie działało jako włącznik (przycisk) aktywowany stanem niskim, Switch – active high – wejście analogowe będzie działało jako włącznik (przycisk) aktywowany stanem wysokim, Rotary switch – wejście przyjmuje wartość zgodnie z pozycją przełącznika obrotowego (<i>Rotary switch</i>). Ilość pozycji przełącznika obrotowego definiujemy jako zakres Min value / Max value . Linear analog sensor – ten typ wejścia wykorzystywany jest do pomiaru napięcia (wybieramy jako jednostkę (Unit) napięcie (<i>Voltage</i>)) lub wszelkiego rodzaju czujników o liniowej charakterystyce (np. MAP sensor). Calibrated analog sensor – ten typ wejścia służy do pomiaru wartości z czujników o nieliniowej skali (np. czujniki temperatury NTC / PTC). Aby zdefiniować wartości wykorzystywana jest mapa 2D
Pullup / Pulldown	Funkcja ta umożliwi aktywację wewnętrznego rezystora 10K podłączonego do masy (<i>Pulldown</i>) lub +5V (<i>Pullup</i>). Aktywacja tych rezystorów wykorzystywana jest głównie w przypadku podłączania przycisków do wejść analogowych. W przypadku przycisku aktywowanego stanem niskim należy aktywować <i>Pullup 10K</i> , a sam przycisk powinien zierać wejście analogowe do masy. W przypadku czujników analogowych lub w przypadku pomiaru napięcia należy wybrać opcję <i>1M Pulldown</i> .
Quantity / Unit	Dla typów Linear i Calibrated analog sensor definiuje mierzoną wartość fizyczną oraz jej jednostkę
Decimal places	Dla typów Linear i Calibrated analog sensor definiuje ilość miejsc po przecinku mierzonej wartości
1 if voltage > [V]	Dla typu Switch definiuje jakie napięcie reprezentuje wartość 1. Aby warunek ten był spełniony, napięcie musi być większe od zdefiniowanego przez czas z pola [s]

0 if voltage < [V]	Dla typu Switch definiuje jakie napięcie reprezentuje wartość 0. Aby warunek ten był spełniony, napięcie musi być mniejsze od zdefiniowanego przez czas z pola [s]
Min value for voltage	W przypadku typu Linear analog sensor , wartość ta definiuje minimalną wartość czujnika dla zdefiniowanego napięcia (<i>Voltage</i>).
Max value for voltage	W przypadku typu Linear analog sensor , wartość ta definiuje maksymalną wartość czujnika dla zdefiniowanego napięcia (<i>Voltage</i>).

Przykładowe konfiguracje:

The screenshot shows the 'Edit Analog Input' dialog box with the following settings: Name: a_sampleButton, Pin: A1, Type: switch - active low, Pullup/Pulldown: default: 10K Pullup. The '0 if voltage > [V]' is set to 3,5 for [s] 0,01. The '1 if voltage < [V]' is set to 1,5 for [s] 0,01.

Konfiguracja dla przycisku zwieranego do masy i podłączonego do wejścia analogowego 1. Wartość *a_sampleButton* będzie wynosić 0 gdy przycisk nie jest wciśnięty i 1 w przypadku jego naciśnięcia

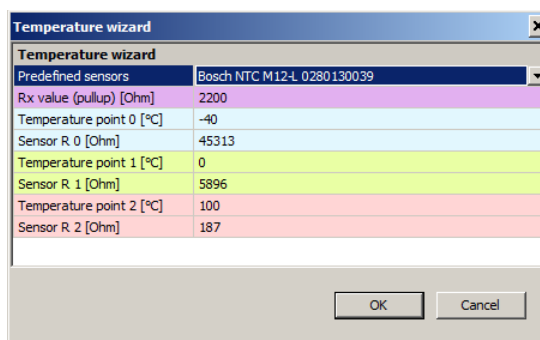
The screenshot shows the 'Edit Analog Input' dialog box with the following settings: Name: a_mapSensor115kPa, Pin: A2, Type: linear analog sensor, Pullup/Pulldown: default: 1M Pulldown, Quantity/Unit: Pressure, kPa, Decimal places: 1. Min value: 10,0 for voltage [V]: 0,50. Max value: 115,0 for voltage [V]: 4,50.

Konfiguracja dla czujnika ciśnienia w kolektorze ssącym (MAP) podłączonego do wejścia analogowego 2. Wartość *a_mapSensor115kPa* będzie przyjmowała wartości od 10.0kPa do 115.0kPa

The screenshot shows the 'Edit Analog Input' dialog box with the following settings: Name: a_voltmeter, Pin: A3, Type: linear analog sensor, Pullup/Pulldown: default: 1M Pulldown, Quantity/Unit: Voltage, V, Decimal places: 2. Min value: 0,00 for voltage [V]: 0,00. Max value: 5,00 for voltage [V]: 5,00.

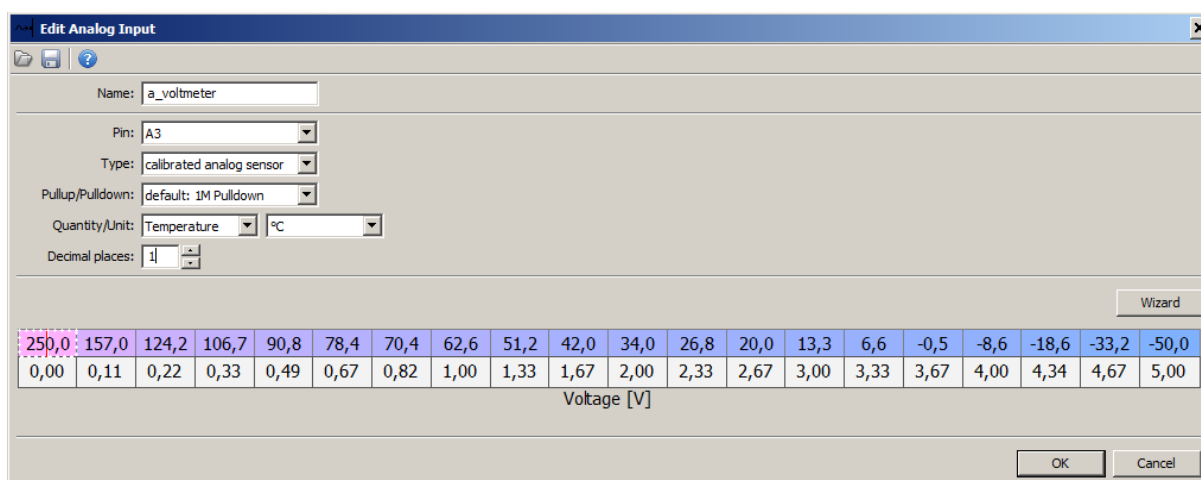
Konfiguracja dla pomiaru napięcia 0-5V, sygnał podłączonego do wejścia analogowego 3. Wartość *a_voltmeter* będzie przyjmowała wartości od 0.00V do 5.00V.

W przypadku czujników nieliniowych temperatury najprostszą metodą jego kalibracji jest wykorzystanie kreatora (*Wizard*). Po naciśnięciu przycisku *Wizard* pojawi się okno umożliwiające zdefiniowania czujnika za pomocą 3 wartości temperatury i odpowiadającym im rezystancją czujnika. W polu **Predefined sensor** istnieje możliwość wyboru zdefiniowanego czujnika.



Pole **Rx value** oznacza wartość rezystora pullup wykorzystanego przy podłączeniu czujnika.

Jeżeli dane charakteryzujące czujnik były podane poprawnie, zostanie automatycznie wygenerowana mapa 2D opisująca charakterystykę czujnika:



W przypadku gdy chcemy stworzyć mapę kalibracyjną ręcznie należy można wpisywać wartości do poszczególnych komórek. Aby zmienić rozmiar tabeli, należy nacisnąć na niej prawy przycisk myszki i wybrać jedną z opcji *Modify bins*.

Podgląd wartości wejść analogowych możliwy jest w panelu *Analog monitor* gdzie widać wartość kanału, jego napięcie, oraz informację o załączonym rezystorze pullup.

Wejścia cyfrowe

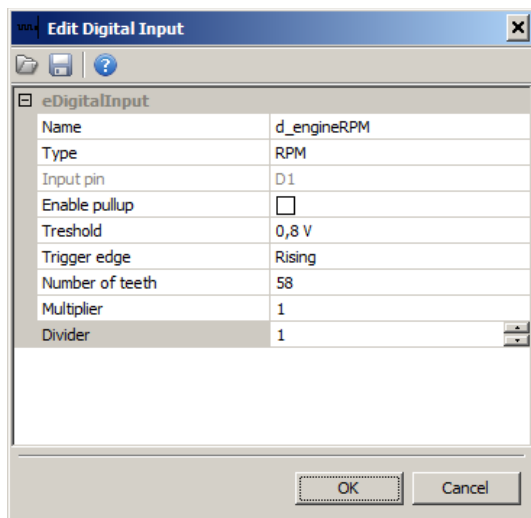
Wejścia cyfrowe (**Digital inputs**) służą do przetwarzania sygnałów cyfrowych takich jak sygnał z czujnika położenia wału, czujnik prędkości obrotowej koła czy czujnika zawartości etanolu w paliwie (**FlexFuel**). Można także wykorzystać je jako wejścia przycisków zwieranych do masy.

W celu dodania wejścia cyfrowego należy w projekcie (**Project tree**) dodać obiekt **Digital input**. Okno konfiguracyjne składa się z następujących opcji:

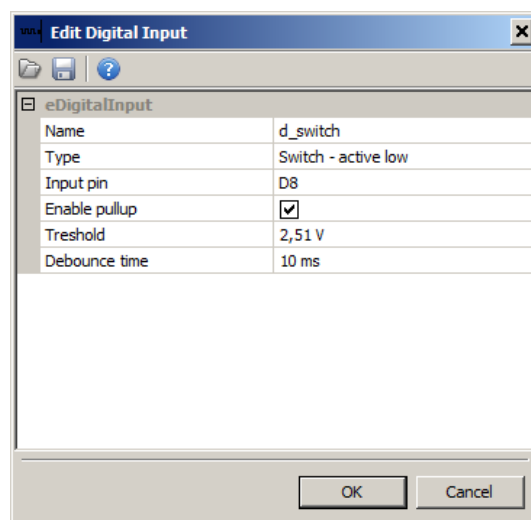
Parametr	Opis
Name	Nazwa wejścia cyfrowego, które będzie wykorzystywane w projekcie jako nazwa kanału
Input pin	Numer wejścia analogowego którego dotyczy konfiguracja.
Type	Funkcja jaką ma spełniać wejście analogowe: Switch – active low – wejście cyfrowe będzie działało jako włącznik (przycisk) aktywowany stanem niskim, Switch – active high – wejście cyfrowe będzie działało jako włącznik (przycisk) aktywowany stanem wysokim, Frequency – wejście cyfrowe będzie mierzyło częstotliwość sygnału RPM – wejście cyfrowe będzie dekodowało sygnał z czujnika położenia wału / wałka w celu obliczenia prędkości obrotowej pojazdu. Tylko wejście D1 może być wykorzystane do pomiaru prędkości obrotowej silnika. Flex Fuel – wejście cyfrowe wykorzystywane jest do odczytu zawartości etanolu w paliwie oraz jego temperatury z wykorzystaniem czujnika FlexFuel. Tylko wejście D2 posiada możliwość współpracy z czujnikiem FlexFuel. Wartości odczytane z czujnika przechowywane są w kanałach: <code>adu.ff.ethanolContent</code> , <code>adu.ff.fuelTemperature</code> , <code>adu.ff.sensorStatus</code> Beacon - wejście cyfrowe wykorzystywane jest do dekodowania sygnału z Beacons firmy AIM. wejście D2 posiada możliwość współpracy z beaconem AIM
Enable pullup	Umożliwia załączenie wewnętrznego rezystora pullup dla danego wejścia
Threshold	Napięcie odniesienia po przekroczeniu którego następuje zmiana stanu wejścia z 0 na 1 (i odwrotnie). Dla czujników indukcyjnych będzie to wartość mniejsza niż 1V. W przypadku czujników Halla/Optycznych będzie to 2.5V
Debounce time	W przypadku gdy wejście cyfrowe jest typu Switch parametr ten określa czas potrzebny na ustabilizowanie się styków przełącznika
Trigger edge	Zbocze sygnały które ma być wykorzystane przy przetwarzaniu sygnału
Number of teeth	W przypadku typu sygnału RPM, jest to fizyczna ilość zębów wieńca zębatego wykorzystywanego przez czujnik położenia wały / wałka. Dla wieńca 60-2, będzie to 58, dla wieńca 12+1, będzie to 13, itd.
Multiplier	Wartość przez jaką będzie mnożona częstotliwość wejściowa (Frequency) lub prędkość obrotowa silnika (RPM). Dzięki temu możliwe jest skalibrowanie takich wartości jak prędkość obrotowa turbosprężarki czy prędkość pojazdu

Divider	Wartość przez jaką będzie dzielona częstotliwość wejściowa (<i>Frequency</i>) lub prędkość obrotowa silnika (<i>RPM</i>). Dzięki temu możliwe jest skalibrowanie takich wartości jak prędkość obrotowa turbosprężarki czy prędkość pojazdu
----------------	--

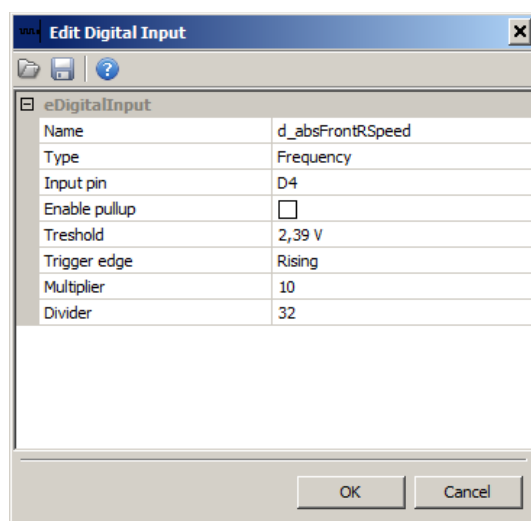
Przykładowe konfiguracje:



Konfiguracja odczytu prędkości obrotowej silnika (RPM) z indukcyjnego czujnika położenia wału i wieńca zębatego 60-2. W przypadku odczytu obrotów czujnik musi być podłączony do wejścia *Digital input 1*



Konfiguracja odczytu stany przycisku podłączonego do wejścia *Digital input 8*. Przycisk musi zwierać sygnał do masy. Wartość zmiennej *d_switch* przyjmuje wartość 0, gdy przycisk nie jest naciśnięty oraz 1 gdy jest.



Konfiguracja odczytu prędkości koła z czujnika ABS podłączonego do wejścia *Digital input 4*. Wartość zmiennej *d_absFrontRSpeed* równa jest częstotliwości wejściowej pomnożonej przez 10, a następnie podzielonej przez 32 (*multiplier, divider*).

Wyjścia

Urządzenie ADU wyposażone jest w dwa wyjścia zwierane do masy (low side) o obciążalności 2A każde. Dodatkowo dostępne jest wyjście analogowe z sygnałem od 0 do 5V, które może zostać wykorzystane przesyłania sygnału napięciowego do innego urządzenia.

Wyjścia typu *low side*

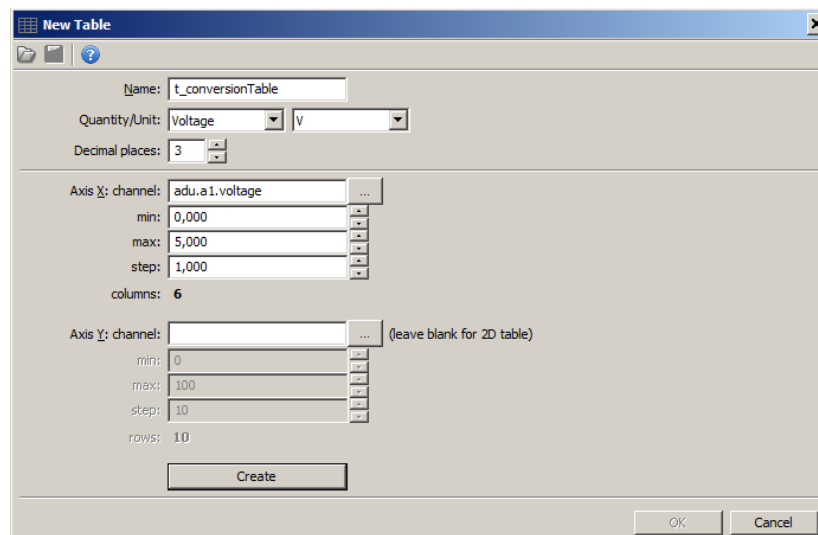
Konfiguracja wyjść low side znajduje się w panelu **Outputs**. Do dyspozycji mamy dwa kanały wyjściowe **Aux1.channel** oraz **Aux2.channel**, gdzie możemy zdefiniować jakie zmienne/funkcje będą sterowały wyjściem. Gdy ich wartość wynosi 0, dane wyjście jest nie aktywne (rozwarne), gdy wartość jest różna od 0, wyjście jest aktywne (zwarne do masy)

Wyjście analogowe

Kanał sterujący wyjściem analogowym dostępny jest w panelu **Outputs** i oznaczony jest jako **AOout.channel**. Należy do niego przypisać zmienną reprezentującą wartość w V z precyzją 0,001V, co daje rzeczywisty zakres wartości od 0-5000 (0-5V).

W poniższym przykładzie zaprezentujemy jak zmienić sygnał z wejścia analogowego 0-5V na sygnał 5-0V i ustawienie aktualnego napięcia na wyjściu **Analog output**.

Wykorzystamy do tego mapę 2D. W celu jej stworzenia w projekcie należy wybrać przycisk **Add**, a następnie **Table**. Dialog konfiguracyjny powinien wyglądać jak poniżej:



Po naciśnięciu przycisku **Create** zostanie utworzona Tabela 2D. Tabelę należy zmodyfikować aby dla 0V, odczytana wartość z tabeli wynosiła 5V, a dla 5V wynosiła 0V.

New Table

Name:

Quantity/Unit: Voltage

Decimal places:

5,000	4,000	3,000	2,000	1,000	0,000	
0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	

adu.a1.voltage[V]

OK Cancel

Wartość tabeli *t_conversionTable* należy przypisać do pola ***Aout.channel*** w panelu *Outputs*.

Praca z magistralami CAN w ADU.

Używanie predefiniowanych strumieni z plików CANX.

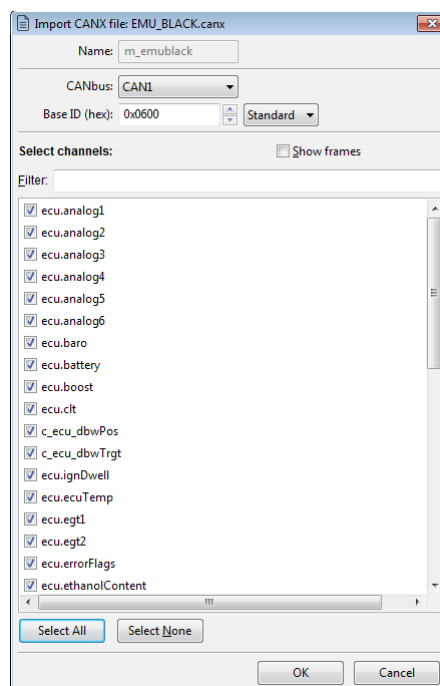
Najprostszy sposób pracy z magistralą CAN to użycie gotowych strumieni dostarczonych wraz z ADU Client. Strumienie te dostarczone są w plikach z rozszerzeniem CANX.

Po wybraniu z **Project tree / Add / Import .CANX file** i wskazaniu pliku z .CANX otworzy się okienko z ustawieniami importu. Na początek należy wybrać magistralę CAN, z której będziemy odbierać dane. W urządzeniu ADU dostępne są dwie magistrale CAN - CAN1 oraz CAN2. Następnie należy zaznaczyć kanały, które mają zostać zaimportowane.

Można skorzystać z filtru, aby wybrać tylko poszczególne kanały. Można też zaznaczyć wszystko używając przycisku 'Select all'.

Należy przy tym pamiętać, że urządzenie ADU obsługuje do 100 kanałów CAN na obu magistralach.

Po zatwierdzeniu przyciskiem OK wybrane kanały zostaną dodane do **Project tree**. Zostanie także utworzony jeden lub kilka **CANbus Message Object**, które odpowiadają za odbiór grup ramek.



Własne strumienie CAN - CANbus Message Object.

Dostęp do magistrali CAN w urządzeniu ADU jest całkowicie otwarty. Można tworzyć własne strumienie lub modyfikować istniejące dostarczone wraz z programem.

Konfigurację rozpoczyna się od stworzenia w **Project tree** elementu **CANbus Message Object (Mob)**. Każdy mob odbiera 1, 2, 4 lub 8 ramek CAN. Po wybraniu magistrali CAN należy wybrać bazowy ID (**Base ID**) oraz typ (**Type**) i ilość odbieranych ramek - parametr **Size**. Jeżeli urządzenie jest podłączone (*connected*) zostanie pokazany podgląd strumienia w czasie rzeczywistym (**Live Capture**), ułatwia to diagnostykę i przyspiesza pracę.

WAŻNE !



Aby **Live Capture** działał prawidłowo konieczne jest aktywne logowanie. Innymi słowy logowanie nie może być w trybie pauzy

WAŻNE !



Identyfikatory ramek CAN ID w programie ADU Client są zawsze prezentowane w zapisie szesnastkowym (zwykle rozpoczynają się od przedrostka 0x, który jest symbolem zapisu szesnastkowego).

Poniżej znajdują się przykładowe konfiguracje Mob'a.

Odbiór jednej ramki ID 0x123 Standard

- **Base ID:** 0x123 Standard
- **Type:** Normal
- **Size:** 1 frame

Length: Data: (hex)	Live Capture	Freq. [Hz]
0x123: 8 01 02 03 04 05 06 07 08	<input checked="" type="checkbox"/>	53,7

Odbiór 8 ramek z zakresu ID 0x600 - 0x607 Standard

- **Base ID:** 0x600 Standard
- **Type:** Normal
- **Size:** 8 frames

Length: Data: (hex)	Live Capture	Freq. [Hz]
0x600: 8 00 20 8C 40 80 00 8B 01	<input checked="" type="checkbox"/>	24,7
0x601: 8 70 00 00 00 FF 03 FF 03		24,8
0x602: 8 24 04 64 00 80 30 80 00		24,8
0x603: 8 14 43 80 C8 00 00 00 00		24,9
0x604: 8 01 26 EF 01 00 00 00 00		24,8
0x605: 8 00 00 00 00 00 00 00 00		24,7
0x606: 8 00 00 00 00 00 00 00 01		24,8
0x607: 8 00 00 00 00 00 00 00 00		24,8

Należy pamiętać, że dla zwykłych ramek (Type: **Normal**), adres bazowy Base ID musi być podzielny bez reszty przez rozmiar **Size**. Na przykład można odebrać 8 ramek z zakresu 0x600..607 przy użyciu jednego Mob'a. Natomiast niedozwolone jest odbieranie przy pomocy

jednego mob'a ramek z zakresu 0x601..608. W takim przypadku należy podzielić to na dwa moby 0x600..607 oraz 0x608.

Aby sprawdzić, czy Base ID jest odpowiedni wystarczy sprawdzić ostatnią cyfrę w zapisie szesnastkowym:

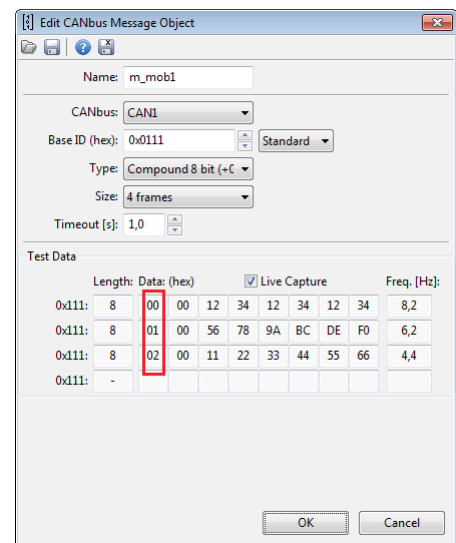
- jeżeli jest to cyfra 0 lub 8 to jest podzielny przez 8 (Size: 8).
- jeżeli jest to cyfra 0, 4, 8, C to jest podzielny przez 4 (Size: 4)
- jeżeli jest to cyfra 0, 2, 4, 6, 8, A, C, E jest podzielny przez 2 (Size: 2)
- każda liczba jest podzielna przez 1 (Size: 1)
-

Odbiór trzech ramek Compound 8 bit spod ID 0x111 Standard.

- **Base ID:** 0x111 Standard
- **Type:** Compound 8 bit (+0)
- **Size:** 4 frames

W przypadku ramek Compound adres Base ID nie musi być podzielny przez Size. Wynika to z faktu, że komunikacja odbywa się przy użyciu tylko jednego CAN ID.

Ramki Compound cechują się tym, że zawierają na pierwszych 4, 8 lub 16 bitach indeks (odpowiednio dla typów *Compound* 4 bit, 8 bit i 16 bit). Na oknie dialogowym obok widać pierwszy bajt kolejno 00, 01, 02.



Własne strumienie CAN - CANbus Input.

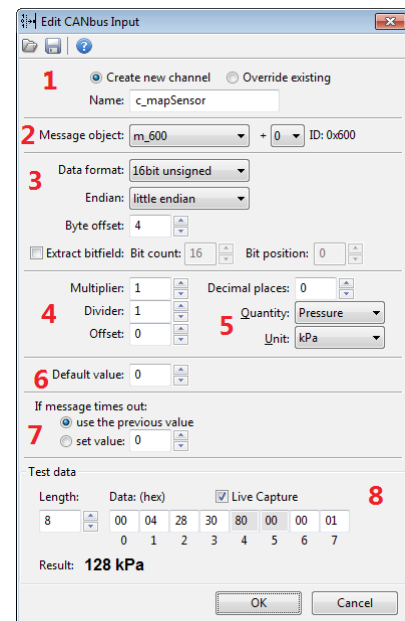
Gdy **CAN Message Object** jest już utworzony można przystąpić do definiowania kanałów **CANbus Input**.

Na początek należy wybrać, czy będzie tworzony nowy kanał (opcja: **Create new channel**) czy też będzie nadpisywany istniejący kanał (opcja: **Override existing**) (1).

W przypadku tworzenia nowego kanału należy wybrać unikalną nazwę, aby można było go zidentyfikować.

W przypadku nadpisywania konieczne jest wybranie istniejącego kanału z grupy „ecu.” (np. **ecu.rpm**). Dodatkowo należy dopasować miejsca dziesiętne i jednostkę do tego wybranego kanału.

Następnie należy wybrać przygotowanego mob'a oraz wybrać offset w ramkach z listy wybieranej oznaczonej znakiem '+'. Zakres tego parametru jest zależny od wybranego **Size** w parametrach używanego **Message object** (2).



Kolejnym krokiem jest ustawienie parametru **Byte offset** (3). Oznacza on pozycje naszej wartości w ramce CAN (0-7)

Należy wybrać jaka jest interpretacja liczby:

- **signed/unsigned** – **signed** liczba ze znakiem (może przyjmować wartości dodatnie, ujemne i zero). Przykładem takiej wartości jest wartość z czujnika temperatury cieczy chłodzącej. **Unsigned** – liczby dodatnie lub zero. Przykładem może być prędkość obrotowa silnika (RPM)
- 8 bit / 16 bit - szerokość liczby w bitach; odpowiednio 1 bajt / 2 bajty
 - **signed** 8 bit - zakres liczb -128..127
 - **unsigned** 8 bit - zakres liczb 0..255
 - **signed** 16 bit – zakres liczb -32768..32767
 - **unsigned** 16 bit – zakres liczb 0..65535
- **big endian / little endian** - czyli „kolejność” bajtów dla liczb 16 bitowych. Oznacza jak ma być interpretowana liczba zapisana na dwóch kolejnych bajtach. Np. liczby np. 0x12, 0x34 mogą być interpretowane jako 0x1234 dla **big endian**, lub 0x3412 dla **little endian**.
- Można także zdefiniować „**Extract bitfield**”, czyli z liczby 8 lub 16 bitowej pobrać tylko jej fragment. Dla przykładu, aby sprawdzić ustawienie bitu o masce 0x80 należy użyć ustawień: Bit count: 1, Bit position: 7.

Następnym krokiem skalowanie / przesuwanie wartości o miejsca dziesiętne (4) .

„Surowa” (*raw*) wartość, która została zinterpretowana w polu formatu (3) może zostać przeskalowana.

Dla przykładu Lambda w strumieniu EMU jest zapisana jako wartość 0..255, gdzie:

- wartość surowa 0 oznacza Lambda=0.0,
- wartość surowa 128 oznacza Lambda=1.0,
- wartość surowa 255 oznacza Lambda około 2.0.

Tak więc należy taką wartość przeskalować. Można użyć **Multiplier**=1000, **Divider**=128 oraz przesunąć miejsca dziesiętne używając **Decimal places**=3. W taki sposób dla wartości surowej 128 uzyskamy wartość końcową 1.000.

Wybór wartości fizycznej i jednostki (5). Dostępne są do wyboru typowe jednostki z układu SI jak i spotykane w przemyśle motoryzacyjnym. Dostępna jest także jednostka **User**, którą można użyć w przypadku braku jednostki na liście.

Po wyborze jednostki, należy ustawić wybór wartości domyślnej(6).

Wartość domyślna jest używana od momentu startu urządzenia do odebrania pierwszej ramki, zawierającej ten kanał.

WAŻNE !



Należy uwzględnić miejsca dziesiętne **Decimal places** w tej stałej. Dla przykładu, jeżeli wybrano **Decimal places**=2, a wartością domyślną ma być 1.0, należy wpisać do pola wartość 100. Ten sam wymóg tyczy się następujących pól: **Offset** oraz **Timeout value**.

Definiowanie zachowania w przypadku zaniku odbioru ramek na magistrali CAN odbywa się w polu **If message time out** (7).

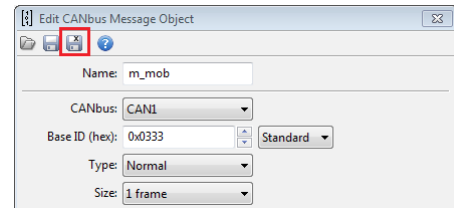
Gdy nie uda się odebrać danej ramki przez więcej niż czas zdefiniowany w konfiguracji **Message Object** (parametr **Timeout** w sekundach) dostępne są dwie możliwości:

- a) może pozostać ostatnia wartość (ewentualnie domyślna, jeżeli nie odebrano nigdy ramki) (**Use previous value**)
- b) można ustawić konkretną wartość (**Set value**)

Ostatnim elementem okna definiowania **CANbus input** to pola **Test data** (8). Pola te używane są tylko podczas edycji. Można obserwować odbieraną ramkę w czasie rzeczywistym (**Live capture** aktywny), lub też wpisywać testowe dane (**Live capture** wyłączony). W obu przypadkach widoczna jest policzona końcowa wartość, co przyspiesza konfigurację.

Własne strumienie CAN - zapis do pliku .CANX

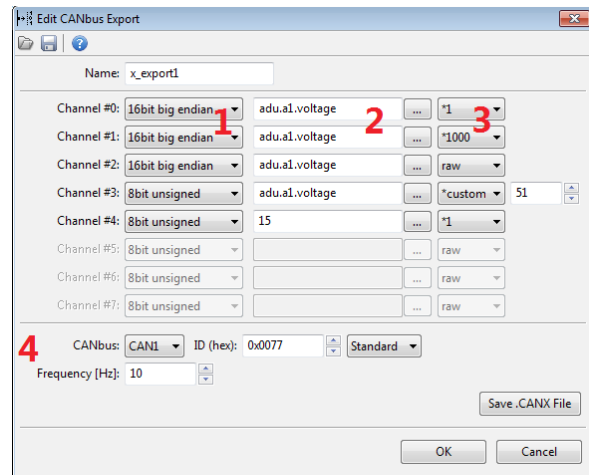
Skonfigurowany **Message Object** wraz ze wszystkimi kanałami **CANbus input** można zapisać do pliku **.CANX** używając przycisku na toolbarze.



Wysyłanie ramek za pomocą magistrali CAN (CANbus export)

Dostęp do magistrali CAN w urządzeniu ADU jest całkowicie otwarty co umożliwia wysłania dowolnego dostępnego kanału urządzenia. Można wysłać ramki o dowolnym CAN ID na jedną z dwóch magistrali CAN.

Okno konfiguracyjne **CANbus Export** składa się z następujących sekcji:



Wybór typ wysyłanej danej (1)

Dostępne są 4 możliwości:

- **8bit unsigned** - wartość kanału jest ograniczana do zakresu 0..255 i wysyłana jako jeden bajt w ramce
- **8bit signed** - wartość kanału jest ograniczana do zakresu -128..127 i wysyłana jako jeden bajt w ramce
- **16bit big endian** - wartość jest wysyłana jako starszy bajt, młodszy bajt (dla przykładu wartość 0x1234 zostanie wysłana jako dwa kolejne bajty 0x12, 0x34)
- **16bit little endian** - wartość jest wysyłana jako młodszy bajt, starszy bajt (dla przykładu wartość 0x1234 zostanie wysłana jako dwa kolejne bajty 0x34, 0x12)

Wybrane kanały lub stałe (2)

Należy wybrać kanał z listy lub wpisać stałą. Prócz stałej w zapisie decymalnym można zapisać także liczby w zapisie heksadecymalnym. Należy do tego celu użyć prefixu 0x (np. 0xE3 lub 0xe3).

Wybór mnożnika lub wartość surowa (3)

Istnieje możliwość pomnożenia wartości rzeczywistym przez stałą z zakresu 1..1000, ewentualnie wysłania surowej wartości. Dla przykładu z powyższego rysunku:

- **Channel #0** - wartość napięcia na wejściu A1 zostanie wysłana jako jedna z zakresu 0, 1, 2, 3, 4, 5 (czyli w Voltach, ale bez części ułamkowej).
- **Channel #1** - wartość napięcia na wejściu A1 zostanie wysłana jako liczba z przedziału 0..5000 (czyli w miliwoltach)
- **Channel #2** - wartość napięcia na wejściu A1 zostanie wysłana jako wartość surowa z przetwornika ADC, liczba z przedziału 0..1023
- **Channel #3** - wartość napięcia na wejściu A1 zostanie wysłana jako jako liczba z przedziału 0..255
- **Channel #4** – zostanie wysłana wartość stała - 15 w systemie dziesiętnym

Poniżej znajduje się podgląd ramki widziany w programie *ECUMATER Light Client*. Na wejściu analogowym A1 jest napięcie dokładnie 5V. Odpowiednio kanały **Channel #0 – Channel #5**, tak jak w przykładzie poniżej:

ID	DLC	Bytes	Freq	Count
077h	8	00 05 13 88 03 FF FF 0F	10,0 Hz	429

0 1 2 3 4

- **Channel #0** - wartość 0x0005, czyli 5 [V]
- **Channel #1** - wartość 0x1388 , czyli 5000 [mV]
- **Channel #2** - wartość 0x03FF, czyli 1023 [adc]
- **Channel #3** - wartość 0xFF, czyli 255
- **Channel #4** - wartość 0x0F, czyli 15

Wybór magistrali, identyfikatora ramki CAN ID, częstotliwości wysyłania (4)

Należy wybrać częstotliwość wysyłania w zakresie 1..100 Hz.

Należy wybrać także identyfikator ramki CAN ID. Należy przy tym pamiętać, aby nie wejść w konflikt z inną komunikacją w sieci.

WAŻNE !



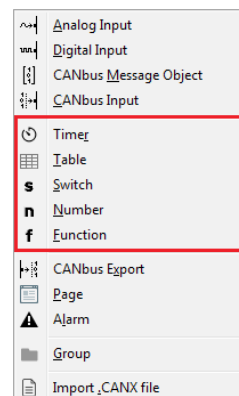
Niedozwolone jest w sieci CAN, aby dwa urządzenia nadawały ramki o tym samym identyfikatorze CAN ID.

Przetwarzanie informacji w ADU.

W ADU jest 5 elementów, które służą do przetwarzania informacji:

1. **Timers** - odliczanie czasu
2. **Tables** - tabele wartości 2D lub 3D (ang. lookup tables)
3. **Switches** - wirtualne przełączniki, liczniki
4. **Numbers** - kanały matematyczne
5. **Functions** - funkcje logiczne

Elementy te są przetwarzane tak jak wszystkie elementy w ADU z częstotliwością 500 Hz, czyli co 2 ms. Proces przetwarzania elementów odbywa się w kolejności jak wymieniono powyżej tj. **Timers** następnie **Tables** itd.



Timers - odliczanie czasu

Timery służą do odmierzania czasu.

Możliwe jest liczenie od zera do zadanej wartości (*Count up*) oraz odliczanie w dół, od zadanej wartości do zera (*Count down*).

Timery mogą przechowywać czas do 200 godzin z dokładnością do 0.01 sekundy.

Do uruchomienia timera służy kanał zdefiniowany przez **Start channel** oraz zbocze zdefiniowane przez **Start edge** (narastające *Rising* lub opadające *Falling*).

Analogicznie do zatrzymania timera służy kanał zdefiniowany przez **Stop channel** oraz zbocze zdefiniowane przez **Stop edge** (narastające *Rising* lub opadające *Falling*).

Gdy timer jest zatrzymany, to pojawienie się zbocza uruchomienia na kanale **Start channel** zawsze spowoduje przejście do wartości początkowej. Natomiast gdy timer jest już uruchomiony, to pojawienie się zbocza uruchamiającego jest ignorowane. Dopiero po zatrzymaniu lub doliczeniu do końca timer będzie reagował na zbocze uruchamiające. Daje to możliwość uruchamiania i zatrzymywania tym samym kanałem i zboczem.

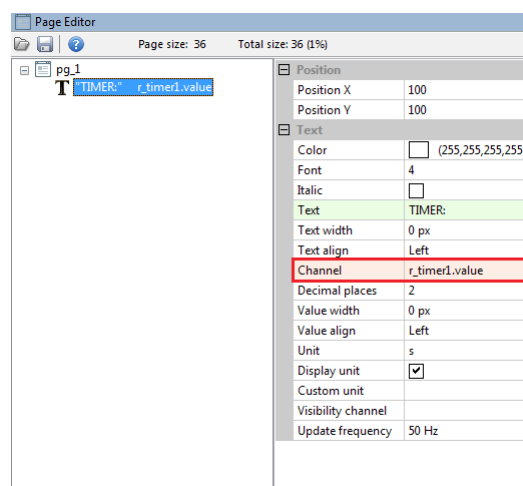
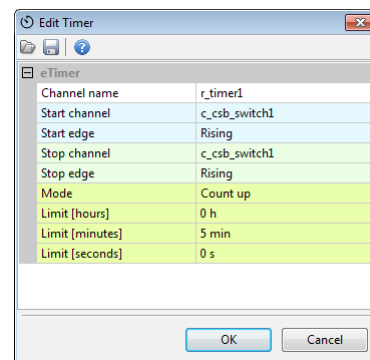
Każdy utworzony timer posiada 3 pod-kanały:

- **.value** - wartość czasu w sekundach (z dokładnością do 0.01 sekundy)
- **.elapsed** - ma wartość „1”, gdy upłynął czas; po kolejnym włączeniu zmieni się na „0”
- **.running** - ma wartość „1”, gdy timer odlicza czas

Timer może zostać użyty na stronie w kontrolce **Text**.

W tym celu należy użyć pod-kanału **.value**.

Czas można sformatować używając *Unit* np. używając formatu *hh:mm:ss*. Można zmienić dokładność używając parametru **Decimal places**.

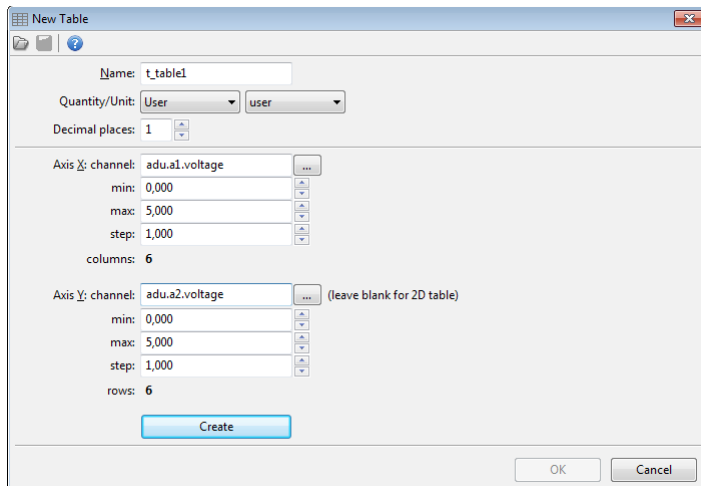


Tables - tabele wartości 2D / 3D

Konfiguracja tabeli rozpoczyna się od zdefiniowania kanałów reprezentujących osie. Jeżeli tabela ma być dwuwymiarowa należy pozostawić **Axis Y: channel** pusty.

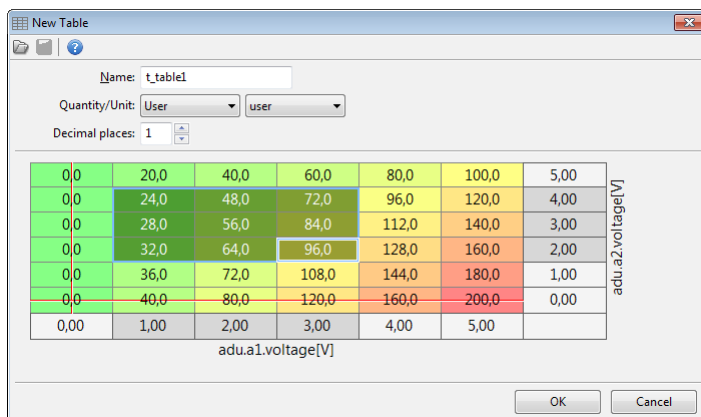
Należy również podać zakresy osi - **min** i **max**. Aby zmienić ilość elementów tabeli należy zmienić parametr **step** określający krok.

Tabele mogą mieć wielkość od 2x2 do 21x21.

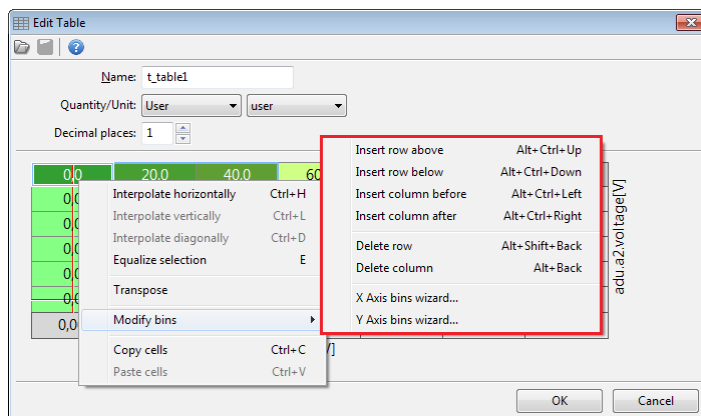


Następnie należy wypełnić komórki i osie wartościami. Wartości zdefiniowane na osiach są niezależne dla każdej tabeli.

Używając klawisza **Shift** można zaznaczyć kilka komórek. Klawisz **Ctrl + strzałki** powoduje kopiowanie na sąsiednie komórki. Pomocne mogą być także komendy interpolacji poziomej i pionowej.



Rozmiar tabeli (liczbę kolumn czy liczbę wierszy) można zmienić w dowolnej chwili używając menu podręcznego (*popup menu*) dostępnego pod prawym przyciskiem myszy.



Opis komend dostępnych w menu podręcznym:

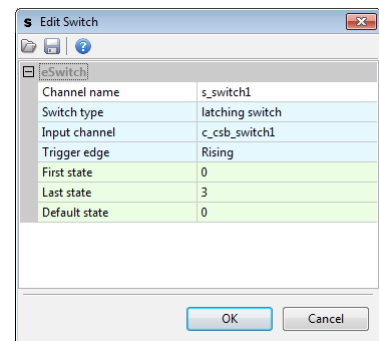
Komenda	Skrót klawiszowy	Opis
<i>Interpolate horizontally</i>	Ctrl+H	Interpolacja pozioma: wartości komórek w obszarze zaznaczenia jest obliczana jako interpolacja liniowa komórek z lewego i prawego brzegu zaznaczenia.
<i>Interpolate vertically</i>	Ctrl+L	Interpolacja pionowa: wartości komórek w obszarze zaznaczenia jest obliczana jako liniowa interpolacja komórek z górnego i dolnego brzegu zaznaczenia.
<i>Interpolate diagonally</i>	Ctrl+D	Interpolacja pomiędzy wierzchołkami. Należy zdefiniować 4 punkty narożne zaznaczenia, a reszta komórek zostanie policzona jako interpolacja dwuliniowa. Łączy dwie komendy - najpierw interpolację poziomą, a potem pionową.
<i>Equalize selection</i>	E	Wyglądanie zaznaczonych komórek
<i>Insert row above</i>	Alt+Ctrl+Up	Wstawienie wiersza powyżej zaznaczonej komórki
<i>Insert row below</i>	Alt+Ctrl+Down	Wstawienie wiersza poniżej zaznaczonej komórki
<i>Insert column before</i>	Alt+Ctrl+Left	Wstawienie kolumny po lewej stronie zaznaczonej komórki
<i>Insert column after</i>	Alt+Ctrl+Right	Wstawienie kolumny po prawej stronie zaznaczonej komórki
<i>Delete row...</i>	Alt+Shift+Back	Skasowanie wiersza zawierającego zaznaczoną komórkę
<i>Delete column...</i>	Alt+Back	Skasowanie kolumny zawierającej zaznaczoną komórkę
<i>X Axis bins wizard</i>		Uruchomienie kreatora dla osi X, pozwalającego na zdefiniowanie nowej liczby kolumn oraz wygenerowanie komórek osi Y według wybranego rodzaju interpolacji
<i>Y Axis bins wizard</i>		Uruchomienie kreatora dla osi Y, pozwalającego na zdefiniowanie nowej liczby wierszy oraz wygenerowanie komórek osi Y według wybranego rodzaju interpolacji

Switches - wirtualne przełączniki, liczniki

Głównym zadaniem dla tego elementu jest zamiana przycisku chwilowego (*Momentary switch / Non-latching switch*) dostępnego jako wejście analogowe lub wejście CAN na przełącznik ze stanem (*Latching switch*).

Należy zdefiniować zakres używając parametrów **First state** oraz **Last state**, jak również wartość domyślną parametrem *Default state*.

Element będzie działał jak licznik. Po każdym pojawieniu się zbocza wyzwalającego **Trigger edge** na kanale **Input channel** element będzie zwiększał wartość o 1. Jeżeli element ma już wartość równą **Last state** i pojawi się **Trigger edge** to wartość „zawinie się” i przyjmie wartość **First state**.



Numbers - kanały matematyczne

Kanały matematyczne służą do obliczania własnych funkcji, używając operacji matematycznych. W najprostszej postaci Number oblicza suma iloczynów (sumę mnożeń).

RESULT = (A * B * ... * C) + ... + (D * E * ... * F)

np. RESULT = (A * B)

RESULT = (A * B) + (C * D) + E

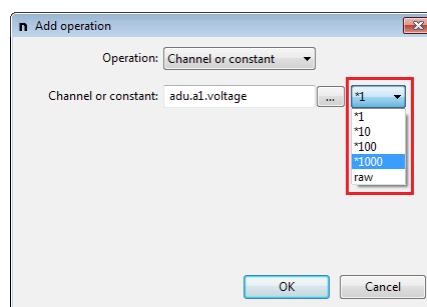
Można także użyć dzielenia całkowitego (symbol „/”) lub reszty z dzielenia (symbol „mod”)

np. RESULT = (A * B / C)

RESULT = (A mod B) + (C * D * F)

Modyfikatory wartości kanałów.

Wartość każdego kanału dostępnego dla operacji matematycznych może zostać zmodyfikowana na wstępie. Dostępne jest mnożenie przez 1, 10, 100 lub 1000 (część ułamkowa zostaje odrzucona). Jak również *raw*, które służy do pobrania wartości surowej. *Raw* ma zastosowanie np. dla napięcia z wejść analogowych, gdzie jest to wartość z przetwornika ADC w zakresie [0..1023].



Obliczenie sumy prądów 3 wyjść prądowych z PMU

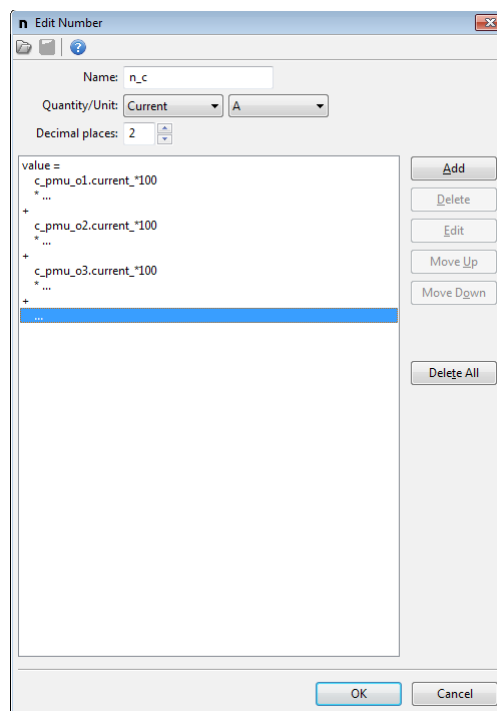
Dane są trzy kanały *c_pmu_o1.current*, *c_pmu_o2.current*, *c_pmu_o3.current*. Zawierają one prąd przesyłany z urządzenia PMU.

Założmy, że chcemy mieć wynik z dokładnością do 0.01 A.

Należy zapisać następującą formułę:

$n_c = (o1.current*100 + o2.current*100 + o3.current*100)$

należy przy tym „przesunąć” przecinek w lewo o 2 miejsca dziesiętne.



Miejsca dziesiętne (Decimal places)

Każdy kanał matematyczny potrafi przechowywać wartości surowe w zakresie [-32768, +32767].

Dodatkowo można zdefiniować miejsca dziesiętne „przesuwając” przecinek o 0, 1, 2 lub 3 pozycje.

Na przykład, gdy miejsca dziesiętne (*Decimal places*) będą ustawione na 1, to taki kanał może przechowywać wartości rzeczywiste w zakresie [-3276,8, +3276,7].

Obliczanie wartości odbywa się w wartości surowej na liczbach całkowitych, a następnie „przesuwany” jest przecinek o zdefiniowaną ilość miejsc dziesiętnych.

Obliczenia pośrednie są dokonywane używając szerszego zakresu liczb (około $\pm 2 \cdot 10^9$). Dla przykładu można przeprowadzić obliczenia następujących wielkości $1000 \cdot 1000 / 123$. Na końcu wynik jest ograniczany (*clamp*) do zakresu [-32768, +32767].

Obliczenie średniej prędkości tylnej osi.

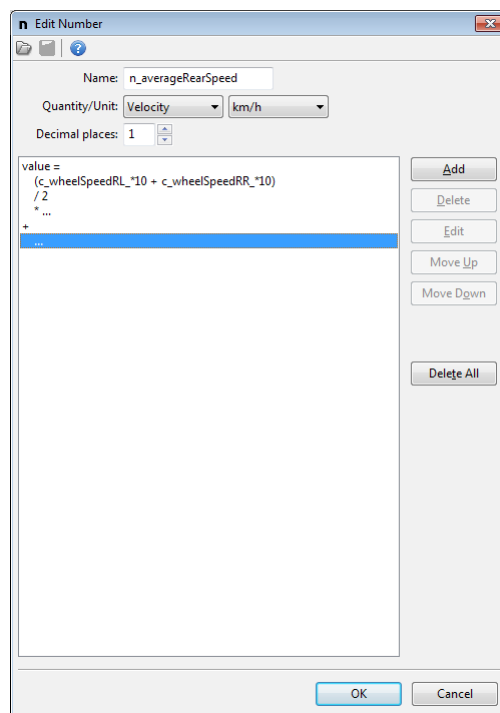
Dane są dwa kanały *c_speedRL* i *c_speedRR* zawierające prędkość w km/h.

Założmy, że chcemy mieć wynik również z dokładnością do 0.1 km/h.

Należy zapisać następującą formułę:

$$n_averageRearSpeed = (c_speedRL * 10 + c_speedRR * 10) / 2$$

należy przy tym „przesunąć” przecinek w lewo o 1 miejsce dziesiętne. Operacja „/” oznacza dzielenie całkowite.



Lista operacji dostępnych dla kanałów matematycznych.

FACTOR to pojedynczy mnożnik w zapisie $A*B*C$.

RESULT to obliczony wynik poprzednich mnożeń czy dzieleń/reszt z dzielenia.

Nazwa operacji	Parametry	Pseudokod
Channel or constant	Result ¹	FACTOR = Result
Constant	Result ²	FACTOR = Result
Choose	Condition channel Result if true Result if false	if <i>Condition_channel</i> ≠ 0 then FACTOR = <i>Result_if_true</i> else FACTOR = <i>Result_if_false</i>
Divide	Value	RESULT := RESULT DIV Value (DIV - dzielenie całkowite; np: 9 DIV 2 = 4)
Modulo	Value	RESULT := RESULT MOD Value (MOD - reszta z dzielenia; np: 9 MOD 5 = 4)
Addition	Value 1 Value 2	FACTOR = Value_1 + Value_2
Subtraction	Value 1 Value 2	FACTOR = Value_1 - Value_2
Min	Value 1 Value 2	if Value_1 < Value_2 then FACTOR = Value_1 else FACTOR = Value_2
Max	Value 1 Value 2	if Value_1 > Value_2 then FACTOR = Value_1 else FACTOR = Value_2
Clamp	Input Min Max	if Input < Min then FACTOR = Min else if Input > Max then FACTOR = Max else FACTOR = Input
Lookup2	Channel First index Value[A], Value[B]	if Channel ≤ First_index then FACTOR = Value[A] else FACTOR = Value[B]
Lookup3	Channel First index Value[A], Value[B] Value[C]	if Channel ≤ First_index then FACTOR = Value[A] else if Channel = First_index+1 then FACTOR = Value[B] else FACTOR = Value[C]
Lookup4	Channel First index Value[A], Value[B] Value[C], Value[D]	if Channel ≤ First_index then FACTOR = Value[A] else if Channel = First_index+1 then FACTOR = Value[B] else if Channel = First_index+2 then FACTOR = Value[C] else FACTOR = Value[D]

1 - Stała dla operacji *Chanel or constant* może mieć zakres [-16384, +16383]

2 - Stała dla operacji *Constant* może mieć zakres [-32768, +32767]

Functions - funkcje logiczne

Funkcje logiczne służą do definiowania rozbudowanego zachowania wyświetlacza zależnego od wartości wejściowych kanałów.

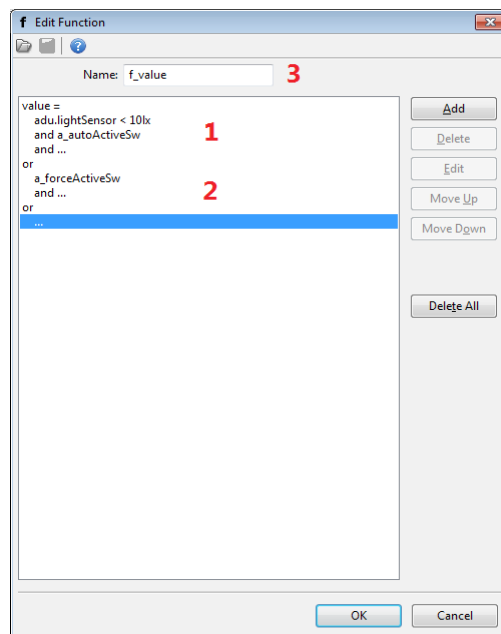
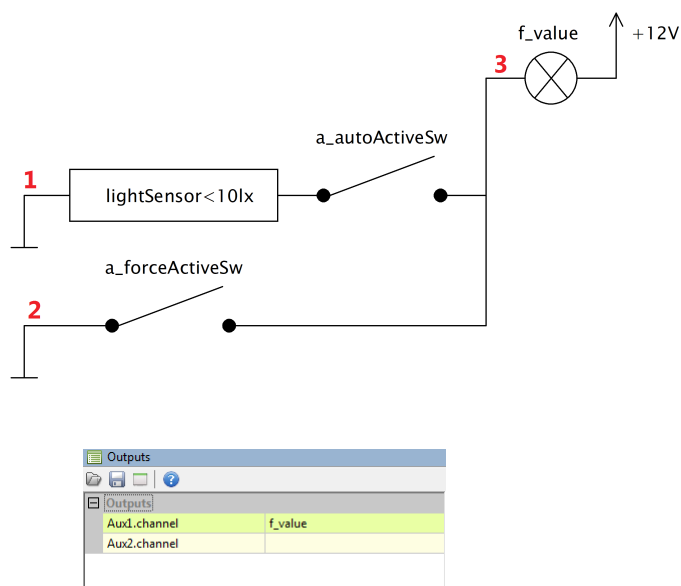
Sterowanie świeceniem żarówki używając czujnika światła.

Przykładowa żarówka ma zaświecać się, gdy spełniony jest co najmniej jeden z warunków:

- gdy jest ciemno i tryb automatyczny jest aktywny (przełącznik *a_autoActiveSw* jest włączony)
- gdy trybu ręcznego świecenia jest aktywny (przełącznik *a_forceActiveSw* jest włączony)

Oba przełączniki podłączone są do wejść analogowych urządzenia.

Poniżej przedstawiono analogię funkcji logicznej i schematu elektrycznego. Funkcja logiczna będzie prawdziwa, wtedy gdy choć jedna z gałęzi będzie prawdziwa. Gałąź z kolei jest prawdziwa gdy wszystkie operacje w tej gałęzi są prawdziwe.



Dodatkowo należy ustawić jeszcze wyjście *Aux1*, aby kontrolowane było przez *f_value*:

Lista operacji dostępnych dla funkcji logicznych.

Operacje dla funkcji logicznych można podzielić na dwie grupy: proste i specjalne.

Operacje proste, to takie, których wynik zależy od stanu wejść (ewentualnie można wprowadzić na ten wynik opóźnienie). Do operacji prostych zaliczają się: testowanie (*Is False*, *Is True*), porównania ($=$, \neq , $<$, \leq , $>$, \geq) oraz operacje logiczne (*And*, *Or*, *Xor*)

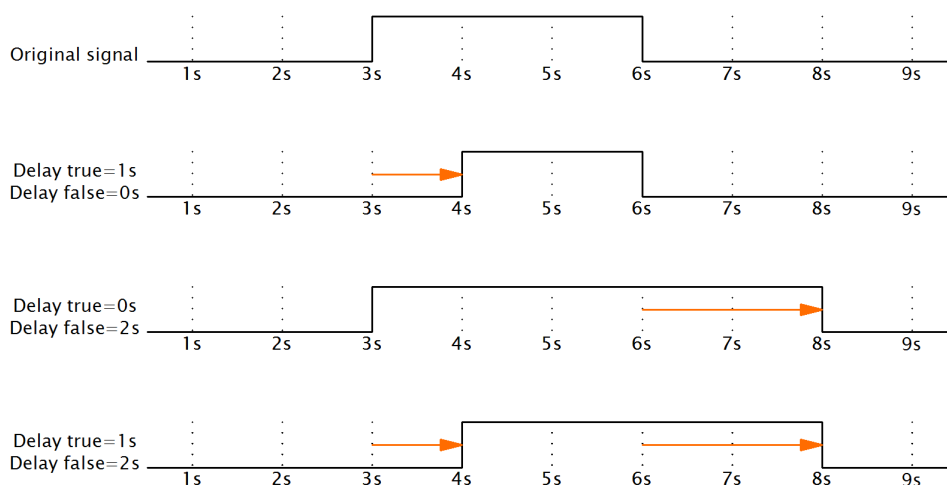
WAŻNE !



W poniższym opisie używane są pojęcia **false** i **true**. Przez **false** rozumiana jest wartość „0” (zero). Natomiast przez **true** każda wartość inna niż zero (np. „1”).

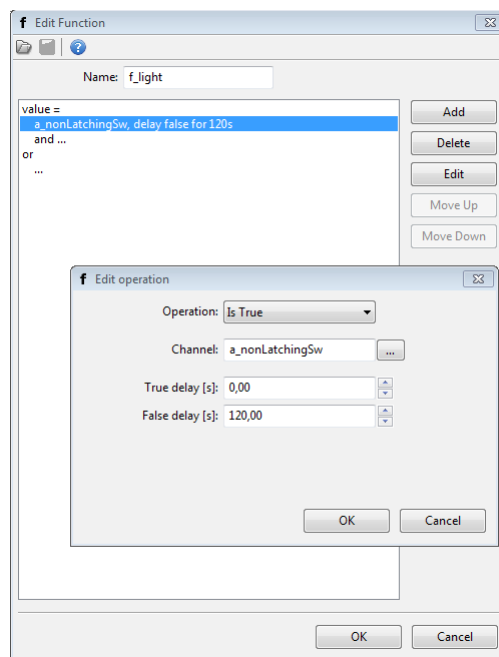
Operacje testujące	
Is True	Zwraca 1 gdy wartość kanału <i>Channel</i> jest true (niezerowa), zwraca 0 w innym razie
Is False	Zwraca 1 gdy wartość kanału <i>Channel</i> jest false (zerowa), zwraca 0 w innym razie. (Analogią w elektronice do tej operacji jest bramka NOT.)
Operacje porównania	
Equal	Zwraca 1 gdy wartość kanału <i>Channel</i> jest $=$ stałej <i>Constant</i> , zwraca 0 w innym razie
Not Equal	Zwraca 1 gdy wartość kanału <i>Channel</i> jest \neq stałej <i>Constant</i> , zwraca 0 w innym razie
Less	Zwraca 1 gdy wartość kanału <i>Channel</i> jest $<$ stałej <i>Constant</i> , zwraca 0 w innym razie
Less or Equal	Zwraca 1 gdy wartość kanału <i>Channel</i> jest \leq stałej <i>Constant</i> , zwraca 0 w innym razie
Greater	Zwraca 1 gdy wartość kanału <i>Channel</i> jest $>$ stałej <i>Constant</i> , zwraca 0 w innym razie
Greater or Equal	Zwraca 1 gdy wartość kanału <i>Channel</i> jest \geq stałej <i>Constant</i> , zwraca 0 w innym razie
Operacje logiczne	
And	Zwraca 1 gdy wartości obu kanałów <i>Channel #1</i> i <i>Channel #2</i> są true (niezerowe), zwraca 0 w innym razie
Or	Zwraca 1 gdy co najmniej jeden z kanałów <i>Channel #1</i> lub <i>Channel #2</i> ma wartość jest true (niezerową), zwraca 0 w innym razie
Xor	(Exclusive Or) Zwraca 1 tylko wtedy gdy dokładnie jeden z kanałów <i>Channel #1</i> albo <i>Channel #2</i> ma wartość true (niezerową), zwraca 0 w innym razie

Wszystkie operacje proste mają możliwość wprowadzenia opóźnienia włączenia (**Delay true**) oraz opóźnienia wyłączenia (**Delay false**). Rysunek poniżej prezentuje sygnał oryginalny. Następnie kolejno przedstawiono jak ustawienie parametrów **Delay true** i **Delay false** wpływa na ten sygnał.



Żarówka zaświeca się po naciśnięciu przycisku i świeci przez kolejne 120s po puszczeniu.

Taką funkcjonalność można osiągnąć używając operacji *Is True* z ustawionym parametrem *Delay false = 120s*.



Operacje specjalne.

Generowanie sygnałów																	
Flash	<p>Ta operacja generuje impulsy tak długo jak kanał Channel jest true (niezerowy). Gdy wartość kanału Channel jest false (zero), operacja zwraca wartość 0. Gdy pojawi się stan wysoki (niezerowa wartość) na kanale Channel operacja Flash rozpoczyna cyklicznie przełączać się pomiędzy wartością 1 (trwającą czas Time on) oraz wartością 0 (trwającą Time off). Gdy wartość kanału Channel będzie miał wartość false (zero) operacja natychmiast zacznie zwracać 0, przerywając cykl.</p>																
Pulse	<p>Ta operacja generuje N impulsów po pojawieniu się zbocza wyzwalającego. Po pojawieniu się wybranego zbocza (narastającego Rising lub opadającego Falling) na kanale Channel rozpoczyna się generowanie impulsów. Liczba impulsów jest ustalana przez parametr Count. Każdy impuls ma fazę aktywną (wtedy operacja zwraca 1) oraz fazę nieaktywności (wtedy operacja zwraca 0). Parametr Retrigger pozwala ustalić, czy pojawienie się zbocza wyzwalającego podczas generowania impulsów spowoduje rozpoczęcie całego procesu od nowa, bądź też zostanie zignorowane.</p>																
Operacje przechowujące stan																	
Toggle	<p>Zmienia stan pomiędzy 0 i 1 za każdym razem, gdy pojawi się wybrane zbocze na kanale Channel (narastające Rising lub opadające Falling) Wartość początkową tej operacji po uruchomieniu urządzenia można zdefiniować przez Default State.</p>																
Set-Reset Latch	<p>Operacja ustawia nową lub zwraca poprzednią wartość wedle ustawień dwóch kanałów wejściowych: Set Channel i Reset Channel.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wartość Set channel</th> <th>Wartość Reset channel</th> <th>Wartość operacji</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>true (niezerowa)</td> <td>false (0)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>false (0)</td> <td>true (niezerowa)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>true (niezerowa)</td> <td>true (niezerowa)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>false (0)</td> <td>false (0)</td> <td>poprzednia wartość</td> </tr> </tbody> </table> <p>Operacja ma swoją analogię w elektronicznym przerzutniku RS (ang. SR latch) https://en.wikipedia.org/wiki/Flip-flop_(electronics) Wartość początkową tej operacji po uruchomieniu urządzenia można zdefiniować przez parametr Default State.</p>		Wartość Set channel	Wartość Reset channel	Wartość operacji	true (niezerowa)	false (0)	1	false (0)	true (niezerowa)	0	true (niezerowa)	true (niezerowa)	0	false (0)	false (0)	poprzednia wartość
Wartość Set channel	Wartość Reset channel	Wartość operacji															
true (niezerowa)	false (0)	1															
false (0)	true (niezerowa)	0															
true (niezerowa)	true (niezerowa)	0															
false (0)	false (0)	poprzednia wartość															
Wykrywanie zmiany																	
Changed	<p>Gdy wartość kanału Channel zmieni się o zdefiniowany próg Threshold to operacja rozpocznie stan aktywny (zwracać będzie wartość 1) przez następne Time on sekund. Gdy podczas tego czasu kolejny raz zmieni się wartość kanału o zadany próg stan aktywny zostanie wydłużony o kolejne Time on sekund. Po zakończeniu stanu aktywnego operacja zacznie zwracać wartość 0.</p>																

Histereza	
Hysteresis	<p>a) Dla parametru Polarity=Above</p> <p>Gdy wartość kanału Source channel będzie <i>większa</i> od zdefiniowanego progu górnego Upper value wartość operacji będzie wynosić 1. Gdy będzie mniejsza od progu dolnego Lower value wartość operacji będzie wynosić 0. Gdy będzie w granicach [Lower value, Upper value] wartością operacji będzie wartość poprzednia.</p> <p>b) Dla parametru Polarity=Below</p> <p>Gdy wartość kanału Source channel będzie <i>mniejsza</i> od zdefiniowanego progu dolnego Lower value wartość operacji będzie wynosić 1. Gdy będzie <i>większa</i> od progu górnego Upper value wartość operacji będzie wynosić 0. Gdy będzie w granicach [Lower value, Upper value] wartością operacji będzie wartość poprzednia.</p>

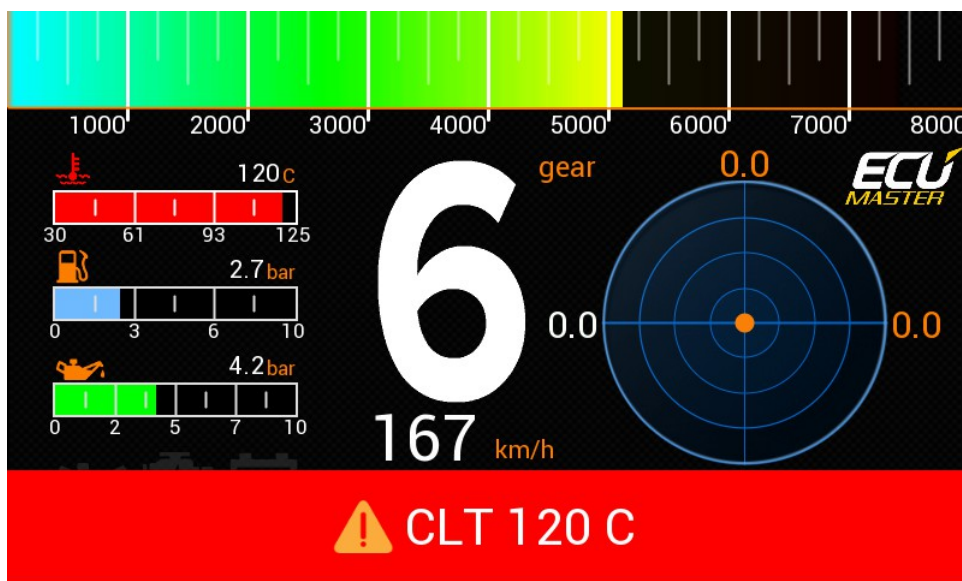
WAŻNE !



Dla operacji **Pulse, Flash** i **Changed** ustawienie parametru **Time on** na 0s spowoduje wygenerowanie impulsu o czasie trwania 2ms

Alarmy

Alarmy służą do prezentowania informacji sytuacjach alarmowych wykrytych przez urządzenie.



Ekran zawierający przykładowy alarm.

1. Podstawowa konfiguracja.

Konfiguracja polega na zdefiniowaniu kanału **Channel** oraz warunku **Condition / Value**, który będzie aktywował pojawianie się alarmu.

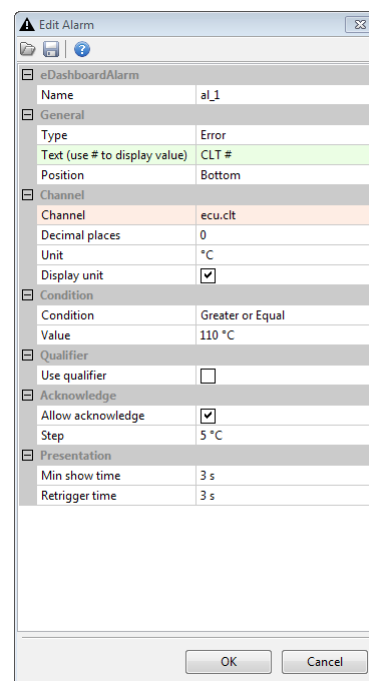
Należy również zdefiniować tekst (parametr **Text**).

W tekście alarmu można wyświetlić aktualną wartość kanału. Należy umieścić znak specjalny # w miejscu gdzie ma się pojawić wartość kanału z jednostką.

W przypadku, gdy potrzebne jest wyświetlenie samego znaku # należy użyć ## (dwa znaki #).

2. Qualifier.

Dodatkowo można wprowadzić warunek wstępny tzw **Qualifier**. Dla przykładu, gdy alarm ma być sprawdzany tylko przy wysokich obrotach można użyć następujący warunek wstępny: **ecu.rpm > 4000**.



3. **Presentation.**

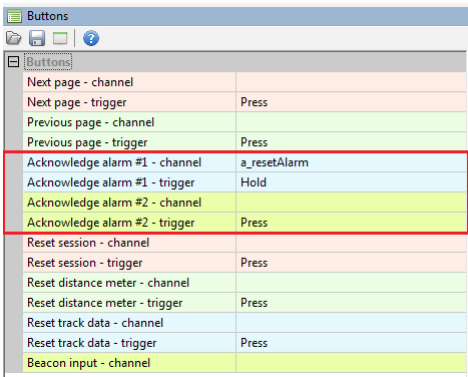
Aby zapobiec sytuacji, że alarm pojawia się i znika wprowadzając zamieszanie można zdefiniować dwa dodatkowe parametry:

- **Min show time** definiuje minimalny czas, przez który alarm będzie widoczny. Przez ten czas alarm będzie wyświetlany, nawet wtedy gdy warunek alarmu przestanie się spełniać.
- **Retrigger time** definiuje minimalny czas, na który alarm nie będzie się pojawiał po zniknięciu.

4. **Acknowledge**

Po zapoznaniu się z treścią alarmu kierowca ma możliwość jego zatwierdzenia (opcja **Allow acknowledge**). Wtedy alarm zniknie, a wartość progowa przesunie się w o zdefiniowany krok (**Step**).

W sekcji **Buttons** w panelu **Configuration** można zdefiniować jeden lub dwa alternatywne przyciski służące do zatwierdzania alarmu.



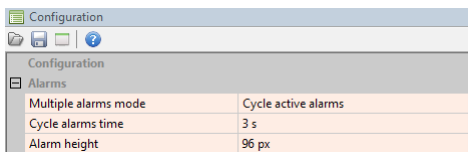
Buttons	
Next page - channel	
Next page - trigger	Press
Previous page - channel	
Previous page - trigger	Press
Acknowledge alarm #1 - channel	a_resetAlarm
Acknowledge alarm #1 - trigger	Hold
Acknowledge alarm #2 - channel	
Acknowledge alarm #2 - trigger	Press
Reset session - channel	
Reset session - trigger	Press
Reset distance meter - channel	
Reset distance meter - trigger	Press
Reset track data - channel	
Reset track data - trigger	Press
Beacon input - channel	

5. **Ustawienie globalne.**

Można zdarzyć się tak, że dwa alarmy pojawią się jednocześnie. Taka sytuacja może być rozwiązana na dwa sposoby w zależności od ustawień **Multiple alarms mode**:

a) **Cycle active alarms** spowoduje, że aktywne alarmy będą się po kolei pojawiać na czas **Cycle alarms time**.

b) **Only one active with highest priority (last in Project tree)** spowoduje, że pojawi się tylko jeden z najwyższym priorytetem. Przez najwyższy priorytet rozumie się tutaj położenie w **Project tree**. Alarm, który jest na końcu ma najwyższy priorytet.



Configuration	
Alarms	
Multiple alarms mode	Cycle active alarms
Cycle alarms time	3 s
Alarm height	96 px

User Lights

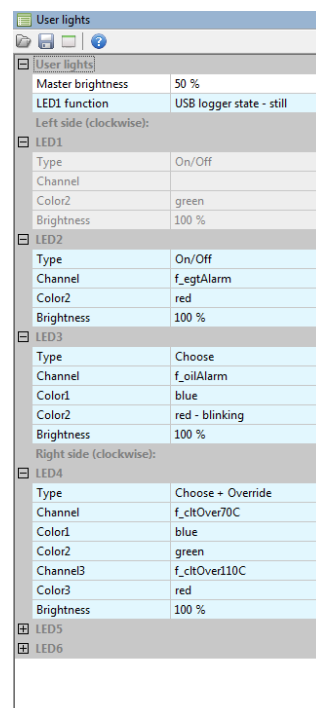
User light służą do sterowania kolorem diod LED umieszczonych po lewej i prawej stronie urządzenia.

Diody mogą służyć do informowania o stanie pojazdu lub też o sytuacjach alarmowych.

Diody LED są ponumerowane od LED1 do LED6 w kolejności zgodnej z ruchem wskazówek zegara.

Dioda LED1 może działać jako wskaźnik stanu logowania do USB. Więcej o tym w dziale Logowanie do pamięci USB.

Każda z diod ma możliwość zdefiniowania kanałów, które będą wpływać na kolor diody oraz samych kolorów.



Nazwa operacji	Parametry	Opis
On/Off	<i>Channel</i> <i>Color2</i>	Gdy kanał <i>Channel</i> ma wartość true (niezerową) to dioda świeci na kolor zdefiniowany przez <i>Color2</i> ; w innym razie nie świeci.
Choose	<i>Channel</i> <i>Color1</i> <i>Color2</i>	Gdy kanał <i>Channel</i> ma wartość true (niezerową) to dioda świeci na kolor zdefiniowany przez <i>Color2</i> ; w innym razie świeci na kolor <i>Color1</i> .
Choose + Override	<i>Channel</i> <i>Color1</i> <i>Color2</i> <i>Channel3</i> <i>Color3</i>	Gdy kanał <i>Channel3</i> ma wartość true (niezerową) to dioda świeci na kolor zdefiniowany <i>Color3</i> . W innym przypadku kolor definiuje wartość kanału <i>Channel</i> . Gdy kanał <i>Channel</i> ma wartość true (niezerową) to dioda świeci na kolor zdefiniowany przez <i>Color2</i> ; w innym razie świeci na kolor <i>Color1</i> .

Kanały logowania

Okno **Logged Channels** definiuje częstotliwości logowania dla poszczególnych kanałów. Wartości wyrażone są w Hz.

Warto zaznaczyć, że te same częstotliwości są używane zarówno dla logowania do pamięci USB, jak i do logowania bezpośrednio do programu ADU Client na komputerze PC.

W oknie konfiguracyjnym możemy wyróżnić następujące elementy:

- Grupy(1) zawierające kanały związane z daną grupą
- Kanały(2) zawierające odpowiadające ich nazwą dane
- Częstotliwości logowania kanałów(3)
- Częstotliwości domyślne logowania dla nowych elementów(4).

Gdy tworzony jest nowy element (np. Analog Input), do jego kanału zostanie przypisana ta częstotliwość

- Warunek logowania (**Log condition**)(5) po spełnieniu którego logowane są kanały z danej kolumny

- Wykorzystany budżet pasma logowania wyrażony(6) w [%] dla poszczególnych warunków logowania

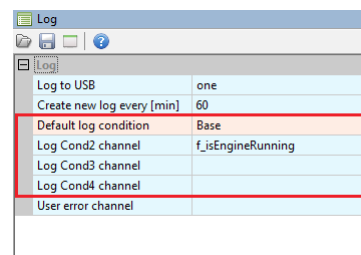
- Wykorzystany budżet pasma logowania wyrażony w bajtach(7).

Name	5 [Base]	Cond2	Cond3	Cond4
Acc/Gyro				
Gyro X	25	25	25	25
Gyro Y	25	25	25	25
Gyro Z	25	25	25	25
Acc X	125	125	125	125
Acc Y	125	125	125	125
Acc Z	125	125	125	125
ADU				
Brightness	25	25	25	25
Reset detector	25	25	25	25
Status	25	25	25	25
User error	25	25	25	25
Board temperature	25	25	25	25
Battery voltage	25	25	25	25
5V output	25	25	25	25
Led driver voltage	25	25	25	25
Light sensor	25	25	25	25
Analog inputs	(25)	(25)	(25)	(25)
a_nextPage	25	25	25	25
a_prevPage	25	25	25	25
CANbus inputs	(25)	(25)	(25)	(25)
CANbus Message Objec	(25)	(25)	(25)	(25)
CANbus State				
Digital inputs	(25)	(25)	(25)	(25)
ECU				
ecu.rpm	25	25	25	25
ecu.gear	25	25	25	25
ecu.tps	25	25	25	25
ecu.map	25	25	25	25
ecu.mgp	25	25	25	25
ecu.boost	25	25	25	25
ecu.baro	25	25	25	25
ecu.clt	25	25	25	25
ecu.iat	25	25	25	25
ecu.speed	25	25	25	25
ecu.battery	25	25	25	25
ecu.egt1	25	25	25	25
ecu.egt2	25	25	25	25
Usage	6 41%	41%	41%	41%

Konfigurowanie może odbywać się z menu podręcznego, albo przez klawisze skrótów pokazane poniżej. Jeżeli komenda/klawisz użyty jest na grupie to zmieni częstotliwość wszystkich kanałów w tej grupie. Natomiast, jeżeli zostaną użyte na kanale zmienią częstotliwość tylko tego kanału. Można także zmieniać pojedynczy warunek logowania (**Log condition**) albo wszystkie w zależności od wybranej kolumny.

Klawisz:	Częstotliwości logowania:
Alt+Tylda	Wyłączenie logowania kanału/grupy
Alt+1	1 Hz
Alt+2	5 Hz
Alt+3	25 Hz
Alt+4	50 Hz
Alt+5	125 Hz
Alt+6	250 Hz
Alt+7	500 Hz

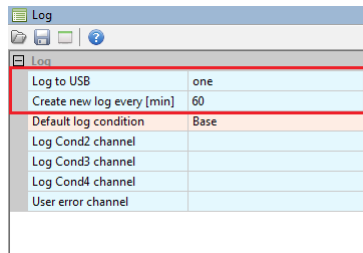
Wybór danego warunku logowania odbywa się 25 razy na sekundę. Jeżeli wartości dwóch kanałów warunku są niezerowe (np. ten wybrany w polu **Log Cond2 channel** i ten wybrany w polu **Log Cond3 channel**) to zostanie wybrany pierwszy z nich.



Log	
Log to USB	one
Create new log every [min]	60
Default log condition	Base
Log Cond2 channel	f_isEngineRunning
Log Cond3 channel	
Log Cond4 channel	
User error channel	

Logowanie do pamięci USB

Logowanie do pamięci USB jest włączone domyślnie. Od razu po wykryciu pamięci USB podłączonej do urządzenia ADU rozpoczyna zapisywać plik loga w formacie .ADULOG. Jest to ten sam format, w którym zapisuje logi klient ADU. Pliki są tworzone cyklicznie co zdefiniowaną ilość czasu (domyślnie 1h, maksymalnie 5h). Późniejsza analiza jest prostsza, gdy pliku są stosunkowo małe.

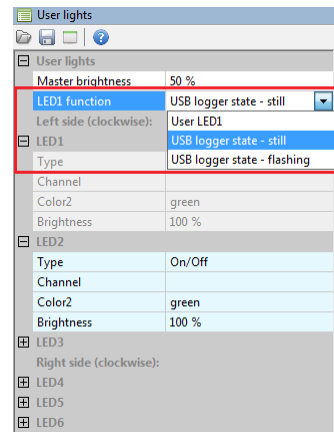


Stan logowania można wyświetlić na diodzie LED1. Do tego celu służy parametru **LED1 function**, który ma są dostępne dwie opcje:

-**User LED1** (dioda działa jak inne **User light LED**)

-**USB logger state - still** (zielona dioda świeci nieprzerwanie podczas całego czasu zapisywania loga)

-**USB logger state - flashing** (zielona dioda miga przy każdym zapisie do loga - przydatne do diagnozy)

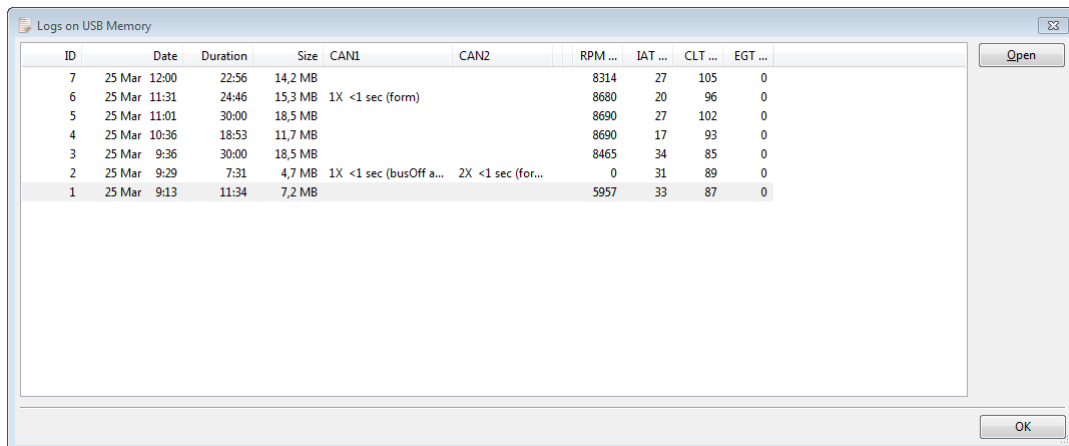


Kolor:	Opis:
● Niebieski	Pamięć USB nie jest podłączona do urządzenie ADU
● Pomarańczowy	Pamięć USB jest rozpoznawana i ładowane są informacje o systemie plików. Stan zwykle trwa kilka sekund.
● Zielony	Trwa zapisywanie pliku loga.
● Czerwony	Błąd, pamięć USB nie współpracuje z urządzeniem ADU. Powodem może być np., że pamięć USB zawiera system plików exFAT, który nie jest obsługiwany przez urządzenie ADU.
●● Czerwony i zielony naprzemiennie.	Pamięć USB jest zapełniona.
●● Pomarańczowy i niebieski naprzemiennie	Pamięć USB jest słabej jakości. Pamięć USB wolniej zapisuje dane niż ADU produkuje dane logowania.

WAŻNE: Opcję **USB logger state - flashing** można wykorzystać do diagnozy problemów ze słabej jakości pamięciami USB. Po rozpoczęci nagrywania nowego loga zielona dioda będzie świecić nieprzerwanie przez kilka sekund, ale później podczas pracy kolor zielony nie powinien pozostawać widoczny dłużej niż 1 sekundę. Gdyby kolor ten utrzymywał się dużo dłużej niż ta 1 sekunda oznaczało to będzie, że pamięć nie gwarantuje poprawnej prędkości zapisu.

Gdy dane zostaną zgromadzone, pamięć USB należy wysunąć z gniazda przypiętego do ADU i przenieść do komputera PC. Po podłączeniu pamięci USB do komputera PC w programie ADU

Client należy z menu **Devices** wybrać komendę **Receive logs** (klawisz Shift+F4, aby przeglądać logi zgromadzone na tej pamięci).



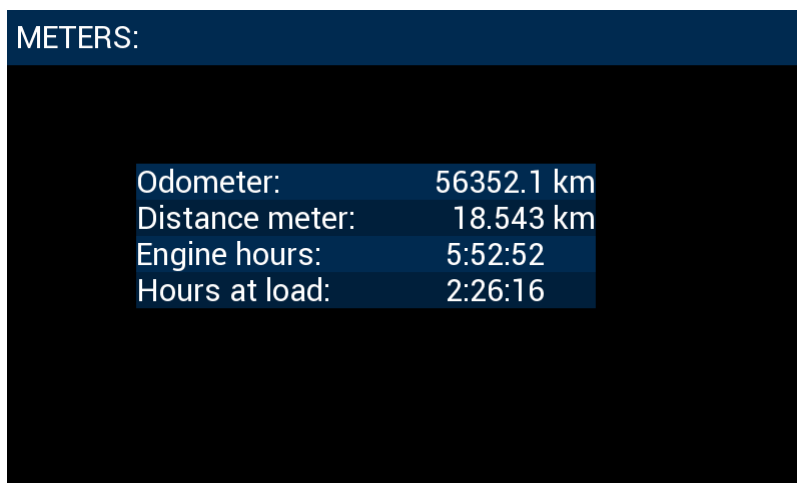
The screenshot shows a window titled "Logs on USB Memory" with a table of log entries. The table has columns for ID, Date, Duration, Size, CAN1, CAN2, RPM, IAT, CLT, and EGT. The entries are numbered 1 through 7, with the most recent at the top. The table is partially obscured by a grey bar at the bottom.

ID	Date	Duration	Size	CAN1	CAN2	RPM ...	IAT ...	CLT ...	EGT ...
7	25 Mar 12:00	22:56	14,2 MB			8314	27	105	0
6	25 Mar 11:31	24:46	15,3 MB	1X <1 sec (form)		8680	20	96	0
5	25 Mar 11:01	30:00	18,5 MB			8690	27	102	0
4	25 Mar 10:36	18:53	11,7 MB			8690	17	93	0
3	25 Mar 9:36	30:00	18,5 MB			8465	34	85	0
2	25 Mar 9:29	7:31	4,7 MB	1X <1 sec (busOff a...	2X <1 sec (for...	0	31	89	0
1	25 Mar 9:13	11:34	7,2 MB			5957	33	87	0

Liczniki trwałe

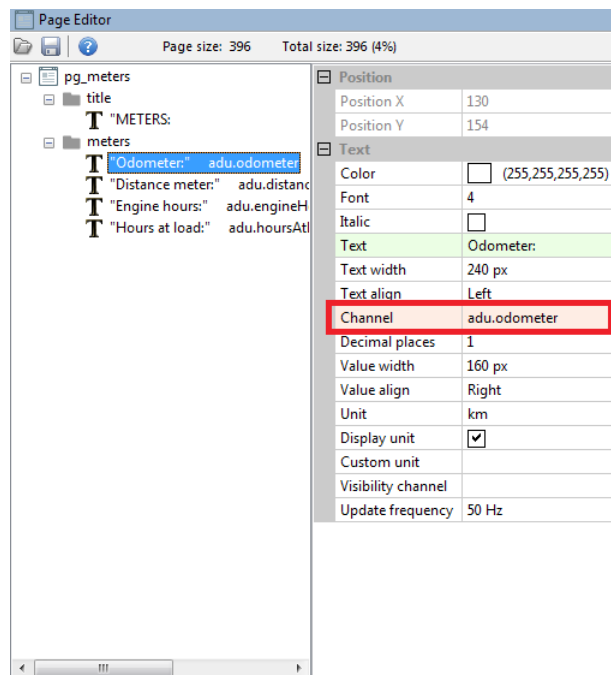
W ADU są 4 liczniki trwałe, czyli takie, których wartość jest zapamiętywana nawet po wyłączeniu urządzenia:

Nazwa licznika	Kanał	Opis
Odometer	<i>adu.odometer</i>	Licznik kilometrów, drogomierz
Distance meter	<i>adu.distanceMeter</i>	Dodatkowy licznik kilometrów, który można zresetować. Reset odbywa się poprzez przycisk zdefiniowany w panelu <i>Buttons: Reset distance meter - channel / trigger</i>
Engine hours meter	<i>adu.engineHours</i>	Licznik godzin pracy silnika, gdy ma on obroty (kanał <i>ecu.rpm</i> > 0)
Hours at load meter	<i>adu.hoursAtLoad</i>	Licznik godzin pracy silnika pod dużym obciążeniem. Parametry, kiedy silnik znajduje się pod dużym obciążeniem można zdefiniować w panelu <i>Configuration/Hours at load meter</i> : <ul style="list-style-type: none">• <i>Minimal ecu.rpm</i>• <i>Minimal ecu.tps</i>• <i>Minimal ecu.map</i>



Ekran zawierający liczniki z przykładowymi wartościami.

W celu umieszczenia licznika na stronie należy wstawić obiekt *Text* i wybrać kanał z tabeli powyżej.



Kasowanie/zmiana stanu liczników

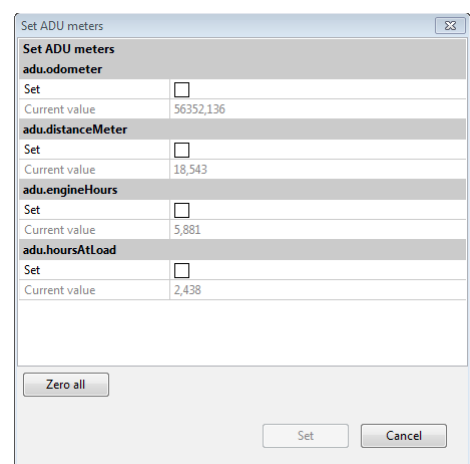
Liczniki mogą być zmieniane z poziomu programu ADU Client. Może być to przydatne, aby ustawić początkową wartość licznika na rzeczywistą wartość, jaką do tej pory przejechał samochód.

Służy do tego komenda menu **Tools / Set meters...**

Aby ustawić konkretny licznik należy zaznaczyć pole wyboru *Set* dla danego licznika oraz wpisać nową wartość.

Aby ustawić wszystkie wartości na zero można skorzystać z przycisku *Zero all*.

Po wprowadzeniu żądanych wartości wybór należy zaakceptować przyciskiem *Set* znajdującym się na dole okna.



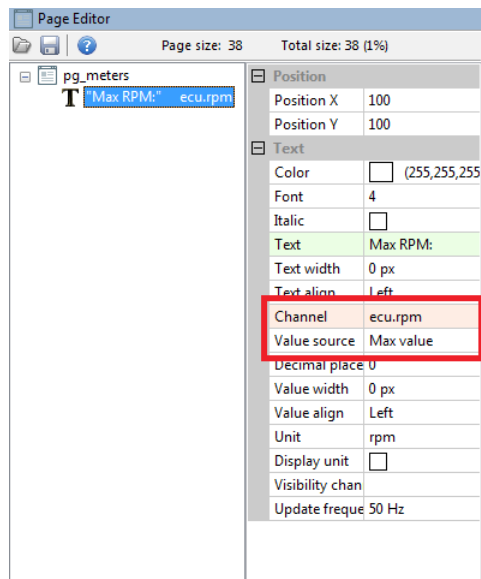
Wartości min/max dla kanałów ECU.

Każdy kanał z grupy *ECU* (np. *ecu.rpm*) rejestruje swoją minimalną i maksymalną wartość. Te wartości skrajne można wyświetlić na stronie używając obiektu **Text**.

Należy wybrać odpowiedni kanał z grupy ECU i ustawić parametr **Value source** na **Min value** lub **Max value**.

Parametr **Value source** pojawia się tylko dla kanałów z grupy ECU.

Jeżeli kanał nie zarejestrował jeszcze żadnej wartości (np. nie ma żadnego elementu CANbus Input, który zapisuje dane do tego kanału), to obiekt **Text** wyświetli znak „?” (znak zapytania).



Podobnie jak liczniki trwałe, wartości min/max kanałów ECU są zapisywane do pamięci trwałej urządzenia i mogą być pamiętane nawet po ponownym włączeniu urządzenia.

Można jednak wybrać, kiedy proces rejestracji wartości min/max ma się rozpocząć od nowa (kiedy są te wartości kasowane). Służy do tego opcja **Reset min/max mode** w panelu **Configuration**, sekcja **Min/Max reset**. Są dwie możliwości do wyboru:

- Every firmware upgrade** – kasowane przy każdej wymianie wewnętrznego oprogramowania urządzenia.
- Every power off** – kasowane przy każdym uruchomieniu urządzenia.

Niezależnie od powyższej opcji można zdefiniować także przycisk manualnego kasowania, który może być dostępny dla kierowcy. Przycisk ten można zdefiniować w panelu **Buttons: Reset min/max data - channel / trigger**

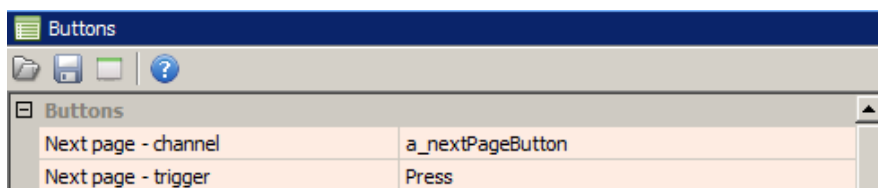
Panele

Panele zawierają dodatkową konfigurację urządzenia nie zawartą w głównym menu oraz w projekcie (*Project tree*).

Buttons

Panel **Buttons** umożliwia przypisanie przycisków do różnych wewnętrznych funkcji urządzenia, takich jak przełączanie stron, kasowanie alarmów, kasowanie czasów dla danego toru, itp.

Konfiguracja dla danej funkcji (np. następna strona) odbywa się poprzez wybór kanału/funkcji reprezentującej przycisk, oraz sposobu w jaki przycisk ma być interpretowany (*trigger*).



Rozróżniamy 4 typy interpretacji kanału (*trigger*):

- Press** - aktywacja funkcji następuje poprzez naciśnięcie przycisku
- Release** - aktywacja funkcji następuje poprzez puszczenie przycisku
- Click** - aktywacja funkcji następuje poprzez szybkie naciśnięcie i puszczenie przycisku
- Hold** - aktywacja funkcji następuje poprzez długie naciśnięcie przycisku

Funkcja	Opis
Next page	Przełączenie strony na następną
Previous page	Przełączenie strony na poprzednią
Acknowledge alarm#1	Kasowanie alarmu pojawiającego się na ekranie
Acknowledge alarm#2	Kasowanie alarmu pojawiającego się na ekranie
Reset session	Kasowanie wewnętrznego zegara <i>Session time</i>
Reset distance meter	Kasowanie pomiaru przejechanej odległości (kanał <i>adu.distanceMeter</i>)
Reset track data	Kasowanie listy najlepszych czasów oraz okrążenia referencyjnego dla aktualnego toru wyścigowego
Beacon input	Wejście na kanał z zewnętrznego beacon'a. Informuje on ADU o pokonaniu kolejnego okrążenia na torze

Shift light

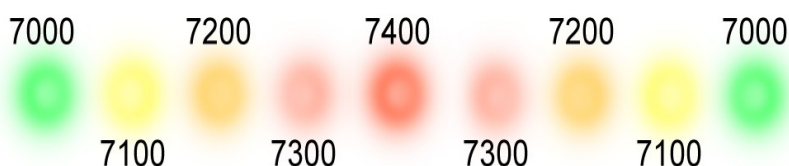
Shift light wykorzystuje górne diody świecące urządzenia do wskazywania optymalnego momentu zmiany biegu. Istnieją 3 możliwości sterowania diodami. Pierwszą z nich jest metoda parametryczna (**Parametric**), gdzie dla każdego biegu możemy zdefiniować moment w którym zaświeca się pierwsza dioda świecąca. Drugą metodą jest mapa 3D gdzie dla każdej diody i danego biegu możemy wpisać obroty przy jakich zostanie zaświecona. Trzecią metodą jest wysłanie informacji z ECU o stanie shift light, co przełoży się na zaświecenie się diod.

Sterowanie parametryczne

W celu aktywacji parametrycznego shift light'a należy w polu **Control type** wybrać *Parametric*

Parametr	Opis
Brightness	Jasność diod
Maximum RPM	Maksymalne obroty przy których diody górne zaczną migać na czerwono
Neutral and reverse	Obroty przy jakich zaświeci się pierwsza dioda dla biegu wstecznego i jałowego
1 to 8	Obroty przy jakich zaświeci się pierwsza dioda dla biegów od 1 do 8
RPM channel	Kanał zawierający aktualne obroty silnika
Gear channel	Kanał zawierający aktualny bieg. W przypadku jego niezdefiniowania przyjęty zostanie domyślnie bieg jałowy

Poniżej przedstawione są obroty przy jakich zaświecą się poszczególne diody gdy *Maximum RPM* zdefiniowane jest jako 7400, a obroty początkowe dla danego biegu na 7000. Powyżej 7400 RPM wszystkie diody zaczynają migać na czerwono.



Sterowanie za pomocą mapy 3D

W celu aktywacji sterowania za pomocą mapy 3D należy w polu **Control type** wybrać *Table 3D*.

Parametr	Opis
Brightness	Jasność diod
RPM channel	Kanał zawierający aktualne obroty silnika
Gear channel	Kanał zawierający aktualny bieg. W przypadku jego niezdefiniowania przyjęty zostanie domyślnie bieg jałowy
Shift light colour #n	Kolor przypisany dla poszczególnej diody świecącej
Flash when all leds on	Wybranie tej opcji aktywuje miganie diod, gdy wszystkie zostaną zaświecone

Flash colour	Wybór koloru diod w przypadku ich migania. Jeżeli wybierzemy opcję <i>Use default colours</i> kolor diod w trakcie migania będzie odpowiadał kolorom przypisanym w polach <i>Shift light colour</i> . W innym przypadku diody zmienią kolor na wybrany w niniejszym polu.
---------------------	---

Poniższa mapa zaświeca poszczególne diody od 6100 do 6400 obrotów, z krokiem 50.

	6100	6150	6200	6250	6300	6350	6400	
	6100	6150	6200	6250	6300	6350	6400	9
	6100	6150	6200	6250	6300	6350	6400	8
	6100	6150	6200	6250	6300	6350	6400	7
	6100	6150	6200	6250	6300	6350	6400	6
	6100	6150	6200	6250	6300	6350	6400	5
	6100	6150	6200	6250	6300	6350	6400	4
	6100	6150	6200	6250	6300	6350	6400	3
	6100	6150	6200	6250	6300	6350	6400	2
	6100	6150	6200	6250	6300	6350	6400	1
	1	2	3	4	5	6	7	

Shift light LED

W przypadku biegu wstecznego i jałowego używane są wartości dla biegu pierwszego.

Sterowanie za pomocą zewnętrznego kanału (CAN-Bus)

W celu aktywacji sterowania za pomocą kanału / zmiennej należy w polu **Control type** wybrać opcję *CAN BUS*.

Parametr	Opis
Brightness	Jasność diod
Num states	Ilość stanów shift lighta (4-6)
Shift light channel	Kanał zawierający informację o ilości aktualnie zaświeconych diod

Sterowanie to zaświeca odpowiednie diody w zależności od wartości zmiennej przypisanej do pola **Shift light channel**.

User lights

Funkcje **User lights** umożliwiają kontrolę diod świecących po obu stronach urządzenia. Dzięki temu można przypisać im własne funkcje (np. kierunkowskazy, alarmy).

Parametr	Opis
Master brightness	Skala jasności diod. Każdej diodzie można przypisać jasność od 0-100%. Parametr Master brightness wpływa na jasność wszystkich diod.
Led 1 function	Wybór funkcji dla diody nr 1. User LED1 – dioda nr 1 zachowuje się jak pozostałe i można przypisać jej funkcję użytkownika USB logger state still – dioda numer 1 wyświetla stan logowania do pamięci podłączonej do wyjścia USB. USB logger state flashing - dioda numer 1 wyświetla stan logowania do pamięci podłączonej do wyjścia USB.
Type	Dla każdej diody możemy wybrać sposób jej kontrolowania: On/Off – najprostsze sterowanie, gdzie dioda przyjmuje dwa stany: wyłączona (jeżeli wartość zmiennej przypisanej w polu <i>Channel</i> jest równa 0) lub włączona (jeżeli wartość zmiennej z pola <i>Channel</i> jest różna od 0). W przypadku włączonej diody jej kolor zdefiniowany jest jako <i>Color 1</i> Choose – dioda przyjmuje dwa stany których kolor zdefiniowany jest w polach <i>Color 1</i> i <i>Color 2</i> . Stan zależy od wartości zmiennej z pola <i>Channel</i> . Choose + override – dioda może przyjąć trzy stany których kolor zdefiniowany jest w polach <i>Color 1</i> , <i>Color 2</i> i <i>Color 3</i> . Dwa pierwsze stany kontrolowane są tak jak w typie <i>Choose</i> . Trzeci stan kontrolowany jest za pomocą zmiennej przypisanej do pola <i>Channel 3</i> . Gdy zmienna ta przyjmie wartość różną od zera, kolor diody zostanie zmieniony na wartość z pola <i>Color 3</i> , niezależnie od wartości zmiennej z pola <i>Channel</i>
Channel	Zmienna definiująca stan danej diody świecącej.
Color 1	W przypadku typu On/Off definiuje kolor gdy zmienna z pola <i>Channel</i> przyjmie wartość różną od zera, w przypadku typu Choose i Choose + override definiuje kolor gdy zmienna z pola Channel jest równa zero
Color 2	W przypadku typu Choose i Choose + override definiuje kolor gdy zmienna z pola Channel jest różna od zera
Channel 3	Zmienna definiująca trzeci stan w przypadku typu Choose + override
Color 3	W przypadku typu Choose + override definiuje kolor gdy zmienna z pola Channel 3 jest różna od zera
Brithtness	Jasność poszczególnej diody świecącej

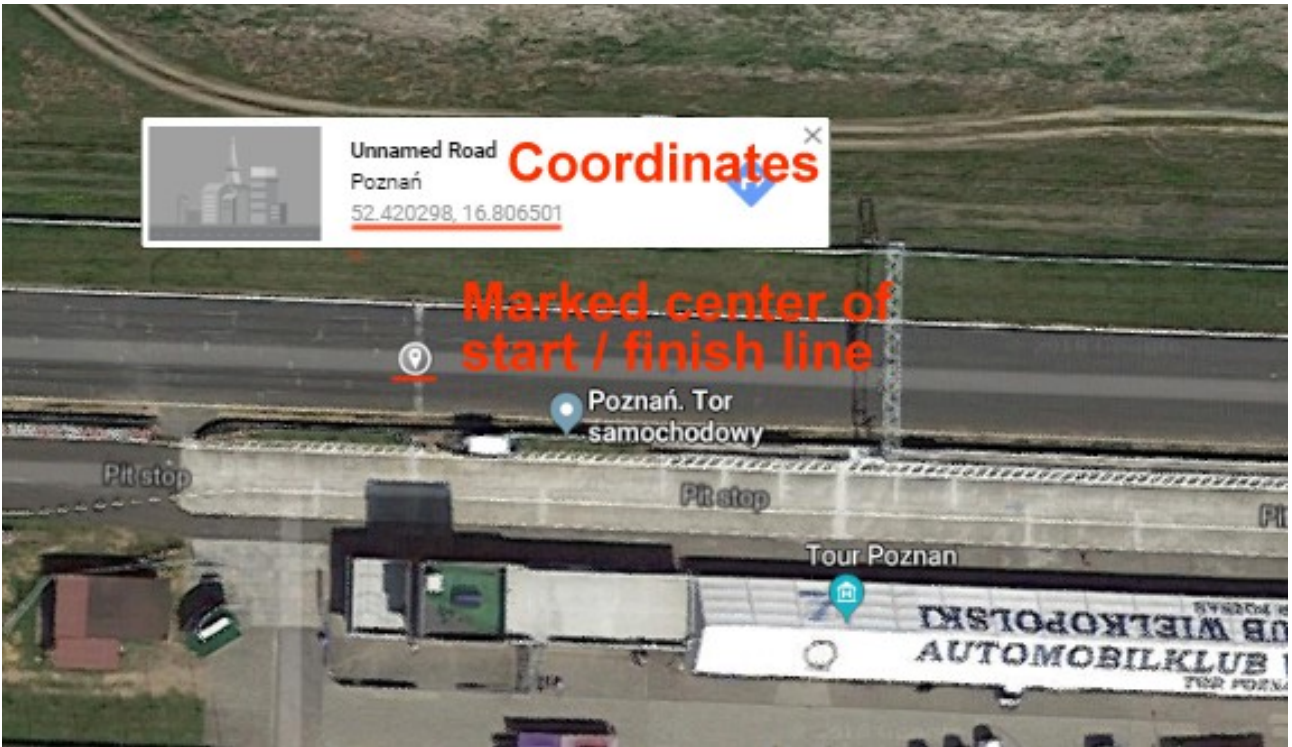
User tracks

Urządzenie ADU posiada wbudowaną bazę popularnych torów wyścigowych na świecie. Baza ta jest ciągle rozbudowywana wraz z kolejnymi wersjami oprogramowania. Aktualnie dostępne tory znajdują się w załączniku 1 niniejszej instrukcji. W przypadku braku toru lub gdy konfiguracja toru jest inna niż przyjęta przez nas istnieje możliwość zdefiniowania własnego toru. Polega to na podaniu współrzędnych geograficznych (szerokość i długość geograficzna) środka linii start / meta.

Istnieje możliwość zdefiniowania 5 własnych torów. Jeżeli obszar toru pokrywa się z obszarem toru zdefiniowanym w urządzeniu, preferowany będzie tor zdefiniowany przez użytkownika.

Parametr	Opis
Enable	Włącza obsługę danego toru
Name	Nazwa toru
Latitude	Szerokość geograficzna środka linii start/meta
Longitude	Długość geograficzna środka linii start/meta
Track length	Długość toru w metrach
Track width	Szerokość toru
Track radius	Promień okręgu definiującego obszar toru. Środek okręgu zdefiniowany jest poprzez środek linii start / meta

Poniższe rysunki przedstawiają w sposób graficzny definicje toru na przykładzie Toru Poznań.



User track defined by the button

Istnieje możliwość definiowania własnego toru wyścigowego za pomocą przycisku podłączonego do ADU. Przycisk ten powinien być zdefiniowany w panelu Buttons. W momencie gdy kierowca naciśnie przycisk po raz pierwszy, pobierana jest współrzędna GPS pojazdu. Kierowca musi ukończyć całe okrążenie w celu zdefiniowania toru. Jeżeli w trakcie okrążenia, kierowca naciśnie przycisk po raz drugi, proces definiowania toru zostanie przerwany. W celu poinformowania kierowcy o procesie definiowania toru, przygotowana jest specjalna strona, którą należy wgrać do projektu (jest to strona typu Overlay). Aby ją załadować należy nacisnąć ikonę Open file w oknie definiującym wygląd strony i załadować plik *ov_buttonDefinedTrackOverlay.aduepg*

Poniższa strona pojawi się w momencie pierwszego naciśnięcia przycisku.



Buttons	
Next page - channel	
Next page - trigger	Press
Previous page - channel	
Previous page - trigger	Press
Acknowledge alarm #1 - channel	
Acknowledge alarm #1 - trigger	Press
Acknowledge alarm #2 - channel	
Acknowledge alarm #2 - trigger	Press
Reset session - channel	
Reset session - trigger	Hold
Reset distance meter - channel	
Reset distance meter - trigger	Press
Reset track data - channel	
Reset track data - trigger	Click
Reset min/max data - channel	
Reset min/max data - trigger	Release
IMU pitch zeroing - channel	0
IMU pitch zeroing - trigger	Hold
Reset virtual fuel tank - channel	0
Reset virtual fuel tank - trigger	Press
Button defined track start line set - channel	
Button defined track start line set - trigger	Press
Beacon input - channel	0



Zniknie ona automatycznie gdy kierowca pokona całe okrążenie. Nazwa tak zdefiniowanego toru to "Button defined track". Można ją wyświetlić za pomocą dyrektyw \$(TRACK) w kontrolce Text. Overlay wykorzystuje kanał *adu.track.userButtonDefinedTrackAcquiring*, jako warunek wyświetlenia (przyjmuje on wartość 1 w momencie gdy trwa definiowanie nowego toru). ADU posiada 3 typy definicji torów. Pierwszy typ to tory zdefiniowane w pamięci urządzenia, drugi typ to tory zdefiniowane przez użytkownika w programie (5 torów w panelu User tracks) oraz Button define track. using the ADU software and the user tracks window. The third type is button defined track. Priorytet tych torów jest następujący:

- 1) Button defined track
- 2) User tracks
- 3) Built in tracks

Fuel level filter

Funkcja **Fuel level filter** służy do filtrowania sygnału z czujnika poziomu paliwa w zbiorniku.

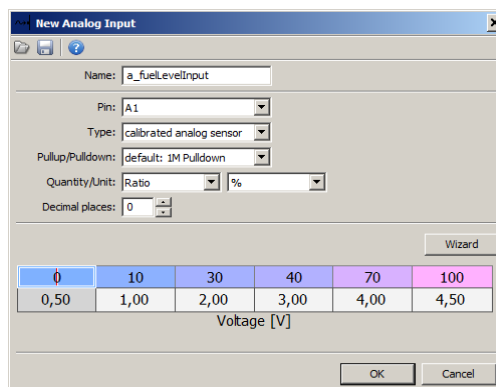
Wynik działania tej funkcji zapisywany jest w kanale **ecu.fuelLevel**.

Parametr	Opis
Source channel	Kanał/zmienna określająca ilość paliwa w zbiorniku. Najczęściej wykorzystywana jest do tego tablica 2D z kalibracją
Maximum step change	Maksymalna dopuszczalna zmiana poziomu paliwa w ciągu sekundy
Filter time	Czas z którego mają być uśredniane próbki. Czym większy czas tym mocniejsze filtrowanie.

W typowym samochodzie czujnik poziomu paliwa jest potencjometrem który wymaga dodatkowego rezystora pullup (z reguły są to małe wartości 100-200Ohm). Sygnał taki podłączamy do wejścia analogowego i wybieramy *Calibrated analog sensor*. Dzięki temu będziemy mogli w tabeli dokonać kalibracji ilości paliwa dla danego napięcia.

W przypadku gdy potrzebujemy zmienić rozmiar tabeli, należy nacisnąć prawy przycisk myszki na komórkach tabeli i wybrać opcję *Modify Bins/Insert cell* (aby dołożyć komórkę) lub *Modify Bins/Delete cell* (aby ją skasować).

Następnie w polu **Source channel** wprowadzamy nazwę naszego kanału (*a_fuelLevelInput*). Wartość po przefiltrowaniu dostępna jest w kanale **ecu.fuelLevel**



OBD 2

Panel OBD 2 służy do konfiguracji komunikacji z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego OBD 2. Odczytywane kanały podzielone są na dwie grupy. Szybkie (jak RPM, TPS) oznaczone kolorem zielonym, jak i wolne (jak CLT, Fuel Level) oznaczone kolorem różowym. Czym więcej wybranych kanałów z danej grupy, tym spada ich częstotliwość logowania. Odczytane kanały mapowane są na kanały ecu.*. Należy podkreślić również iż nie każdy komputer umożliwia odczyt wszystkich wymienionych poniżej kanałów.

Parametr	Opis
Enable	Załącza obsługę protokołu OBD 2 na magistrali CAN BUS 2
RPM	Odczyt prędkości obrotowej silnika. Widziane w logu jako ecu.rpm
Intake manifold absolute pressure	Bezwzględne ciśnienie w kolektorze ssącym. Widziane w logu jako ecu.map
Vehicle speed	Prędkość pojazdu. Widziane w logu jako ecu.speed
Throttle position	Pozycja przepustnicy. Widziane w logu jako ecu.tps

Timing advance	Kąt wyprzedzenia zapłonu. Widziane w logu jako ecu.ignAngle
Fuel pressure	Ciśnienie paliwa. Widziane w logu jako ecu.fuelPress
Engine coolant temperature	Temperatura cieczy chłodzącej. Widziane w logu jako ecu.clt
Intake air temperature	Temperatura w kolektorze ssącym. Widziane w logu jako ecu.iat
Fuel level	Poziom paliwa. Widziane w logu jako ecu.fuelLevel
Barometric pressure	Ciśnienie barometryczne. Widziane w logu jako ecu.baro
Ambient air temperature	Temperatura na zewnątrz pojazdu. Widziane w logu jako ecu.ambientAirTemp
Ethanol fuel %	Zawartość etanolu w paliwie. Widziane w logu jako ecu.ethanolContent
Engine oil temperature	Temperatura oleju silnikowego. Widziane w logu jako ecu.oilTemp
Update rate	Parametr określający z jaką częstotliwością wysyłane są zapytania do sterownika silnika. Czym wyższa częstotliwość, tym większą częstotliwość logowania możemy uzyskać. Niestety nie wszystkie sterowniki są w stanie odpowiadać z częstotliwością 100Hz i mogą wymagać zmniejszenia tej częstotliwości.

Outputs

Panel *Outputs* służy do konfiguracji sterowania wyjściami ADU (*AUX1*, *AUX2*, *Analog out*).

Parametr	Opis
Aux1.channel	Kanał / zmienna sterująca wyjściem AUX1. Wartość 0 oznacza wyjście nieaktywne, wartość 1 oznacza wyjście załączone do masy
Aux2.channel	Kanał / zmienna sterująca wyjściem AUX2. Wartość 0 oznacza wyjście nieaktywne, wartość 1 oznacza wyjście załączone do masy
AOut.channel	Kanał / zmienna określająca napięcie na wyjściu Analog out. Wartość 0 odpowiada 0V, natomiast 5000 odpowiada 5V (skala w mV)

Autobrightness

Tabela *Autobrightness* definiuje jasność ekranu i diod świecących w funkcji natężenia oświetlenia zewnętrznego.

Poniżej przedstawiony jest sposób liczenia jasności dla ekranu oraz diod świecących (wszystkie wartości są z zakresu 0% - 100%):

LCD brightness = Autobrightnes

User led brightness = Autobrightnes * User led master brightness * Led brightness

Shift light brightness = Autobrightnes * Shift light master brightness

Dodatkowo do sterowania automatyczną jasnością wykorzystywany jest parametr z panelu *Configuration* o nazwie *Adaptation rate*. Określa on maksymalną dopuszczalną zmianę jasności na sekundę.

Virtual fuel tank

Virtual fuel tank (wirtualny zbiornik paliwa) umożliwia automatyczne obliczanie pozostałego paliwa w zbiorniku. Zwykle strategia ta jest znacznie dokładniejsza niż wykorzystanie czujnika poziomu paliwa. Bazuje ona na informacji z komputera sterującego pracą silnika o zużytym paliwie (ecu.usedFuel channel). Dodatkowo strategia ta oblicza pozostałe paliwo w zbiorniku oraz ilość okrążeń które można pokonać na tym paliwie (bazując na zużyciu paliwa z poprzedniego okrążenia). Umożliwia to dostosowanie strategii wyścigu do pozostałego paliwa w zbiorniku.

Parametry

Parametr	Opis
Fuel tank size	Pojemność zbiornika paliwa w litrach
Used fuel channel	Należy przypisać kanał który zawiera informację o zużytym paliwie wysyłanym przez komputer sterujący pracą silnika. Domyślnie jest to ecu.usedFuel
Max used fuel change	Maksymalna dopuszczalna różnica pomiędzy dwoma odczytami informacji o zużytym paliwie. Jeżeli zmiana jest większa niż ten parametr, to jest ona ignorowana. Umożliwia to poprawną pracę strategii w przypadku przewinięcia się wartości zużytego paliwa jak i wyzerowania tej wartości przez ECU.
Fuel usage correction	Korekcja informacji o zużytym paliwie dostarczana przez ECU, a realnym zużyciem paliwa przez pojazd. Parametr ten dobierany jest empirycznie na podstawie zmierzonego rzeczywistego zużycia paliwa.

Dodatkowo w panelu Buttons zdefiniowano przycisk **Reset virtual fuel tank**. Przycisk ten jest kluczowym dla całej strategii, ponieważ w trakcie tankowania kierowca musi za jego pomocą zasygnalizować iż nastąpiło tankowanie. Pozostałe paliwo jest ustawiane wtedy wartością pojemności zbiornika a pozostałe dane są liczone od nowa. Wszystkie parametry są zapisywane w pamięci Flash urządzenia, dzięki czemu są one aktualne po ponownym zasileniu pojazdu. Należy pamiętać że do poprawnego działania tej strategii wymagane jest prawidłowe podłączenie zasilania urządzenia, tj. osobne zasilanie battery, a osobno ignition switch. Dzięki temu w momencie wyłączenia zapłonu dokonany zostanie zapis parametrów do pamięci Flash.

Kanały logowania

Kanał	Opis
Remaining fuel	Pozostałe paliwo
Remaining laps avg	Ilość okrążeń które można pokonać na pozostałym paliwie, bazując na średnim zużyciu paliwa (<i>Fuel used per lap avg</i>)
Remaining laps last	Ilość okrążeń które można pokonać na pozostałym paliwie, bazując na zużyciu paliwa z ostatniego okrążenia (<i>Fuel used per last lap</i>)
Fuel used per lap avg	Średnie zużycie paliwa na okrążenie od ostatniego tankowania
Fuel used per last lap	The average fuel consumption during last lap
Used fuel from the last reset	The fuel consumed from the virtual fuel tank reset

Configuration

Panel *Configuration* zawiera parametry konfiguracyjne takich elementów jak ekran startowy, kamery termowizyjne do pomiaru temperatury opon, kalibracji wewnętrznego akcelerometru, obrotu ekranu, etc.

Parametr	Opis
Alarms	
Multiple alarm mode	Tryb pracy systemu alarmu. W przypadku gdy wystąpi kilka alarmów naraz parametr ten decyduje o ich zachowaniu: Only one active with highest priority – wyświetlany zostanie tylko alarm o najwyższym priorytecie. O priorytecie decyduje kolejność alarmów w projekcie. Czym niżej na liście tym alarm ma wyższy priorytet Cycle active alarms – nastąpi przełączanie pomiędzy wszystkimi aktywnymi alarmami
Cycle alarm time	Czas w sekundach przez jaki będzie wyświetlony alarm w przypadku ustawienia w parametrze Multiple alarm mode parametru Cycle active alarms
Alarm height	Wysokość prostokąta wyświetlającego się jako tło alarmu
Screen	
Rotate screen	Umożliwia obrócenie ekranu o 180 stopni. Jest to wykorzystywane w przypadku zainstalowania ekranu obróconego o 180 stopni (diody shift light u dołu)
Brightness	
Adaptation rate	Parametr dla automatycznej zmiany jasności ekranu i diod, określający maksymalną dopuszczalną zmianę jasności w ciągu jednej sekundy
IMU	
Pitch	Kalibracja pochylenia wyświetlacza
Hours at load meter	
Minimal ecu.rpm	Minimalne obroty określające iż silnik jest obciążony
Minimal ecu.tps	Minimalny kąt uchylenia przepustnicy określający iż silnik jest obciążony
Minimal ecu.map	Minimalne ciśnienie w kolektorze ssącym określające iż silnik jest obciążony
Tire temperature cameras	
Temp. range min	Minimalna temperatura opony wyświetlana na wykresie jako kolor niebieski
Temp. range max	Maksymalna temperatura opony wyświetlana na wykresie jako kolor czerwony
Min/Max reset	
Reset min/max mode	Parametr ten definiuje zachowanie wartości min/max dla kanałów ecu.* Every power off – wartości min/max kasowane są przy każdym uruchomieniu urządzenia Every firmware upgrade – wartości min/max kasowane są w momencie wymiany wewnętrznego oprogramowania urządzenia
Startup screen	
Enable	Aktywuje ekran startowy

Texture	Tekstura która będzie wyświetlona na ekranie startowym (wycentrowana)
Scale	Skala wyświetlanej tekstury
Duration	Czas przez jaki będzie wyświetlony ekran startowy
Color	Kolor wyświetlanej tekstury
Background color	Kolor tła

Protection

Panel *Protection* zawiera opcje związane z zabezpieczeniem hasłem urządzenia. Aby móc dokonać zmian w zabezpieczonym urządzeniu należy podać hasło. W przypadku braku hasła, jedynym sposobem odbezpieczenia urządzenia jest przywrócenie go do ustawień fabrycznych.

Parametr	Opis
Enable password protection	Załącza zabezpieczenie urządzenia hasłem
Copyrights	Informacja która wyświetla się przy próbie podłączenia się do zabezpieczonego urządzenia
Contact info	Informacja z metodą kontaktu (email, telefon) która wyświetla się przy próbie podłączenia się do zabezpieczonego urządzenia

Log

Panel *Log* zawiera konfigurację związaną z logowaniem.

Parametr	Opis
Log to USB	Kanał/zmienna określająca czy urządzenie ma logować na USB. Wartość one oznacza że logowanie ma być cały czas włączone. Dzięki temu parametrowi można stworzyć warunek kiedy logowanie ma być aktywne / nieaktywne
Create new log every [min]	Określa maksymalny rozmiar pojedynczego pliku w minutach. W momencie gdy rozmiar logowanych danych przekroczy zadany czas, utworzony zostanie nowy plik
Default log condition	Urządzenie ADU umożliwia stworzenie 4 profili logowania. Profile te zdefiniowane są w <i>Menu/Logged channels</i> . Umożliwia to nagrywanie do pliku różnych kanałów z różnymi częstotliwościami w zależności od aktualnego warunku. Parametr <i>Default log condition</i> definiuje domyślny profil jaki ma być używany jeżeli żaden z warunków dla profili nie jest spełniony.
Log Cond2 channel	Kanał/funkcja aktywująca logowanie profilu <i>Cond 2</i>
Log Cond3 channel	Kanał/funkcja aktywująca logowanie profilu <i>Cond 3</i>
Log Cond4 channel	Kanał/funkcja aktywująca logowanie profilu <i>Cond 4</i>

CAN Bus / Serial setup

Panel *CAN Bus / Serial setup* służy do konfiguracji magistrali CAN BUS jak i komunikacji szeregowej RS232.

Parametr	Opis
CAN 2 terminator	Załączenie terminatora na magistrali CAN 2
CAN 2 speed	Prędkość pracy magistrali CAN 2
GPS CAN Bus	Wybór magistrali CAN do której podłączony jest moduł GPS
Tire temp. cameras CAN Bus	Wybór magistrali CAN do której podłączone są kamery termowizyjne mierzące temperaturę opon
Tire temp. Cameras base ID	Bazowe ID pierwszej kamery termowizyjnej (w zapisie szesnastkowym).
Serial protocol	Wybór protokołu szeregowego: Ecumaster serial protocol – protokół szeregowy obsługiwany przez komputery EMU oraz EMU Black AIM serial – protokół szeregowy zgodny z protokołem AIM Hondata 9600 - protokół szeregowy zgodny z protokołem komputera Hondata PRO (prędkość 9600 bps). Należy zastosować inwerter sygnału pomiędzy komputerem Hondata a ADU. Hondata 115200 - protokół szeregowy zgodny z protokołem komputera Hondata PRO (prędkość 115 kbps). Należy zastosować inwerter sygnału pomiędzy komputerem Hondata a ADU. Autronic SM 4 - protokół szeregowy zgodny z protokołem komputera Autronic SM 4. Wersja odnosi się do wersji oprogramowania komputera SM 4

Pomiar czasu

Urządzenie ADU może pracować jako tzw. *Lap timer* czyli urządzenie do pomiaru czasu na torze wyścigowym. Pomiar czasu może się odbywać za pomocą GPS lub za pomocą urządzenia zwanego *beaconem*. Urządzenie to ustawione jest w okolicy linii start / meta i wysyła wiązkę podczerwień, która rejestrowana jest przez odbiornik znajdujący się w aucie. Odbiornik ten „informuje” ADU o przekroczeniu linii start/meta.

Moduł GPS oprócz pomiaru czasu umożliwia również wyświetlanie przewidywanego czasu okrążenia (*Predictive timing*), oraz wyświetlenie w postaci wykresu zmiany tego czasu (*gain/loss*). Dodatkowo logując na zewnętrzną pamięć USB dane z gps oraz inne dane jak wartości czujników czy parametry pracy silnika, istnieje możliwość dalszej analizy danych.

Konfiguracja pomiaru czasu z urządzeniem beacon

W zależności od posiadanego systemu beacon'a należy wyjście odbiornika podłączyć do wejścia analogowego lub cyfrowego urządzenia ADU i utworzyć odpowiedni kanał.

Kanał ten należy przypisać w panelu **Buttons** w polu **Beacon input – channel**. Gdy wartość kanału zmieni się z 0 na 1, licznik czasu ostatniego okrążenia (*last lap*) przyjmie wartość licznika czasu okrążenia (*lap time*), który zostanie wyzerowany. Jeżeli czas okrążenia będzie lepszy niż najlepszy czas okrążenia (*best lap*), zostanie on zmieniony. Dodatkowo kanał **adu.track.lap** zostanie zwiększony o 1. Aby wyświetlić na ekranie w/w czasy należy skorzystać z obiektu *Time*. Aby wyświetlić aktualny numer okrążenia należy wykorzystać obiekt *Text* i polu *Channel* wprowadzić kanał **adu.track.lap**. W przypadku zastosowania systemu *beacon* nie ma możliwości zastosowania przewidywania czasu okrążenia (*predictive timing*).

Konfiguracja pomiaru czasu z modułem GPS

Zastosowanie modułu GPS daje znacznie większe możliwości niż system *beacon*. Na podstawie współrzędnych GPS, ADU automatycznie rozpoznaje tor na którym aktualnie przebywamy. Lista torów wykrywanych automatycznie znajduje się w załączniku 1. Jeżeli tor nie jest na liście, istnieje możliwość dodania własnego toru (patrz rozdział *Panele/User tracks*).

ADU potrafi w pamięci trzymać informację o przejazdach z 20 torów. Dla każdego toru zapisywane jest 8 najlepszych czasów przejazdów, ich data i godzina, oraz prędkość maksymalna. Wyświetlić można je za pomocą obiektu *Track record table*.

Najlepszy czas dla danego toru, wykorzystywany jest jako referencyjny przejazd dla algorytmu wyznaczający przewidywany czas przejazdu okrążenia. Polega to na tym iż do danego miejsca na torze brany jest aktualny czas przejazdu, a dla pozostałej części toru przyjmowany jest czas z najlepszego przejazdu.

Wyświetlając wykres *Predictive time graph* możemy w czasie rzeczywistym śledzić czy dany fragment toru pokonaliśmy szybciej czy wolniej niż w najlepszym okrążeniu.

Aby wykasować dane przejazdów dla danego toru, można skorzystać z opcji z menu *Tools / Reset track data*, lub podłączyć przycisk i w panelu *Buttons* przypisać go do funkcji *Reset track data channel*. Sugerujemy wykorzystać trigger typu *Hold* aby uniemożliwić przypadkowe skasowanie danych.

Aby wyświetlić nazwę aktualnego toru na którym znajduje się pojazd, należy wykorzystać obiekt **Text** i w polu *text* wpisać \$(TRACK) .

WAŻNE !



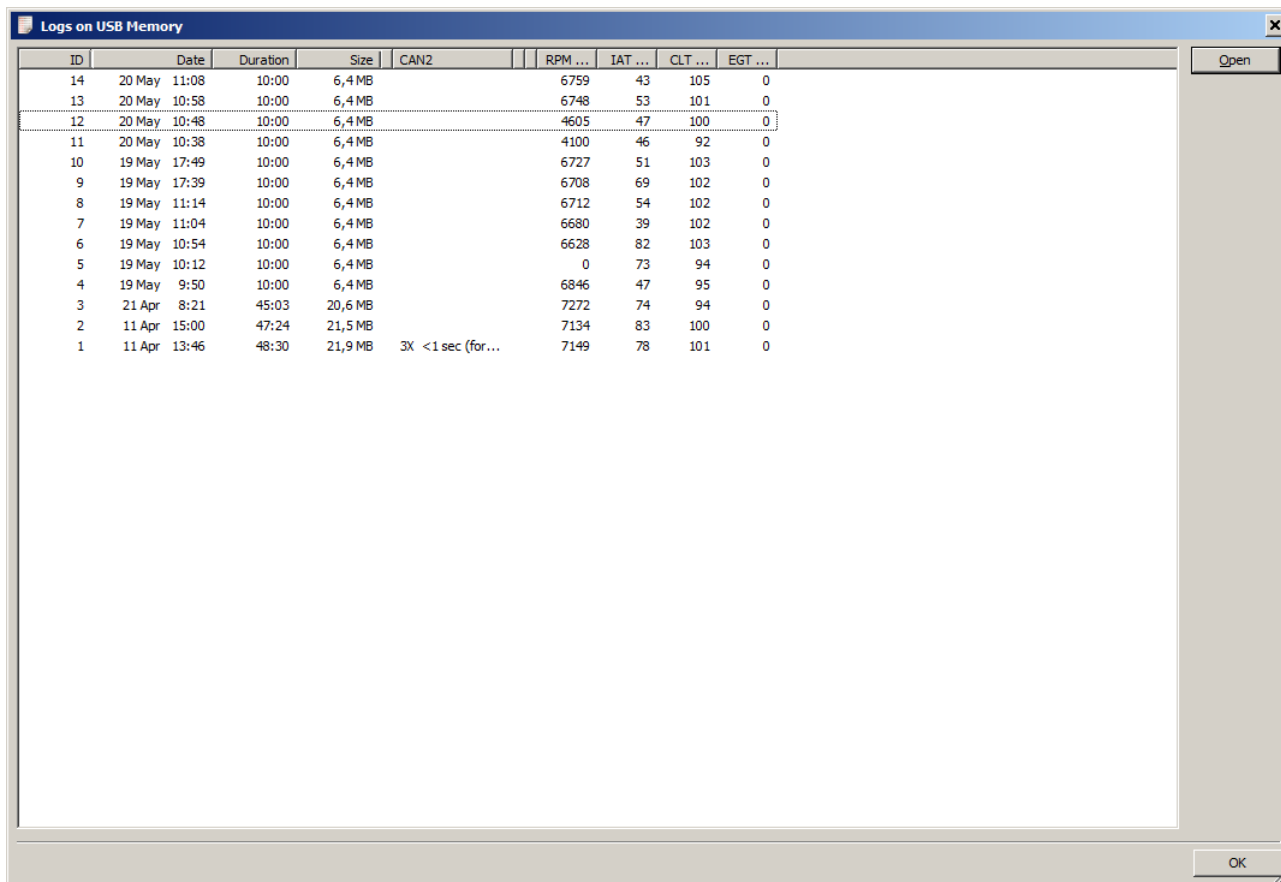
Moduł GPS musi być zainstalowany za pomocą dostarczonych z modułem gumowych podkładek antywibracyjnych.

Analiza danych

W przypadku gdy mamy nagrane na pendrive dane związane z przejazdami na torze wyścigowym możliwa jest dalsza ich analiza za pomocą oprogramowania pod Windows.

Po włożeniu pendriva do portu USB komputera PC, należy wybrać opcję z menu *Devices/Receive log file* lub użyć skrótu klawiszowego **SHIFT+F4**.

Pojawi się okno z wyborem plików loga.



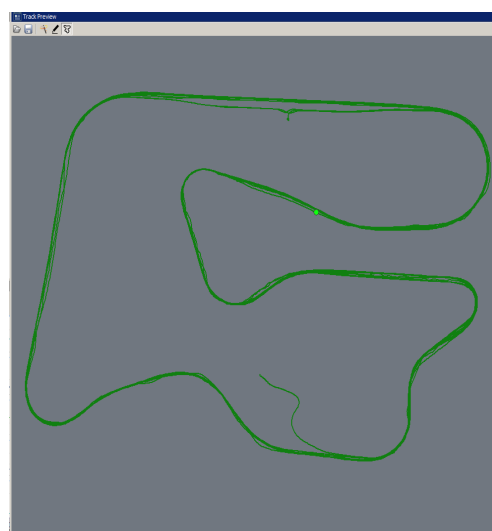
ID	Date	Duration	Size	CAN2	RPM ...	IAT ...	CLT ...	EGT ...
14	20 May 11:08	10:00	6,4 MB		6759	43	105	0
13	20 May 10:58	10:00	6,4 MB		6748	53	101	0
12	20 May 10:48	10:00	6,4 MB		4605	47	100	0
11	20 May 10:38	10:00	6,4 MB		4100	46	92	0
10	19 May 17:49	10:00	6,4 MB		6727	51	103	0
9	19 May 17:39	10:00	6,4 MB		6708	69	102	0
8	19 May 11:14	10:00	6,4 MB		6712	54	102	0
7	19 May 11:04	10:00	6,4 MB		6680	39	102	0
6	19 May 10:54	10:00	6,4 MB		6628	82	103	0
5	19 May 10:12	10:00	6,4 MB		0	73	94	0
4	19 May 9:50	10:00	6,4 MB		6846	47	95	0
3	21 Apr 8:21	45:03	20,6 MB		7272	74	94	0
2	11 Apr 15:00	47:24	21,5 MB		7134	83	100	0
1	11 Apr 13:46	48:30	21,9 MB	3X <1 sec (for...	7149	78	101	0

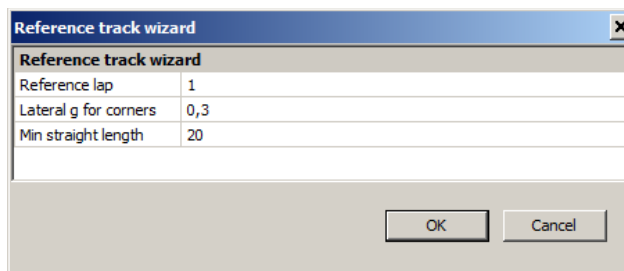
Aby wczytać interesujący nas log, należy dwukrotnie kliknąć na nim lewym przyciskiem myszki.

Następnie przechodzimy do zakładki **Track**. W oknie **Track Preview** powinno pokazać nam się cała droga pokonana przez pojazd zapisana w pliku. Dla przykładowego loga wygląda to w sposób następujący:

Aby analizować nasz przejazd należy wygenerować z zebranych danych obrys toru. W tym celu należy nacisnąć ikonę różdżki znajdującą się na pasku narzędzi okna podglądu toru.

Powinno nam się pokazać następujące okienko:

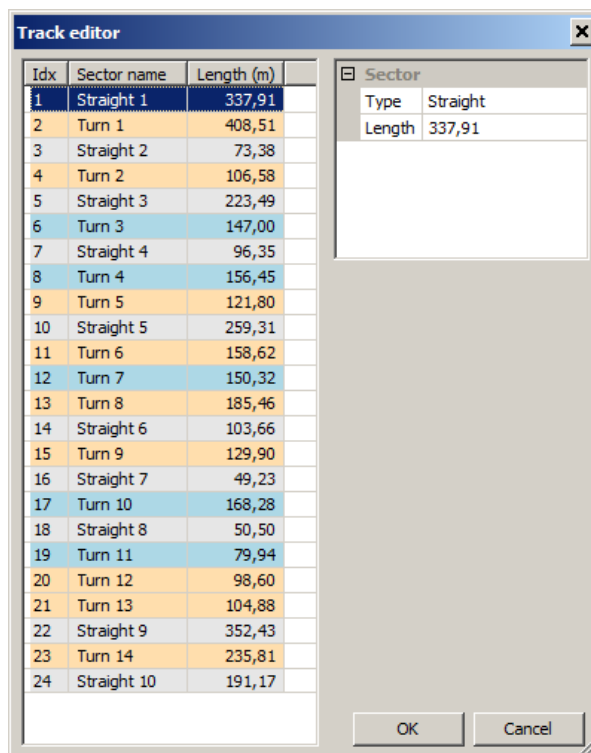




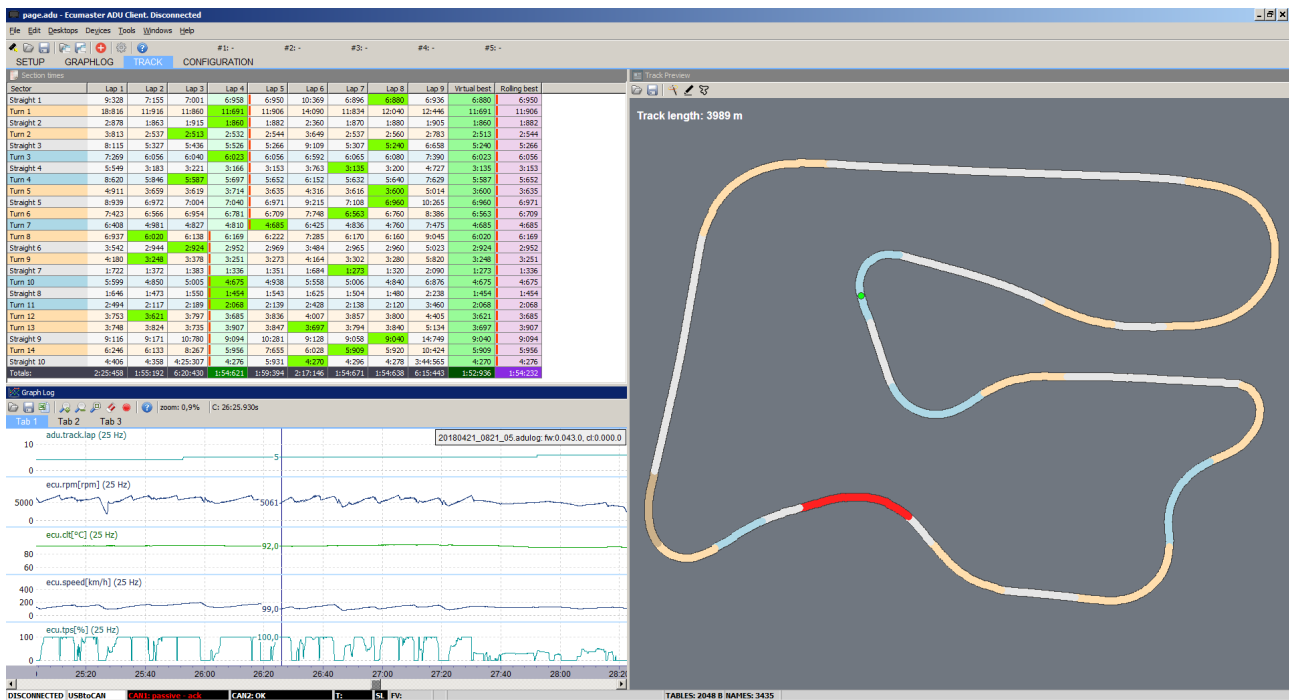
W polu **Reference lap** wybieramy które okrążenie ma być wykorzystane do stworzenia naszego referencyjnego toru. Zmieniając to okrążenie w czasie rzeczywistym będzie nam się zmieniał rysunek toru. Parametr **Lateral g for corners** definiuje powyżej jakiego bocznego przeciążenia fragment toru traktowany jest jako zakręt. Parametr **Min straight length** definiuje minimalny odcinek jazdy z przeciążeniem mniejszym niż **Lateral g for corners** aby sektor był uznany za prostą.

Po naciśnięciu OK zostanie wygenerowany referencyjny tor. W celu edycji jego sektorów, należy na pasku narzędzi wybrać ikonę ołówka.

Pojawi się okno edytor toru. Możemy w nim usuwać sektory, dzielić je, zmieniać ich typ oraz długość. Po zaznaczeniu danego sektora jest on automatycznie podświetlany na ekranie podglądu. Po zakończeniu edycji naciskamy przycisk OK. Stworzony tor możemy nagrać na dysk, wykorzystując ikonę dyskietki. Przy kolejnym uruchomieniu programu zostanie wczytany ostatnio zapisany / odczytany tor referencyjny.



Po stworzeniu toru referencyjnego automatycznie powinny przeliczyć się czasy w sekcjach, a ekran aplikacji powinien wyglądać w następujący sposób:



Zielony punkt na referencyjnym torze, określa pozycję pojazdu dla zaznaczonej pozycji w oknie logowania. Dzięki temu przesuwanie się w oknie loga możemy zobaczyć zestaw parametrów dla danej pozycji samochodów.

Okno **Section times** pokazuje nam czasy w zdefiniowanych sektorach dla wszystkich okrążeń. Na zielono zaznaczone są najlepsze czasy. Dodatkowo okno to posiada dwie kolumny: **Virtual best** oraz **Rolling best**. Czas **Virtual best** jest sumą najlepszych czasów osiągniętych w poszczególnych sektorach, natomiast **Rolling best** pokazuje najlepszy ciągły czas jednego okrążenia. Jest on zaznaczony czerwoną pionową linią i w naszym przykładzie jest on uzyskany w 3 i 4 okrążeniu. Ten czas pokazuje realistyczny czas jaki moglibyśmy osiągnąć.

Kanały pomocne w analizie danych:

Kanał	Opis
adu.track.lap	wyświetla aktualne okrążenie
adu.track.lapTime	wyświetla aktualny czas okrążenia
adu.track.gainLoss	wyświetla zysk / stratę względem najlepszego zarejestrowanego okrążenia
gps.speed	prędkość pojazdu odczytana z GPS
gps.status	status modułu GPS. W przypadku problemów z sygnałem analizowane dane mogą być niepoprawne
ecu.rpm	prędkość obrotowa silnika
ecu.tps	pozycja przepustnicy
ecu.clt	temperatura cieczy chłodzącej
ecu.map	ciśnienie w kolektorze ssącym
ecu.oilPress	ciśnienie oleju w silniku
ecu.oilTemp	temperatura oleju silnikowego

Załącznik 1

Tory zapisane w pamięci urządzenia (wykrywane automatycznie)

Belgium

Circuit de Spa-Francorchamps, Circuit Zolder

Croatia

Rijeka Grobnik

Czech Republic

Automotodrom Brno

France

Circuit de Nevers Magny-Cours

Germany

Hockenheim, Eurospeedway Lausitzring, Nurburgring, Motorsport Arena Oschersleben, Schleiz

Hunagary

Pannonia Ring

Italy

Misano World Circuit, Fanciacorta International, Racalmuto, Autodromo Nazionale Monza, Imola, Mugello Circuit, ACI Vallelunga Circuit

Latvia

Bikernieki

Netherlands

Assen circuit, Aspen circuit, Circuit Zandvoort

Poland

Tor Poznań, Tor Słomczyn

Portugal

Autódromo Internacional do Algarve

Scotlan

Knockhill racing circuit

Slovakia

Slivakia ring

Spain

Circuito de Albacete, Ciudad del Motor de Aragón, Circuit de Barcelona-Catalunya, Circuito Permanente de Jerez, Circuito de Navarra, Circuit de la Comunitat Valenciana Ricardo Tormo

UK

Silverstone natl., Cadwell park, Anglesey International, Brands Hatch GP, Donington Park, Oulton park, Snetterton Circuit, Thruxton Motorsport Centre

USA

Circuit of the Americas, Barber Motorsport Park, Laguna Seca Raceway, Miller Motorsports Park, New Jersey Motorsport Park, Pittsburgh International Race Complex, Road America, Michelin Raceway Road Atlanta, Sears Point Raceway, Virginia International Raceway

QUATAR

Losail Circuit

Historia dokumentu

1.205

Dodano Virtual fuel tank

Dodano Button defined track

Zaktualizowana lista automatycznie wykrywanych torów wyścigowych

Strona 11 - *Sygnal TXD (odbierania) dla magistrali szeregowej RS232* zmieniono na *Sygnal (nadawania) dla magistrali szeregowej RS232*