

ECUMASTER ADU-5/ADU-7

Instrukcja użytkownika



Wersja dokumentu 92.2, 2023-09-12

Wersja oprogramowania 92.2

Spis treści

Urządzenie Ecumaster ADU	4
Charakterystyka	5
Rysunek techniczny	6
Opis urządzenia	11
Gniazdo przyłączeniowe	12
Opis gniazda ADU AS	14
Opis gniazda ADU	15
Instalacja	17
Magistrala CAN	18
Podłączenie do ECU	20
Podłączenie za pomocą magistrali CAN	21
Podłączenie za pomocą magistrali szeregowej (RS232)	22
OBD 2	23
Moduł GPS	24
Ecumaster PMU	27
Wejścia cyfrowe	28
Wejścia analogowe	29
USB Flashdrive (pendrive)	30
Wyjścia low side	30
Oprogramowanie pod Windows	31
Pierwsze połączenie z urządzeniem	32
Aktualizacja Firmware'u	34
Wczytywanie projektu	34
Wygląd aplikacji	36
Pole statusu	48
Przełączanie adaptera CAN pomiędzy programami ADU, PMU i Light Client	49
Strony	50
Ustawienia domyślne pg_page1	50
Tworzenie strony	52
Elementy strony	54
Dodawanie elementów strony	56
Grupowanie obiektów	65
Przełączanie stron	68
Ekran startowy	69
Obiekty graficzne	70
Gauge	70
Classic gauge	72
Bar graph	74
Simple indicator	76
Text	77
Time	79
Image	80
RPM Bar	81
Gear indicator	83
G-Force	83
Predictive time graph	84
Tire temperature graph	85
Temperature color scale	86
Session results	87
Track record table	88
Rectangle	89
Line	90
Circle	91
Grid	92

Tekstury.....	93
Wejścia.....	95
Wejścia analogowe	95
Wejścia cyfrowe.....	98
Wyjścia.....	100
Wyjścia typu low side.....	100
Wyjście analogowe	100
Praca z magistralami CAN w ADU.....	102
Używanie uprzednio zdefiniowanych strumieni z plików .CANX i .DBC.....	102
Wbudowane wsparcie dla PMU.....	103
Własne strumienie CAN – CANbus Message Object.....	105
Własne strumienie CAN – CANbus Input.....	108
Własne strumienie CAN – zapis do pliku .CANX.....	110
Wysyłanie ramek za pomocą magistrali CAN (CANbus Export).....	111
Zarezerwowane CAN ID.....	114
Obsługa klawiatur CAN bus.....	115
Enumeracja.....	119
Przetwarzanie informacji w ADU.	124
Timers – odliczanie czasu.....	125
Tables – tabele wartości 2D/3D.....	126
Switches wirtualne przełączniki, liczniki.....	128
Numbers – kanały matematyczne.....	129
Functions – funkcje logiczne.....	134
Alarmy.....	139
Kanały logowania.....	141
Logowanie do pamięci USB.....	142
Liczniki trwałe.....	144
Kasowanie/zmiana stanu liczników.....	145
Wartości min/max dla kanałów ECU.....	146
Panele.....	147
Buttons.....	147
Shift light.....	149
User lights.....	151
User tracks.....	152
User track defined by the button	154
Fuel level filter.....	155
OBD 2.....	156
Outputs.....	157
Autobrightness.....	157
Virtual fuel tank.....	157
Configuration.....	159
Delayed turning off.....	161
Protection.....	162
Log.....	162
CANbus / Serial setup.....	163
Channel Simulator.....	164
Channel report.....	164
Pomiar czasu.....	165
Konfiguracja pomiaru czasu z urządzeniem beacon.....	165
Konfiguracja pomiaru czasu z modulem GPS.....	165
Analiza danych.....	167
Załącznik 1.....	175
Historia dokumentu.....	177

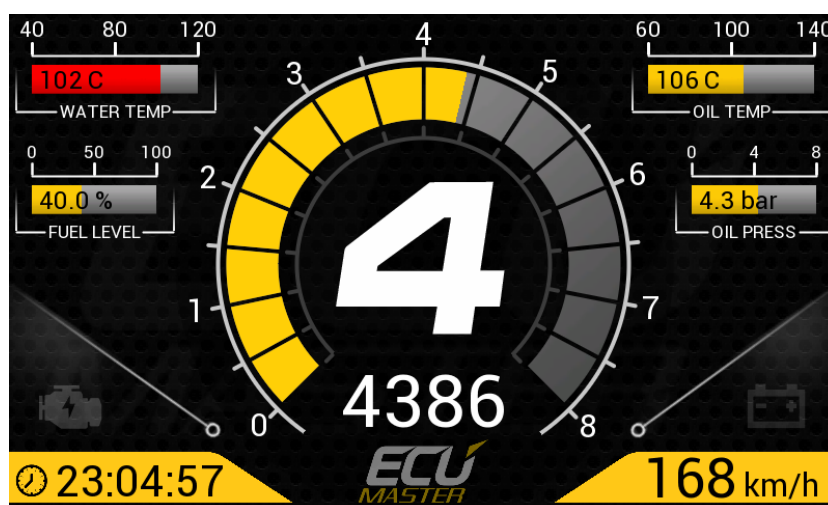
Urządzenie Ecumaster ADU

ECUMASTER ADU (*Advanced Display Unit*) jest uniwersalnym wyświetlaczem do zastosowań w sportach motorowych. W przeciwieństwie do podobnych urządzeń dostępnych na rynku oferuje on ogromne możliwości w zakresie dostosowywania wyświetlanych informacji do potrzeb użytkownika, a także charakteryzuje się elastycznym systemem przetwarzania sygnałów wejściowych. Dzięki wyposażeniu w dwie magistrale CAN bus wyświetlacz jest w stanie w prosty sposób komunikować się z innymi urządzeniami (np. ECU, GPS, ABS, itd.), a także oferuje on możliwość podłączenia zewnętrznych czujników do ośmiu wejść analogowych (np. czujników ciśnienia, temperatury) i ośmiu wejść cyfrowych (np. czujników częstotliwościowych, *beacona* itp.). Urządzenie może również przekazywać kierowcy informacje o stanie pojazdu za pośrednictwem zestawu 15 trójkolorowych diod LED, których działanie jest w pełni kontrolowane przez użytkownika (np. informacje o za niskim stanie oleju, progresywny shift light itp.).

Dla zwiększenia komfortu użytkowania urządzenia 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 wyświetlacz pokryto warstwą antyrefleksyjną, a dla przystosowania go do zmiennych warunków oświetlenia na froncie obudowy zamontowano czujnik natężenia światła umożliwiający automatyczne dostosowanie jasności wyświetlanego obrazu do otoczenia.

ADU można także zastosować jako centralny *data logger*. Wszystkie informacje gromadzone przez wyświetlacz mogą być zapisywane w pamięci USB (*Pendrive*, *Flashdrive*) z prędkością do 500 Hz/kanal. Data i czas tworzonych plików odczytywana jest z wbudowanego zegara czasu rzeczywistego. Dane zapisane na pamięci USB mogą być następnie analizowane z wykorzystaniem oprogramowania ADU Client lub oprogramowania Ecumaster DATA MASTER.

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



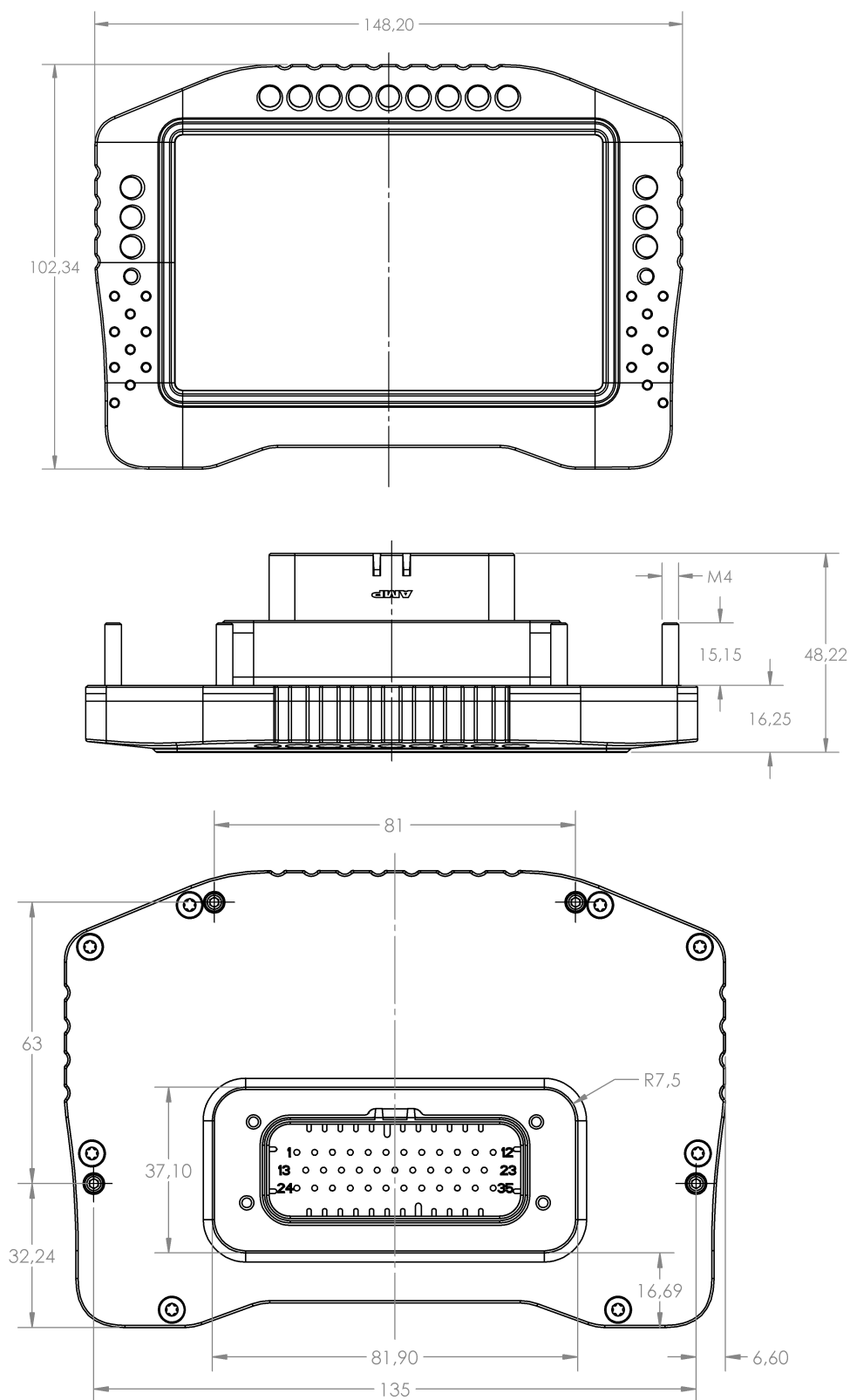
Charakterystyka

Ogólne	
Zakres temperatury pracy	ACEQ100 (-40 – 85°C)
CPU	32 bits, <i>automotive</i> , 90 MIPS
Zabezpieczenie odwrotnej polaryzacji	Tak, wewnętrzne
Zakres napięć pracy	6–22 V, odporność na przepięcia zgodne z normą ISO 7637
Obudowa	Anodyzowane aluminium, obróbka CNC
Klasa szczelności	IP60 dla ADU 5/7 Rev.1 (produkowane w latach 2018–2020) IP65 dla ADU 5/7 Rev.2 (produkowane od roku 2021–) IP60 dla ADU7" AS (produkowane od roku 2018–)
Gniazdo	1 x 35 AMP <i>automotive</i>
Komunikacja z PC	Poprzez magistralę CAN. Wymaga interfejsu USB - CAN: - ECUMASTER USBtoCAN - Peak PCAN-USB lub Peak PCAN-LAN, - Kvaser
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</i> , <i>Hall</i>), programowo załączane rezystory <i>pullup</i> 4K7 wykorzystywane do czujników prędkości obrotowej silnika, <i>Flex Fuel</i> , prędkości kół, prędkości wirnika turbosprężarki
Wyjścia	2 wyjścia typu <i>low side</i> (zwierane do masy), obciążalność do 2 A
Wyjście +5 V	Monitorowane wyjście 5 V do zasilania zewnętrznych czujników
Komunikacja	
Interfejs CAN	2 x CAN2.0 A/B, 125, 250, 500, 1000 kbps
Strumień CAN	Definiowane przez użytkownika
Łącze szeregowe	RS232 Rx/Tx Protokoły: AiM, Ecumaster, Hondata Kpro, AEM, GEMS, Athena GET, Autronic, MoTec M4 DATA SET5
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, do monitorowania temperatury urządzenia
Obsługa klawiatur	Tak, Ecumaster, Grayhill, MoTec/RaceGrade, Emtron

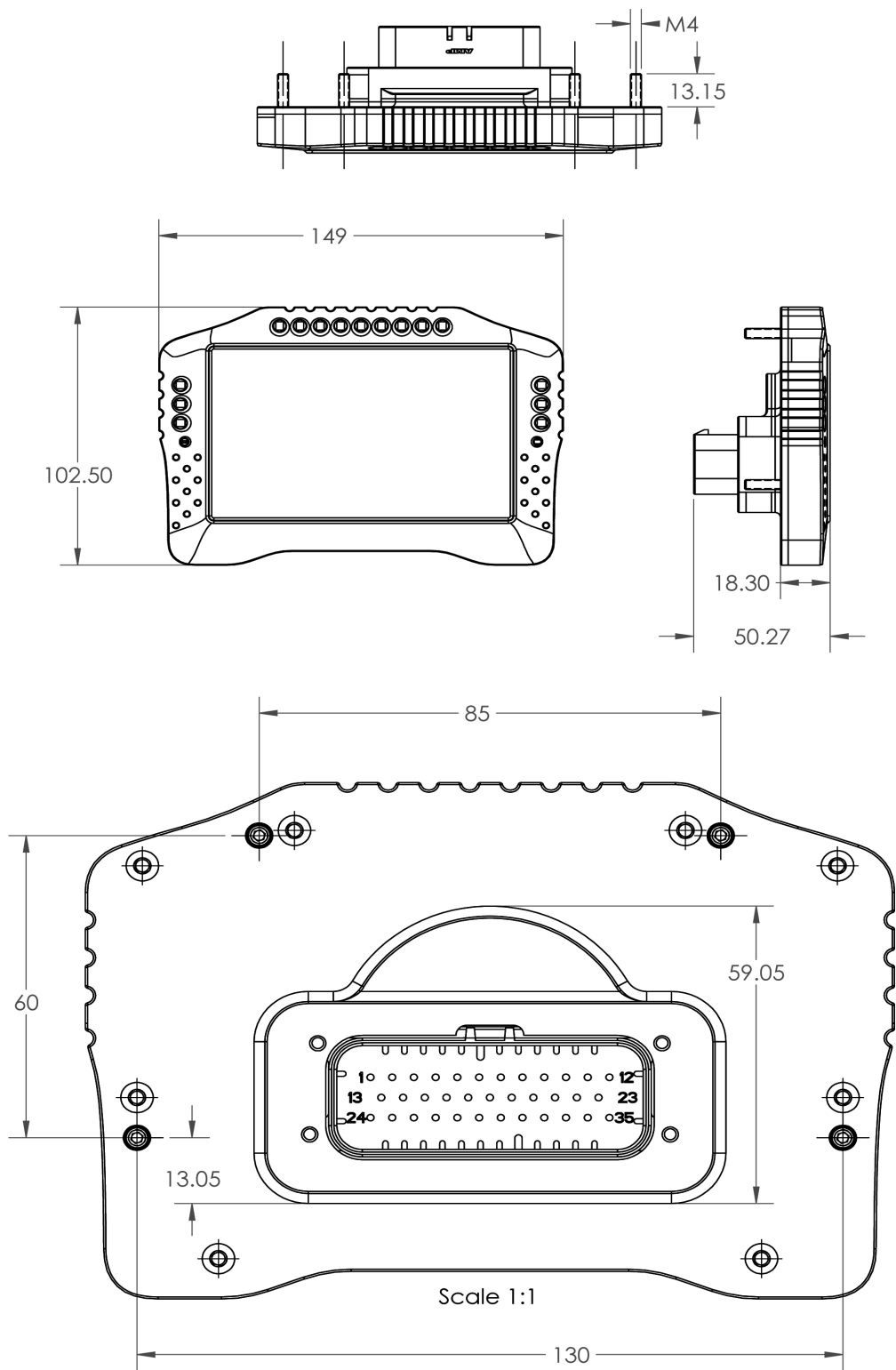
Rysunek techniczny

ADU 5 Rev.2

(wszystkie wymiary podano w mm)

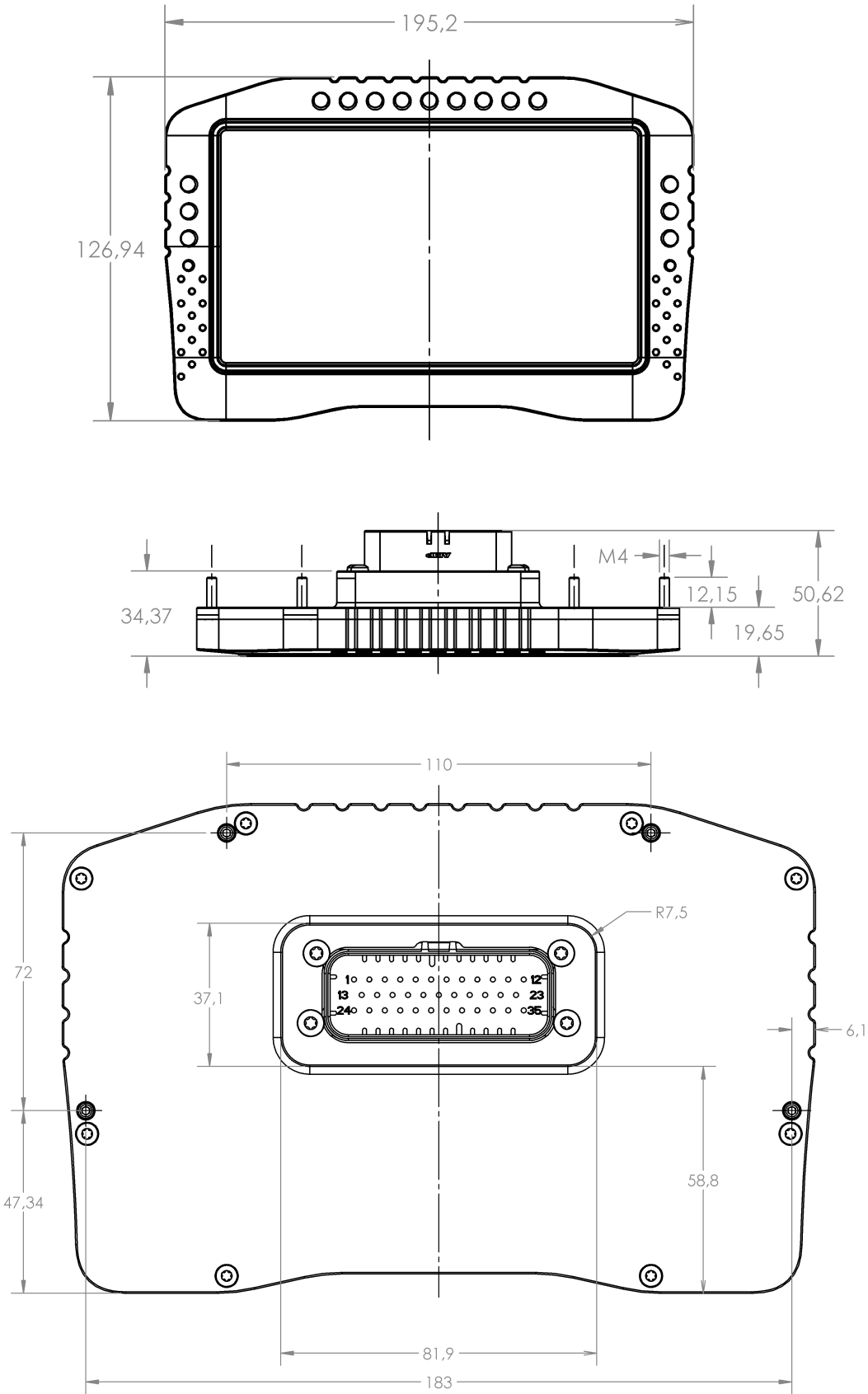


ADU 5 Rev.1 (produkowane w latach 2018–2020, obecnie nieprodukowane)
(wszystkie wymiary podano w mm)

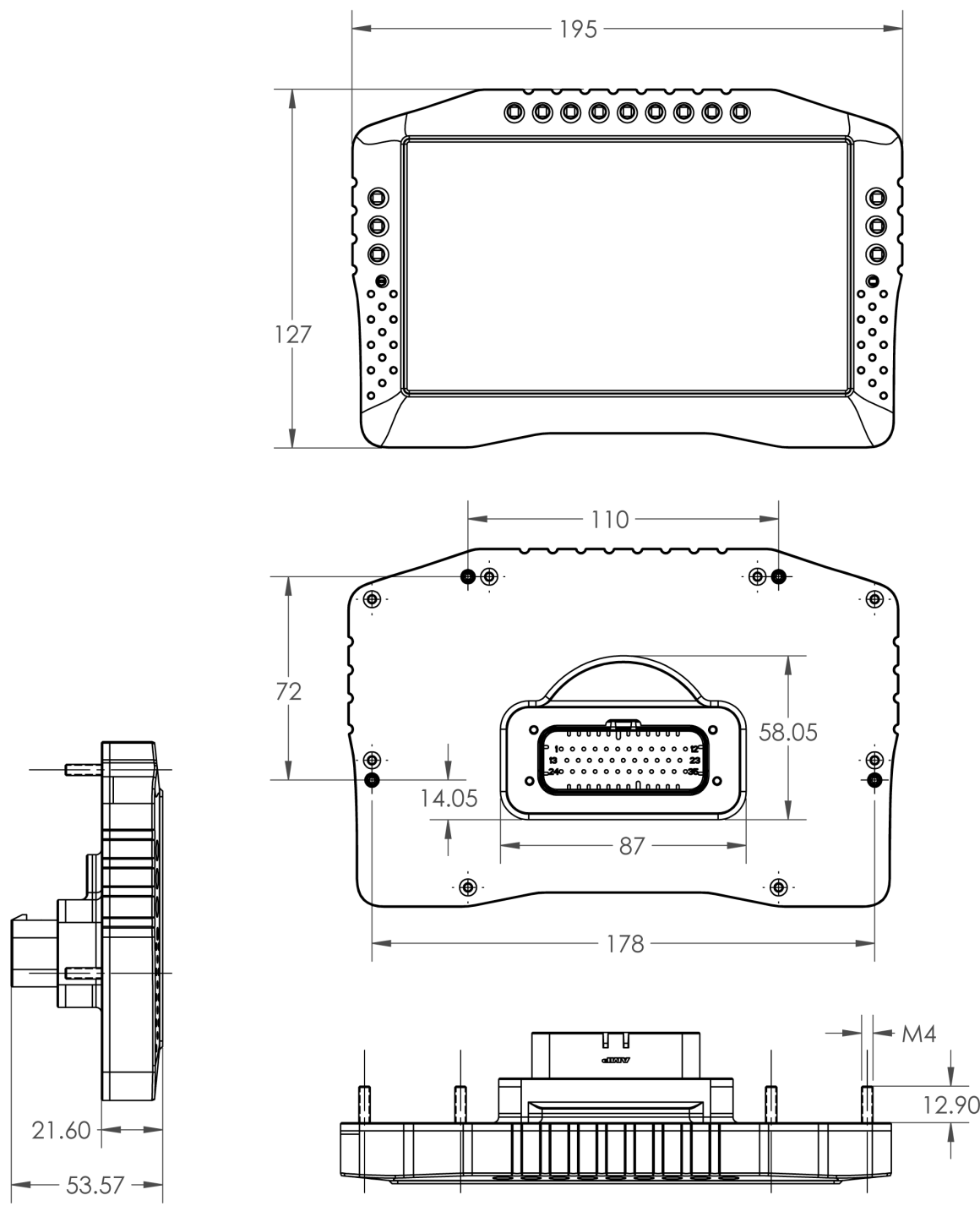


ADU 7 Rev.2

(wszystkie wymiary podano w mm)

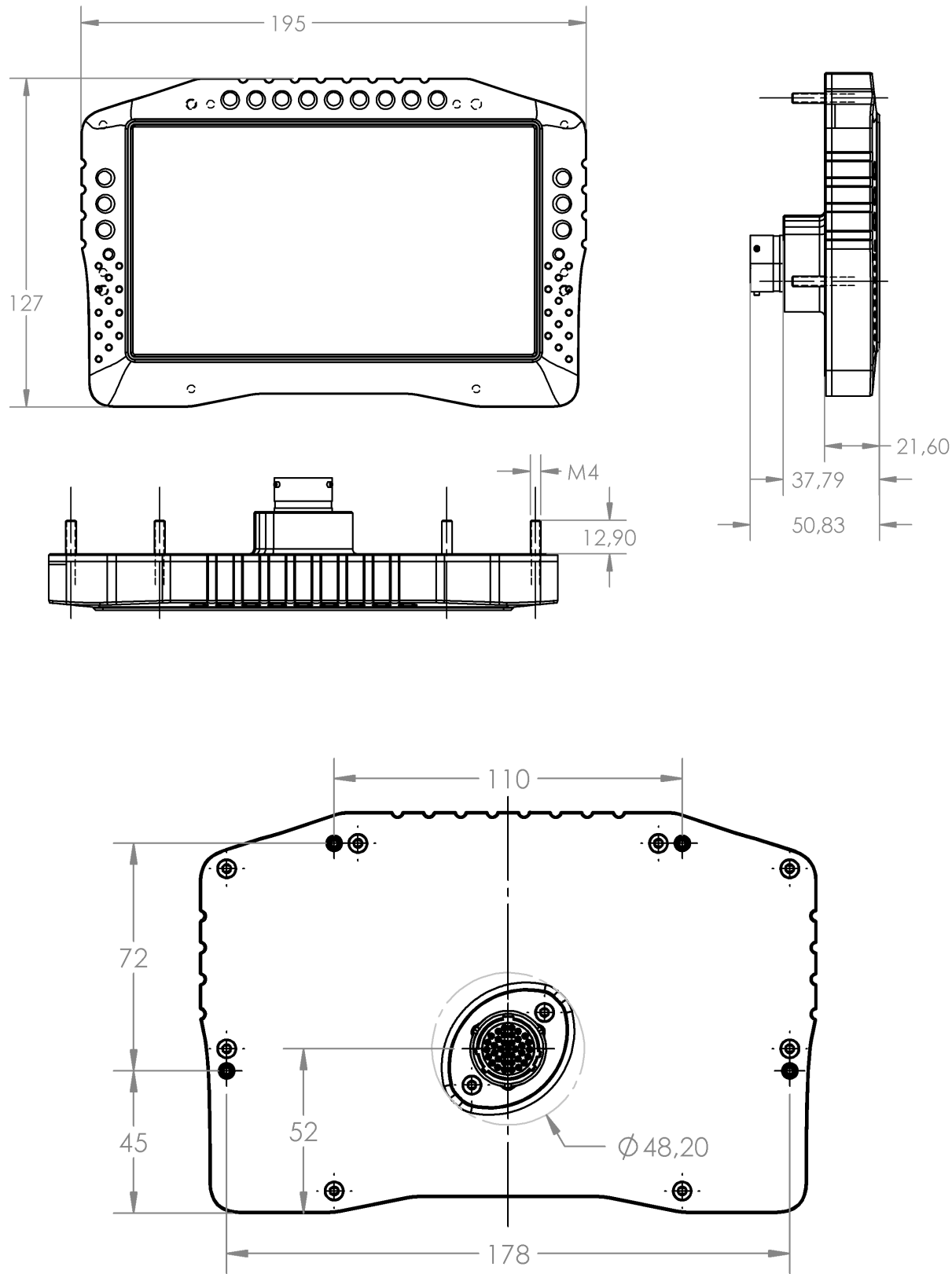


ADU 7 Rev.1 (produkowane w latach 2018–2020, obecnie nieprodukowane)
(wszystkie wymiary podano w mm)



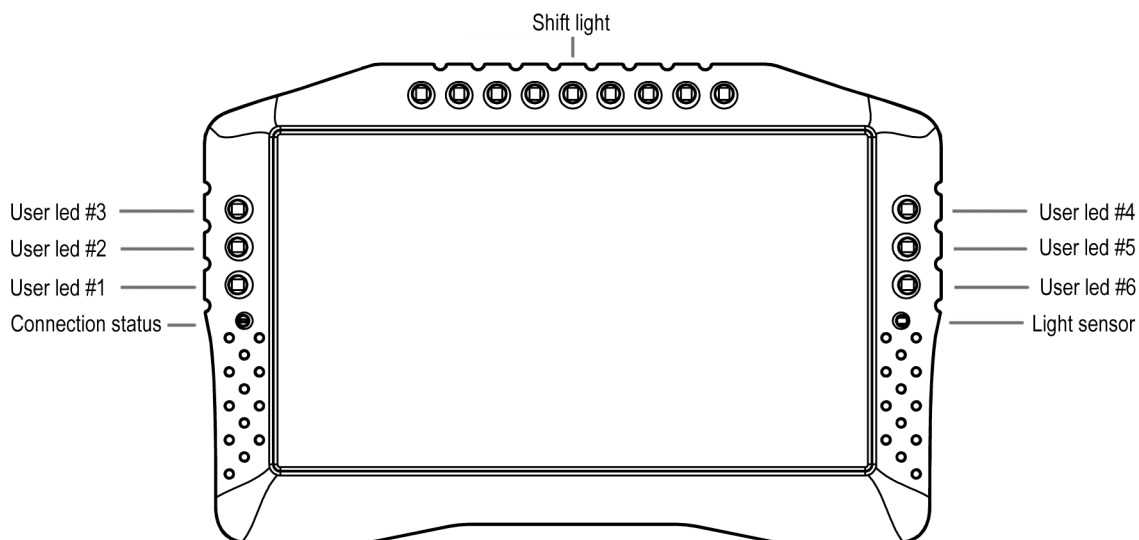
ADU 7 AS

(wszystkie wymiary podano w mm)



Opis urządzenia

Widok od frontu



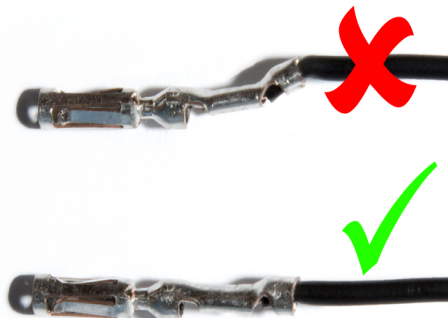
Funkcja	Opis
Connection status	Dioda świecąca pokazująca komunikację z komputerem PC. W trakcie komunikacji miga w kolorze zielonym.
Light sensor	Czujnik natężenia światła wykorzystywany do automatycznej regulacji jasności obrazu i diod świecących
User LED #1–#6	Diody świecące RGB, które mogą być sterowane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

Gniazdo przyłączeniowe

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

Do urządzenia dołączono komplementarną wtyczkę oraz terminale. W celu zaciśnięcia przewodu na dołączonym terminalu należy zastosować odpowiednią zaciskarkę. Nie zaleca się lutowania przewodu z terminalem! Terminale pasujące do gniazda to AMP 770520-1.

Poprawne zaciskanie terminali jest bardzo ważne, ponieważ nieprawidłowe zaciśnięcie przewodu może spowodować problemy z umieszczeniem terminalu we wtyczce i utrudnić jej późniejsze zablokowanie. Podczas zaciskania nie należy używać zbyt dużej siły i należy unikać wyginania terminala. Część trzymająca izolację musi być okrągła i mieć średnicę równą średnicy terminala lub od niej mniejszą.



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 na 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 przeciśnięcie terminalu.



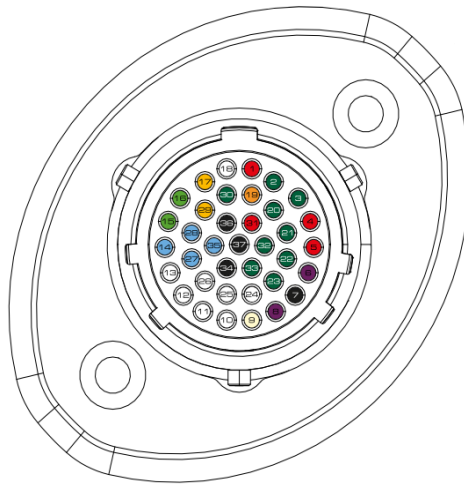
Terminal należy wkładać aż do momentu usłyszenia „kliknięcia”. Kiedy wtyczka jest odblokowana, terminal nie może dotykać powierzchni blokady.

Po zablokowaniu wtyczki poprawnie osadzony terminal będzie wyrównany 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 o około połowę obrotu i analogicznie w prawo, dzięki czemu zostanie on odblokowany. Po odblokowaniu można wyciągnąć terminal z wtyczki.

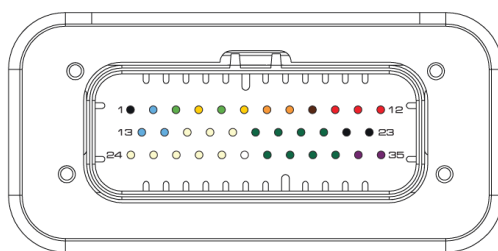
Wideo pokazujące poprawny montaż terminali w gnieździe AMPSEAL można znaleźć pod adresem: www.youtube.com/watch?v=uXTkm_XV2OY

Opis gniazda ADU AS



1	Battery 12V	14	USB.VBUS	27	USB.DM
2	Frequency/ digital in D1	15	CAN1.H	28	USB.DP
3	Frequency/ digital in D2	16	CAN2.H	29	CAN1.L
4	+5V output	17	CAN2.L	30	RS232.TXD
5	+5V output	18	Analog output	31	Switched 12V
6	AUX2	19	RS232.RXD	32	Frequency/ digital in D6
7	Power ground	20	Frequency/ digital in D3	33	Frequency/ digital in D8
8	AUX1	21	Frequency/ digital in D4	34	Sensor ground
9	Analog in A2	22	Frequency/ digital in D5	35	USB.GND
10	Analog in A1	23	Frequency/ digital in D7	36	Sensor ground
11	Analog in A3	24	Analog in A4	37	Ground
12	Analog in A5	25	Analog in A6		
13	Analog in A7	26	Analog in A8		

Opis gniazda ADU



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

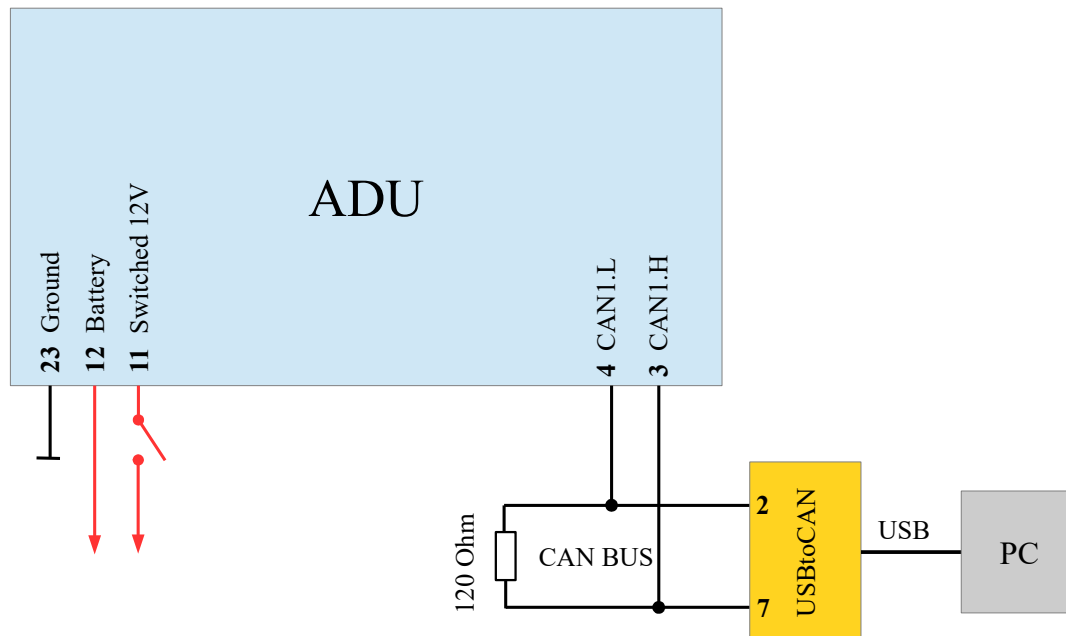
Terminal	Opis
1. USB.GND	Masa dla portu USB
2. USB.VBUS	Sygnał VBUS dla portu USB
3. CAN1.H	Sygnał CAN H magistrali CAN bus 1
4. CAN1.L	Sygnał CAN L magistrali CAN bus 1
5. CAN2.H	Sygnał CAN H magistrali CAN bus 2
6. CAN2.L	Sygnał CAN L magistrali CAN bus 2
7. RS232.RXD	Sygnał RXD (odbierania) dla magistrali szeregowej RS232. Służy do komunikacji szeregowej z komputerami EMU Classic, Classic Hondata, Autronic SM4, AEM, GEMS, Athena GET i innymi obsługującymi protokół AIM.
8. RS232.TXD	Sygnał TXD (nadawania) dla magistrali szeregowej RS232
9. Sensor ground	Masa dla zewnętrznych czujników (np. czujnika ciśnienia oleju)
10. +5V output	Zasilanie +5 V dla zewnętrznych czujników. Maksymalny pobór prądu 400 mA
11. Switched 12V	Sygnał +12 V służący do załączenia urządzenia. Urządzenie zasilane jest przez terminal 12 (Battery 12V).
12. Battery 12V	Zasilanie urządzenia i podtrzymanie pracy zegara czasu rzeczywistego, gdy urządzenie nie pracuje (brak sygnału 12 V na wejściu 11). W przypadku braku zasilania Battery 12 V 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 5. Zakres pomiarowy 0–5 V
16. Analog in 3	Wejścia analogowe 3. Zakres pomiarowy 0–5 V
17. Analog in 1	Wejścia analogowe 1. Zakres pomiarowy 0–5 V
18. Digital in 8	Wejście cyfrowe 8
19. Digital in 6	Wejście cyfrowe 6
20. Digital in 4	Wejście cyfrowe 4. Wejście dodatkowo może obsługiwać cyfrowy czujnik poziomu / temperatury oleju
21. Digital in 2	Wejście cyfrowe 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. Zakres pomiarowy 0–5 V
25. Analog in 7	Wejście analogowe 7. Zakres pomiarowy 0–5 V
26. Analog in 6	Wejście analogowe 6. Zakres pomiarowy 0–5 V
27. Analog in 4	Wejście analogowe 4. Zakres pomiarowy 0–5 V
28. Analog in 2	Wejście analogowe 2. Zakres pomiarowy 0–5 V
29. Analog out	Wyjście analogowe 0–5 V
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 beacons 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 3 A
35. Aux 2	Wyjście typu <i>low side</i> . Maksymalny prąd 3 A

Instalacja

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

Magistrala ta ma stałą prędkość równą 1 Mbps 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 USBtoCAN.

Oprogramowanie umożliwia korzystanie z następujących interfejsów:

- Ecumaster USBtoCAN (www.ecumaster.com/products/usb-to-can/)
- Peak Systems PCAN-USB i PCAN-LAN (www.peak-system.com)
- Kvaser USBcan (www.kvaser.com)

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

Na schemacie uwzględniono także terminator 120 ohm konieczny do poprawnego działania magistrali (więcej informacji dotyczących terminatorów można znaleźć w sekcji dotyczącej CAN bus).

WAŻNE!



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

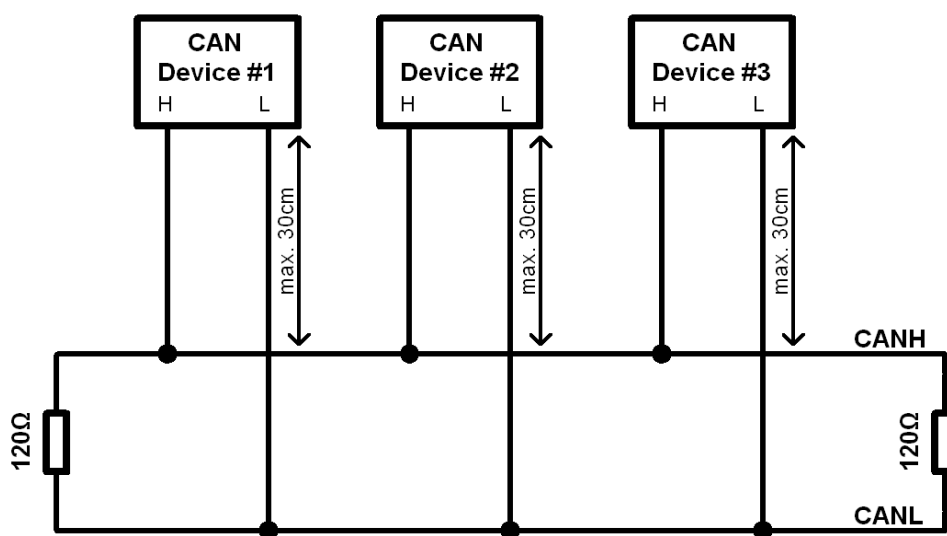
Zaleca się stosowanie interfejsów z izolacją galwaniczną. Magistrala CAN jest magistralą z sygnałem różnicowym i w większości przypadków nie zachodzi potrzeba podłączania masy interfejsu do masy pojazdu/ADU. W razie potrzeby podłączenia masy interfejsu należy sprawdzić miernikiem różnicę potencjałów masy interfejsu i pojazdu. Zbyt duża różnica potencjałów może doprowadzić do uszkodzenia interfejsu.

Magistrala CAN

Magistrala CAN bus (*Control Area Network*) została opracowana w celu umożliwienia komunikacji pomiędzy urządzeniami w aplikacjach motoryzacyjnych. Charakteryzuje się ona bardzo prostą budową (tylko dwa przewody) oraz bardzo wysoką odpornością na zakłócenia. We współczesnych pojazdach może znajdować się nawet kilkadziesiąt różnych modułów elektronicznych komunikujących się za pośrednictwem magistrali CAN.

Urządzenie ADU jest wyposażone w 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* typowe prędkości transmisji danych na szynie CAN wynoszą 1 Mbps, 500 kbps i 250 kbps. Dla poszczególnych prędkości należy spełnić poniższe warunki:

Dla prędkości 1 Mbps:


- maksymalna odległość przewodu połączeniowego pomiędzy magistralą a NOD'em musi być mniejsza niż 30 cm
- maksymalna długość magistrali wynosi 40 m
- maksymalna ilość NOD'ów wynosi 30

Dla prędkości 500 kbps:

- maksymalna odległość przewodu połączeniowego pomiędzy magistralą a NOD'em musi być mniejsza niż 30 cm
- maksymalna długość magistrali wynosi 100 m
- maksymalna ilość NOD'ów wynosi 30

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

Należy podkreślić, że prędkość przesyłu danych na jednej magistrali musi być identyczna dla wszystkich urządzeń.

WAŻNE!	
	Nieprzestrzeganie powyższych zasad skutkować będzie nieprawidłowym działaniem 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 do 8.

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

Poniżej przedstawiono przykładową ramkę 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 0–5000 mV, big endian
<i>Analog#2</i>	Napięcie z wejścia analogowego #2 0–5000 mV, 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 móc wyświetlać i logować dane 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 (gdy prędkość magistrali CAN ECU wynosi 1 Mbps) lub CAN2, gdzie możemy zdefiniować prędkość magistrali CAN.

Sterowniki seryjne z reguły pracują z prędkością 500 kbps (rzadziej występują komputery z magistralą o prędkości 250 kbps), co wymusza podłączenie do magistrali CAN2.

Niektóre komputery stosowane w sportach motorowych nie mają magistrali CAN, natomiast są wyposażone w wyjście szeregowe (RS232). Przykładem może być EMU CLASSIC czy Hondata. ADU obsługuje następujące formaty szeregowe: *AIM*, *Ecumaster serial protocol*, *Ecumaster EMU Classic EDL1 protocol*, *Hondata serial protocol*, *AEM*, *GEMS*, *Athena GET*, *Autronic SM4*, *MoTec M4 DATA SET5*. Dodatkowe informacje można znaleźć w rozdziale **CANbus/ Serial setup**.

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**.

Wejścia cyfrowe i analogowe wyświetlacza oferują możliwość podłączenia zewnętrznych czujników (np. TPS, czujników temperatury i ciśnienia oleju/paliwa, czujnika położenia wału korbowego itp.). Pozwoli to użytkownikowi na monitorowanie i logowanie parametrów nieobsługiwanych przez oryginalny sterownik silnika.

Podłączenie za pomocą magistrali CAN

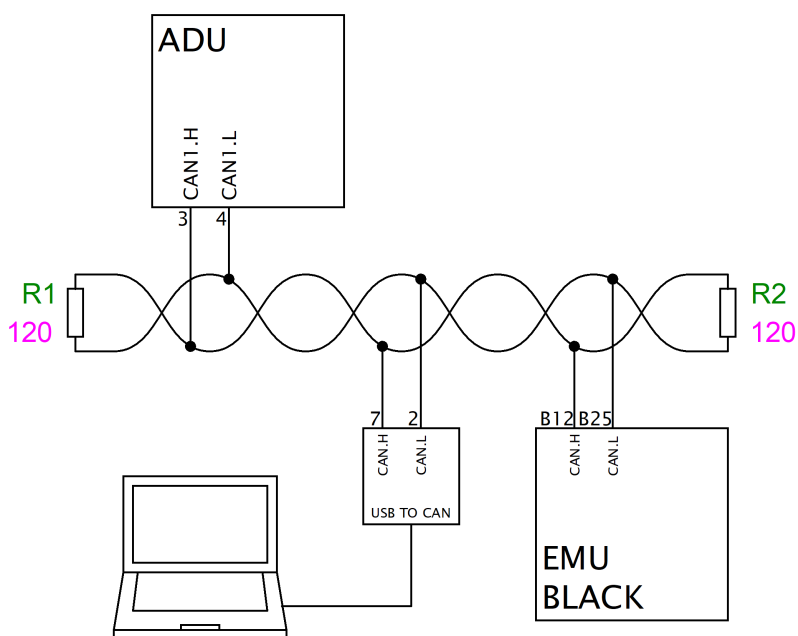
Poniższy schemat przedstawia przykładowe podłączenie ECU do wyświetlacza za pomocą magistrali CAN1.

WAŻNE!



Prędkość magistrali CAN sterownika silnika musi wynosić 1 Mbps, ponieważ jest to jedyna prędkość obsługiwana przez magistralę CAN1 ADU.

Gdy prędkość magistrali CAN jest inna niż 1 Mbps lub gdy zachodzi potrzeba odizolowania ECU od magistrali CAN1 ADU, należy wykorzystać magistralę CAN2. Poniższy schemat przedstawia przykładowe połączenie komputera EMU BLACK.



WAŻNE!



Należy zadbać o poprawną topologię i właściwą terminację magistrali. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale *Magistrala CAN bus*.

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

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

Podłączenie za pomocą magistrali szeregowej (RS232)

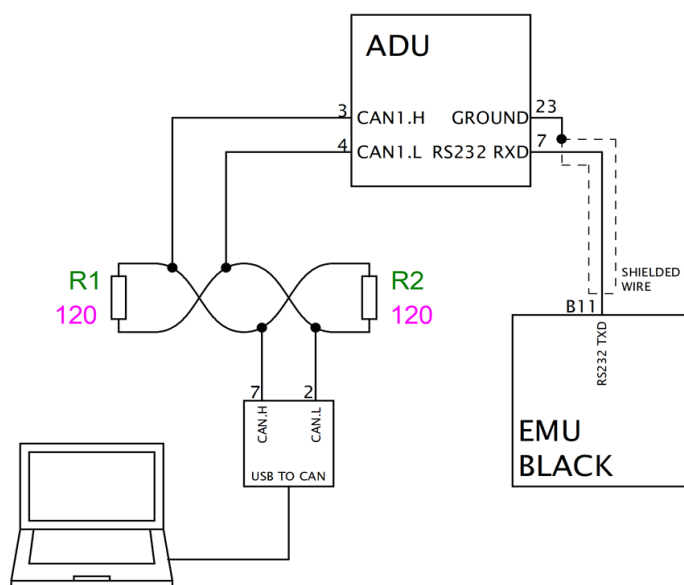
Wyświetlacz ADU wyposażony jest we wbudowaną magistralę szeregową (RS232). W celu podłączenia ECU za pomocą magistrali szeregowej należy połączyć wyjście ECU (Tx) z wejściem ADU (Rx).

WAŻNE!



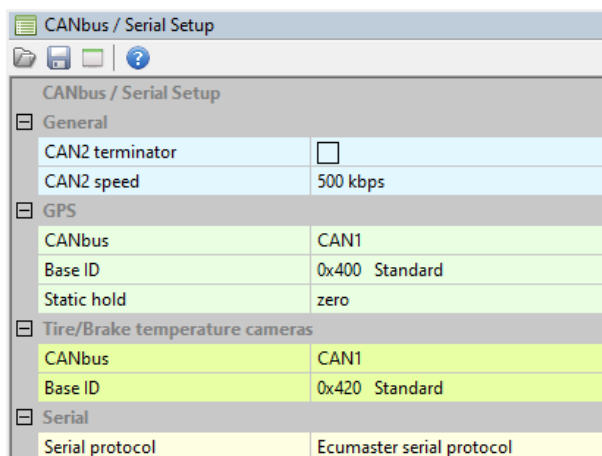
Do przesyłu danych za pomocą transmisji szeregowej należy wykorzystać przewód ekranowany!

Poniższy schemat przedstawia przykładowe połączenie.



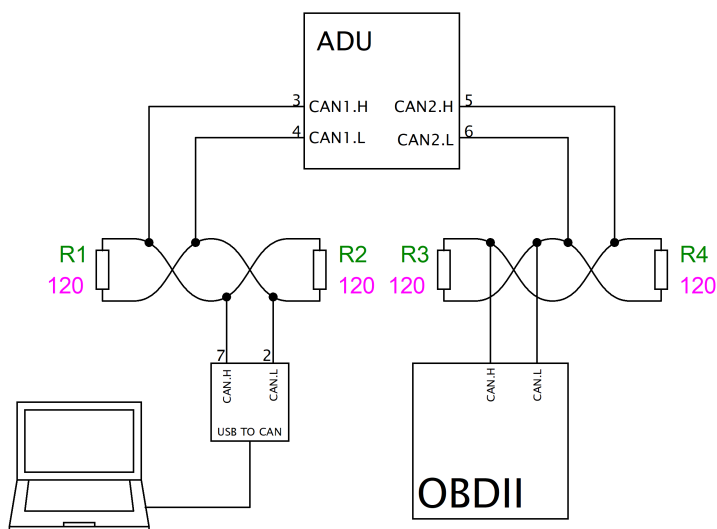
Szczegółowe informacje dotyczące podłączania konkretnych marek ECU do ADU można znaleźć w notach aplikacyjnych na stronie www.ecumaster.com/products/adu/.

W celu konfiguracji protokołu szeregowego (zależy on od podłączonego ECU) należy w oknie *CANbus / Serial* wybrać odpowiedni protokół (*Ecumaster serial protocol*, *Ecumaster EMU Classic EDL1 protocol*, *AIM*, *Hondata*, *Autronic SM4*, *AEM*, *GEMS*, *Athena GET*, *MoTec M4 DATA SET5*).



OBD 2

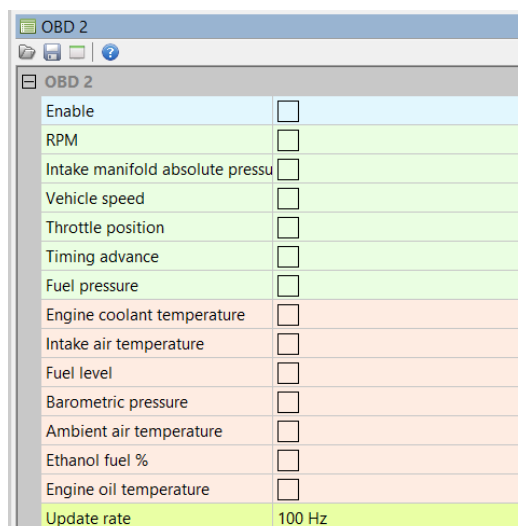
Poniższy schemat przedstawia podłączenie magistrali CAN2 do magistrali OBD 2 pojazdu.



W oknie *CANbus / Serial setup* należy ustawić poprawną prędkość magistrali CAN (zazwyczaj wynosi ona 500 kbps).

Następnie należy wybrać odpowiednie kanały w oknie OBD 2. Kanały podzielone są na dwie grupy: szybkie (kolor zielony) i wolne (kolor łososiowy). Na kanały szybkie przeznaczone jest 66% pasma (*update rate*), natomiast na kanały wolne 34%. Oznacza to na przykład, że przy wartości *Update rate* wynoszącej 100 Hz (dane pobierane są przez OBD 2 z prędkością 100 Hz) kanał RPM będzie odświeżany 66 razy na sekundę (66 Hz).

W przypadku wyboru dodatkowego kanału (np. *Throttle position*) częstotliwość odświeżania obu kanałów będzie wynosiło 33 Hz. Należy podkreślić, że nie wszystkie sterowniki są w stanie odświeżać dane z częstotliwością 100 Hz i może być konieczne zmniejszenie wartości *Update rate*.



WAŻNE!



Nie wszystkie wymienione w oknie OBD 2 kanały logowania są dostępne we wszystkich 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 OBD 2. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale **CANbus Inputs**.

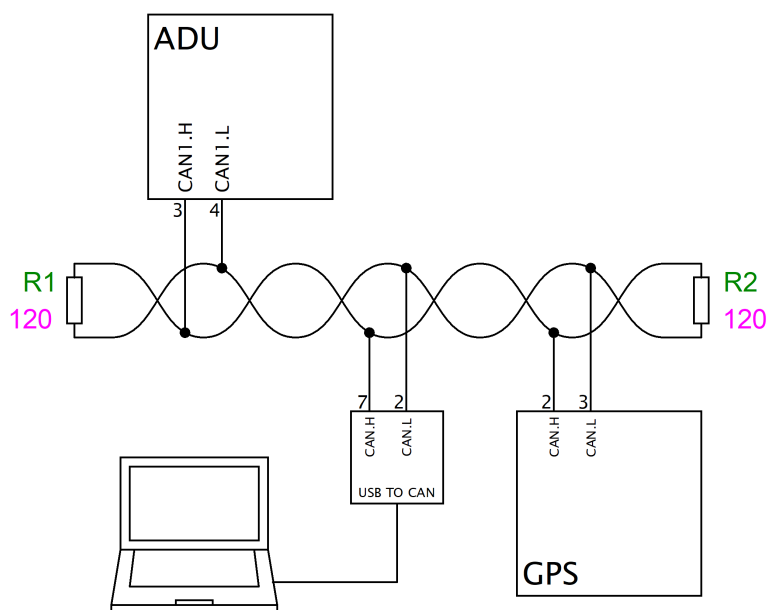
Moduł GPS

Wyświetlacz ADU umożliwia wykorzystanie modułu *GPS Ecumaster* do dokonywania pomiarów czasu na torach wyścigowych, a także umożliwia przeprowadzanie analizy 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 20 Hz.

Fabrycznie prędkość magistrali CAN modułu GPS została ustawiona na 1 Mbps. Z tego powodu zaleca się podłączenie modułu GPS do magistrali CAN1.

Poniżej przedstawiono przykładowy schemat podłączenia:



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

GPS V1 (20 Hz)

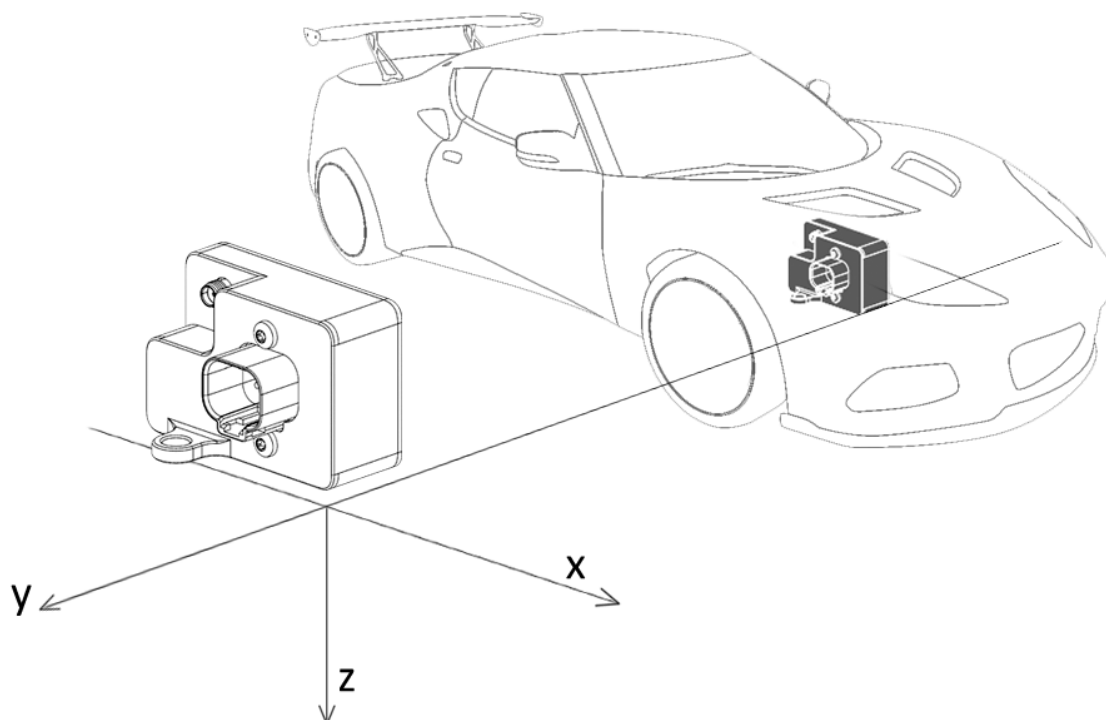
Duże znaczenie ma sposób zainstalowania modułu GPS do karoserii, a także jego późniejsza kalibracja. Z powodu wykorzystania żyroskopu i akcelerometru oraz w celu zwiększenia dokładności pomiaru moduł GPS powinien być zamontowany z wykorzystaniem dostarczonych podkładek antywibracyjnych.

Kierunek instalacji modułu nie gra roli, ale po instalacji należy przeprowadzić jego kalibrację. Odbывается ona automatycznie podczas pierwszych kilkuset metrów jazdy. Jeżeli zmienimy położenie skalibrowanego modułu należy wykonać krótką jazdę kalibracyjną.

Więcej informacji dotyczących wyznaczania czasów okrążeń za pomocą GPS można znaleźć w rozdziale **Czasy okrążeń**.

GPS V2 (25 Hz)

Orientacja GPS V2 powinna być taka jak przedstawiono na rysunku:



Nie jest wymagana żadna dodatkowa kalibracja.

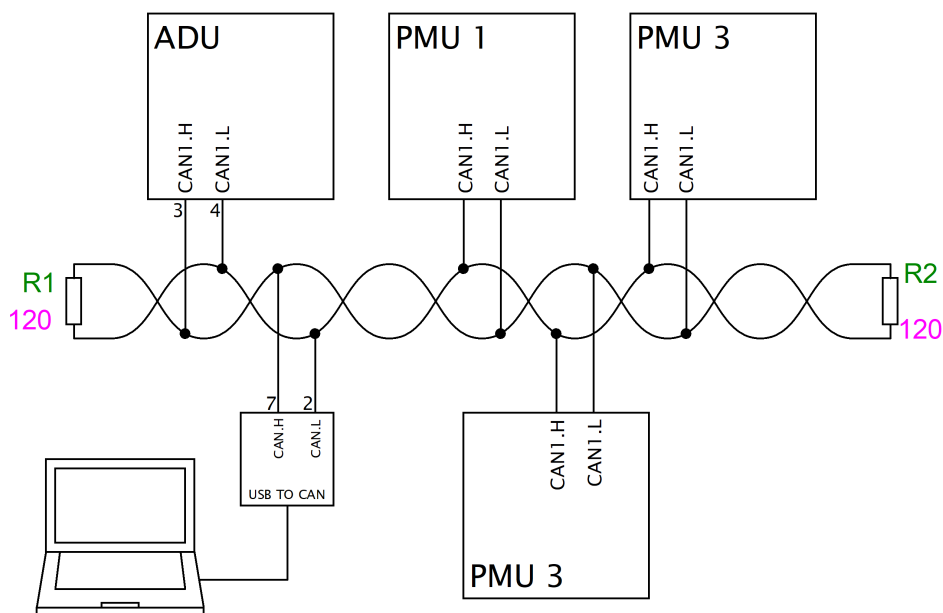
Lista dostępnych kanałów GPS

Kanał	Opis		
gps.latitude	Szerokość geograficzna		
gps.longitude	Długość geograficzna		
gps.height	Wysokość nad poziomem morza w metrach		
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. 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. 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. Im 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 zaleca się połączenie CAN1 urządzenia PMU z magistralą CAN1 wyświetlacza. Umożliwi to łatwą komunikację zarówno z komputerem PC, jak i pomiędzy urządzeniami.

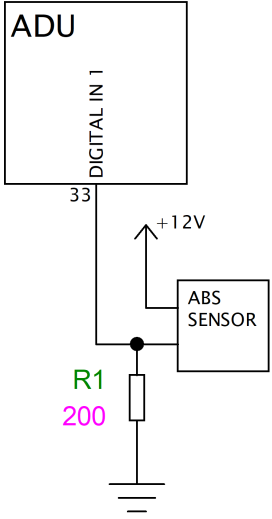
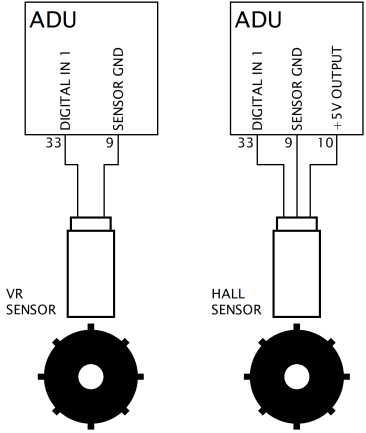
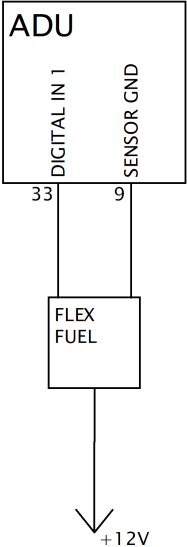
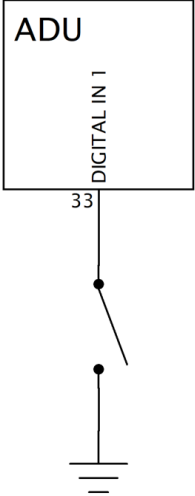
Poniżej przedstawiono przykładowy schemat podłączenia.



Wejścia cyfrowe

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

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

<p>Czujniki ABS (magnetorezystancyjne)</p> 	<p>Czujnik położenia wału (Halla lub czujnik VR)</p>  <p>W przypadku czujnika VR zaleca się stosowanie przewodu ekranowanego.</p>
<p>Czujnik Flex Fuel</p> 	<p>Włącznik</p> 

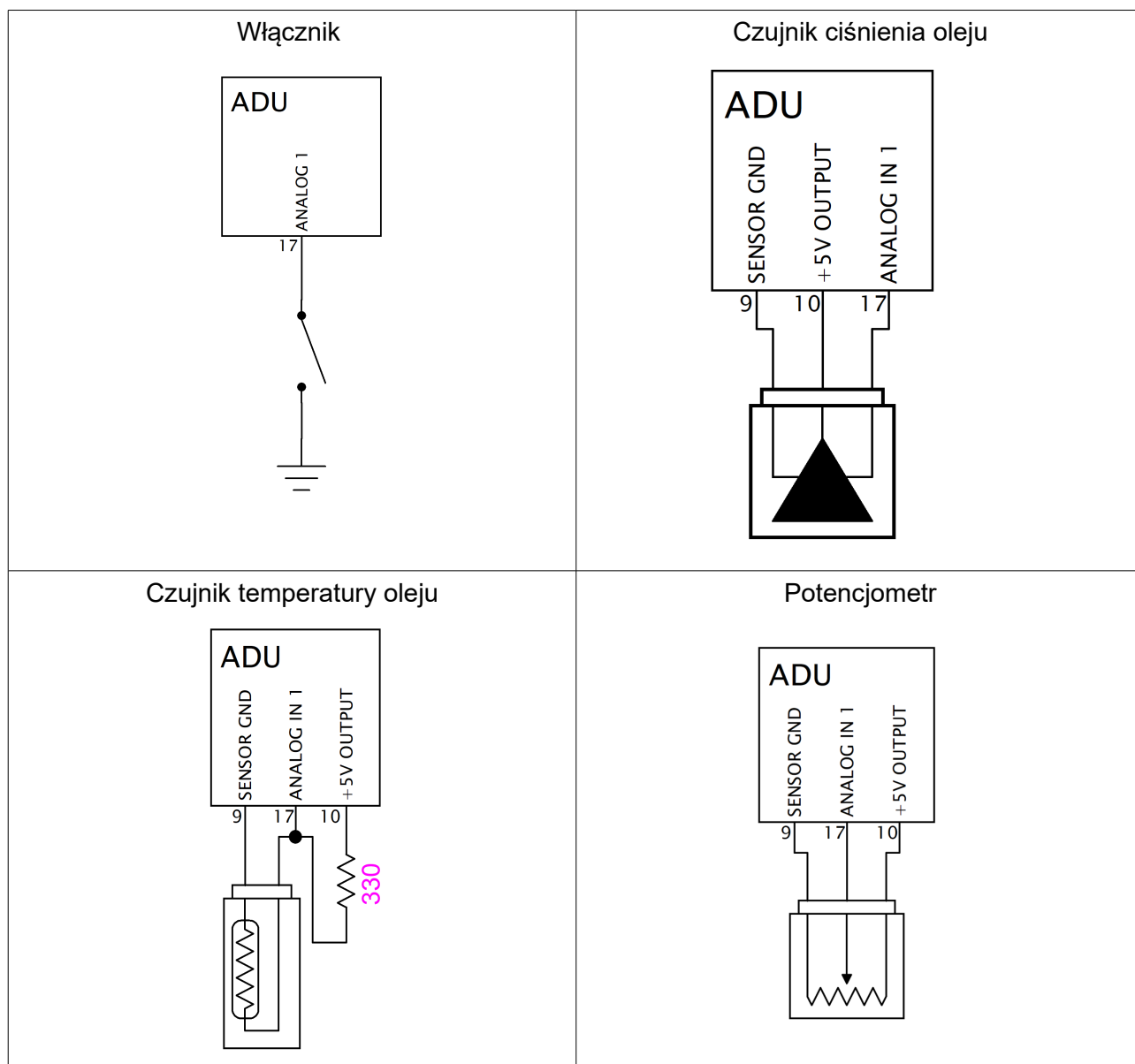
Wejścia analogowe

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

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

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

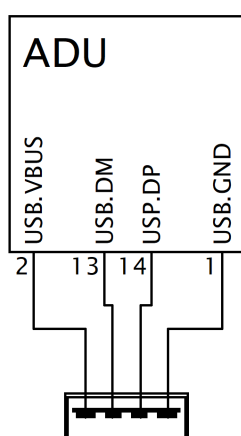
Napięcie z wszystkich wejść analogowych może być przesłane za pomocą magistrali CAN do innych urządzeń (np. EMU BLACK).




USB Flashdrive (pendrive)

W celu zalogowania parametrów do zewnętrznej pamięci należy do urządzenia ADU podłączyć gniazdo USB. Umożliwi to wykorzystanie popularnych pamięci typu pendrive. Wbudowany zegar czasu rzeczywistego (podtrzymywany przez baterię) służy do poprawnego ustawiania daty plików. Obsługiwany system plików to FAT32. Rozmiar pliku zależy od zdefiniowanej ilości kanałów i od częstotliwości, z jaką są one zapisywane. Więcej informacji dotyczącej logowania można znaleźć w rozdziale *Logowanie*. Zaleca się używać markowych pendrive'ów 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.

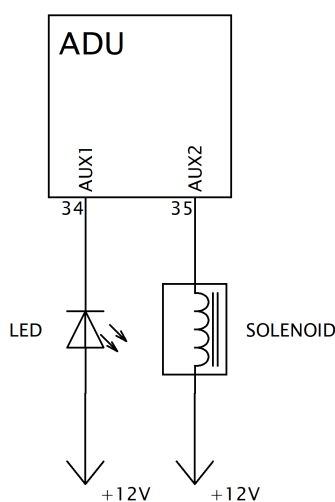
Poniżej przedstawiono przykładowy schemat podłączenia gniazda USB.



WAŻNE!	
	Przewody D+ i D- powinny być skręcone (<i>twisted pair</i>), a cała wiązka USB ekranowana.

Wyjścia low side

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



Oprogramowanie pod Windows

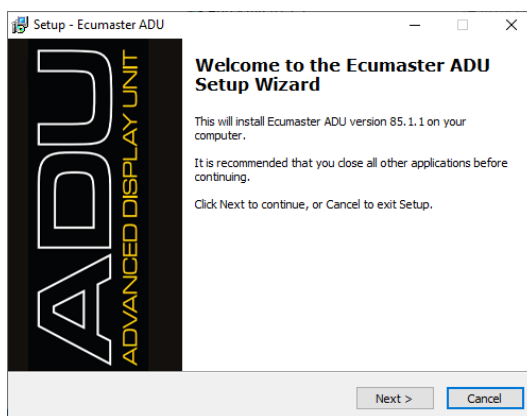
Aby skonfigurować wyświetlacz, konieczne należy zainstalować oprogramowanie pod Windows. Oficjalne oprogramowanie można znaleźć na stronie www.ecumaster.com/products/adu/.

Dostępne są również nieoficjalne, testowe wersje oprogramowania (z dodatkowymi funkcjami). Można je pobrać ze strony www.ecumaster.com/testVersions.html. Testowe wersje oprogramowania mogą zawierać błędy! W przypadku problemów z nowym oprogramowaniem prosimy o kontakt pod adresem bugs@ecumaster.com. Firma Ecumaster zaleca używanie oficjalnego oprogramowania.

Wymagania sprzętowe oprogramowania:

- Windows XP, VISTA, 7, 8, 10, 11 (32 oraz 64 bits)
- minimalna rozdzielczość ekranu 1366x768
- karta graficzna wspierająca Open GL
- 2 GB RAM
- port USB

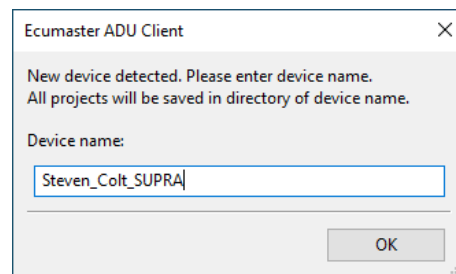
Podczas instalacji oprogramowania pojawia się poniższe okno. Należy postępować zgodnie z instrukcjami w celu ukończenia oprogramowania.



Pierwsze połączenie z urządzeniem

Po zainstalowaniu oprogramowania na komputerze, przy pierwszym podłączeniu do urządzenia pojawi się okno z prośbą o podanie nazwy urządzenia.

Pod tą nazwą zostanie utworzony katalog, w którym będą zapisywane wszystkie ustawienia dotyczące danego urządzenia.



Oprogramowanie Client i oprogramowanie Firmware:

Każde urządzenie ADU wyposażone jest w fabrycznie zainstalowane oprogramowanie wbudowane (wewnętrzne), które zapewnia jego funkcjonowanie i które zwane jest **Firmware'm**.

Do obsługi urządzenia ADU na komputerze PC służy oprogramowanie **Client**.

Plik instalacyjny oprogramowania *Client* zawiera najnowsze wersje *Firmware* dla urządzenia ADU.

Numeracja wersji oprogramowania Client i oprogramowania Firmware:

Numer wersji programu Client ma postać:

FirmwareConfiguration.FirmwareMinor.ClientFixNumber (np. 51.0.2)

lub

FirmwareConfiguration.FirmwareMinor – jeżeli ClientFixNumber jest równe zero (np. 51.0).

- FirmwareConfiguration, czyli wersja główna – zmienia się, gdy wprowadzane są nowe ustawienia dla Firmware'u widoczne w programie ADU Client.
- FirmwareMinor, czyli wersja mniejsza – zmienia się, gdy publikowana jest poprawka do Firmware'u, ale BEZ wprowadzania nowych ustawień w ADU Client.
- ClientFixNumber, czyli numer poprawki oprogramowania Client – zmienia się za każdym razem, gdy aktualizowany jest tylko Client.

Numer wersji Firmware ma postać:

FirmwareConfiguration.FirmwareMinor (np. 51.0)

Należy podkreślić, że oprogramowanie Client w wersji np. 83.0:

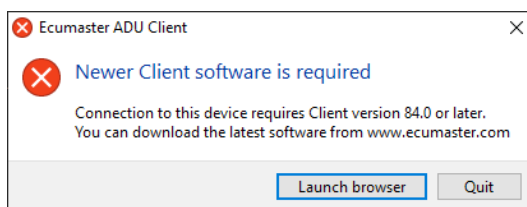
- obsługuje wszystkie Firmware z rodziny 83.x: 83.0, 83.1, 83.2 itd.;
- obsługuje wszystkie starsze Firmware, np. 50.0, 51.1, 82.1, 82.0, 81.0 itd.;
- NIE obsługuje wyższych numerów wersji FirmwareConfiguration, np. 84.0, 84.1.

Innymi słowy najnowsza wersja programu ADU Client obsługuje wszystkie urządzenia ADU, które zostały wcześniej wyprodukowane. W każdej chwili możliwa jest aktualizacja fabrycznie zainstalowanego oprogramowania Firmware do wersji najnowszej lub też instalacja starszej wersji.

Sprawdzanie wersji oprogramowania przy pierwszym połączeniu:

W zależności od wersji *Firmware'u* na urządzeniu ADU oraz wersji oprogramowania *Client* zainstalowanego na komputerze, przy pierwszym połączeniu z urządzeniem mogą pojawić się komunikaty zalecające aktualizację oprogramowania:

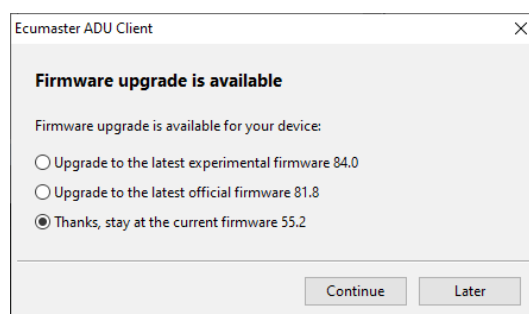
1. Gdy wersja *Firmware'u* urządzenia jest wyższa niż wersja oprogramowania *Client* zainstalowanego na komputerze, pojawi się komunikat informujący o tym, że jest dostępne nowsze oprogramowanie *Client* (**Newer Client software is required**).



Oprogramowanie *Client* powinno mieć co najmniej taką samą wersję jak wgrany w urządzenie *Firmware* lub wyższą.

2. Gdy wersja *Firmware'u* urządzenia będzie niższa niż wersja oprogramowania *Client*, pojawi się komunikat o dostępności nowszego *Firmware'u* dla urządzenia ADU (**Firmware upgrade is available**). Jeśli na komputerze zainstalowano wersję eksperymentalną oprogramowania *Client*, w komunikacie pojawią się trzy propozycje:

- aktualizacji do najnowszej wersji eksperymentalnej,
- aktualizacji do najnowszej wersji oficjalnej (ale starszej niż wymieniona wersja eksperymentalna),
- pozostania przy wersji dotychczasowej.



W przeciwnym wypadku dostępne będą tylko dwie propozycje:

- aktualizacji do najnowszej wersji oficjalnej,
- pozostania przy wersji dotychczasowej.

Aby samodzielnie sprawdzić wersję aktualnie zainstalowanego *Firmware'u* urządzenia oraz wersję oprogramowania *Client*, należy z menu głównego wybrać opcję **Help/About**. Pojawi się poniższe okienko informacyjne.



Aktualizacja *Firmware'u*

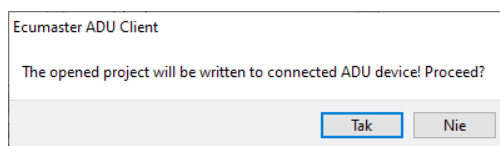
W razie konieczności, w dowolnej chwili można dokonać zmiany wersji *Firmware'u* urządzenia ADU. W tym celu z menu głównego należy wybrać opcję **File! Upgrade firmware...**, a następnie wybrać z listy odpowiednią wersję oprogramowania.

Wczytywanie projektu

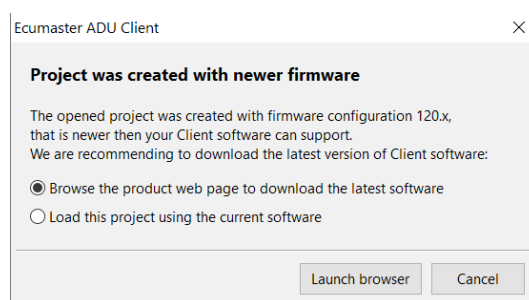
Przy otwieraniu gotowego projektu mogą pojawić się różne komunikaty w zależności od:

- konfiguracji, w której został stworzony plik (*firmware configuration*);
- wersji zainstalowanego na komputerze oprogramowania *Client*;
- wersji *Firmware'u* na urządzeniu ADU;
- stanu połączenia z urządzeniem ADU lub trybu pracy „*Offline*”.

Podczas otwierania projektu, gdy na urządzeniu jest otwarty inny projekt, może pojawić się komunikat informujący, że otwierany projekt zostanie zapisany na podłączonym urządzeniu ADU.



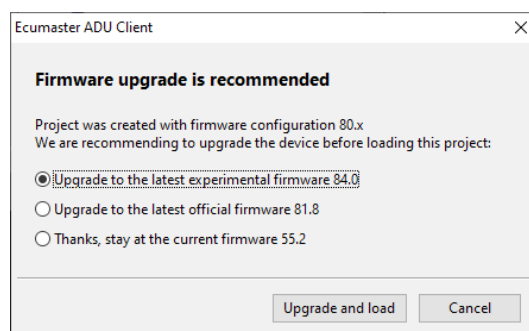
Gdy otwierany projekt został stworzony w nowszej konfiguracji (*firmware configuration*) niż ta obsługiwana przez wersję oprogramowania *Client*, może pojawić się okno zalecające pobranie nowszej wersji oprogramowania *Client*. Okno to może pojawić się zarówno przy podłączonym urządzeniu ADU, jak i przy pracy *offline*.



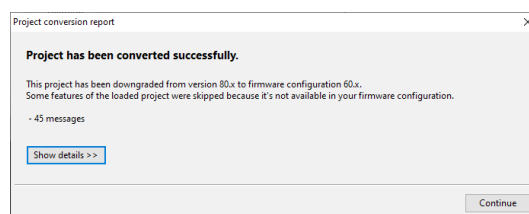
Gdy projekt został stworzony w nowszej konfiguracji (*firmware configuration*) niż ta obsługiwana przez wersję *Firmware* na urządzeniu ADU, może pojawić się okno zalecające przeprowadzenie aktualizacji Firmware'u przed wczytaniem projektu.

Jeśli oprogramowanie zostało zainstalowane w wersji eksperymentalnej (testowej), to w oknie komunikatu pojawią się trzy propozycje do wyboru: aktualizacja do najnowszej wersji eksperymentalnej, do najnowszej wersji oficjalnej lub pozostania przy wersji dotychczasowej.

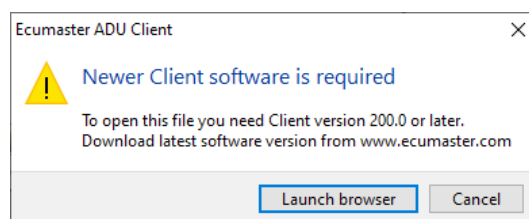
Jeśli oprogramowanie zostało zainstalowane w wersji oficjalnej, pojawią się tylko dwie propozycje do wyboru: aktualizacji do najnowszej wersji oficjalnej lub pozostania przy wersji dotychczasowej.



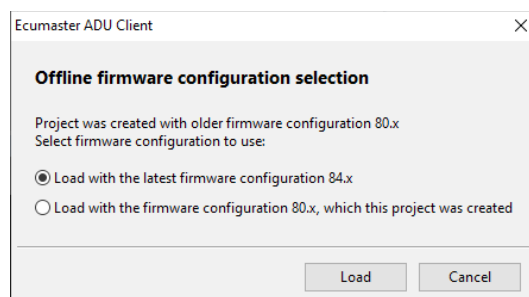
W przypadku wczytania do urządzenia z oprogramowaniem o niższej konfiguracji projektu stworzonego w konfiguracji wyższej niektóre funkcje projektu zostaną pominięte, ponieważ nie są dostępne w niższej konfiguracji.



W przypadku otwierania projektu stworzonego w wyższej konfiguracji i zapisanego w innym formacie niż format obsługiwany przez zainstalowane oprogramowanie *Client* pojawi się komunikat informujący o konieczności zainstalowania nowszego oprogramowania wraz z informacją o minimalnej wersji potrzebnej do otwarcia pliku. Okno to może pojawić się zarówno przy podłączonym urządzeniu ADU, jak i przy pracy *offline*.

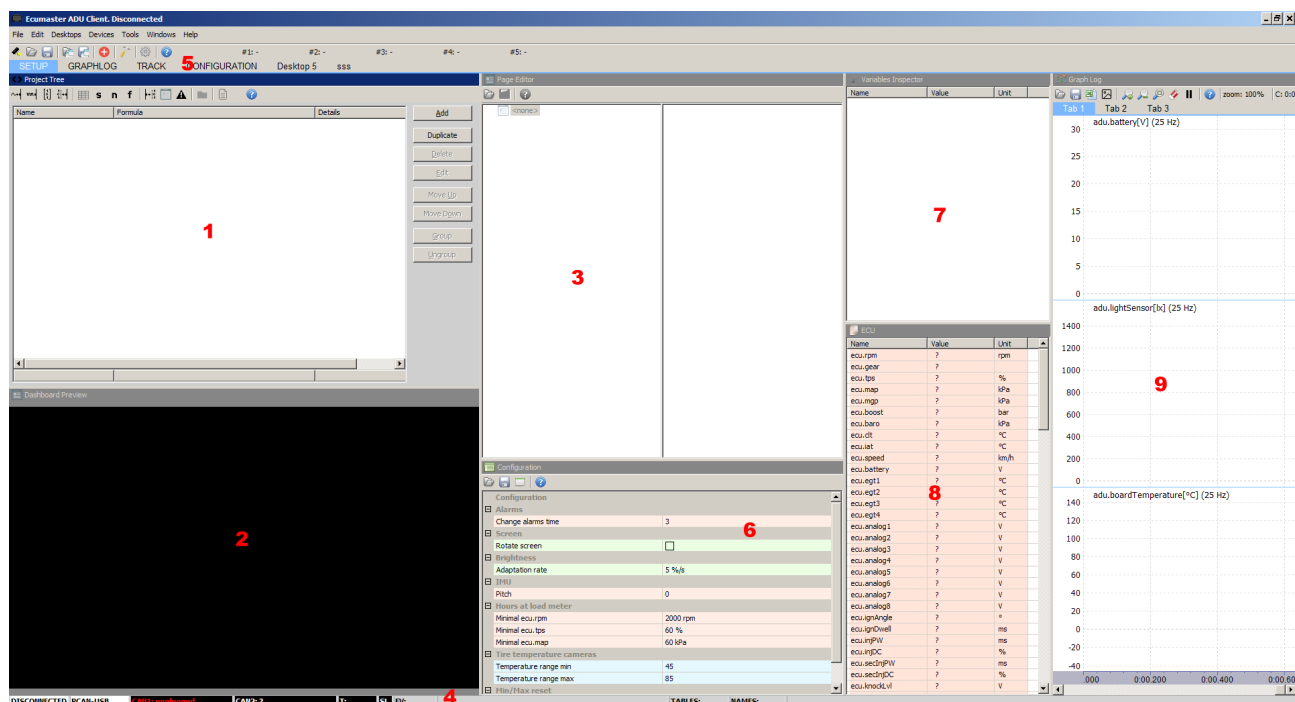


Przy braku połączenia z urządzeniem ADU i w przypadku otwierania projektu stworzonego w starszej konfiguracji, niż ta obsługiwana przez wersję zainstalowanego na komputerze oprogramowania *Client* pojawi się okno z propozycją wybrania konfiguracji oprogramowania.



Wygląd aplikacji

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



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

Pojawią się następujące opcje wyboru:

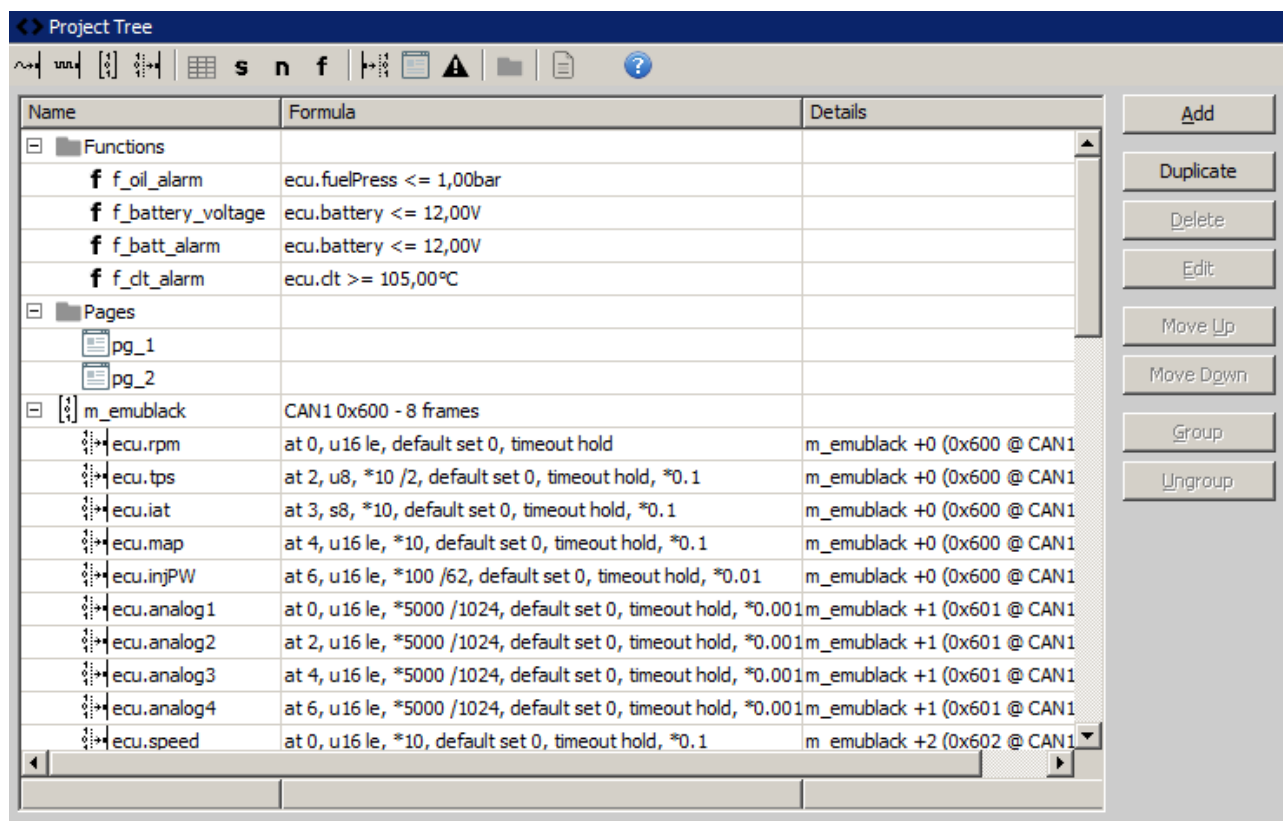
- **Analog Input** – obiekt wejścia analogowego, gdzie można zdefiniować parametry wejścia, takie jak numer, nazwę zmiennej, typ, pullup itp.
- **Digital Input** – obiekt wejścia cyfrowego, gdzie można ustawić właściwości wejścia, takie jak typ, czułość, nazwę zmiennej, pullup itp.
- **CANbus Message Object** – obiekt wiadomości CAN, gdzie można zdefiniować przychodzącą ramkę CAN.
- **CANbus Input** – obiekt definiujący zmienne przychodzące w ramkach CAN.
- **CANbus Keyboard** – obiekt definiujący klawiaturę.
- **Enumeration** – obiekt umożliwiający przypisanie wartości liczbowej żądanego tekstu lub koloru, w celu wyświetlenia go na ekranie.
- **Timer** – obiekt służący do odmierzania czasu.
- **Table** – obiekt definiujący tablicę, która może służyć do przekształcania danych (np. można przekształcić napięcie z wejścia analogowego na temperaturę).
- **Switch** – obiekt definiujący przełącznik.

- **Number** – obiekt umożliwiający zdefiniowanie funkcji matematycznej w celu przeliczenia wartości zmiennych (np. można zmienić napięcie z wejścia analogowego na ciśnienie).
- **Function** – obiekt umożliwiający tworzenie rozbudowanych funkcji logicznych.
- **CANbus Export** – obiekt umożliwiający wysłanie ramek CAN z wartościami zmiennych i stałymi.
- **Page** – pojedyncza strona z wyświetlanymi danymi. W przypadku zdefiniowania większej ilości stron, można je przełączać za pomocą funkcji i przycisków.
- **Alarm** – obiekt wyświetlający zdefiniowane alarmy, niezależnie od aktualnej strony.
- **Group** – funkcja służąca do grupowania obiektów; pozwala na ułatwiające pracę wprowadzenie hierarchii do projektu.
- **Import .CANX/.DBC file** – funkcja służąca do wczytywania uprzednio zdefiniowanych strumieni CAN dla różnych urządzeń (np. EMU BLACK, MoTeC M1 itp.).

W przypadku dodawania do projektu różnych obiektów zaleca się stosowanie obiektu **Group**, który umożliwia grupowanie obiektów w logiczne zbiory. Należy także zadbać o nadawanie poprawnych nazw obiektom i zmiennym. Ułatwi to zarządzanie projektem w przyszłości.

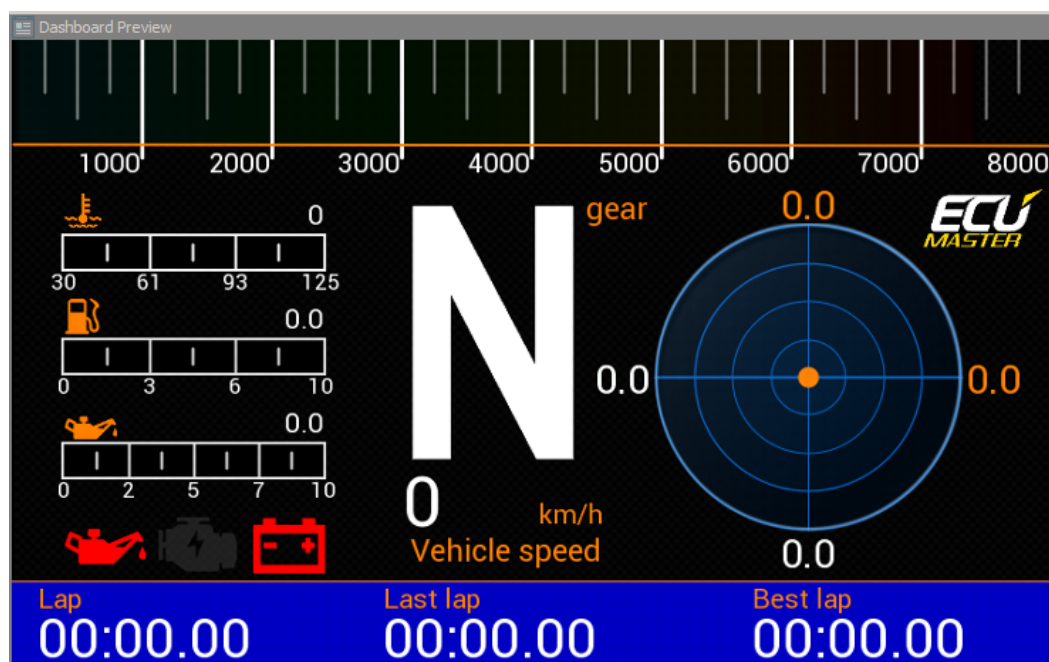
Istnieje także możliwość duplikowania obiektów w obrębie projektu za pomocą przycisku **Duplicate**.

Poniżej przedstawiono przykładowy projekt.

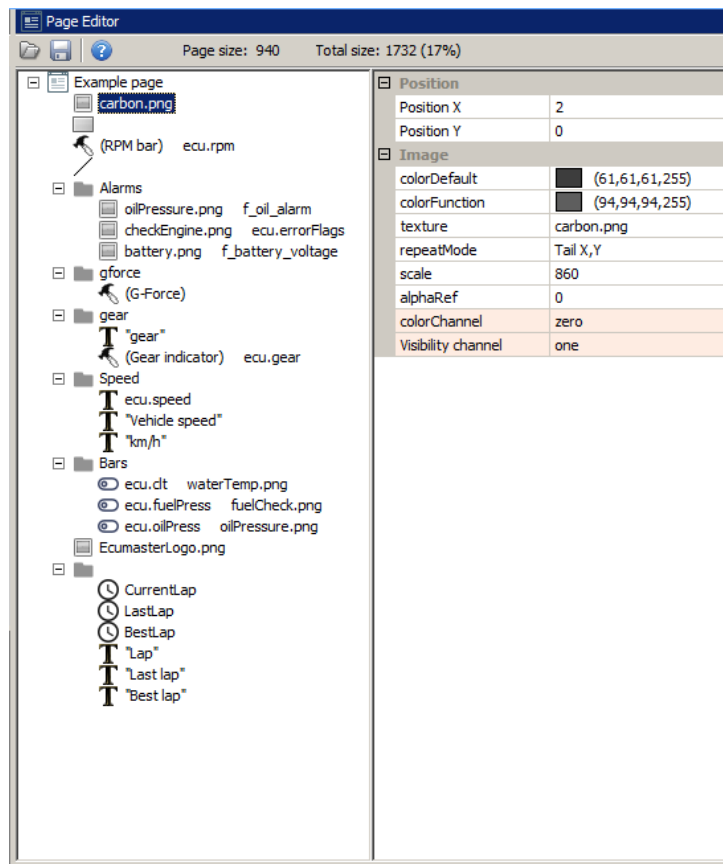


Ekran podglądu strony (2) umożliwia wizualizację zaznaczonej strony, a także jej edycję. Gdy aplikacja połączona jest za pośrednictwem interfejsu CAN to USB do ADU, wszystkie zmiany dokonywane na stronie są w czasie rzeczywistym przesyłane do urządzenia.

Skrót **CTRL+K** wciśnięty w aktywnym ekranie podglądu strony (*Dashboard Preview*) zapisuje bieżący obraz strony (800x480) do pliku png.

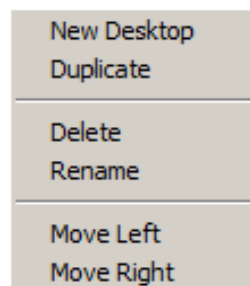


Z ekranem podglądu strony związany jest edytor stron (3). Za jego pośrednictwem można dodawać obiekty graficzne strony, a także dokonywać ich parametryzacji. Więcej informacji o stronach można znaleźć w rozdziale *Strony*.



Kolejnym ważnym elementem interfejsu jest pasek statusu (4). Zawiera on istotne informacje o stanie podłączonego urządzenia. Dokładny opis można znaleźć w rozdziale *Pole statusu*.

Bardzo ważnym elementem aplikacji są zakładki (5). Umożliwiają one tworzenie własnych zestawów okien, ułatwiając i przyspieszając obsługę oprogramowania. Po kliknięciu zakładki prawym przyciskiem myszki pojawi się następujące menu:



New desktop	Utwórz nową zakładkę. Zakładka będzie zawsze tworzona jako ostatnia.
Duplicate	Duplikuj zakładkę. Opcja ta tworzy nową zakładkę i kopiuje do niej zawartość zaznaczonej.
Delete	Kasuj zakładkę.
Rename	Zmień nazwę zakładki.
Move Left	Przesuń zakładkę w lewo.
Move Right	Przesuń zakładkę w prawo.

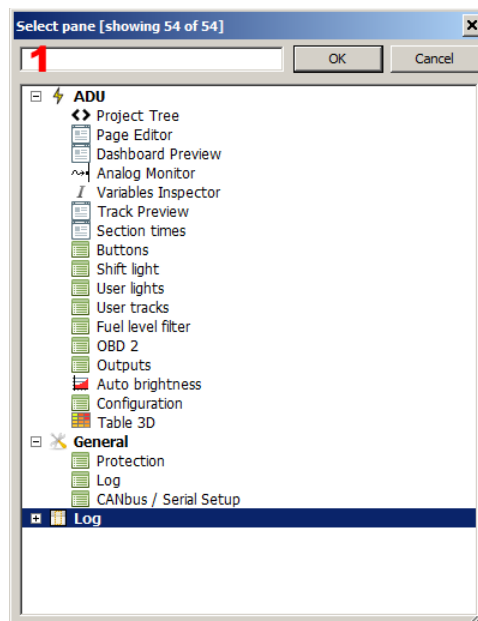
Zakładki są zapisywane na dysku po naciśnięciu przycisku **F2** (*Make permanent*) lub przy wychodzeniu z aplikacji. Można je również zapisać do pliku i wczytać na innym komputerze. W tym celu w menu należy wybrać opcję *Desktops > Save desktops template*.

Aby przywrócić ustawienie fabryczne, należy wybrać opcję *Desktops > Open desktop template* i wczytać plik *programDefault.adulayout*.

Kolejnym elementem interfejsu są panele z różnymi parametrami. Za ich pośrednictwem można konfigurować urządzenie. W celu dołożenia nowego panelu z parametrami należy nacisnąć przycisk **F9** (lub kliknąć w ikonkę + na pasku narzędzi). Pojawi się okienko z wszystkimi dostępnymi konfiguracjami.

Wyszukiwanie można przyspieszyć, wpisując żadaną opcję w polu filtrowania (1).

Kliknięcie wybranego panelu spowoduje, że pokaże się on na pulpicie. Nowe panele pokazują się zawsze po prawej stronie pulpitu. Można je przemieszczać, klikając belkę tytułu (*Title bar*) lewym przyciskiem myszy i przeciągając ją w nową pozycję. W celu usunięcia panelu z pulpitu należy kliknąć jego belkę prawym przyciskiem myszy. Pojawi się menu, z którego należy wybrać opcję usunięcia (*Close panel*).



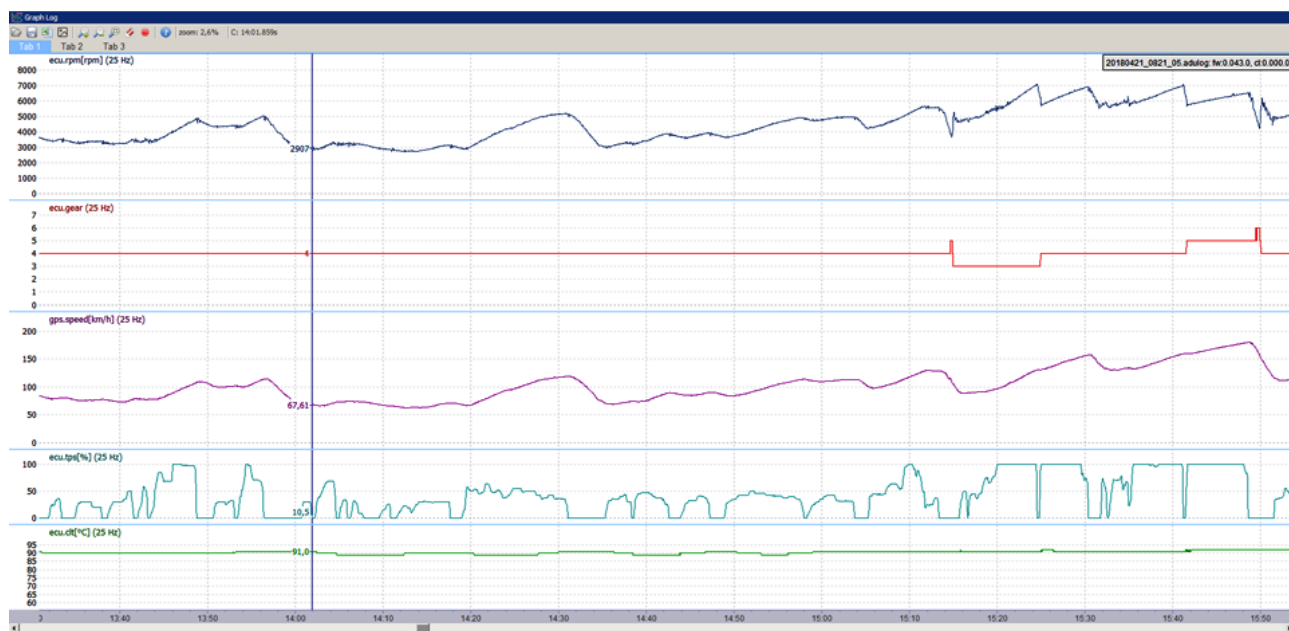
Możemy rozróżnić kilka typów paneli. Pierwszym z nich są omówione powyżej panele konfiguracyjne. Innym typem są panele służące do podglądu zmiennych, takie jak inspektor zmiennych (**Variables inspector**) (7), podgląd kanałów loga (8) czy graficzny log (9) pokazujący przebieg kanałów logowania w czasie.

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

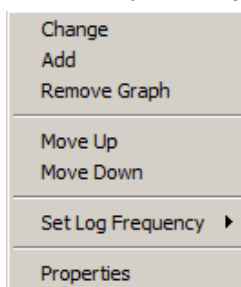
Gdy wartość nie jest liczbą tylko znakiem ?, oznacza to, że dany kanał nie jest logowany (logowanie jest wyłączone). Aby włączyć logowanie lub zmienić częstotliwość logowania danego kanału, należy zadaną zmienną kliknąć prawym przyciskiem myszki i z pojawiającego się menu wybrać **Set log frequency** oraz wybraną 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), **CANbus Message Objects**, **CANbus Inputs** (wartości zmiennych z magistrali CAN), **Tables** (wartości z tabel), **Numbers** (wartości funkcji matematycznych) czy **Functions** (wartości funkcji logicznych).

Variables Inspector		
Name	Value	Unit
a_oilPressureSensor	?	
c_ecu_flags	0	
c_ecu_dtError	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**). Można wyświetlić w nim żądane kanały i przeglądać je w funkcji czasu.



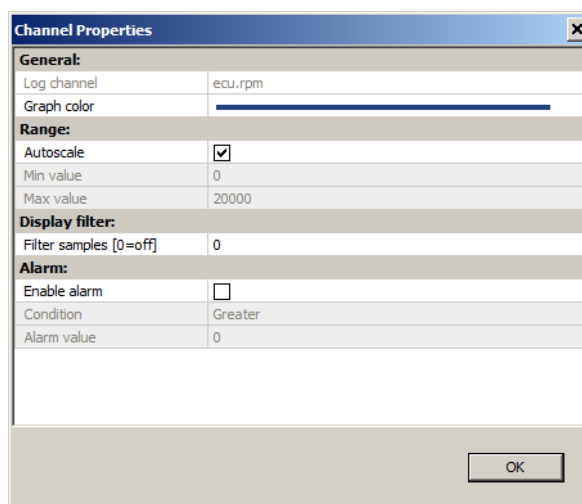
Po kliknięciu obszaru loga prawym przyciskiem myszki pojawi się poniższe menu.



W tym menu można dodać nowe kanały logowania (**Add**), usunąć istniejące kanały logowania (**Remove Graph**), zmienić kanał (**Change**), zmienić pozycję wykresu (**Move Up**, **Move Down**), a także częstotliwość logowania (**Set log frequency**) oraz ustawienia wyświetlania dla danego kanału (**Properties**).

Okno logowania, podobnie jak główny pulpit aplikacji, ma 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.

Wybierając z menu opcję **Properties**, można uzyskać dostęp do ustawień wyświetlania kanału logowania, takich jak kolor wyświetlanej linii (**Graph color**) czy zakres wartości danego kanału (**Min i max value**). Opcja **Autoscale** powoduje, że zakres wartości obliczany jest automatycznie na podstawie zalogowanych danych. Możliwe jest także filtrowanie przebiegu za pomocą opcji **Filter samples**. Określa ona liczbę próbek, z których



będzie wyznaczana wartość w danym punkcie. Wartość 0 oznacza brak filtrowania.

Na pasku narzędzi panelu znajdują się ikony umożliwiające:

- odczyt pliku loga z dysku (**Open log**) – możliwe jest dołączenie kilku logów do analizy (**Append data**) lub zmiana aktualnie otwartych logów na inne (**Replace data**);
- zapis pliku loga na dysk (**Save log**);
- zapis wyświetlonych kanałów do plików (**Export to text format**) o następujących formatach:

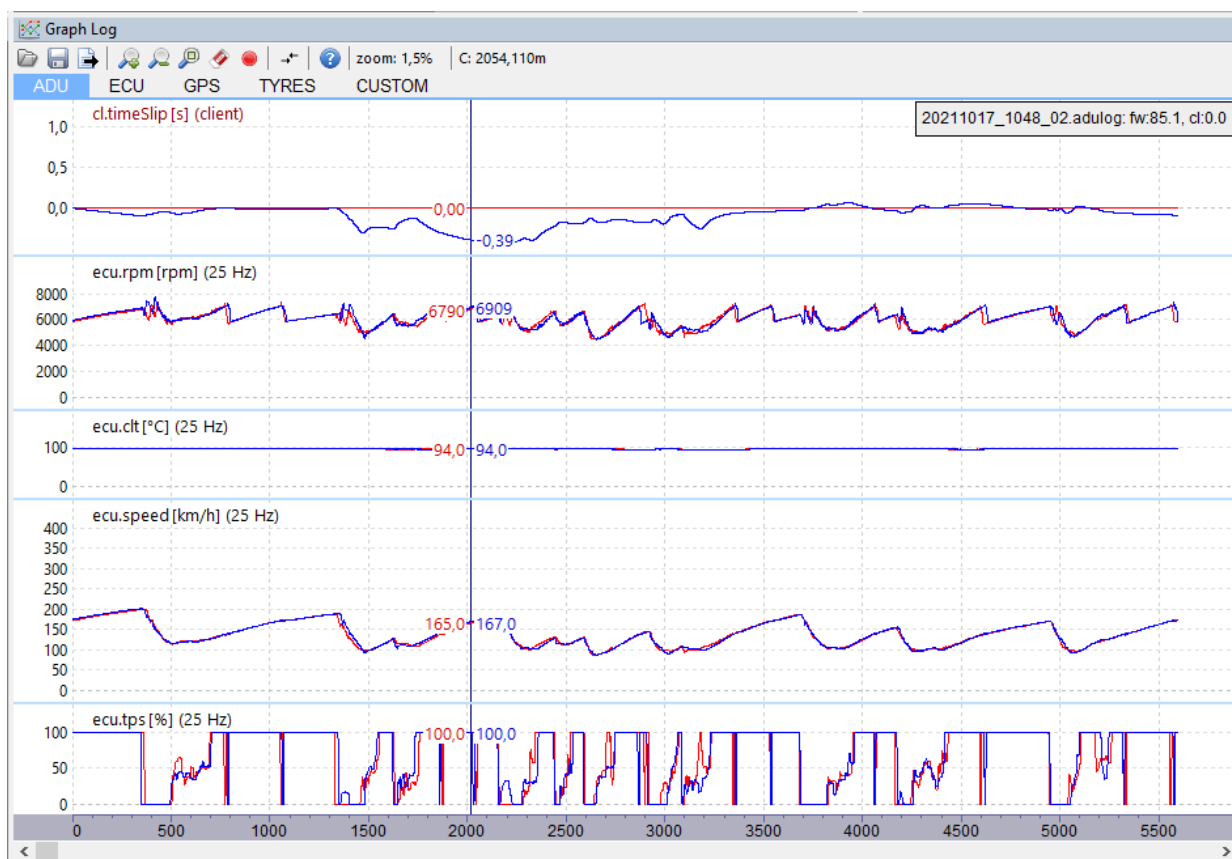
Export to CSV	<p>Eksport do pliku CSV z możliwością zmiany ustawień:</p> <p>Export frequency: Same as channel – częstotliwość eksportu z uwzględnieniem rzeczywistej częstotliwości logowania dla poszczególnych kanałów,</p>
----------------------	---

	<p>1Hz, 5Hz, 25Hz, 50Hz, 125Hz, 250Hz, 500Hz – wybór częstotliwości eksportu, jednakowej dla wszystkich eksportowanych kanałów.</p> <p>Jeżeli częstotliwość eksportu jest wyższa niż częstotliwość logowania poszczególnych kanałów, brakujące dane zostaną uzupełnione poprzez wartość poprzednią lub na zasadzie interpolacji (Interpolate).</p> <p>Separator Decimal/Column:</p> <p>system / “,” – separatorem dziesiętnym jest przecinek lub kropka (w zależności od ustawień systemowych), separatorem kolumn jest średnik.</p> <p>”.” / “,” – separatorem dziesiętnym jest kropka, separatorem kolumn jest przecinek.</p> <p>Okno Preview daje możliwość podglądu pliku wynikowego.</p> <p>Table – przedstawia dane w formie tabeli.</p> <p>Raw output – prezentuje zawartość wynikowego pliku .csv.</p>
Export to PNG	Eksport do pliku PNG
Export to VBO	Eksport do pliku VBO (kanałów wyświetlonych w logu wraz z wymaganym pakietem kanałów dla urządzenia Vbox)

- Możliwy jest zapis tylko zaznaczonego fragmentu loga. Należy dopilnować, aby zapisywany log (w momencie eksportu) nie był w trybie porównania okrążeń (**Compare laps**).
- zmianę skali (**Zoom In, Zoom Out, Zoom extents**);
- wyczyszczenie loga (**Clear log**);
- zatrzymanie/wznowienie logowania (**Pause/Resume log**);
- porównanie danych z dwóch wybranych okrążeń tego samego toru poprzez nałożenie ich na siebie (**Compare laps**).

Enable	Zaznaczone okienko oznacza włączony tryb porównania.
Lap red	Okrążenie wybrane do porównania – jego wykres wyświetlony jest kolorem czerwonym na <i>Graph Logu</i> .
Lap blue	Okrążenie wybrane do porównania – jego wykres wyświetlony jest kolorem niebieskim na <i>Graph Logu</i> .
X axis	Oś X zdefiniowana jest poprzez czas przejazdu okrążenia Time lub odległość od startu (przejechany dystans toru) Distance .
Speed source	Do porównania dwóch okrążeń konieczne są obliczenia uwzględniające prędkość pojazdu. Dane o prędkości mogą być pobierane z kanału ecu.speed (opcja preferowana) lub gps.speed .

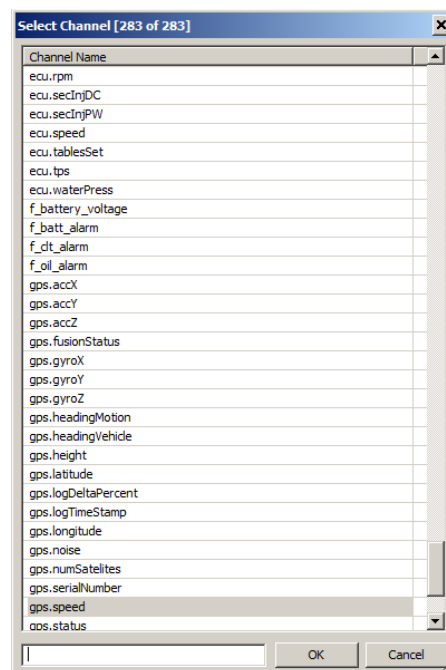
Kanał **cl.timeSlip** służy do pokazania różnic czasowych (w sekundach) porównywanych okrążeń w każdym punkcie toru. Okrążenie wyświetlone kolorem czerwonym jest punktem odniesienia (zaznaczone jako zero), natomiast okrążenie wyświetlone na niebiesko przyjmuje wartości ujemne przy szybszym czasie przejazdu danego fragmentu toru, a dodatnie przy wolniejszym.



Okienko loga graficznego może być obsługiwane także za pomocą klawiatury. Poniżej przedstawiono listę klawiszy 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 do wykresu pojawia się okno wybierania kanału. Wyszukiwanie kanałów można przyspieszyć, wpisując nazwę kanału w dolnym polu okna, co spowoduje odfiltrowanie dostępnych kanałów. Na przykład wpisanie słowa **gps** spowoduje, że wyświetlą się tylko kanały zawierające słowo **gps**.



Część funkcji dostępna jest w menu aplikacji. Poniżej można znaleźć opis wszystkich dostępnych funkcji Menu.

File	
Open project...	Otwarcie zapisanego wcześniej projektu (CTRL + O)
Save project	Zapis do ostatnio otworzonego/zapisanego pliku (CTRL + S)
Save project as...	Zapis do nowego pliku (CTRL + SHIFT + S)
Import log...	Importowanie loga z pendrive'a (SHIFT + F4)
Show full screen	Wejście w tryb wyświetlania pełnoekranowego. Zwiększa to dostępną dla aplikacji powierzchnię ekranu (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 w 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.
Desktops	
Restore desktops	Odczytuje konfigurację pulpitów z pliku: <i>MyDocuments/ADU/Default/desktops.adulayout</i>
Store desktops	Zapisuje konfigurację 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 panel	Dodanie nowego panelu na pulpit (F9)
Replace panel	Zamiana istniejącego panelu na inny (SHIFT + F9)
Switch to desktop	Przełączenie 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 można znaleźć 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 uruchomi się synchronizacja danych pomiędzy komputerem PC a urządzeniem. Nazwy wszystkich podłączonych urządzeń można znaleźć po prawej stronie paska narzędzi aplikacji. Aktualnie podłączone urządzenie zaznaczone jest pogrubioną czcionką (CTRL+SHIFT+1 do 5).
Set device name	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 komputera 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	Generuje plik .html z dokumentacją gniazda urządzenia (pokazane są wykorzystane terminale oraz przypisane do nich funkcje). Generuje również listę MOB'ów dla CAN1 i CAN2
Send data to ADU	Wysyła dane do ADU i restartuje wszystkie funkcje.
Tools	
Texture manager dialog	Wyświetla okno dialogowe do zarządzania teksturami (grafiką) pulpitu. Więcej informacji dotyczących zarządzania teksturami można znaleźć 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.
Set meters	Ustawienie przebiegu pojazdu
Analog sensor zeroing	Zerowanie czujników analogowych
Memory report	Wyświetla okno z informacją o aktualnym zużyciu oraz ilości wolnego miejsca pamięci.
Logged channels	Wyświetla okno dialogowe 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 okno dialogowe 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 – funkcja skalowania loga za pomocą rolki myszki

Pole statusu

Pasek statusu zawiera 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
USB logger state	Status zapisywania na pendrive
USB buffer usage	Informacja o jakości pendrive'a (od A do F) oraz stanie zapełnienia bufora
Board temperature	Temperatura urządzenia
Saving log in progress	Status autozapisu loga
FW version	Wersja oprogramowania wewnętrznego (Firmware version)
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>CANbus Inputs, Functions</i> itp.)

Jeżeli status magistrali CAN (1 lub 2) jest inny niż OK, oznacza to, że na magistrali występują błędy.

Objaśnienie statusów CAN dla adaptera ECUMASTER USBtoCAN

Status	Typowa przyczyna problemu
OK	Magistrala CAN w pełni funkcjonalna, brak błędów
stuff	Nie wszystkie urządzenia na szynie CAN wysyłają ramki z jednakową prędkością (błędna prędkość urządzeń na magistrali CAN).
form	Nie wszystkie urządzenia na szynie CAN wysyłają ramki z jednakową prędkością.
bitrec	Brak terminatora na magistrali CAN
bitdom	CANL i CANH są zwarte.
bit	Dwa urządzenia wysyłają ramki z tym samym ID, ale z różnymi polami DLC/DATA.
ack	Interface jest jedynym urządzeniem na magistrali CAN, brak innych urządzeń. Albo: CANL lub CANH jest odłączony od innych urządzeń. Albo: CANL i CANH są wzajemnie zamienione.
Offline	Program pracuje w trybie Offline – nie ma dostępu do magistrali CAN.

Przełączanie adaptera CAN pomiędzy programami ADU, PMU i Light Client

Urządzenia firmy EcuMaster podpięte do szyny CAN komunikują się z komputerem za pomocą adaptera CAN: USBtoCAN, Peak albo Kvaser.

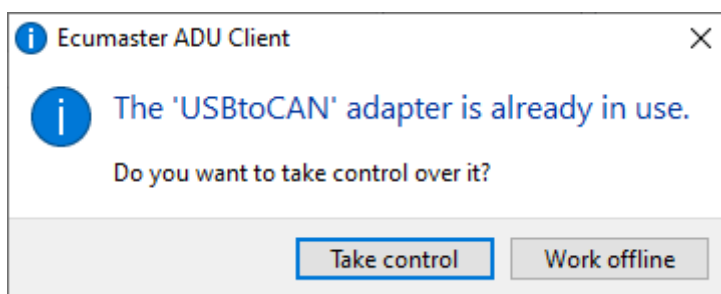
Do konfigurowania urządzeń EcuMaster służą programy: ADU Client, PMU Client oraz Light Client.

Od wersji oprogramowania:

- ADU Client - 52.4
- PMU Client - 44.0
- Light Client - 1.7

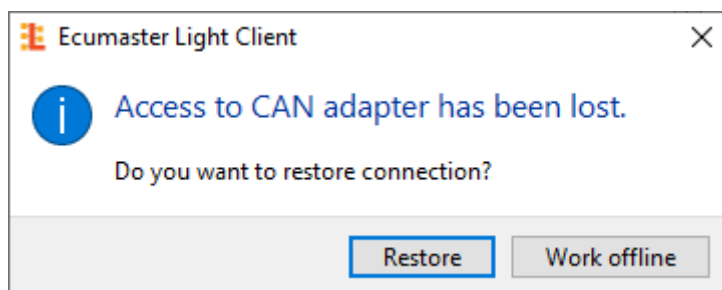
możliwe jest łatwe przełączanie pomiędzy programami, bez konieczności zamykania jednego, aby otworzyć kolejny.

W momencie otwarcia kolejnego programu (np. ADU Client), gdy inny program jest już aktywny (np. Ecumaster Light Client), automatycznie pojawi się pytanie, czy otwierany program (ADU Client) ma przejąć kontrolę nad adapterem USBtoCAN.



Program, który był używany (Ecumaster Light Client), utraci wtedy połączenie i stanie się nieaktywny.

W momencie ponownego wywołania programu na pierwszy plan, automatycznie pojawi się informacja o możliwości przywrócenia utraconego wcześniej połączenia.



Strony

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

Strony mogą być przełączane zewnętrznym przyciskiem, przełącznikiem obrotowym 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 wyświetlić się alarm lub ostrzeżenie (więcej informacji można znaleźć w rozdziale *Alarmy i ostrzeżenia*).

Ustawienia domyślne pg_page1

W urządzeniu ADU można skorzystać z przygotowanych ustawień domyślnych zapisanych pod nazwą **pg_page1**.

W projekcie tym zdefiniowano strony, wejścia analogowe, funkcje, CAN streamy dla emu black i PMU1 oraz alarmy.

Wejścia analogowe (*Analog inputs*):

- **A3** – czujnik poziomu paliwa (**a_fuelLevel1**)
- **A4** – przycisk zerujący pochylenie wyświetlacza (**a_zeroImuPitch**)
- **A5** – przycisk wyznaczający linię start/meta na torze zamkniętym (**a_acquireButtonDefinedTrack**)
- **A6** – przycisk potwierdzający alarm (**a_acknowledgeAlarm**)
- **A7** – przycisk zmieniający stronę na poprzednią (**a_prevPage**)
- **A8** – przycisk zmieniający stronę na następną (**a_nextPage**)

Standard CAN Stream:

- *CANbus Message Object* dla emublack (**m_emublack**)
- *CANbus Message Object* dla PMU1 (**m_pmu1**)

Alarmy:

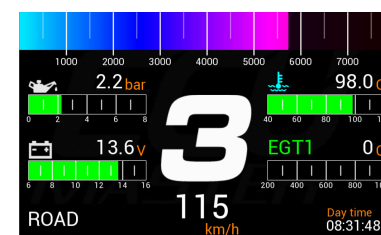
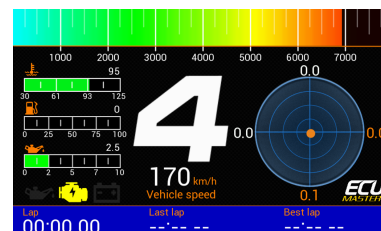
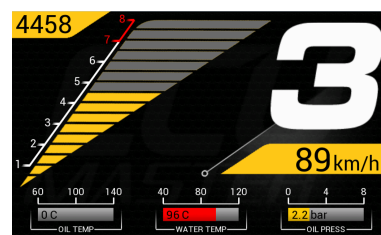
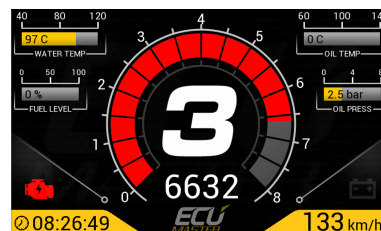
- **al_battery** – alarm informujący o stanie naładowania akumulatora przy pracującym silniku (poniżej 13 V wyświetli się komunikat: „*Battery voltage too low*”)

Funkcje:

- ***f_isGPSValid*** – funkcja użyta do zmiany koloru ikony *satelite* umieszczonej na stronie *pg_track* w zależności od jakości sygnału GPS
- ***f_oil_alarm*** – funkcja użyta do zapalania kontrolki ciśnienia oleju umieszczonej na stronie *pg_trackSimple*, gdy ciśnienie oleju spadnie poniżej 1 bar
- ***f_batt_alarm*** – funkcja użyta do zapalania kontrolki akumulatora umieszczonej na stronach *pg_generic* oraz *pg_trackSimple*, gdy ładowanie spadnie poniżej 12 V, a także do zapalania diody led
- ***f_clt_alarm*** – funkcja, której można użyć do sygnalizowania alarmu temperatury cieczy chłodzącej

Strony:

- ***pg_generic*** – strona ogólna
- ***pg_generic2*** - opcjonalna strona ogólna
- ***pg_track*** – strona przygotowana do wyścigów na torze, pokazuje czasy przejazdów
- ***pg_trackSimple*** – opcjonalna strona do wyścigów na torze
- ***pg_rally*** – strona przygotowana do rajdów



- **pg_pmu** – strona wyświetlająca informacje o PMU

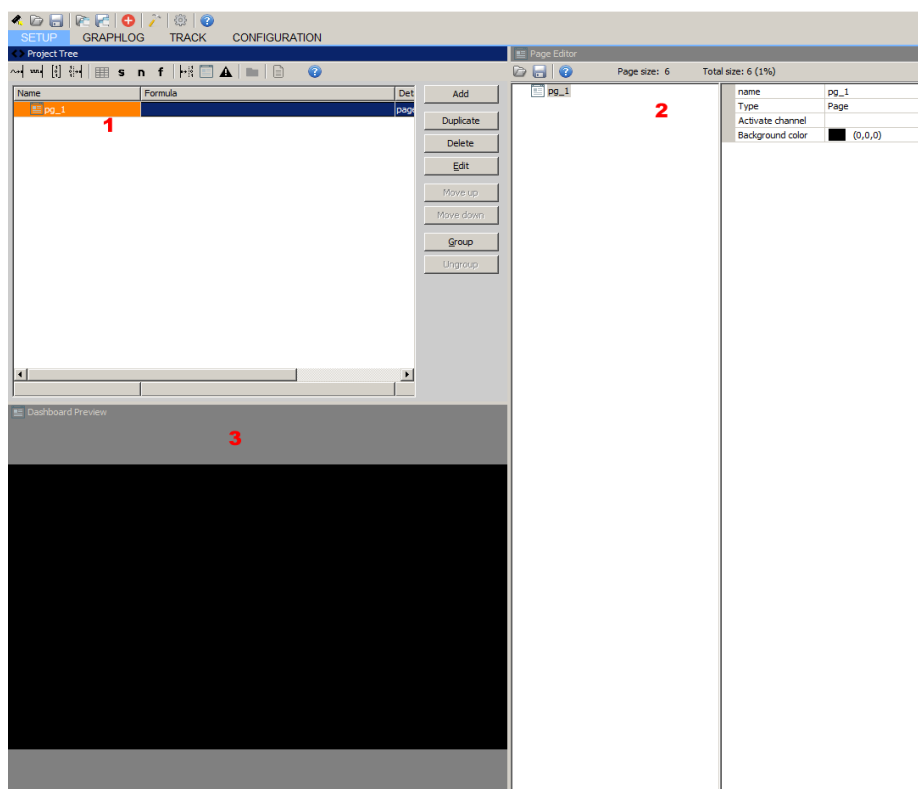
PMU					
	O1	...	0.0 A	ON	13.9 V
	O2	...	13.5 A	ON	13.9 V
	O3	...	0.0 A	OFF	0.0 V
	O4	...	0.0 A	OFF	0.0 V
	O5	...	0.0 A	OFF	0.0 V
	O6	...	0.7 A	ON	13.9 V
	O7	...	0.2 A	ON	13.9 V
	O8	...	0.0 A	OFF	0.0 V
	O9	...	0.0 A	OFF	0.0 V
	O10	...	0.0 A	OFF	0.0 V
	O11	...	0.0 A	OFF	0.0 V
	O12	...	0.0 A	OFF	0.0 V
	O13	...	0.0 A	OFF	0.0 V
	O14	...	0.0 A	OFF	0.0 V
	O15	...	0.0 A	OFF	0.0 V
	O16	...	0.0 A	OFF	0.0 V
TOTAL CURRENT:	15 A				
BATTERY:	13.9 V				
TEMPERATURE:	33 C				
STATUS:	ON				

- **ov_buttonDefinedTrack** – strona wyświetlana przez krótki czas po zdefiniowaniu nowego toru, z informacją o długości toru i wyznaczeniu linii start/meta



Tworzenie strony

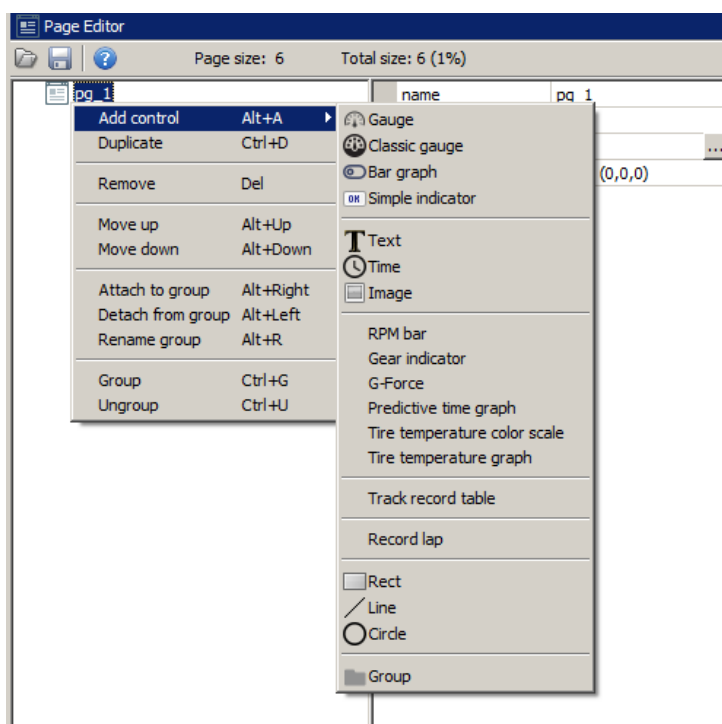
Aby dodać stronę, należy w *Project tree* nacisnąć przycisk *Add* i wybrać *Page*. W projekcie powinna pojawić się strona **pg_1 (1)**.





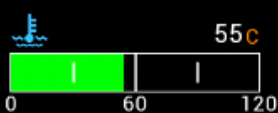


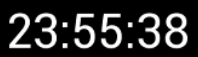

W oknie **Page editor** (2) pojawi się aktualnie wybrana strona wraz z jej elementami i konfiguracją. Dla przykładowej strony nie zdefiniowano jeszcze żadnych elementów, ale istnieje możliwość ustawienia atrybutów strony, takich jak:

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 z nieprzeźroczystym tłem
Activation channel	Nazwa kanału lub funkcji, która może automatycznie załączyć stronę
Background style	Styl tła: - Solid color – tło wypełnione zdefiniowanym kolorem Background color - Theme – tło graficzne, zdefiniowane uprzednio w pamięci urządzenia. Istnieje kilka rodzajów tła do wyboru: Theme 1, Theme 2, Theme 3, Race track, Race track mirrored
Background color	Kolor tła strony


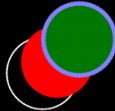
Aby dodać element do strony, należy kliknąć prawym przyciskiem myszy nazwę strony w edytorze stron, a następnie z menu wybrać **Add control** i żądany element. Można także wywołać menu dodawania elementów za pomocą klawisza skrótu **Alt + A**.



Elementy strony

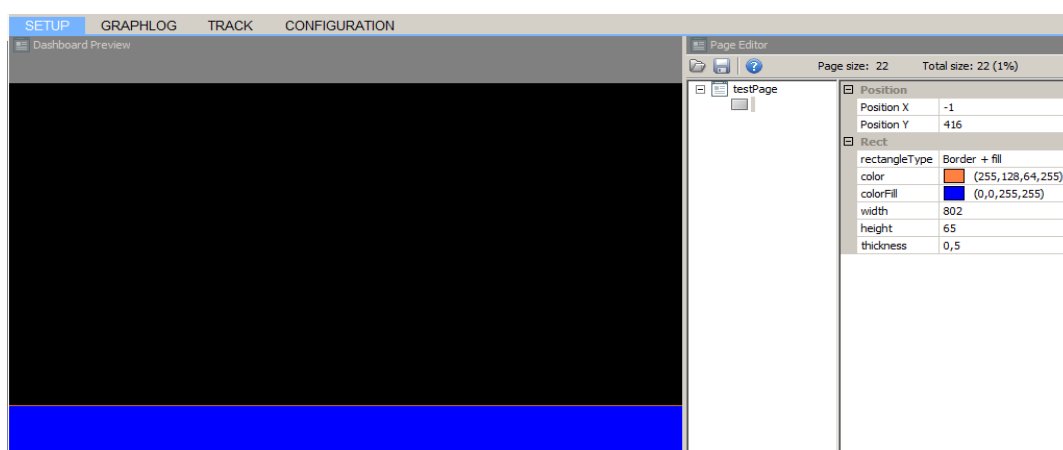
Element	Opis	Podgląd
Gauge	Okrągły zegar umożliwiający wyświetlanie wartości liczbowej oraz jej wizualizację za pomocą wycinka okręgu.	
Classic gauge	Klasyczny zegar przypominający zegary samochodowe. Umożliwia wyświetlenie wartości liczbowej, a także wskazanie jej za pomocą wskazówki na tarczy.	
Bar graph	Kontrolka umożliwiająca wyświetlenie wartości w postaci ruchomego paska (może być zarówno 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 logowania lub funkcji.	
Text	Kontrolka umożliwiająca wyświetlenie tekstu w różnych rozmiarach czcionki i w różnych kolorach. Dodatkowo do wyświetlanego tekstu można 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 albo wczytać własną z pliku.	

RPM bar	Kontrolka wyspecjalizowana w pokazywaniu prędkości obrotowej silnika. Dostępne są cztery typy wizualizacji w postaci paska poziomego, wygiętego i pionowego trójkątnego 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.																																																																	
Temperature graph and Temperature color scale	Wyświetla temperaturę opon lub tarcz hamulcowych z kamer termowizyjnych oraz podaje ich maksymalną temperaturę. Kontrolka ma także opcję wyświetlania temperatur w postaci poziomych pasków z gradientem temperatury (16 wartości dla każdej opony).																																																																	
Session results	Pozwala na wyświetlenie 60 czasów okrążeń, z których najlepszy jest wyróżniony innym kolorem.	<table><tr><td>Lap Time</td><td>Lap Time</td><td>Lap Time</td><td>Lap Time</td></tr><tr><td>1. 01:50.32</td><td>16. 01:51.64</td><td>31.</td><td>46.</td></tr><tr><td>2. 01:47.51</td><td>17. 01:51.51</td><td>32.</td><td>47.</td></tr><tr><td>3. 01:47.82</td><td>18. 01:50.82</td><td>33.</td><td>48.</td></tr><tr><td>4. 01:48.73</td><td>19. 01:50.42</td><td>34.</td><td>49.</td></tr><tr><td>5. 01:50.34</td><td>20. 01:51.60</td><td>35.</td><td>50.</td></tr><tr><td>6. 01:47.66</td><td>21. 01:50.51</td><td>36.</td><td>51.</td></tr><tr><td>7. 01:48.61</td><td>22. 01:51.90</td><td>37.</td><td>52.</td></tr><tr><td>8. 01:49.09</td><td>23. 01:50.90</td><td>38.</td><td>53.</td></tr><tr><td>9. 01:49.77</td><td>24. 01:50.98</td><td>39.</td><td>54.</td></tr><tr><td>10. 01:49.06</td><td>25. 01:47.85</td><td>40.</td><td>55.</td></tr><tr><td>11. 01:49.67</td><td>26. 01:50.61</td><td>41.</td><td>56.</td></tr><tr><td>12. 01:48.11</td><td>27. 01:52.48</td><td>42.</td><td>57.</td></tr><tr><td>13. 01:49.43</td><td>28.</td><td>43.</td><td>58.</td></tr><tr><td>14. 01:48.01</td><td>29.</td><td>44.</td><td>59.</td></tr><tr><td>15. 01:48.54</td><td>30.</td><td>45.</td><td>60.</td></tr></table>	Lap Time	Lap Time	Lap Time	Lap Time	1. 01:50.32	16. 01:51.64	31.	46.	2. 01:47.51	17. 01:51.51	32.	47.	3. 01:47.82	18. 01:50.82	33.	48.	4. 01:48.73	19. 01:50.42	34.	49.	5. 01:50.34	20. 01:51.60	35.	50.	6. 01:47.66	21. 01:50.51	36.	51.	7. 01:48.61	22. 01:51.90	37.	52.	8. 01:49.09	23. 01:50.90	38.	53.	9. 01:49.77	24. 01:50.98	39.	54.	10. 01:49.06	25. 01:47.85	40.	55.	11. 01:49.67	26. 01:50.61	41.	56.	12. 01:48.11	27. 01:52.48	42.	57.	13. 01:49.43	28.	43.	58.	14. 01:48.01	29.	44.	59.	15. 01:48.54	30.	45.	60.
Lap Time	Lap Time	Lap Time	Lap Time																																																															
1. 01:50.32	16. 01:51.64	31.	46.																																																															
2. 01:47.51	17. 01:51.51	32.	47.																																																															
3. 01:47.82	18. 01:50.82	33.	48.																																																															
4. 01:48.73	19. 01:50.42	34.	49.																																																															
5. 01:50.34	20. 01:51.60	35.	50.																																																															
6. 01:47.66	21. 01:50.51	36.	51.																																																															
7. 01:48.61	22. 01:51.90	37.	52.																																																															
8. 01:49.09	23. 01:50.90	38.	53.																																																															
9. 01:49.77	24. 01:50.98	39.	54.																																																															
10. 01:49.06	25. 01:47.85	40.	55.																																																															
11. 01:49.67	26. 01:50.61	41.	56.																																																															
12. 01:48.11	27. 01:52.48	42.	57.																																																															
13. 01:49.43	28.	43.	58.																																																															
14. 01:48.01	29.	44.	59.																																																															
15. 01:48.54	30.	45.	60.																																																															
Track record table	Kontrolka wyświetlająca 8 najlepszych czasów osiągniętych na danym torze. Czasy są zapisywane w pamięci urządzenia.	<table><tr><td colspan="4">Track name</td><td>4999m</td></tr><tr><td>#</td><td>TIME</td><td>LAP</td><td>TOP SPEED</td><td>DATE</td></tr><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></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.																																																																	

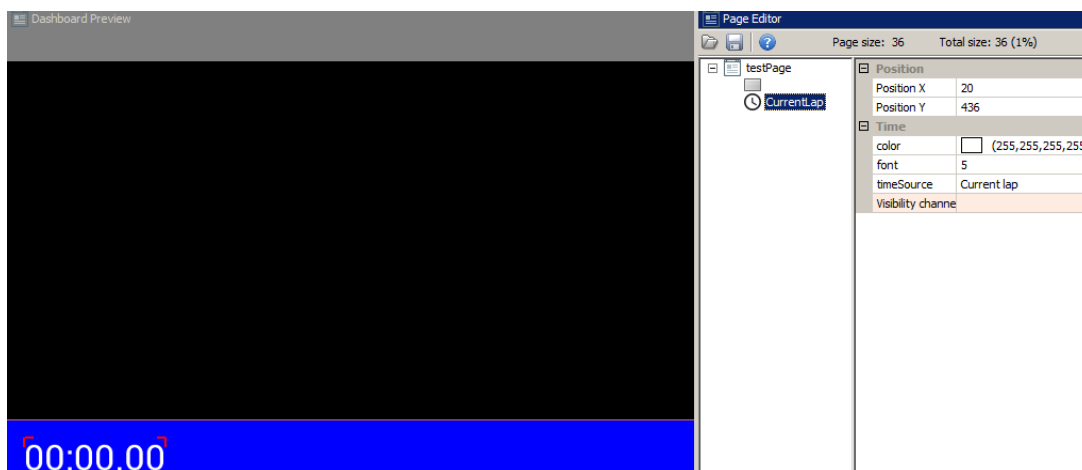
Line	Umożliwia wyświetlenie linii o dowolnie wybranym kolorze i grubości.																																																																																	
Circle	Umożliwia narysowanie okręgu w dowolnym kolorze, z wypełnieniem lub bez.																																																																																	
Grid	Tabela, która w każdej z komórek wyświetla wartości definiowane odrębnymi kanałami	<table><tr><td>01</td><td>...</td><td>0.0 A</td><td>ON</td><td>13.4 V</td></tr><tr><td>02</td><td>...</td><td>13.0 A</td><td>ON</td><td>13.4 V</td></tr><tr><td>03</td><td>...</td><td>0.0 A</td><td>OFF</td><td>0.0 V</td></tr><tr><td>04</td><td>...</td><td>0.0 A</td><td>OFF</td><td>0.0 V</td></tr><tr><td>05</td><td>...</td><td>0.0 A</td><td>OFF</td><td>0.0 V</td></tr><tr><td>06</td><td>...</td><td>0.7 A</td><td>ON</td><td>13.4 V</td></tr><tr><td>07</td><td>...</td><td>0.5 A</td><td>ON</td><td>13.4 V</td></tr><tr><td>08</td><td>...</td><td>0.0 A</td><td>OFF</td><td>0.0 V</td></tr><tr><td>09</td><td>...</td><td>0.0 A</td><td>OFF</td><td>0.0 V</td></tr><tr><td>010</td><td>...</td><td>0.0 A</td><td>OFF</td><td>0.0 V</td></tr><tr><td>011</td><td>...</td><td>0.0 A</td><td>OFF</td><td>0.0 V</td></tr><tr><td>012</td><td>...</td><td>0.0 A</td><td>OFF</td><td>0.0 V</td></tr><tr><td>013</td><td>...</td><td>0.0 A</td><td>OFF</td><td>0.0 V</td></tr><tr><td>014</td><td>...</td><td>0.0 A</td><td>OFF</td><td>0.0 V</td></tr><tr><td>015</td><td>...</td><td>0.0 A</td><td>OFF</td><td>0.0 V</td></tr><tr><td>016</td><td>...</td><td>0.0 A</td><td>OFF</td><td>0.0 V</td></tr></table>	01	...	0.0 A	ON	13.4 V	02	...	13.0 A	ON	13.4 V	03	...	0.0 A	OFF	0.0 V	04	...	0.0 A	OFF	0.0 V	05	...	0.0 A	OFF	0.0 V	06	...	0.7 A	ON	13.4 V	07	...	0.5 A	ON	13.4 V	08	...	0.0 A	OFF	0.0 V	09	...	0.0 A	OFF	0.0 V	010	...	0.0 A	OFF	0.0 V	011	...	0.0 A	OFF	0.0 V	012	...	0.0 A	OFF	0.0 V	013	...	0.0 A	OFF	0.0 V	014	...	0.0 A	OFF	0.0 V	015	...	0.0 A	OFF	0.0 V	016	...	0.0 A	OFF	0.0 V
01	...	0.0 A	ON	13.4 V																																																																														
02	...	13.0 A	ON	13.4 V																																																																														
03	...	0.0 A	OFF	0.0 V																																																																														
04	...	0.0 A	OFF	0.0 V																																																																														
05	...	0.0 A	OFF	0.0 V																																																																														
06	...	0.7 A	ON	13.4 V																																																																														
07	...	0.5 A	ON	13.4 V																																																																														
08	...	0.0 A	OFF	0.0 V																																																																														
09	...	0.0 A	OFF	0.0 V																																																																														
010	...	0.0 A	OFF	0.0 V																																																																														
011	...	0.0 A	OFF	0.0 V																																																																														
012	...	0.0 A	OFF	0.0 V																																																																														
013	...	0.0 A	OFF	0.0 V																																																																														
014	...	0.0 A	OFF	0.0 V																																																																														
015	...	0.0 A	OFF	0.0 V																																																																														
016	...	0.0 A	OFF	0.0 V																																																																														

Dodawanie elementów strony

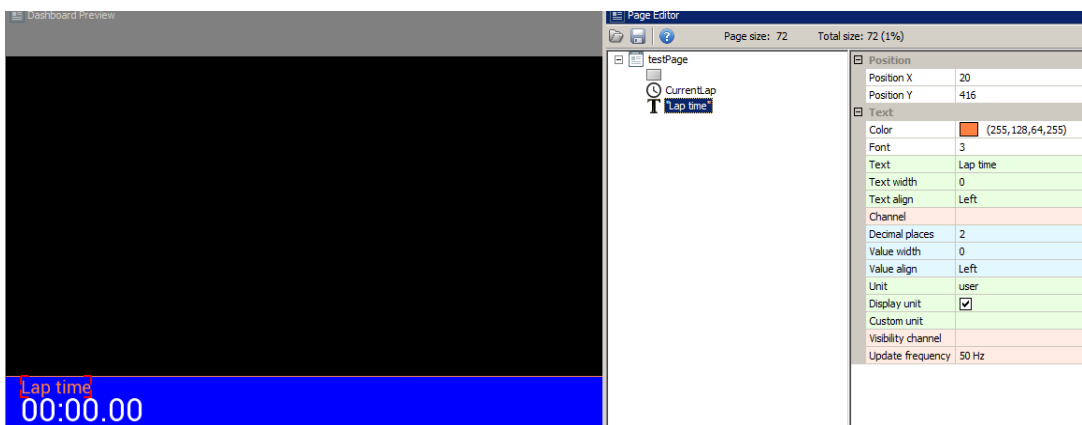
W dalszej części tekstu zostanie omówiony proces tworzenia przykładowej strony. Zaczniemy od umieszczenia na stronie obiektu typu **Rect**. Klikając obiekt lewym przyciskiem myszki, możemy go przesuwać. Jeżeli jesteśmy połączeni z urządzeniem ADU, obiekt będzie jednocześnie przemieszczał się na ekranie wyświetlacza. W oknie edytora stron (**Page editor**) możemy zmienić parametry obiektu **Rect**. Po wprowadzeniu parametrów przedstawionych na poniższym obrazku powinniśmy uzyskać następujący wygląd strony:



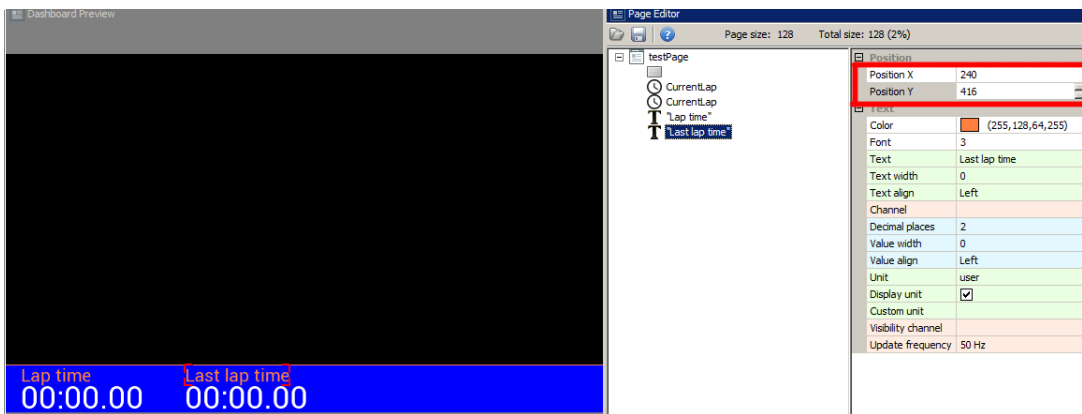
W następnym kroku dodamy informacja o aktualnym czasie okrążenia. W tym celu należy dodać obiekt typu **Time**.



Aby dodać opis wyjaśniający 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 zostanie omówione w dalszej części rozdziału.

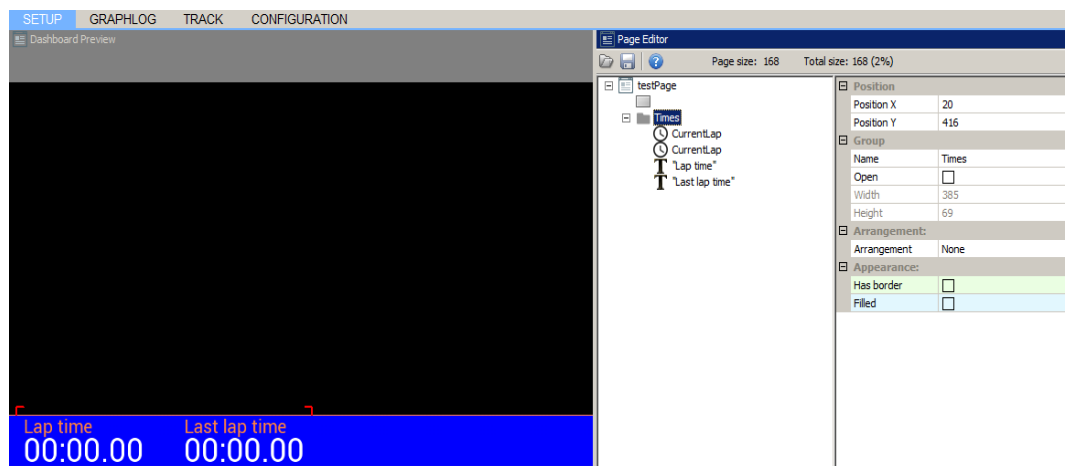


Istnieje możliwość duplikowania obiektów na stronie. W tym celu należy w edytorze stron zaznaczyć obiekt, a następnie nacisnąć CTRL+D. W niniejszym przykładzie zduplikujemy obiekt *Current lap* oraz obiekt *Lap time* aby wyświetlić obok czas ostatniego okrążenia.



W celu precyzyjnego ustawienia pozycji na stronie można w polach *Position X* i *Position Y* wpisać wartości. Bardzo przydatną funkcją jest grupowanie obiektów. Dzięki niej

możemy operować na całej grupie (np. przesuwając ją na obszarze strony). Możliwe jest też automatyczne aranżowanie położenia obiektów względem siebie (zostanie 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 nazwijmy ją *Times*.

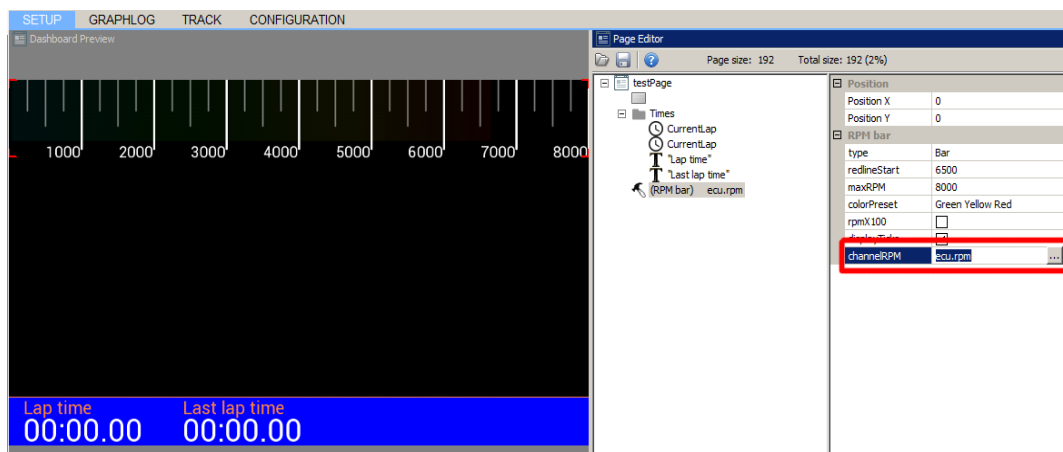


Kolejnym elementem, który dodamy na stronie będzie wskaźnik prędkości obrotowej silnika. W tym celu należy dodać na stronie obiekt **RPM Bar**.

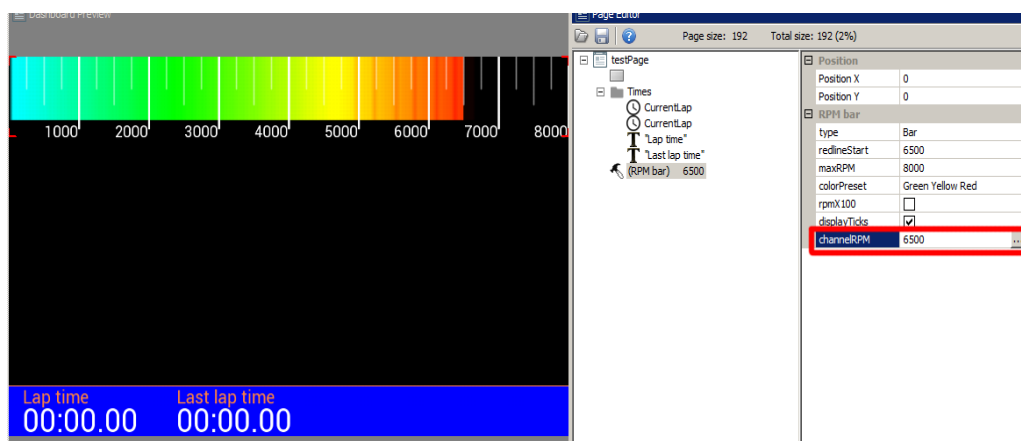
W przypadku dodawania kontrolki, która będzie pokazywać stan zmieniający się w czasie, bardzo ważnym elementem konfiguracji jest wybór kanału, który definiuje tę wartość. Może to być informacja z magistrali CAN, funkcja, wartość z wejścia analogowego, cyfrowego lub stała. W przypadku obrotów silnika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

W momencie załadowania pliku odpowiedniego dla podłączonego komputera (pliku CANX lub pliku konfiguracji połączenia szeregowego) część kanałów *ecu.** będzie pokazywała wartości przesyłane przez ECU. Więcej informacji o podłączeniu dostępnych na rynku komputerów można znaleźć w notach aplikacyjnych. Podano można tam znaleźć informację 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. Jednym z parametrów elementu **RPM Bar** jest pole **RPM channel**. Należy w nim wpisać nazwę kanału. Można także nacisnąć ikonę „...” lub nacisnąć przycisk **F4** w celu otwarcia okienka pokazującego wszystkie dostępne kanały. Po wpisaniu w polu wyszukiwania frazy „*ecu*” wyświetlą się wszystkie dostępne kanały zawierające słowo *ecu*.

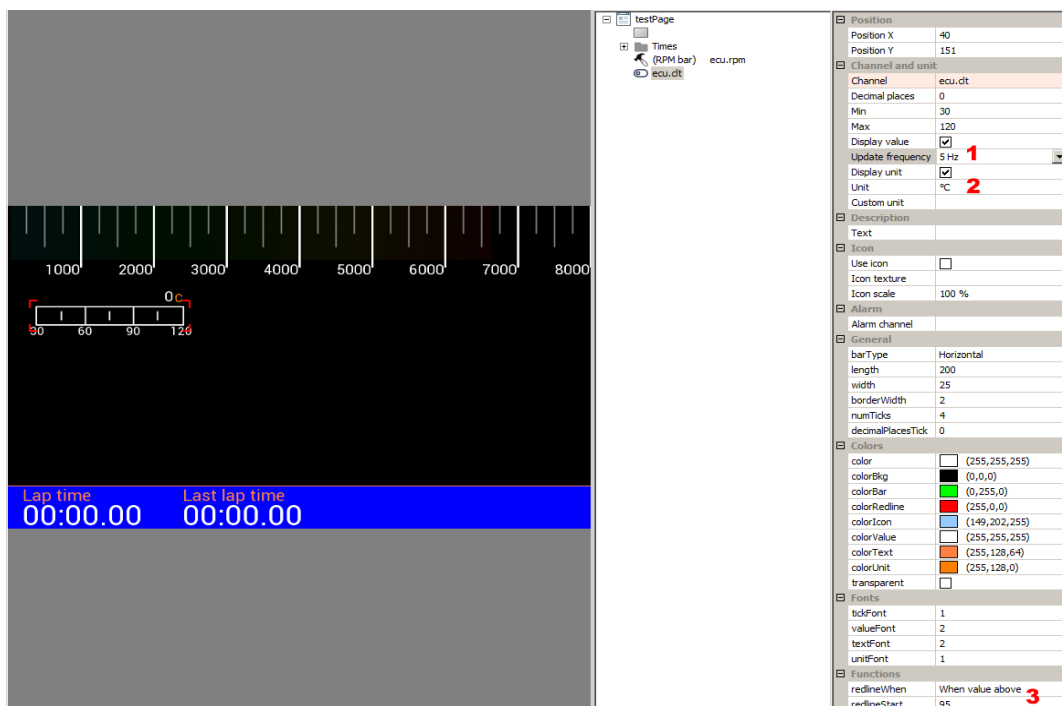
Zbiór kanałów *ecu.** ma tę zaletę, że wcześniej przygotowane strony będą działały poprawnie niezależnie od podłączonego komputera (obroty zawsze będą *ecu.rpm*, temperatura cieczy chłodzącej *ecu.clt* itd.).



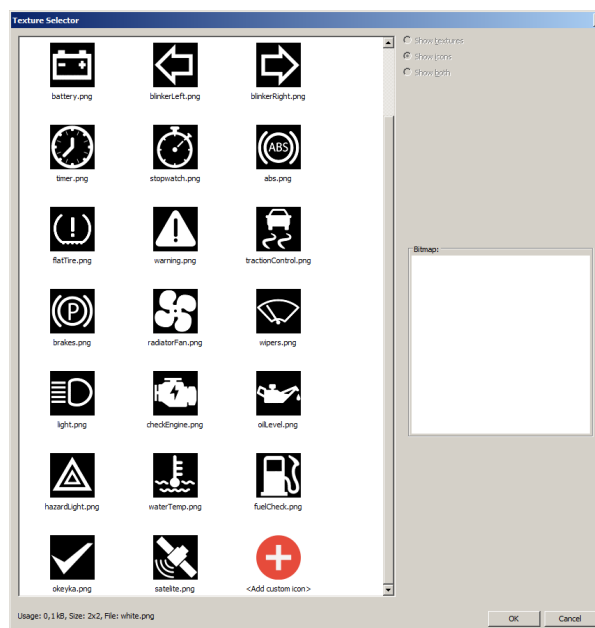
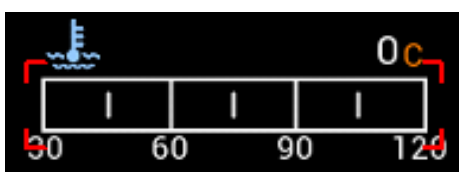
W celu przetestowania kontrolki należy w polu **Channel** wpisać wartość liczbową (tylko wartości całkowite). W naszym przypadku gdy wpisujemy w polu **RPM Channel** wartość 6500, wskaźnik prędkości obrotowej powinien wyglądać jak na poniższym obrazku.



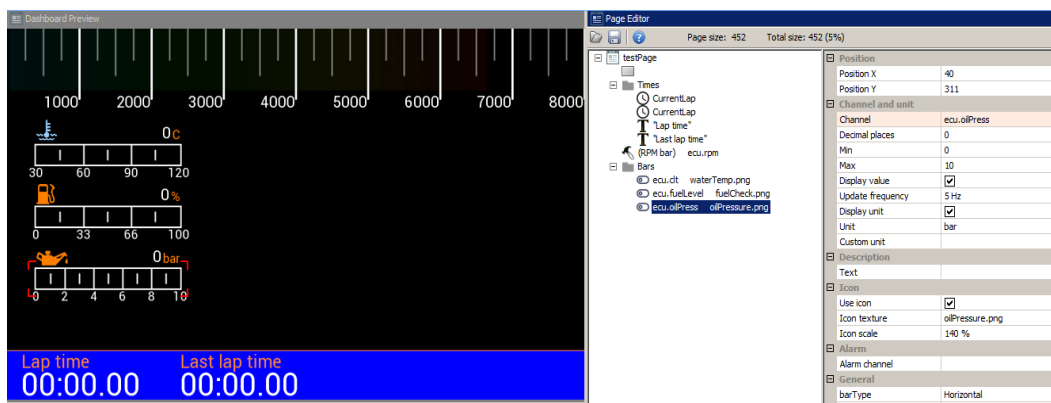
W następnym kroku dodamy do naszej strony poziomy wskaźnik temperatury cieczy chłodzącej. Wykorzystamy do tego kontrolkę **Bar graph**, która ma znacznie więcej opcji niż te stosowane dotychczas. Bardzo istotnym parametrem jest parametr **Update frequency** (1). Ogranicza on odświeżanie wartości na ekranie do zadanej częstotliwości. Urządzenie ADU odświeża ekran z częstotliwością 50 Hz. Wartości kanałów wykazujących dużą zmienność (np. pulsujące ciśnienie oleju) są bardzo trudne do odczytania, ponieważ zmieniają się z dużą częstotliwością. Ograniczenie częstotliwości odświeżania pozwala nałożyć na nie swego rodzaju filtr. Kolejną bardzo ważną funkcją są jednostki miary. W naszym przypadku chcemy wyświetlić temperaturę w stopniach Celsjusza. Jeżeli w polu **Units** zmienimy jednostki na stopnie Fahrenheita, wyświetlane wartości zostaną automatycznie przeliczone. Następną istotną funkcją jest funkcja „redline” (3), która umożliwi zmianę wyglądu wskaźnika po przekroczeniu przez niego zadanej wartości. W polu **redlineWhen** możemy wybrać warunek, a w polu **redlineStart** wartość, przy której zmieni się wygląd kontrolki. Wygląd w stanie „redline” jest definiowany w polu **colorRedline**.



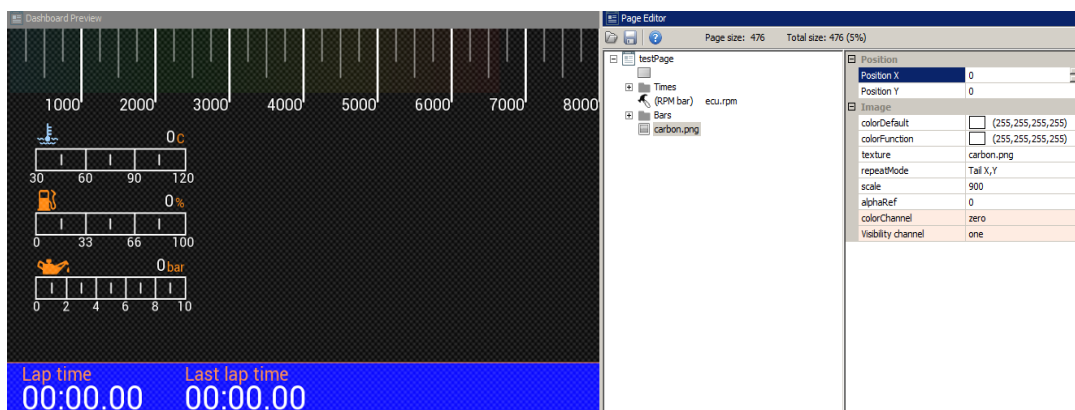
Istnieje możliwość wyświetlenia ikony w polu wskaźnika **Bar graph**. W tym celu należy zaznaczyć opcję **Use icon** i w polu **Icon texture** wybrać interesującą nas ikonę (poprzez kliknięcie ikonki „...”). Pojawi się okno wyboru grafiki, w którym można wybrać dostępną ikonę lub wczytać własną (więcej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



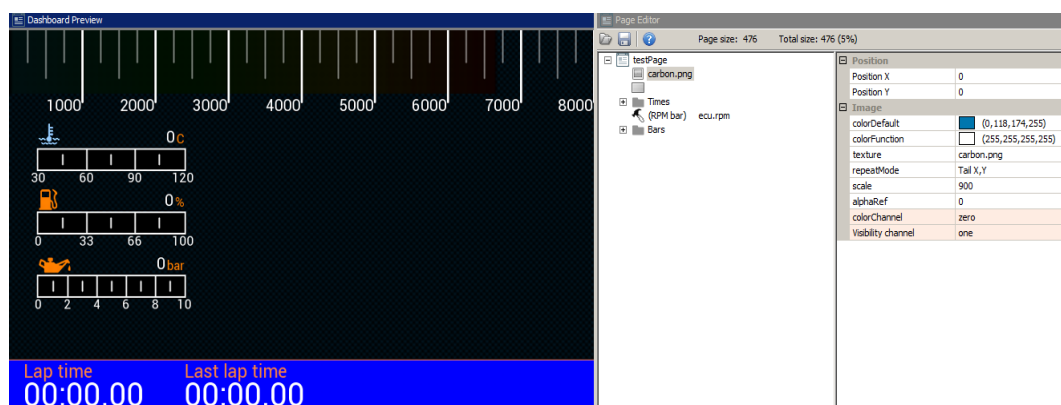
W kolejnym kroku skopiujemy utworzony wskaźnik dwa razy, aby utworzyć wskaźnik poziomu paliwa i wskaźnik ciśnienia oleju. Po skopiowaniu należy ustawić nową pozycję wskaźnika, wybrać odpowiednie ikony oraz przypisać odpowiednie kanały w polu **Channel**. Będą to odpowiednio **ecu.fuelLevel** dla poziomu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



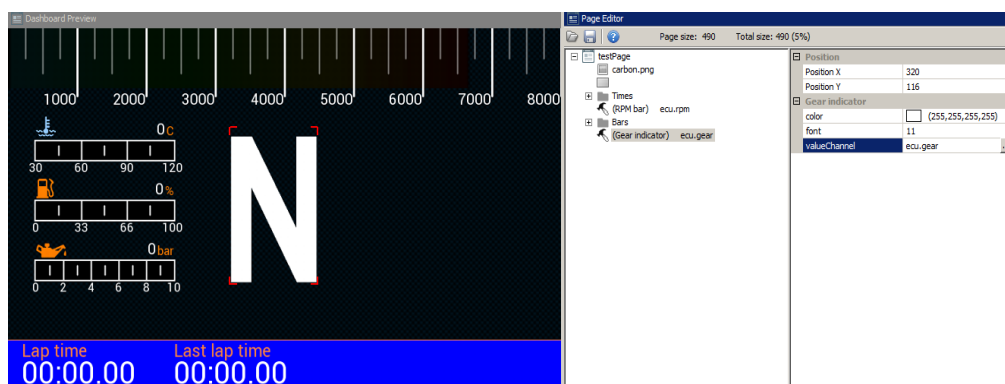
Istnieje możliwość dodania tekstury tła. W naszym przykładzie stworzymy tło o wyglądzie włókna karbonowego. W tym celu należy wykorzystać obiekt **Image**, a następnie wybrać dla niego teksturę **carbon.png**. Aby powielić ją na całej powierzchni, należy wybrać opcję **Repeat mode Tile X,Y** oraz ustawić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



Należy zauważyć, że 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 pozycję elementu na liście, należy go zaznaczyć, a następnie przesunąć go, naciskając kombinację klawiszy **ALT + Strzałka w górę** lub **ALT + Strzałka w dół**. Zmieńmy również kolor tła na ciemnoniebieski.



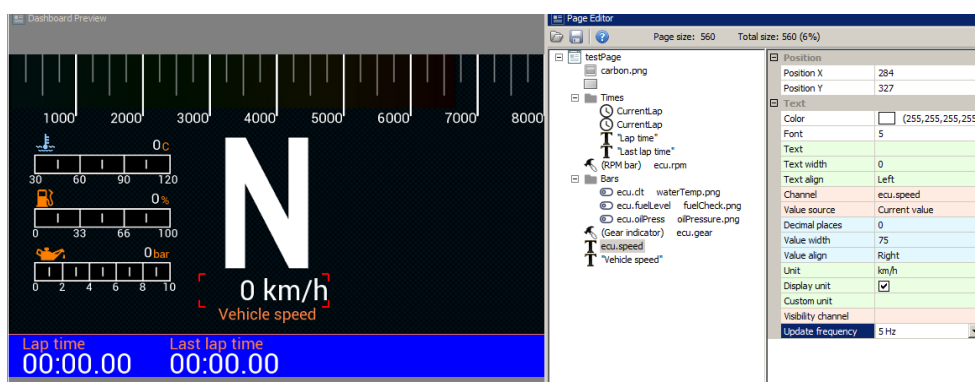
Do wstawienia wskaźnika aktualnie wyświetlanego biegu należy wykorzystać kontrolkę **Gear indicator**. Należy wybrać kanał (w naszym przypadku **ecu.gear**) oraz rozmiar czcionki. Kontrolka aktualnie wybranego biegu została wyposażona w specjalną czcionkę umożliwiającą wyświetlanie dużych liter i cyfr.



Pod wskaźnikiem biegu wyświetlimy teraz wartość liczbową reprezentującą prędkość pojazdu. W tym celu dodamy kontrolkę **Text**. Oprócz wyświetlania statycznych tekstów umożliwia ona wyświetlenie wartości kanałów i zmiennych. Nazwę kanału lub zmiennej należy wpisać w polu **Channel**. Przy wyborze kanału zostanie pokazana jego jednostka, którą także można wyświetlić razem z wartością liczbową. Bardzo ważną rzeczą związaną z formatowaniem tekstu jest zdefiniowanie maksymalnej szerokości (w pikselach) wyświetlanej wartości. Na poniższym przykładzie prędkość będzie wyświetlana w km/h. Aby uniknąć przesuwania się tekstu wraz ze zmianą wartości liczbowej (np. z 7 km/h na 11 km/h), definiujemy szerokość tekstu wyświetlanej wartości, np. na 75 pikseli. Aby zmienić jednostki z km/h na mile/h (mph), należy wybrać je w polu **Unit**. Konwersja wartości w celu dostosowania jej do wybranych jednostek zostanie dokonana automatycznie. Na poniższym przykładzie pod prędkością dodajmy też opis wyjaśniający, co przedstawia wskaźnik.

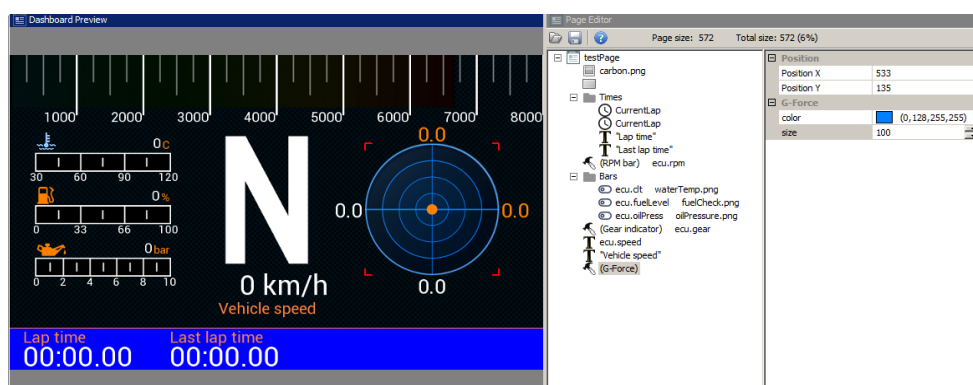
Channel	ecu.speed
Value source	Current value
Decimal places	0
Value width	75
Value align	Right
Unit	km/h
Display unit	<input checked="" type="checkbox"/>
Custom unit	

168 km/h



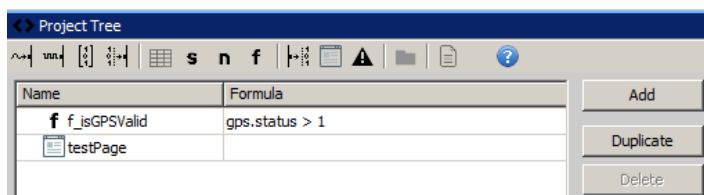
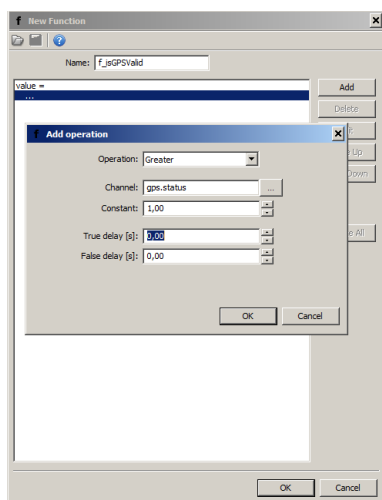
Kolejnym elementem który umieścimy na stronie będzie wskaźnik przeciążenia (**G-Force**). Pokazuje on aktualne przeciążenie działające na pojazd. Urządzenie ADU zostało wyposażone we wbudowany akcelerometr, który po zainstalowaniu urządzenia w pojeździe może wymagać

kalibracji (ustalenia punktu 0 g). Więcej informacji o akcelerometrze można znaleźć w dalszej części instrukcji.

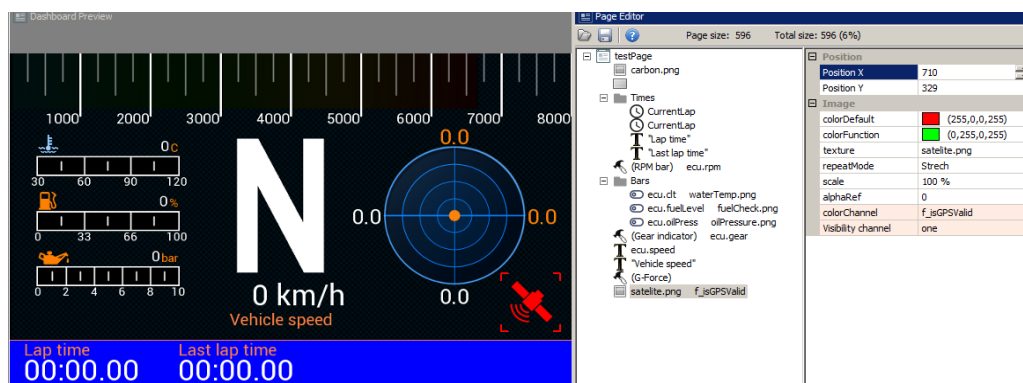


W przypadku korzystania z modułu GPS warto zapewnić, aby użytkownik mógł zobaczyć jego status. W tym celu zbudujemy wskaźnik statusu GPS. Wykorzystamy dwa kanały: *gps.status*, który informuje o trybie, w jakim działa GPS, oraz *gps.numSatellites*, który pokazuje, z ilu satelitów korzysta moduł w danym momencie.

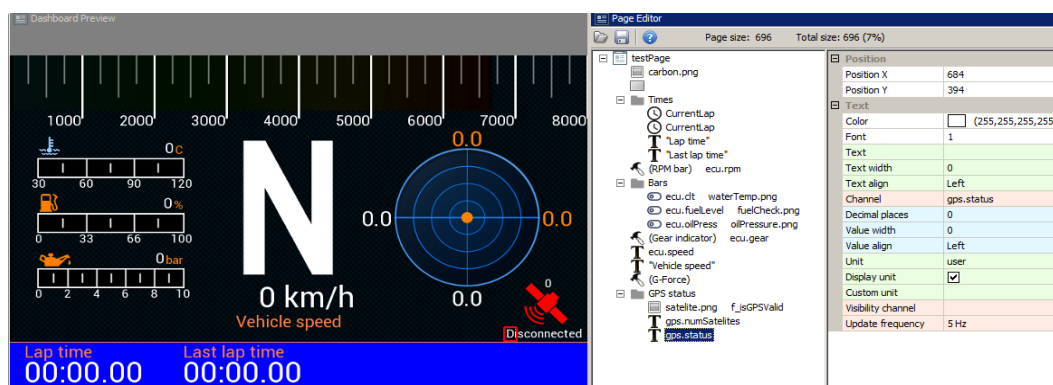
Do utworzenia wskaźnika wykorzystamy najpierw ikonę satelity (*satelite.png*) i umieścimy ją na stronie za pomocą kontrolki **Image**. Kontrolka ta ma możliwość zmiany koloru w zależności od przypisanego kanału/funkcji. Ustawmy kolor czerwony jako domyślny, gdy GPS nie działa, i kolor zielony, gdy GPS działa poprawnie. Musimy także stworzyć funkcję, która sprawdzi, czy wartość kanału **gps.status** jest większa od 1. Wartość 0 oznacza, że GPS jest odłączony, a wartość 1 sygnalizuje brak synchronizacji z satelitami. Wartość 2 oznacza, że GPS wyznacza pozycję. Funkcję dodajemy w **Project tree** za pomocą przycisku **Add (function)**. Nazwijmy ją *f_isGPSValid* i dodajmy warunek za pomocą przycisku **Add**. W polu **Operation** wybieramy **Greater** (większe), a w polu **Channel** *gps.status*. Wartość do porównania (**Constant**) ustawiamy na 1. Stworzyliśmy w ten sposób warunek $f_isGPSValid = gps.status > 1$. Więcej informacji o funkcjach można znaleźć w dalszej części instrukcji.



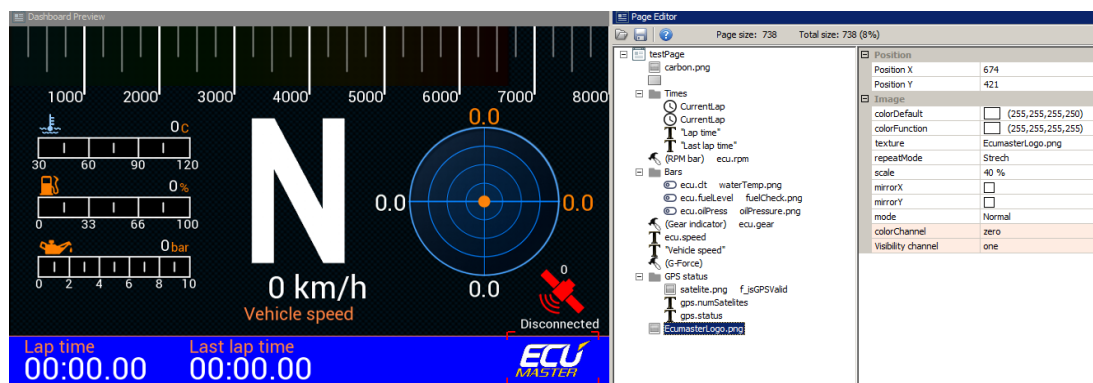
W polu **colorChannel** ikony satelity wpisać należy *f_isGPSValid*. Możemy przetestować także działanie opcji zmiany koloru, wpisując w nią wartość 0 (kolor podstawowy) lub 1 (kolor alternatywny).



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 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 wyświetlenia logo własnej firmy. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w dalszej części instrukcji. Aby wstawić grafikę wybieramy kontrolkę **Image**, a następnie interesujące nas logo (w polu **Texture**).



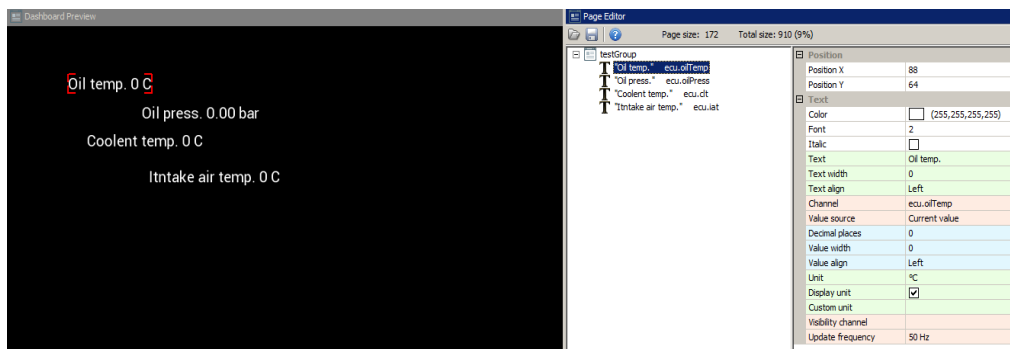
Grupowanie obiektów

Obiekt **Group** spełnia dwie funkcje. Pozwala grupować obiekty, co ułatwia zarządzanie nimi, a także umożliwia automatyczną aranżację obiektów w obrębie grupy. Na rysunku obok przedstawiono wszystkie opcje obiektu grupy. Część ustawień jest domyślnie ukryta i pojawia się po aktywowaniu danej opcji (np. po zaznaczeniu **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	(141,141,141,255)
Border thickness	1
Filled	<input checked="" type="checkbox"/>
Fill color	(0,37,74,255)
Alternating fill color	<input checked="" type="checkbox"/>
Fill color #2	(0,27,53,255)

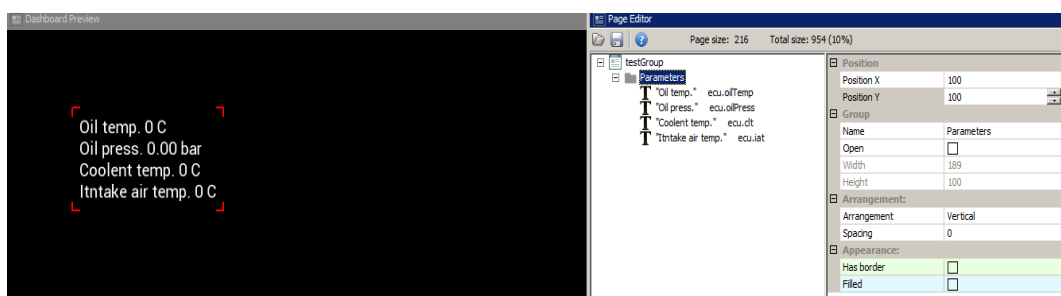
Parametr	Opis
Position X, Y	Pozycja grupy na stronie. Zmiana wartości pozycji ma wpływ na pozycję wszystkich obiektów w grupie.
Name	Nazwa grupy
Open	Grupa, która jest otwarta (zaznaczone pole <i>Open</i>), umożliwia manipulowanie pozycją pod-obiektów na ekranie podglądu. Gdy grupa jest zamknięta, można przesuwać tylko całą grupę.
Width	Pokazuje szerokość całej grupy (w pikselach).
Height	Pokazuje wysokość całej grupy (w pikselach).
Arrangement	Parametr umożliwiający automatyczne rozmieszczenie elementów grupy: <ul style="list-style-type: none"> - None – brak rozmieszczenia elementów - Horizontal – poziome rozmieszczenie elementów - Vertical – pionowe rozmieszczenie elementów
Spacing	Dodatkowa odległość pomiędzy rozmieszczanymi obiektami grupy (w pikselach)
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 przykładową tabelę wyświetlającą 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*).

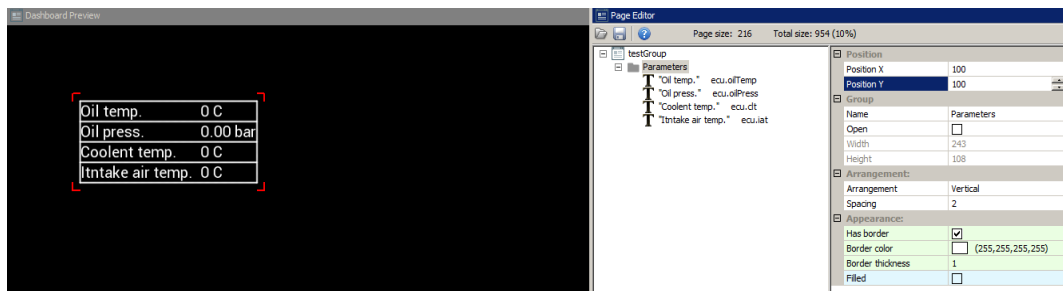


Position Position X: 88 Position Y: 64 Text Color: (255,255,255,255) Font: 2 Italic: <input type="checkbox"/> Text: Oil temp. Text width: 0 Text align: Left Channel: ecu.oilTemp Value source: Current value Decimal places: 0 Value width: 0 Value align: Left Unit: °C Display unit: <input checked="" type="checkbox"/> Custom unit: Visibility channel: Update frequency: 50 Hz	Position Position X: 194 Position Y: 103 Text Color: (255,255,255,255) Font: 2 Italic: <input type="checkbox"/> Text: Oil press. Text width: 0 Text align: Left Channel: ecu.oilPress Value source: Current value Decimal places: 2 Value width: 0 Value align: Left Unit: bar Display unit: <input checked="" type="checkbox"/> Custom unit: Visibility channel: Update frequency: 50 Hz	Position Position X: 115 Position Y: 140 Text Color: (255,255,255,255) Font: 2 Italic: <input type="checkbox"/> Text: Coolent temp. Text width: 0 Text align: Left Channel: ecu.dt Value source: Current value Decimal places: 0 Value width: 0 Value align: Left Unit: °C Display unit: <input checked="" type="checkbox"/> Custom unit: Visibility channel: Update frequency: 50 Hz	Position Position X: 204 Position Y: 188 Text Color: (255,255,255,255) Font: 2 Italic: <input type="checkbox"/> Text: Intake air temp. Text width: 0 Text align: Left Channel: ecu.iat Value source: Current value Decimal places: 0 Value width: 0 Value align: Left Unit: °C Display unit: <input checked="" type="checkbox"/> Custom unit: Visibility channel: Update frequency: 50 Hz
---	--	--	--

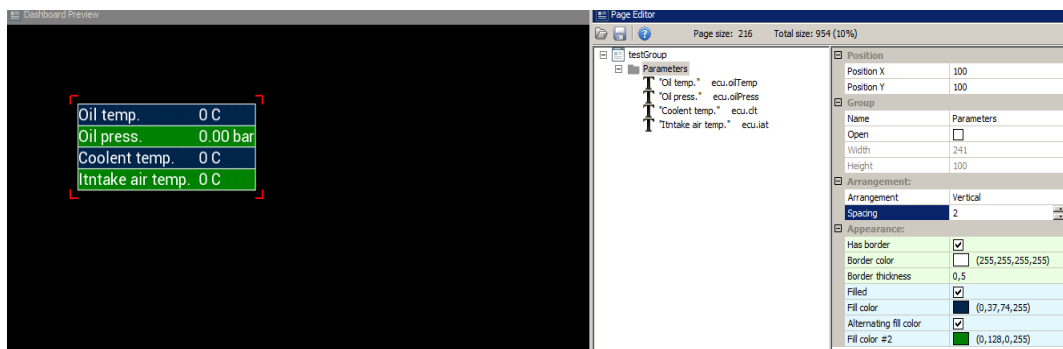
Zaznaczymy wszystkie 4 obiekty tekstu i wybierzmy opcję **Group** (CTRL+G). W opcjach grupy ustawmy nazwę na „Parameters”, a w opcji **Arrangement** wybierzmy **Vertical**. Spowoduje to automatyczne uporządkowanie obiektów w osi pionowej. Za pomocą parametru **Spacing** możemy zwiększyć odległość pomiędzy elementami. Strona powinna wyglądać następująco.



Jak widać tekst został uporządkowany, ale ciągle nie jest czytelny, ponieważ wyświetlane wartości liczbowe znajdują się w różnych miejscach. Aby rozwiązać ten problem, należy we wszystkich obiektach **Text** ustawić stałą szerokość tekstu, tworząc dwie kolumny: jedną dla opisu i jedną dla wartości. W tym celu należy zaznaczyć wszystkie cztery obiekty **Text**, a w polu **Text width** wpisać 160. Spowoduje to zmianę szerokości 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 obiekty z grupy, należy je zaznaczyć i wybrać z menu kontekstowego **Detach from group** (ALT+Lewa strzałka). Aby dołączyć obiekt do istniejącej już grupy, należy obiekt przesunąć w hierarchii pod interesującą nas grupę, a następnie wybrać opcję **Attach to group** (ALT + Prawa strzałka).

Przełączanie stron

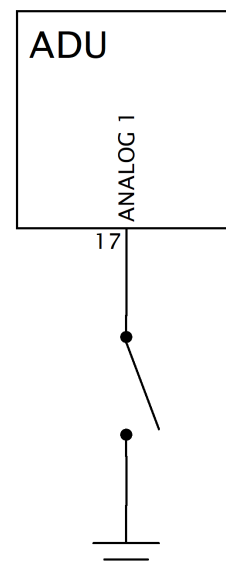
Istnieją dwie metody przełączania stron. W pierwszej z nich do przełączania wykorzystuje się przycisk, który może być podłączony bezpośrednio do ADU (z wykorzystaniem wejść analogowych lub cyfrowych) lub podłączony do innego urządzenia (np. CAN switch board), a następnie przesłany za pośrednictwem magistrali CAN do ADU.

Przyciski, które będą wykorzystane do przełączania stron (*Next page* i *Previous page*) definiuje się w panelu *Buttons*.

Drugą metodą przełączania stron jest zastosowanie przełącznika obrotowego (*Rotary switch*). Dla każdego jego położenia możemy zdefiniować funkcję i przypisać ją do atrybutu *Activation channel*.

Przełącznik stron (*Rotary switch*) można zdefiniować w panelu *Configuration* > *Changing pages* > *Page selector channel*.

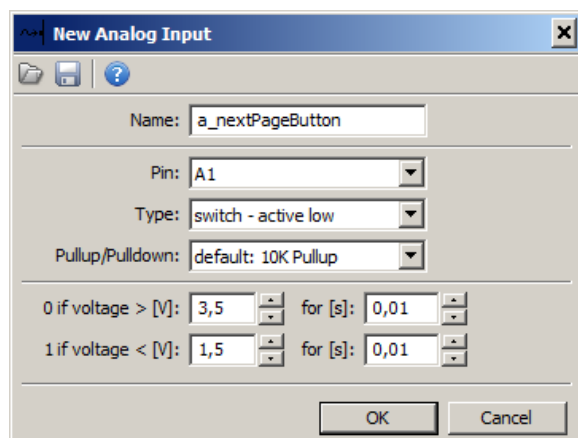
Page selector przejmuje kontrolę nad klawiszami *Next page* i *Previous page* zdefiniowanymi w panelu *Buttons*.



Poniższy przykład pokazuje, jak podłączyć i skonfigurować przycisk do przełączania stron. Przycisk podłączany jest do wejścia analogowego Analog #1 i zwierany 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 następujące okno:

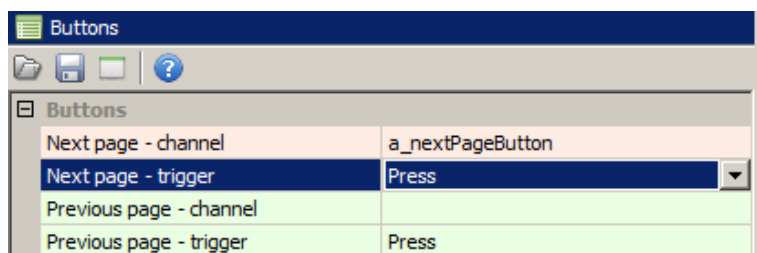


Nazwa (*Name*) określa nazwę wejścia, jaka będzie widoczna w projekcie. W polu *Pin* definiujemy wejście analogowe, do którego podłączony jest przycisk (w naszym przypadku Analog #1). Jako typ wejścia analogowego wybieramy *Swich – active low* (co oznacza, że jest to przycisk aktywowany stanem niskim).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

Aby podglądać stan przycisku, należy otworzyć panel *Analog inputs*, w którym będzie można śledzić stan wszystkich wejść analogowych (*Analog inputs*). Wartość przycisku powinna wynosić 0 dla przycisku nienaciśniętego i 1 dla przycisku naciśniętego.

Analog inputs			
Name	Value	Unit	
a_nextPageButton	?		

Tak zdefiniowany przycisk należy przypisać w panelu *Buttons* do opcji przełączania strony na następną (*Next page - channel*). Należy zaznaczyć, że po naciśnięciu przycisku na stronie ostatniej, widok przejdzie do strony pierwszej. Za pomocą przycisków można przełączać tylko strony typu *Page*. Strony typu *Overlay* są ignorowane.



Procedura podłączania drugiego przycisku i przypisywania go do funkcji przełączania na poprzednią stronę (*Previous page*) przebiega analogicznie.

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 nazwa strony, kolor tła lub typ.

Głównym zastosowaniem tego typu przełączania stron są nakładki (*Overlays*). Umożliwiają one nałożenie na wyświetlaną stronę nakładki (innej strony) w momencie wystąpienia innego zdarzenia. Aby skorzystać z tej możliwości, należy stworzyć funkcję, która aktywuje nakładkę. Będzie ona widoczna, dopóki wynik funkcji będzie różny od 0.

Ekran startowy

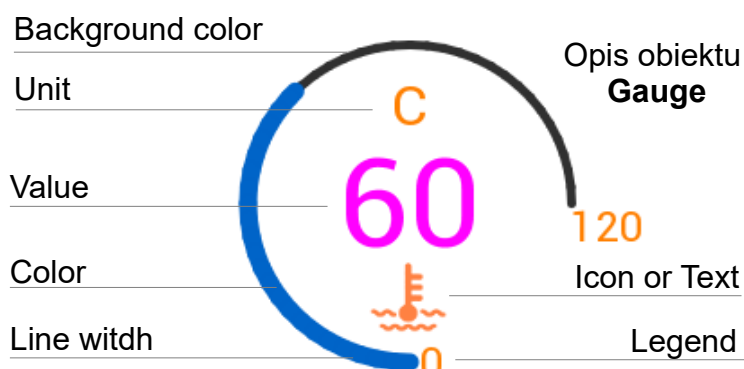
Użytkownik ma możliwość utworzenia ekranu startowego, który będzie wyświetlał się zaraz po starcie urządzenia przez czas zdefiniowany przez użytkownika. Aby go utworzyć, należy w panelu *Configuration* skonfigurować parametry *Startup Screen*.

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

Obiekty graficzne

Gauge

Obiekt ten umożliwia wyświetlanie wartości liczbowej za pomocą wycinka okręgu. Na wskaźniku można umieścić również wartość liczbową, opis lub ikonę, a także jednostkę, w jakiej wyrażona będzie wartość.

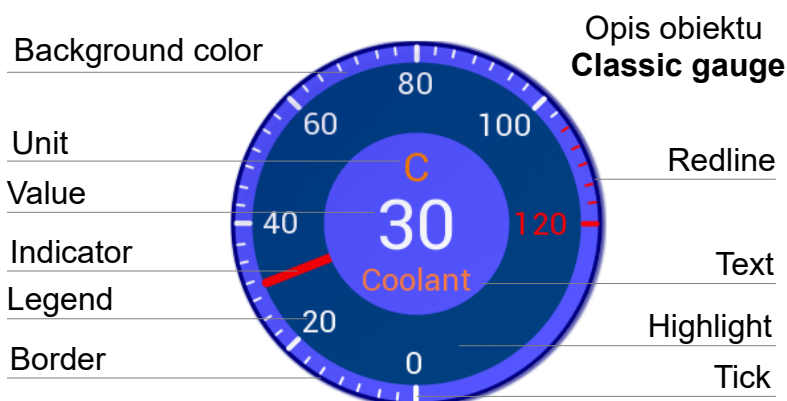


Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Channel	Nazwa kanału lub zmiennej, która będzie wyświetlana w polu Value i prezentowana na wskaźniku. W polu tym można także wpisać wartość liczbową bez przecinka, aby przetestować działanie wskaźnika.
Decimal places	Ilość wyświetlanych miejsc po przecinku dla wartości Value i Legend
Min, Max	Minimalna i maksymalna wartość wyświetlana przez kontrolkę
Display value	Parametr umożliwiający ukrycie wyświetlanej wartości Value
Update frequency	Częstotliwość odświeżania na ekranie wartości Value . Ekran odświeżany jest 50 razy na sekundę (50 Hz). W przypadku szybko zmieniających się zmiennych odczyt jest bardzo utrudniony przy takiej częstotliwości. Parametr pozwala na zmniejszenie częstotliwości odświeżania (np. do 5 Hz), co znacznie poprawia czytelność wartości Value .
Display unit	Opcja umożliwiająca wyświetlenie jednostki (Unit). Jednostka wyświetlana jest powyżej wartości Value .
Unit	Wybór jednostki, w jakiej wartość będzie prezentowana (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 wyświetlić ją w polu Unit, należy wybrać jednostkę User .

Text	Definiuje tekst wyświetlany poniżej wartości Value .
Use icon	Parametr umożliwiający wyświetlenie ikony w miejscu tekstu
Icon texture	Umożliwia wybranie ikony z listy tekstur. Można dołożyć własną ikonę (więcej informacji o zarządzaniu teksturami można znaleźć w dalszej części instrukcji).
Icon scale	Rozmiar ikony automatycznie dopasowywany jest do rozmiaru wskaźnika. Istnieje możliwość zmiany rozmiaru za pomocą parametru Icon Scale .
Alarm channel	Kanał lub funkcja, które wywołają zmianę koloru wskaźnika, gdy ich wartość będzie różna od 0. Kolor alarmu zdefiniowany jest w polu Alarm Color .
Radius	Średnica wskaźnika w pikselach
Line width	Grubość linii wskaźnika w pikselach. Dopuszczalne są wartości dziesiętne.
Angle offset	Kąt początkowy pierwszego znacznika (w powyższym przykładzie wynosi 0).
Angle span	Zakres, w jakim ma zostać podzielony wskaźnik – w stopniach (w powyższym przykładzie wynosi 270 stopni).
Line Color	Kolor linii wskaźnika
Value color	Kolor wyświetlanej wartości
Text color	Kolor tekstu lub ikony
Unit color	Kolor jednostki miary
Alarm color	Kolor wskaźnika i wyświetlanej wartości, gdy wartość zmiennej użytej w Alarm channel będzie różna od 0.
Background color	Kolor linii tła wskaźnika
Value font	Rozmiar czcionki użytej do wyświetlania wartości
Text font	Rozmiar czcionki użytej do wyświetlania tekstu
Unit font	Rozmiar czcionki użytej do wyświetlania jednostki miary
Legend font	Rozmiar czcionki legendy

Classic gauge

Obiekt ten umożliwia wyświetlanie wartości liczbowej w widoku przypominającym klasyczne zegary samochodowe. Obiekt wyświetla wartość liczbową a także wskazuje ją za pomocą wskazówki i jej położenia na tarczy zegara.

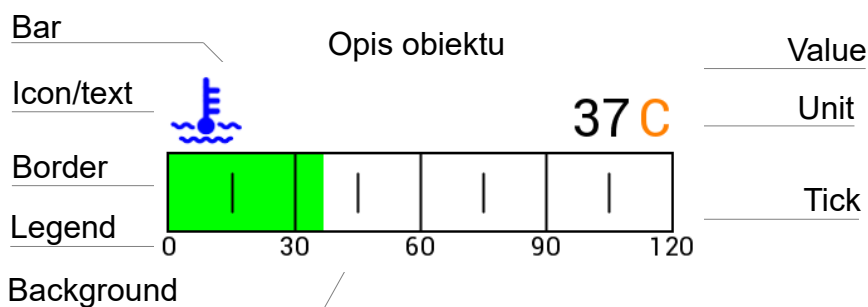


Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Channel	Nazwa kanału lub zmiennej, która będzie wyświetlana w polu Value i prezentowana na wskaźniku. W polu tym można także wpisać wartość liczbową bez przecinka, aby przetestować działanie wskaźnika.
Decimal places	Ilość wyświetlanych miejsc po przecinku dla wartości Value i Legend
Min, Max	Minimalna i maksymalna wartość wyświetlana przez kontrolkę
Display value	Parametr umożliwiający ukrycie wyświetlanej wartości Value
Update frequency	Częstotliwość odświeżania na ekranie wartości Value . Ekran odświeżany jest 50 razy na sekundę (50 Hz). W przypadku szybko zmieniających się zmiennych odczyt jest bardzo utrudniony przy takiej częstotliwości. Parametr pozwala na zmniejszenie częstotliwości odświeżania (np. do 5 Hz), co znacznie poprawia czytelność wartości Value .
Display unit	Opcja umożliwiająca wyświetlenie jednostki (Unit). Jednostka wyświetlana jest powyżej wartości Value .
Unit	Wybór jednostki, w której wartość będzie prezentowana (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 wyświetlić ją w polu Unit, należy wybrać jednostkę User
Text	Definiuje tekst wyświetlany poniżej wartości Value
Use icon	Parametr umożliwiający wyświetlenie ikony w miejscu tekstu
Icon texture	Umożliwia wybranie ikony z listy tekstur. Można dołożyć własną ikonę (więcej

	informacji o zarządzaniu teksturami można znaleźć w dalszej części instrukcji).
Icon scale	Rozmiar ikony automatycznie dopasowywany jest do rozmiaru wskaźnika. Istnieje możliwość zmiany rozmiaru za pomocą parametru Icon Scale
Alarm channel	Kanał lub funkcja, które wywołają zmianę koloru wskaźnika, gdy ich wartość będzie różna od 0. Kolor alarmu zdefiniowany jest w polu Alarm Color .
Radius	Średnica wskaźnika w pikselach
Border Size	Grubość linii otaczającej wskaźnik w pikselach. Dopuszczalne są wartości dziesiętne.
Highlight percent	Określa, jaka część wskaźnika zostanie wypełniona kolorem Highlight color . Wartość 0 oznacza, że cały wskaźnik zostanie wypełniony kolorem Background color .
Num ticks	Wartość definiująca ilość głównych części, na które będzie podzielony obszar wskaźnika. Dla każdego podziału wyświetlona zostanie odpowiednia wartość i znacznik w postaci odcinka.
Num subticks	Wartość definiująca ilość podziałów pomiędzy głównymi znacznikami
Indicator width	Szerokość wskazówki pokazującej wartość w danym momencie
Angle span	Zakres, w jakim ma zostać podzielony wskaźnik – w stopniach (w powyższym przykładzie wynosi 270 stopni).
Angle offset	Kąt początkowy pierwszego znacznika (w powyższym przykładzie wynosi 0).
Color	Kolor wyświetlanej wartości, legendy i znaczników
Border color	Kolor ramki wskaźnika
Highlight color	Kolor obszaru zaznaczenia
Indicator color	Kolor wskazówki
Background color	Kolor tła
Text color	Kolor tekstu lub ikony
Unit color	Kolor jednostki miary
Alarm color	Kolor wskaźnika i wyświetlanej wartości, gdy wartość zmiennej użytej w Alarm channel będzie różna od 0.
Tick font	Rozmiar czcionki użytej do wyświetlania legendy
Value font	Rozmiar czcionki użytej do wyświetlania wartości
Text font	Rozmiar czcionki użytej do wyświetlania tekstu
Unit font	Rozmiar czcionki użytej 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 , gdy wartość Value przekroczy wartość Redline start . When value below – wyświetl pasek w kolorze Redline color , gdy wartość Value spadnie poniżej wartości 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 zarówno poziomy, jak i pionowy). Istnieje także możliwość wyświetlenia ikony symbolizującej mierzoną wartość.

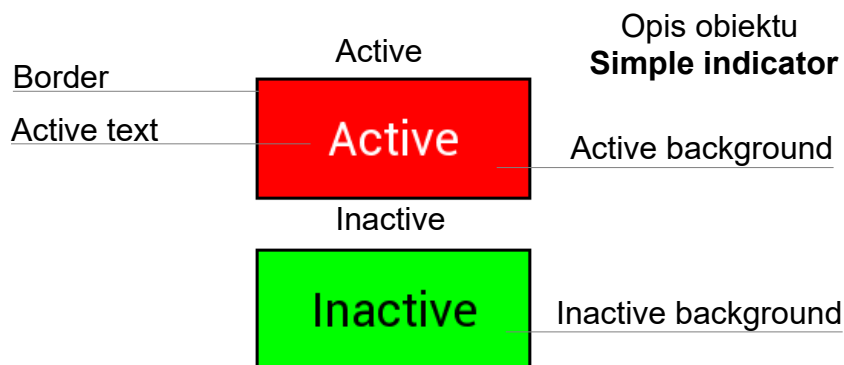


Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Channel	Nazwa kanału lub zmiennej, która będzie wyświetlana w polu Value i prezentowana na wskaźniku. W polu tym można także wpisać wartość liczbową bez przecinka, aby przetestować działanie wskaźnika.
Decimal places	Ilość wyświetlanych miejsc po przecinku dla wartości Value i Legend
Min, Max	Minimalna i maksymalna wartość wyświetlana przez kontrolkę
Display value	Parametr umożliwiający ukrycie wyświetlanej wartości Value
Update frequency	Częstotliwość odświeżania na ekranie wartości Value . Ekran odświeżany jest 50 razy na sekundę (50 Hz). W przypadku szybko zmieniających się zmiennych odczyt jest bardzo utrudniony przy takiej częstotliwości. Parametr pozwala na zmniejszenie częstotliwości odświeżania (np. do 5 Hz), co znacznie poprawia czytelność wartości Value
Display unit	Opcja umożliwiająca wyświetlenie jednostki (Unit). Jednostka wyświetlana jest powyżej wartości Value
Unit	Wybór jednostki, w której wartość będzie prezentowana (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 wyświetlić ją w polu Unit, należy wybrać jednostkę User
Text	Definiuje tekst (opis) wyświetlany wzdłuż wskaźnika
Use icon	Parametr umożliwiający wyświetlenie ikony w miejscu tekstu
Icon texture	Umożliwia wybranie ikony z listy tekstur. Można dołożyć własną ikonę (więcej informacji o zarządzaniu teksturami można znaleźć w dalszej części instrukcji).
Icon scale	Rozmiar ikony automatycznie dopasowywany jest do rozmiaru wskaźnika.

	Istnieje możliwość zmiany rozmiaru za pomocą parametru Icon Scale
Alarm channel	Kanał lub funkcja, które wywołają zmianę koloru wskaźnika, gdy ich wartość będzie różna od 0. Kolor alarmu zdefiniowany jest w polu Alarm Color .
Bar type	Rodzaj wskaźnika: Horizontal – poziomy, Vertical – pionowy
Bar style	Styl wskaźnika: Simple – w postaci ruchomego paska z podziałką, Simple without decoration – w postaci ruchomego paska bez podziałki, Style 1 – w postaci ruchomego paska pod osią liczbową
Length	Długość wskaźnika
Width	Szerokość wskaźnika
Border width	Grubość linii otaczającej wskaźnik (w pikselach)
Number of ticks	Wartość definiująca ilość głównych części, na które będzie podzielony obszar wskaźnika. Dla każdego podziału wyświetlona zostanie odpowiednia wartość i znacznik. Pomiędzy 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
Alarm color	Kolor wskaźnika, gdy wartość zmiennej użytej w Alarm channel jest różna od 0.
Icon color	Kolor ikony
Value color	Kolor wyświetlanej wartości
Text color	Kolor tekstu lub ikony
Unit color	Kolor jednostki miary
Redline color	Kolor paska wskazującego, gdy wyświetlana wartość spełnia warunek Redline .
Transparent	Decyduje, czy tło wskaźnika ma być wyświetlane.
Tick font	Rozmiar czcionki użytej do wyświetlania legendy
Value font	Rozmiar czcionki użytej do wyświetlania wartości
Text font	Rozmiar czcionki użytej do wyświetlania tekstu
Unit font	Rozmiar czcionki użytej 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 , gdy wartość Value przekroczy wartość Redline start , When value below – wyświetl pasek w kolorze Redline color , gdy wartość Value spadnie poniżej wartości Redline start .
Redline start	Parametr określający wartość dla warunku zdefiniowanego parametrem Redline when
Visibility channel	Nazwa kanału lub zmiennej, która będzie sterowała widocznością obiektu. Wartość 0 oznacza, że obiekt będzie ukryty, wartość różna od zera lub brak przypisanego kanału oznacza, że obiekt będzie widoczny.

Simple indicator

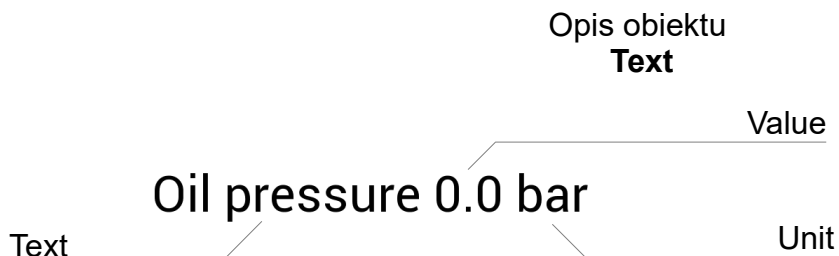
Kontrolka ta umożliwia wyświetlenie wskaźnika załączonej funkcji (np. ALS). Umożliwia ona przypisanie dwóch różnych tekstów do różnych kolorów tła w zależności od wartości przypisanej funkcji w polu **Channel active**.



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 i prezentowana na wskaźniku. W polu tym można także wpisać wartość liczbową bez przecinka, aby przetestować działanie wskaźnika.
Width	Szerokość wskaźnika
Height	Wysokość wskaźnika
Border width	Grubość linii otaczającej wskaźnik w pikselach
Style	Rodzaj tła: jednolite lub o wybranej teksturze
Texture	Wybór tekstury/ikony
Background color default	Kolor tła nieaktywnego wskaźnika
Background color active	Kolor tła aktywnego wskaźnika
Text color default	Kolor tekstu wyświetlanego przez nieaktywny wskaźnik
Text color active	Kolor tekstu wyświetlanego przez aktywny wskaźnik
Border color	Kolor obramowania wskaźnika
Text	Tekst wyświetlany przez nieaktywny wskaźnik
Active text	Tekst wyświetlany przez aktywny wskaźnik
Text font	Rozmiar czcionki użytej do wyświetlania tekstu
Active channel	Kanał lub funkcja lub zmienna określające, czy wskaźnik ma być wyświetlany w stanie nieaktywnym (0) lub aktywnym (wartość różna od zera).
Visibility channel	Nazwa kanału lub zmiennej, która będzie sterowała widocznością obiektu. Wartość 0 oraz brak przypisanego kanału oznacza, że obiekt będzie ukryty, wartość różna oznacza, że obiekt będzie widoczny.

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.
Color	Kolor wyświetlanego tekstu
Font	Rozmiar wyświetlanej czcionki
Italic	Włącza kursywę.
Two lines	Możliwość wyświetlenia tekstu w dwóch liniach
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, można po wybraniu odpowiedniego wyrównania wyświetlić tekst wyrównany do lewej strony ekranu, wyśrodkowany na ekranie lub wyrównany do prawej strony.
Text align	Definiuje wyrównanie tekstu w obszarze Text width . Left – wyrównanie tekstu do lewej strony Center – wyśrodkowanie tekstu Right – wyrównanie tekstu do prawej strony
Channel	Nazwa kanału lub zmiennej, która będzie wyświetlana w polu Value i prezentowana na wskaźniku. W polu tym można także wpisać wartość liczbową bez przecinka, aby przetestować działanie wskaźnika.
Value source	Określa wartość wyświetlaną dla wybranego kanału: 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 – wyśrodkowanie tekstu Right – wyrównanie tekstu do prawej strony
Display unit	Opcja umożliwiająca wyświetlenie jednostki (Unit). Jednostka wyświetlana jest powyżej wartości Value .
Unit	Wybór jednostki, w której wartość będzie prezentowana (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 wyświetlić ją w polu Unit, należy wybrać jednostkę User .
Color channel	Nazwa kanału lub zmiennej, która będzie sterowała kolorem wyświetlanego tekstu. Jeżeli wartość kanału/funkcji będzie równa 0, wykorzystywany będzie kolor zdefiniowany w polu Color . W przeciwnym razie użyty zostanie kolor czerwony. Jeśli wybrany kanał ma kolory przyporządkowane enumeracją, będą one kolorami nadrzędnymi.
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 będzie widoczny.
Update frequency	Częstotliwość odświeżania na ekranie wartości Value . Ekran odświeżany jest 50 razy na sekundę (50 Hz). W przypadku szybko zmieniających się zmiennych odczyt jest bardzo utrudniony przy takiej częstotliwości. Parametr pozwala na zmniejszenie częstotliwości odświeżania (np. do 5 Hz), co znacznie 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	<p>RTC – czas wewnętrznego zegara urządzenia. Aby ustawić czas zegara RTC, należy w menu aplikacji wybrać funkcję Devices/Set real time clock.</p> <p>Current lap – czas aktualnego okrążenia</p> <p>Last lap – czas ostatniego okrążenia</p> <p>Best lap – czas najlepszego okrążenia</p> <p>Session time – zegar wewnętrzny mierzący czas aktualnej sesji. Można go resetować z wykorzystaniem zewnętrznego przycisku.</p> <p>Predictive time – przewidywany czas okrążenia, na podstawie najlepszego okrążenia na danym torze. Wymaga użycia modułu GPS.</p>
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 będzie widoczny.

Image

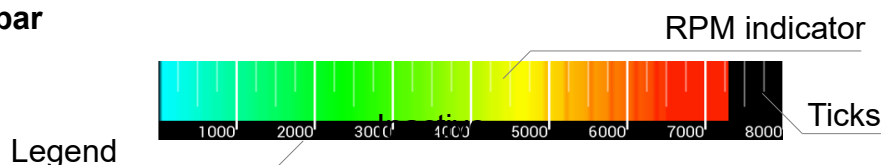
Obiekt ten umożliwia wyświetlenie tekstury (obrazu) lub ikony na ekranie, a także jego edycję w zakresie następujących parametrów: skalowanie, wybór koloru, odbicie lustrzane i powtarzanie. Oprócz tekstur zawartych w pamięci urządzenia, możliwe jest wgranie tekstur/ikon użytkownika.

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, które będą wyświetlane
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 X i Y. Aby dwukrotnie powielić teksturę dla trybów Tile , należy w parametrze Scale ustawić 200%. Aby powielić ją czterokrotnie, należy wpisać 400% itd.
Scale	Parametr określający skalę tekstury lub ilość jej powieliń dla trybów Tile
Mirror X/Y	Umożliwia odbicie lustrzane tekstury w osi X i/lub 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 można znaleźć w dalszej części instrukcji.
Color channel	Nazwa kanału lub zmiennej, która będzie sterowała kolorem wyświetlanej tekstury. Jeżeli wartość kanału/funkcji będzie równa 0, wykorzystywany będzie 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 będzie 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 – wyświetlany w postaci „wygiętego” paska Bar – wyświetlany w postaci poziomego paska (jak w wizualizacji powyżej) Round – wyświetlany w postaci okrągłego zegara Vertical – wyświetlany w postaci pionowego „trójkątnego” paska
Color	Dla wskaźnika typu Classic , Round i Vertical określa kolor paska wskazującego prędkość obrotową silnika.
Redline color	Dla wskaźnika typu Classic , Round i Vertical określa kolor paska wskazującego prędkość obrotową silnika, gdy obroty przekroczą wartość Redline start .
Background color	Dla wskaźnika typu Classic i Vertical określa kolor tła wskaźnika.
Show redline on bar	Dla wskaźnika typu Classic i Vertical podświetla strefę redline.
Width	Dla wskaźnika typu Bar określa długość wskaźnika.
Height	Dla wskaźnika typu Bar określa wysokość wskaźnika.
Font	Dla wskaźnika typu Bar określa rozmiar czcionki opisu podziałki.
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 paska wskazującego.
Custom texture	Dla wskaźnika typu Bar , jeśli w Color present została wybrana opcja Custom texture , określa wybór tekstury paska wskazującego.
RPM x 1000	Dla wskaźnika typu Bar określa, czy prędkość obrotowa na legendzie wyświetlana jest w pełnej formie, czy jest podzielona przez tysiąc.
Ticks style	Dla wskaźnika typu Bar określa, czy mają być wyświetlane dodatkowe linie

	<p>podziału (Ticks).</p> <p>No ticks – brak podziału</p> <p>Main tick only – tylko główne linie podziału</p> <p>Main tick + 1 subtick – jedna dodatkowa linia pomiędzy każdym przedziałem</p> <p>Main tick + 3 subticks – trzy dodatkowe linie pomiędzy każdym przedziałem</p>
Center RPM number	Dla wskaźnika typu Bar wyświetla każdą wartość podziałki centralnie pod liniami podziału
Nonlinear factor	Dla wskaźnika typu Classic iBar czynnik nieliniowy podziału
RPM Channel	Kanał lub funkcja zawierająca prędkość obrotową silnika w danym momencie
Visibility channel	Nazwa kanału lub zmiennej, która będzie sterowała widocznością obiektu. Wartość 0 oraz brak przypisanego kanału oznacza, że obiekt będzie ukryty, wartość różna oznacza, że obiekt będzie widoczny.

Gear indicator

Obiekt ten przeznaczony jest do wyświetlania aktualnie wybranego biegu. Obiekt został wyposażony w specjalnie przygotowaną czcionkę o zwiększonym rozmiarze zawierającą cyfry oraz litery R (*Reverse*) i N (*Neutral*). Wartości wyświetlanych biegów wynoszą odpowiednio: -1 dla biegu wstecznego, 0 dla biegu jałowego, 1 dla biegu pierwszego, 2 dla drugiego i analogicznie aż do biegu 8.

Opis obiektu
Gear indicator

Current gear

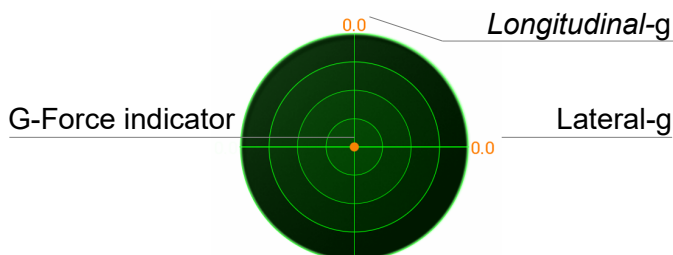
R

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: 15)
Value channel	Kanał lub funkcja zawierająca wybrany w danym momencie bieg
Visibility channel	Nazwa kanału lub zmiennej, która będzie sterowała widocznością obiektu. Wartość 0 oznacza, że obiekt będzie ukryty, wartość różna od zera lub brak przypisanego kanału oznacza, że obiekt będzie widoczny.

G-Force

Obiekt G-Force wskazuje aktualne przeciążenie działające na pojazd. Wykorzystuje do tego akcelerometr wbudowany w wyświetlacz. Na kanale *adu.latG* rejestrowane są przeciążenia boczne działające na pojazd (lewo/prawo), a na kanale *adu.longG* przeciążenia wzdłużne (hamowanie/przyspieszanie). Po zainstalowaniu urządzenia należy dokonać kalibracji akcelerometru. Można to zrobić za pomocą przycisku zdefiniowanego w panelu *Buttons/IMU pitch zeroing* lub ręcznie w panelu *Configuration/IMU Pitch*.

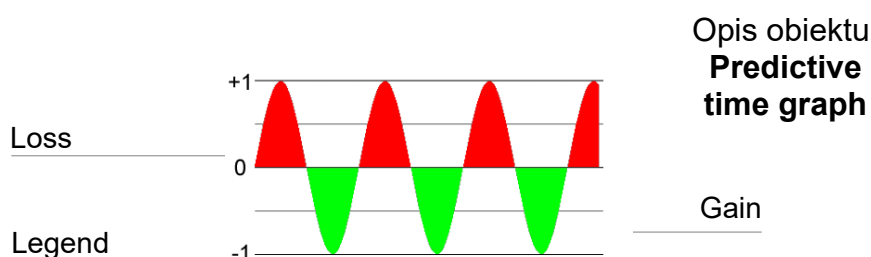
Opis obiektu
G-Force



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 podłączenia modułu GPS oraz poprawnej konfiguracji toru wyścigowego.

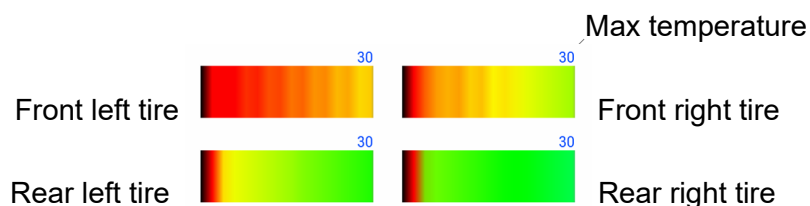


Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Width	Szerokość obiektu
Height	Wysokość obiektu
Gain color	Kolor wykresu, gdy aktualny czas jest lepszy niż czas referencyjny
Loss color	Kolor wykresu, gdy aktualny czas jest gorszy niż czas referencyjny
Lines color	Kolor linii wykresu
Font color	Kolor czcionki opisującej osie
Font size	Rozmiar czcionki
Time range	Zakres czasu: +/-0,5; +/-1 lub +/-2

Tire temperature graph

Obiekt **Temperature graph** wyświetla gradient temperatury opon lub tarcz hamulcowych zarejestrowany przez kamery termowizyjne. Może być prezentowany za pomocą gradientów lub opon. Konfigurację zakresu pomiarowego kamer można znaleźć w panelu **ADU/Configuration/Tire temperature cameras** i **ADU/Configuration/Brake temperature cameras**.

Opis obiektu Tire temperature graph

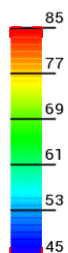


Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Style	Styl wyświetlania obiektu: Tires – temperatura wyświetlana jest w postaci opon Bar – temperatura wyświetlana jest w postaci gradientów
Source	Tire temperature cameras – kamery temperatury opon Brake temperature cameras – kamery temperatury hamulców
Length	Długość obiektu (parametr dostępny tylko dla stylu Bar)
Breadth	Szerokość obiektu (parametr dostępny tylko dla stylu Bar)
Spacing X	Odległość w osi poziomej pomiędzy gradientami reprezentującymi opony (parametr dostępny tylko dla stylu Bar)
Spacing Y	Odległość w osi pionowej pomiędzy gradientami reprezentującymi opony (parametr dostępny tylko dla stylu Bar)
Scale	Rozmiar obiektu (parametr dostępny tylko dla stylu Tires)
Rotate	Dla stylu Bar wyświetla gradienty temperatury w postaci pionowych słupków

Temperature color scale

Obiekt **Temperature color scale** wyświetla gradient temperatury i przypisane dla danego koloru wartości temperatury. Konfigurację zakresu pomiarowego kamer można znaleźć w panelu **ADU > Configuration > Tire temperature cameras** i **ADU > Configuration > Brake temperature cameras**.

Opis obiektu
**Temperature
color scale**



Legend

Temp. gradient

Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Source	Tire temperature cameras – kamery temperatury opon Brake temperature cameras – kamery temperatury hamulców
Scale	Definiuje rozmiar gradientu.
Legend color	Definiuje kolor opisu.

Session results

Obiekt **session results** umożliwia wyświetlenie czasu sześćdziesięciu pojedynczych okrążeń, z wyróżnieniem najlepszego z nich innym kolorem.

Opis obiektu Session results

Lap	Time	Lap	Time	Lap	Time	Lap	Time
1.	01:50.32	16.	01:51.64	31.	.....	46.	.....
2.	01:47.51	17.	01:51.51	32.	.....	47.	.....
3.	01:47.82	18.	01:50.82	33.	.....	48.	.....
4.	01:48.73	19.	01:50.42	34.	.....	49.	.....
5.	01:50.34	20.	01:51.60	35.	.....	50.	.....
6.	01:47.66	21.	01:50.51	36.	.....	51.	.....
7.	01:48.61	22.	01:51.90	37.	.....	52.	.....
8.	01:49.09	23.	01:50.90	38.	.....	53.	.....
9.	01:49.77	24.	01:50.98	39.	.....	54.	.....
10.	01:49.06	25.	01:47.85	40.	.....	55.	.....
11.	01:49.67	26.	01:50.61	41.	.....	56.	.....
12.	01:48.11	27.	01:52.48	42.	.....	57.	.....
13.	01:49.43	28.	.....	43.	.....	58.	.....
14.	01:48.01	29.	.....	44.	.....	59.	.....
15.	01:48.54	30.	.....	45.	.....	60.	.....

Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Color	Definiuje kolor tekstu w tabeli.
Best lap color	Definiuje kolor wyświetlanego najlepszego czasu okrążenia.

Track record table

Obiekt **Track record table** umożliwia wyświetlenie ośmiu najlepszych czasów dla danego toru wyścigowego. Tor jest rozpoznawany za pomocą pozycji GPS. Więcej informacji o wykorzystaniu modułu GPS można znaleźć 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.
1st column bkgrd color	Kolor tła pierwszej kolumny
1st 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 text color	Kolor tekstu tabeli
1st row bkgrd color	Kolor tła pierwszego wiersza
1st row text color	Kolor tekstu pierwszego wiersza

Rectangle

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

Opis obiektu
Rectangle

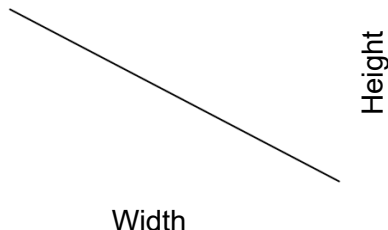


Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Rectangle type	Rodzaj wyświetlanego prostokąta: Border – wyświetla tylko obramowanie prostokąta Border + fill – wyświetla obramowanie i wypełnienie prostokąta Only fill – wyświetla tylko wypełnienie prostokąta
Color	Kolor obramowania
Fill color	Kolor wypełnienia
Width	Szerokość prostokąta
Height	Wysokość prostokąta
Thickness	Grubość obramowania wyrażona w pikselach
Visibility channel	Nazwa kanału lub zmiennej, która będzie sterowała widocznością obiektu. Wartość 0 oznacza, że obiekt będzie ukryty, wartość różna od zera lub brak przypisanego kanału oznacza, że obiekt będzie widoczny.

Line

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

Opis obiektu
Line

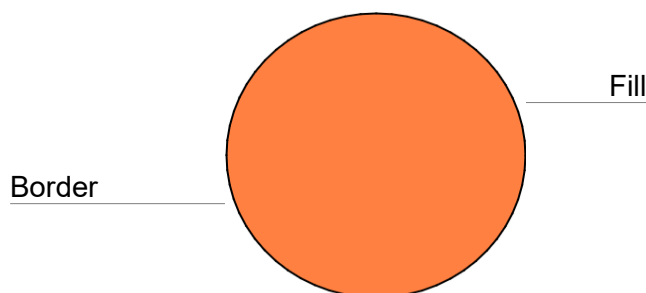


Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Color	Kolor obramowania
Width	Odległość pomiędzy początkiem i końcem linii w osi X
Height	Odległość pomiędzy początkiem i końcem linii w osi Y
Thickness	Grubość obramowania wyrażona w pikselach
Style	Rodzaj linii: Simple – linia, dla której można dowolnie określić początek i koniec na płaszczyźnie Horizontal gradient one side – linia pozioma, cieniowana od lewej strony Horizontal gradient two sides – linia pozioma, cieniowana od obu końców Vertical gradient one side – linia pionowa, cieniowana od góry Vertical gradient two sides – linia pionowa, cieniowana od obu końców
Visibility channel	Nazwa kanału lub zmiennej, która będzie sterowała widocznością obiektu. Wartość 0 oznacza, że obiekt będzie ukryty, wartość różna od zera lub brak przypisanego kanału oznacza, że obiekt będzie widoczny.

Circle

Obiekt **Circle** służy do rysowania okręgów na stronach. 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 i wypełnienie Only fill – wyświetla tylko wypełnienie
Color	Kolor obramowania
Fill color	Kolor wypełnienia
Thickness	Grubość obramowania wyrażona w pikselach
Radius	Promień okręgu
Visibility channel	Nazwa kanału lub zmiennej, która będzie sterowała widocznością obiektu. Wartość 0 oznacza, że obiekt będzie ukryty, wartość różna od zera lub brak przypisanego kanału oznacza, że obiekt będzie widoczny.

Grid

Obiekt **Grid** wyświetla tabelę, która w każdej z komórek wyświetla wartości definiowane odrębnymi kanałami.

Opis obiektu
Grid

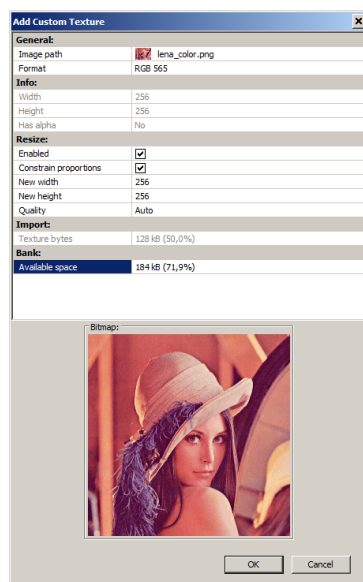
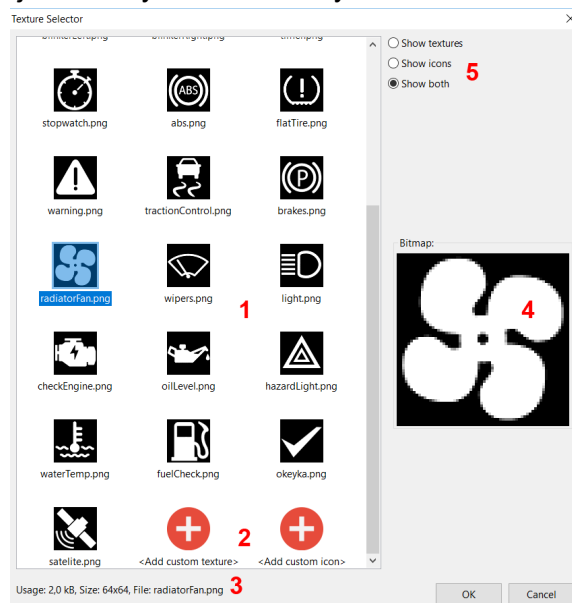
O1	...	0.0 A	ON	13.9 V
O2	...	14.0 A	ON	13.9 V
O3	...	0.0 A	OFF	0.0 V
O4	...	0.0 A	OFF	0.0 V
O5	...	0.0 A	OFF	0.0 V
O6	...	1.0 A	ON	13.9 V
O7	...	0.5 A	ON	13.9 V
O8	...	0.0 A	OFF	0.0 V
O9	...	0.0 A	OFF	0.0 V
O10	...	0.0 A	OFF	0.0 V
O11	...	0.0 A	OFF	0.0 V
O12	...	0.0 A	OFF	0.0 V
O13	...	0.0 A	OFF	0.0 V
O14	...	0.0 A	OFF	0.0 V
O15	...	0.0 A	OFF	0.0 V
O16	...	0.0 A	OFF	0.0 V

Parametr	Opis
Position X,Y	Pozycja obiektu na stronie. Punktem odniesienia jest lewy górny róg prostokąta opisanego na obiekcie.
Row count	Liczba wierszy
Font	Rozmiar czcionki
Active	Określa, czy dana kolumna będzie wyświetlana
Column width	Szerokość danej kolumny
Prefix	Przedrostek dla numeracji wierszy
Suffix	Przyrostek dla numeracji wierszy
Start index	Wartość początkowa numeracji wierszy
Name #1-#16	Opis wierszy od 1 do 16
Decimal places	Miejsca dziesiętne dla wyświetlanych wartości w danej kolumnie (od A do C)
Text aling	Wyrównanie tekstu w danej kolumnie
Channel #1-#16	Kanał, z którego pochodzą będą wartości wyświetlane w określonym wierszu (od 1–16) i w określonej kolumnie (od A–C)
Default text color	Kolor podstawowy tekstu
Fill color	Kolor tła wiersza
Alternating fill color	Naprzemienne kolory tła wierszy
Fill color #2	Alternatywny kolor tła wiersza
Channel #1 -#16	Nazwa kanału lub zmiennej, która będzie sterowała kolorem wyświetlanego tekstu w odpowiednim wierszu (od 1–16). Jeżeli wartość kanału/funkcji będzie równa 0, wyświetlony zostanie kolor zdefiniowany w polu Default text Color . W przeciwnym razie użyty zostanie kolor czerwony. Jeśli wybrany kanał ma kolory przyporządkowane enumeracją, będą one kolorami nadrzędnymi.







Tekstury

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

Zarządzanie teksturami odbywa się w oknie dialogowym **Texture Manager (Menu > Tools > Texture manager dialog)**. Okno to wyświetla się też w czasie wybierania tekstury dla obiektów, które ją wyświetlają (np. *Image*, *Bar graph* itd.). W oknie **Texture manager** możemy przeglądać dostępne tekstury (1). Po zaznaczeniu tekstury w dolnej części okna zostaje wyświetlona informacja na temat wybranego obiektu (3) oraz jego podgląd (4). Dodatkowo dostępna jest opcja filtrowania, która pozwalała wyświetlić tylko tekstury lub tylko ikony (5). Ikona różni się od tekstury tym, że musi mieć określony 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) wyświetlone zostanie okno dialogowe umożliwiające skonfigurowanie tekstury.



Parametr	Opis
Image path	Nazwa pliku na dysku
Format	Format docelowy tekstury. Od formatu zależy jakość tekstury oraz ilość miejsca, które zajmuje ona w pamięci urządzenia. Dokładne informacje o formatach można znaleźć na następnej stronie.
Width, height	Informacja o rozmiarze źródłowej mapy bitowej
Has alpha	Informacja dotycząca tego, czy źródłowa mapa bitowa zawiera osobny kanał alfa.
Resize enabled	Dopuszcza skalowanie tekstury źródłowej.
Constrain proportions	Aktywowanie tej opcji powoduje automatyczne zachowanie proporcji tekstury przy skalowaniu.
New width, height	Nowa szerokość i nowa wysokość tekstury
Quality	Filtrowanie, które zostanie zastosowane przy skalowaniu. Zaleca się filtrowanie Auto.
Texture bytes	Rozmiar tekstury w pamięci urządzenia
Available space	Dostępna wolna pamięć dla tekstur

Format	Opis	Podgląd
A1 8 kB	Format 1-bitowy. Piksel tekstury może przyjąć tylko 2 wartości. Zajmuje najmniej pamięci.	
A2 16 kB	Format 2-bitowy. Piksel tekstury może przyjąć 4 wartości.	
A4 32 kB	Format 4-bitowy. Piksel tekstury może przyjąć 16 wartości. Format ten zalecany jest dla ikon. Gwarantuje dobrą jakość przy małym zużyciu pamięci	
A8 64 kB	Format 8-bitowy. Piksel tekstury może przyjąć 256 wartości.	
Indexed RGBA8 64 kB	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, a wadą niska efektywność renderowania i widoczne pogorszenie jakości w przypadku gładkich przejść tonalnych.	
RGB 565 128 kB	Format 16-bitowy bez kanału alfa. Charakteryzuje się bardzo dobrą jakością i wydajnością renderingu. Wadą tego formatu jest duże zużycie pamięci.	
ARGB 1555 128 kB	Format 16-bitowy z kanałem alfa. Charakteryzuje się bardzo dobrą jakością i wydajnością renderingu. Wadą tego formatu jest duże zużycie pamięci.	

Wejścia

Urządzenie ADU wyposażono w 8 wejść analogowych oraz 8 wejść cyfrowych.

Wejścia analogowe

Wejścia analogowe wykorzystywane są do mierzenia napięć z czujników (np. z czujnika ciśnienia oleju) lub też 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, która będzie wykorzystywana 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 definiuje się jako zakres Min value / Max value . Linear analog sensor – wejście wykorzystywane jest do pomiaru napięcia (jako jednostkę [Unit] wybieramy napięcie [Voltage]) lub do różnego rodzaju czujników o liniowej charakterystyce (np. MAP sensor). Calibrated analog sensor – wejście służy do pomiaru wartości z czujników o nieliniowej skali (np. czujniki temperatury NTC/PTC). Do definiowania wartości wykorzystuje się mapę 2D.
Pullup / Pulldown	Funkcja umożliwiająca 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 zwiierać wejście analogowe do masy. W przypadku czujników analogowych lub w przypadku pomiaru napięcia należy wybrać opcję <i>1M Pulldown</i> .
Quantity / Unit	Dla wejść typu Linear i Calibrated analog sensor parametr definiuje mierzoną wartość fizyczną oraz jej jednostkę.
Decimal places	Dla wejść typu Linear i Calibrated analog sensor parametr definiuje ilość miejsc po przecinku dla mierzonej wartości.
1 if voltage > [V]	Dla wejść typu Switch parametr definiuje wysokość napięcia reprezentującą wartość 1. Aby warunek był spełniony, napięcie musi być większe od wskazanej wartości. Wartość napięcia, musi utrzymać się przez czas zdefiniowany jako parametr „for [s]”

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

Przykładowe konfiguracje:

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

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, gdy jest wciśnięty.

The screenshot shows the 'Edit Analog Input' dialog box. The 'Name' field is 'a_mapSensor115kPa'. The 'Pin' is set to 'A2'. The 'Type' is 'linear analog sensor'. The 'Pullup/Pulldown' is 'default: 1M Pulldown'. The 'Quantity/Unit' is 'Pressure' and 'kPa'. The 'Decimal places' is '1'. The 'Min value' is '10,0' for 'voltage [V]' '0,50'. The 'Max value' is '115,0' for 'voltage [V]' '4,50'. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

Konfiguracja dla czujnika ciśnienia w kolektorze ssącym (MAP) podłączonego do wejścia analogowego 2. Wartość *a_mapSensor115kPa* będzie przyjmowała wartości od 10,0 kPa do 115,0 kPa

The screenshot shows the 'Edit Analog Input' dialog box. The 'Name' field is 'a_voltmeter'. The 'Pin' is set to 'A3'. The 'Type' is 'linear analog sensor'. The 'Pullup/Pulldown' is 'default: 1M Pulldown'. The 'Quantity/Unit' is 'Voltage' and 'V'. The 'Decimal places' is '2'. The 'Min value' is '0,00' for 'voltage [V]' '0,00'. The 'Max value' is '5,00' for 'voltage [V]' '5,00'. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

Konfiguracja dla pomiaru napięcia 0–5 V sygnału podłączonego do wejścia analogowego 3.

Wartość *a_voltmeter* będzie przyjmowała wartości od 0,00 V do 5,00 V.

Kalibrację czujników nieliniowych temperatury najprościej przeprowadzić za pomocą kreatora (*Wizard*). Po naciśnięciu przycisku *Wizard* zostanie wyświetlone okno umożliwiające zdefiniowanie czujnika za pomocą trzech wartości temperatury i trzech odpowiadających im wartości rezystancji czujnika. W polu **Predefined sensor** można dokonać wyboru zdefiniowanego czujnika.

Temperature wizard	
Predefined sensors	Bosch NTC M12-L 0280130039
Rx value (pullup) [Ohm]	2200
Temperature point 0 [°C]	-40
Sensor R 0 [Ohm]	45313
Temperature point 1 [°C]	0
Sensor R 1 [Ohm]	5896
Temperature point 2 [°C]	100
Sensor R 2 [Ohm]	187

OK Cancel

Pole **Rx value** oznacza wartość rezystora pullup wykorzystanego przy podłączeniu czujnika. Jeżeli dane charakteryzujące czujnik zostały podane poprawnie, nastąpi automatyczne wygenerowanie mapy 2D opisującej charakterystykę czujnika:

Name: a_voltmeter

Pin: A3

Type: calibrated analog sensor

Pullup/Pulldown: default: 1M Pulldown

Quantity/Unit: Temperature °C

Decimal places: 1

Wizard

250,0	157,0	124,2	106,7	90,8	78,4	70,4	62,6	51,2	42,0	34,0	26,8	20,0	13,3	6,6	-0,5	-8,6	-18,6	-33,2	-50,0
0,00	0,11	0,22	0,33	0,49	0,67	0,82	1,00	1,33	1,67	2,00	2,33	2,67	3,00	3,33	3,67	4,00	4,34	4,67	5,00

Voltage [V]

OK Cancel

W przypadku ręcznego tworzenia mapy kalibracyjnej wartości można wpisywać do poszczególnych komórek. Aby zmienić rozmiar tabeli, należy kliknąć na nią prawym przyciskiem myszki i wybrać jedną z opcji *Modify bins*.

Wartości wejść analogowych można podejrzeć w panelu *Analog monitor*, gdzie można znaleźć wartość kanału, jego napięcie i informację o załączonym rezystorze pullup.

Wejścia cyfrowe

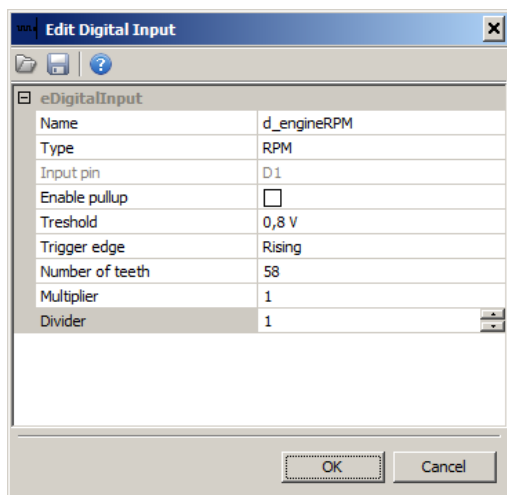
Wejścia cyfrowe (**Digital inputs**) służą do przetwarzania sygnałów cyfrowych, takich jak sygnał z czujnika położenia wału, czujnika prędkości obrotowej koła czy czujnika zawartości etanolu w paliwie (*FlexFuel*). Wejścia te można wykorzystać także jako wejścia przycisków zwieranych do masy.

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

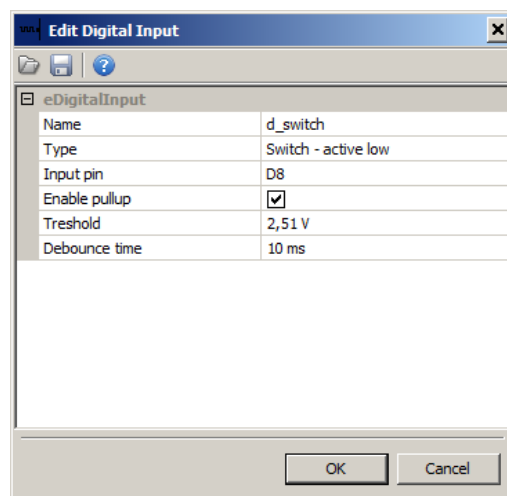
Parametr	Opis
Name	Nazwa wejścia cyfrowego, która będzie wykorzystywana w projekcie jako nazwa kanału
Input pin	Numer wejścia analogowego, którego dotyczy konfiguracja
Type	<p>Funkcja, jaką ma spełniać wejście analogowe:</p> <p>Switch – active low – wejście cyfrowe będzie działało jako włącznik (przycisk) aktywowany stanem niskim.</p> <p>Switch – active high – wejście cyfrowe będzie działało jako włącznik (przycisk) aktywowany stanem wysokim.</p> <p>Frequency – wejście cyfrowe będzie mierzyło częstotliwość sygnału.</p> <p>RPM – wejście cyfrowe będzie dekodowało sygnał z czujnika położenia wału/wałka w celu obliczenia prędkości obrotowej pojazdu. Do pomiaru prędkości obrotowej silnika można wykorzystywać tylko wejście D1.</p> <p>Flex Fuel – wejście cyfrowe wykorzystywane jest do odczytu zawartości etanolu w paliwie oraz jego temperatury z wykorzystaniem czujnika FlexFuel. Z czujnikiem FlexFuel może współpracować tylko wejście D2. Wartości odczytane z czujnika przechowywane są w kanałach: <i>adu.ff.ethanolContent</i>, <i>adu.ff.fuelTemperature</i>, <i>adu.ff.sensorStatus</i></p> <p>Beacon – wejście cyfrowe wykorzystywane jest do dekodowania sygnału z beaкона firmy AIM. Z beaconem AIM współpracuje wejście D2.</p> <p>PULS oil sensor – wejście cyfrowe wykorzystywane jest do odczytu sygnału cyfrowego z czujnika poziomu i temperatury oleju typu PULS. Czujnik można podpiąć tylko pod wejście D4. Wartości odczytane z czujnika przechowywane są w kanałach: <i>adu.puls.level</i>, <i>adu.puls.temperature</i>, <i>adu.puls.status</i>.</p> <p>Przykładowy czujnik PULS współpracujący z ADU: 6PR 010 497-05 Zakres: 18–118,8 mm Podłączenie: 1: +12 V, 2: masa, 3: sygnał Czujnik wymaga włączenia opcji „Enable pullup” i ustawienia „Threshold” na 2,5 V. Zakres pomiarowy czujnika konfiguruje się w oknie „PULS oil temperature” > „level sensor”.</p>

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 1 V. W przypadku czujników Halla/optycznych będzie to 2,5 V.
Debounce time	Dla wejścia typu Switch parametr ten określa czas potrzebny na ustabilizowanie się styków przełącznika.
Trigger edge	Zbocze sygnału, które będzie wykorzystane przy przetwarzaniu sygnału.
Number of teeth	Dla sygnału typu RPM parametr określający fizyczną ilość zębów wieńca zębatego wykorzystywanego przez czujnik położenia wału/wałka. Dla wieńca 60-2 będzie to 58, dla wieńca 12+1 będzie to 13 itd.
Multiplier	Wartość, przez którą będzie mnożona częstotliwość wejściowa (<i>Frequency</i>) lub prędkość obrotowa silnika (<i>RPM</i>). Pozwala na skalibrowanie wartości takich jak prędkość obrotowa turbosprężarki lub prędkość pojazdu.
Divider	Wartość, przez którą będzie dzielona częstotliwość wejściowa (<i>Frequency</i>) lub prędkość obrotowa silnika (<i>RPM</i>). Pozwala na skalibrowanie wartości takich jak prędkość obrotowa turbosprężarki lub prędkość pojazdu.

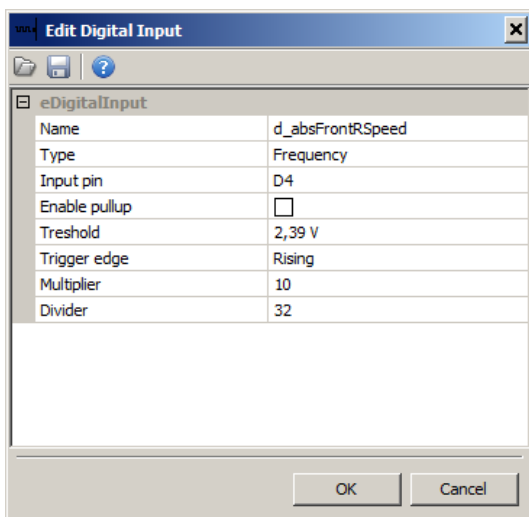
Przykładowe konfiguracje:



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 stanu przycisku podłączonego do wejścia *Digital input 8*. Przycisk musi zwierać sygnał do masy. Zmienna *d_switch* przyjmuje wartość 0, gdy przycisk nie jest naciśnięty oraz wartość 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 wynoszącej 2 A każde. Dodatkowo dostępne jest wyjście analogowe z sygnałem od 0 do 5 V, które może zostać wykorzystane do przesyłania sygnału napięciowego do innego urządzenia.

Wyjścia typu *low side*

Konfiguracja wyjść low side znajduje się w panelu **Outputs**. Do dyspozycji użytkownika pozostają dwa kanały wyjściowe **Aux1.channel** oraz **Aux2.channel**, na których można określić, które zmienne/funkcje będą sterowały wyjściem. Gdy ich wartość wynosi 0, wyjście jest nieaktywne (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 jako **AOout.channel**. Należy do niego przypisać zmienną reprezentującą wartość wyrażoną w woltach z dokładnością wynoszącą 0,001 V, co daje rzeczywisty zakres wartości od 0–5000 (0–5 V).

W poniższym przykładzie zostanie przedstawiona zmiana sygnału z wejścia analogowego 0–5 V na sygnał 5–0 V i ustawienie aktualnego napięcia na wyjściu **Analog output**.

Wykorzystamy do tego mapę 2D. Aby ją stworzyć, należy wybrać przycisk **Add**, a następnie **Table**. Okno dialogowe konfiguracji powinno wyglądać jak poniżej:

Name:

Quantity/Unit:

Decimal places:

Axis X: channel: ...

min:

max:

step:

columns:

Axis Y: channel: ... (leave blank for 2D table)

min:

max:

step:

rows:

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

Name:

Quantity/Unit:

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	

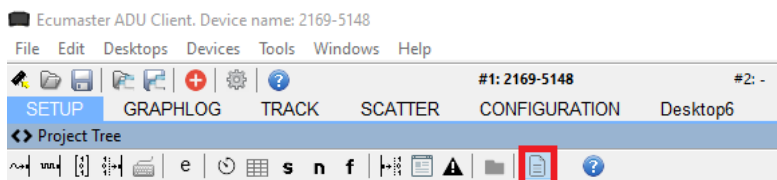
adu.a1.voltage[V]

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

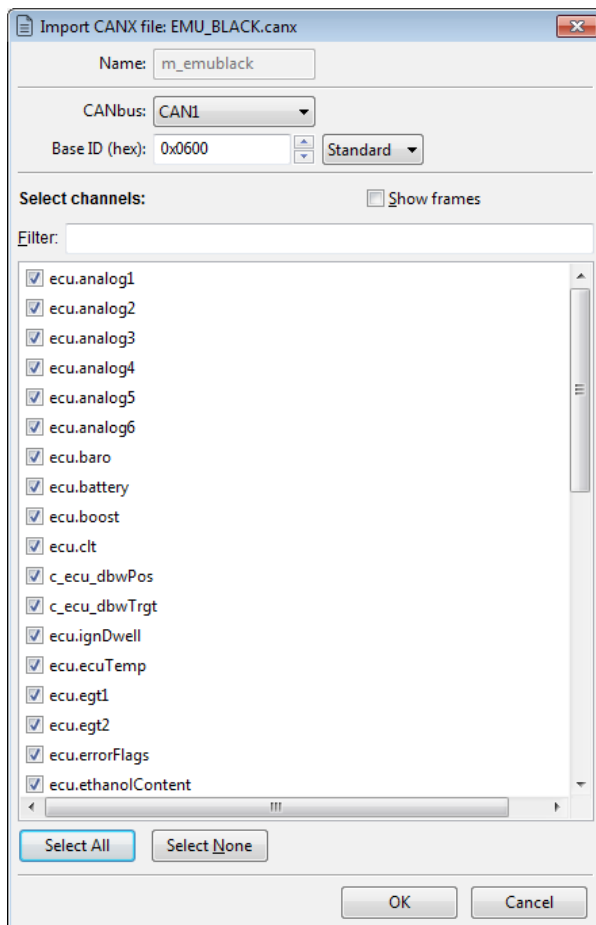
Praca z magistralami CAN w ADU.

Używanie uprzednio zdefiniowanych strumieni z plików .CANX i .DBC

Najprostszy sposób pracy z magistralą CAN polega na użyciu gotowych uprzednio zdefiniowanych strumieni z plików **.CANX** oraz **.DBC**. Strumienie w plikach z rozszerzeniem CANX zostały dostarczone wraz z oprogramowaniem ADU Client.



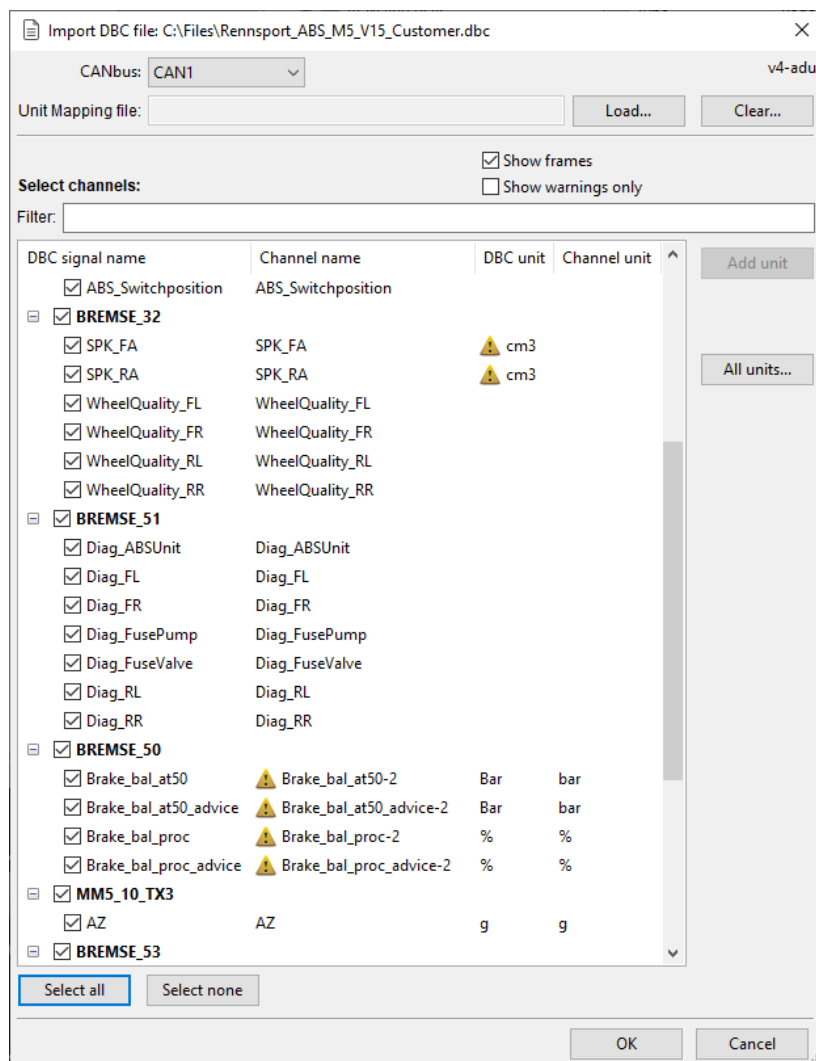
Po wybraniu ikony z paska zadań lub opcji **Project tree > Add > Import .CANX/.DBC file** i wskazaniu pliku **.CANX** lub **.DBC** otworzy się okienko z ustawieniami importu.



Na początek należy wybrać magistralę CAN, z której dane będą pobierane. W urządzeniu ADU dostępne są dwie magistrale CAN: CAN1 i CAN2. Następnie należy zaznaczyć kanały, które mają zostać zaimportowane. Można skorzystać z filtra, aby wybrać poszczególne kanały lub zaznaczyć wszystko za pomocą przycisku „**Select all**”. Należy pamiętać, że urządzenie ADU obsługuje do 150 kanałów CAN na obu magistralach.

Przy importowaniu pliku *.DBC* mogą pojawić się ostrzeżenia:

- o jednostkach niezdefiniowanych w ADU;
- o kanałach istniejących już pod daną nazwą.

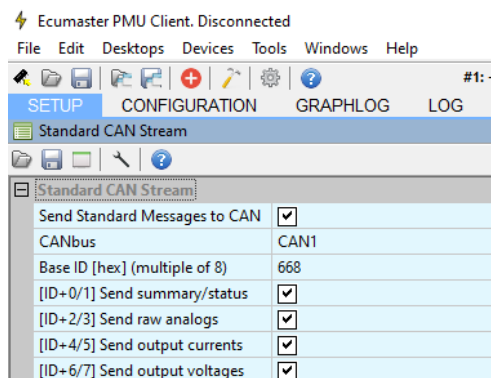


Po zatwierdzeniu przyciskiem OK wybrane kanały zostaną dodane do **Project tree**. Jednocześnie zostanie utworzony jeden lub kilka obiektów **CANbus Message Object**, które odpowiadają za odbiór grup ramek.

Wbudowane wsparcie dla PMU

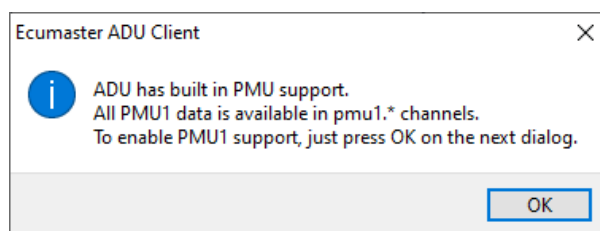
PMU to inteligentna jednostka zarządzania energią w pojeździe. Wszystkie informacje o stanie wyjść, napięciu i prądzie oraz wejściach analogowych mogą być rejestrowane i przesyłane za pośrednictwem magistrali CAN do wyświetlacza. Na szynie CAN można podpiąć kilka jednostek PMU. Urządzenie ADU zostało wyposażone w domyślne wejścia dla trzech jednostek PMU, tak aby użytkownik nie musiał zużywać któregośkolwiek ze 150 wejść *CANbus input* do monitorowania kanałów z PMU. Każda z jednostek PMU zawiera 87 kanałów.

W celu prawidłowego odbioru danych przez ADU należy odpowiednio skonfigurować, dla każdej podłączonej jednostki PMU, dedykowany CAN Stream w programie **Ecumaster PMU Client**. Klawiszem **F9** należy otworzyć okno **Select panel**, a następnie wybrać **Standard CAN Stream**. W otwartym oknie należy zaznaczyć pole **Send Standard Message to CAN**, wybrać właściwą magistralę CAN i zdefiniować odpowiedni CAN ID. Dedykowane CAN ID są następujące: dla PMU1 – 0x668, dla PMU2 – 0x670, dla PMU3 – 0x678.

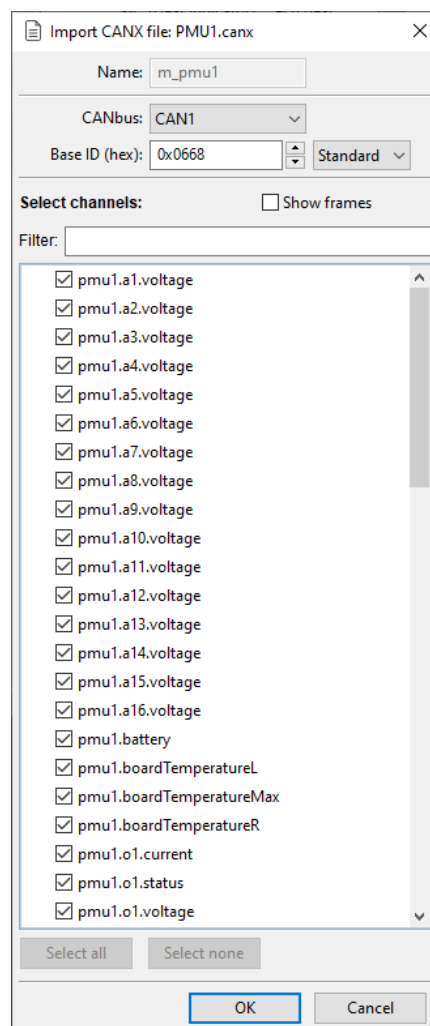


Odbieranie informacji

W **Ecumaster ADU Client** należy w oknie **Open CANX/DBC file** wybrać z listy odpowiedni plik **PMU#.canx**. Po potwierdzeniu wyboru zostanie wyświetlony następujący komunikat: „ADU ma wbudowaną obsługę PMU. Wszystkie dane PMU# są dostępne w kanałach pmu#.*. Aby włączyć obsługę PMU#, należy nacisnąć OK w następnym oknie dialogowym”.



W oknie tym widoczna będzie lista kanałów oraz zdefiniowane wcześniej w PMU domyślne ustawienia magistrali CAN i CAN ID, które można edytować.



Po zaakceptowaniu ustawień w oknie Project Tree pojawi się nowy Message Object dla wybranej jednostki PMU.

Aby móc śledzić informacje o statusach kanałów pmu, można otworzyć osobny dla każdej jednostki PMU panel *Log*.

PMU1		
Name	Value	Unit
totalCurrent	14	A
battery	14,04	V
boardTempL	31	°C
boardTempR	33	°C
boardTempMax	33	°C
status	ON (1)	
userError	0	
o1.status	ON (1)	
o2.status	ON (1)	
o3.status	OFF (0)	
o4.status	OFF (0)	
o5.status	OFF (0)	
o6.status	ON (1)	
o7.status	ON (1)	
o8.status	OFF (0)	
o9.status	OFF (0)	

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 wyświetlony podgląd strumienia w czasie rzeczywistym (**Live Capture**). Ułatwia on diagnostykę i przyspiesza pracę.

WAŻNE!



Aby podgląd **Live Capture** działał prawidłowo, konieczne jest aktywne logowanie – logowanie nie może pozostawać 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 przedstawiono przykładowe konfiguracje MOB'a.

Odbiór jednej ramki ID 0x123 Standard

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

	Length:	Data: (hex)	Freq. [Hz]:
0x123:	8	01 02 03 04 05 06 07 08	53,7

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

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

	Length:	Data: (hex)	Freq. [Hz]:
0x600:	8	00 20 8C 40 80 00 8B 01	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 przy użyciu jednego MOB'a można odebrać 8 ramek z zakresu 0x600–607. Niedozwolone jest natomiast odbieranie przy pomocy jednego MOB'a ramek z zakresu 0x601–608. W takim przypadku zakres należy podzielić na dwa MOB'y 0x600–607 oraz 0x608.

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

- Jeżeli jest to cyfra 0 lub 8, Base ID jest podzielny przez 8 (Size: 8).
- Jeżeli jest to cyfra 0, 4, 8, C, Base ID jest podzielny przez 4 (Size: 4).
- Jeżeli jest to cyfra 0, 2, 4, 6, 8, A, C, E, Base ID 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 na pierwszych 4, 8 lub 16 bitach zawierają indeks (odpowiednio dla typów *Compound* 4 bit, 8 bit i 16 bit). Na oknie dialogowym przedstawionym obok widać pierwszy bajt, kolejno 00, 01, 02.

	Length:	Data: (hex)	Live Capture	Freq. [Hz]
0x111:	8	00 00 12 34 12 34 12 34	<input checked="" type="checkbox"/>	8,2
0x111:	8	01 00 56 78 9A BC DE F0	<input type="checkbox"/>	6,2
0x111:	8	02 00 11 22 33 44 55 66	<input type="checkbox"/>	4,4
0x111:	-			

Własne strumienie CAN – CANbus Input.

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

W pierwszej kolejności należy zdecydować, czy będzie tworzony nowy kanał (opcja: **Create new channel**) czy też nadpisywany kanał już istniejący (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 do wybranego kanału należy dopasować miejsca dziesiętne i jednostkę.

W drugiej kolejności należy wybrać uprzednio przygotowanego MOB'a, a następnie wybrać offset w ramkach z listy rozwijanej oznaczonej znakiem „+”. Zakres tego parametru jest zależny od wybranego rozmiaru (**Size**) w parametrach używanego **Message object** (2).

Kolejnym krokiem jest ustawienie parametru **Byte offset** (3). Oznacza on pozycję omawianej wartości w ramce CAN (0–7).

Należy wybrać interpretację 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 lub 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** – „kolejność” bajtów dla liczb 16-bitowych. Oznacza, jak będzie interpretowana liczba zapisana na dwóch kolejnych bajtach. Np. liczby 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. Na przykład, aby sprawdzić ustawienie bitu o masce 0x80, należy użyć następujących ustawień: Bit count: 1, Bit position: 7.

Format danych **Custom** pozwala na dokładne określenie szerokości oraz położenia informacji zapisanej w ramce CAN. Informacja może zajmować maksymalnie 16 bitów, ale mogą one być pobrane z 3 bajtów. Numeracja bitów jest zgodna z programem *Kvaser Database Editor 2*.

Parametr **Bit count** określa ilu bitowa jest informacja (1-16 bitów).

Parametr **Start bit** określa numer bitu, od którego zaczyna się informacja w ramce CAN.

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

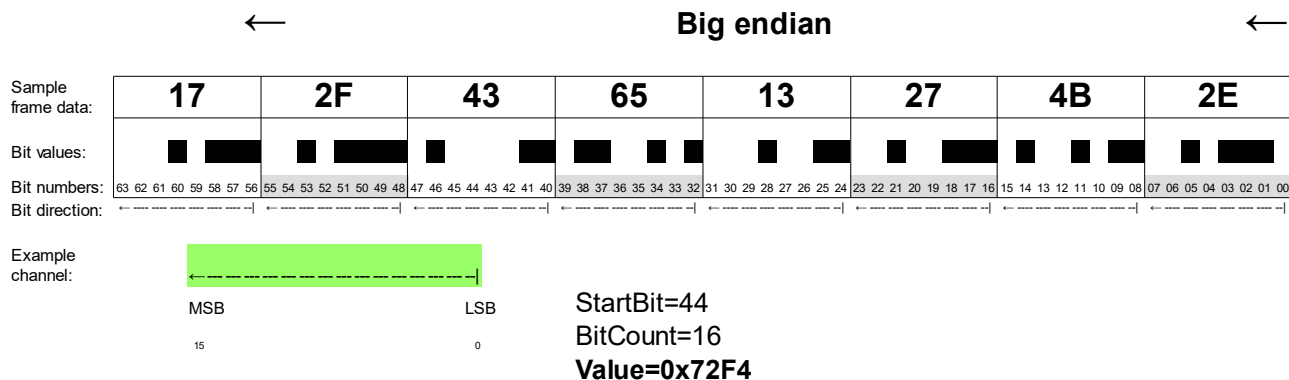
Wartość „surowa” (*raw*), która została zinterpretowana w polu formatu (3) może zostać przeskalowana.

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

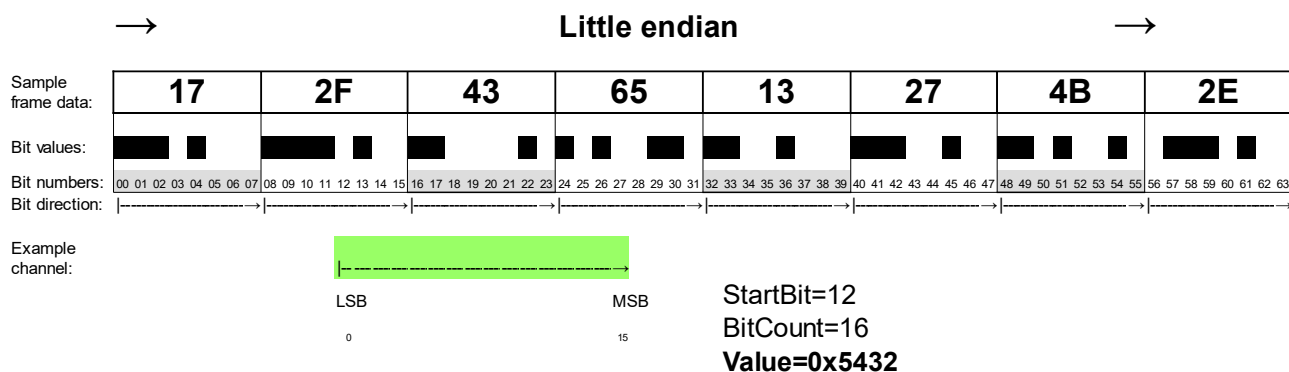
- wartość surowa 0 oznacza, że Lambda = 0,0,
- wartość surowa 128 oznacza, że Lambda = 1,0,
- wartość surowa 255 oznacza, że Lambda = około 2,0.

Taką wartość należy przeskalować. Można użyć następujących ustawień: **Multiplier**=1000, **Divider**=128 i przesunąć miejsca dziesiętne, używając **Decimal places**=3. W taki sposób dla wartości surowej 128 uzyskamy wartość końcową 1,000.

Przykład dla Big Endian:




Przykład dla Little Endian:



Wybór wartości fizycznej i jednostki (5). Do wyboru dostępne są typowe jednostki z układu SI, a także jednostki używane powszechnie w przemyśle motoryzacyjnym. Dostępna jest także jednostka **User**, której można użyć w przypadku braku żądanej 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!	
	W tej stałej należy uwzględnić miejsca dziesiętne Decimal places . Na przykład jeżeli wybrano Decimal places=2 , a wartością domyślną ma być 1,0, należy wpisać do pola wartość 100. Dotyczy to również następujących pól: Offset i Timeout value .

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

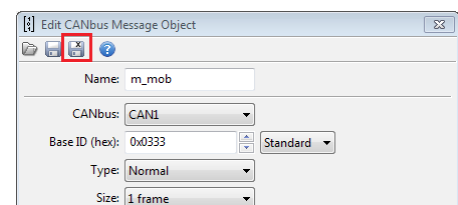
Gdy danej ramki nie uda się odebrać przez czas dłuższy niż zdefiniowany w konfiguracji **Message Object** (parametr **Timeout** w sekundach), dostępne są dwie możliwości:

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

Ostatnimi elementami okna definiowania **CANbus input** są pola **Test data** (8). Są one używane tylko podczas edycji. Odbieraną ramkę można obserwować w czasie rzeczywistym (**Live capture** aktywny) lub też wpisywać dane testowe (**Live capture** wyłączony). W obu przypadkach policzona wartość końcowa zostaje wyświetlona, 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 pasku narzędzi.



Wysyłanie ramek za pomocą magistrali CAN (*CANbus Export*)

Dostęp do magistrali CAN w urządzeniu ADU jest całkowicie otwarty, co umożliwia użytkownikowi wysyłanie wartości dowolnego dostępnego kanału z urządzenia. Ramki o dowolnym CAN ID można przysyłać na jedną z dwóch magistrali CAN.

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

1 CANbus: CAN1 2 ID (hex): 0x0501 3 Standard 4 DLC: 8

4 Transmit mode: Cycle Frequency [Hz]: 10

5 Channel #0: 16bit big endian 6 adu.a1.voltage 7 *1

Channel #1: 16bit big endian adu.a1.voltage *1000

Channel #2: 8bit unsigned adu.a1.voltage raw

Channel #3: 8bit unsigned adu.a1.voltage *custom 51

Channel #4: 8bit unsigned 15 *1

Channel #5: 8bit unsigned *1

Channel #6: 8bit unsigned *1

Channel #7: 8bit unsigned *1

8 Save .CANX File

OK Cancel

Wybór magistrali CAN (1)

Należy wybrać jedną z dwóch dostępnych magistrali: CAN1 lub CAN2.

Wybór identyfikatora ramki CAN ID (2)

Przy wyborze identyfikatora ramki CAN ID należy pamiętać, aby nie wejść w konflikt z inną komunikacją w sieci. Zalecany zakres identyfikatorów dla użytkownika: 0x500–0x57F. W zakresie tym urządzenia firmy ECUMASTER nigdy w przyszłości nie będą miały swoich domyślnych CAN ID.

WAŻNE!

W sieci CAN niedozwolona jest sytuacja, w której dwa urządzenia nadają ramki o tym samym identyfikatorze CAN ID.

Określenie długości ramki *DLC* (3)

DLC określa długość ramki: od 0 do 8 bajtów.

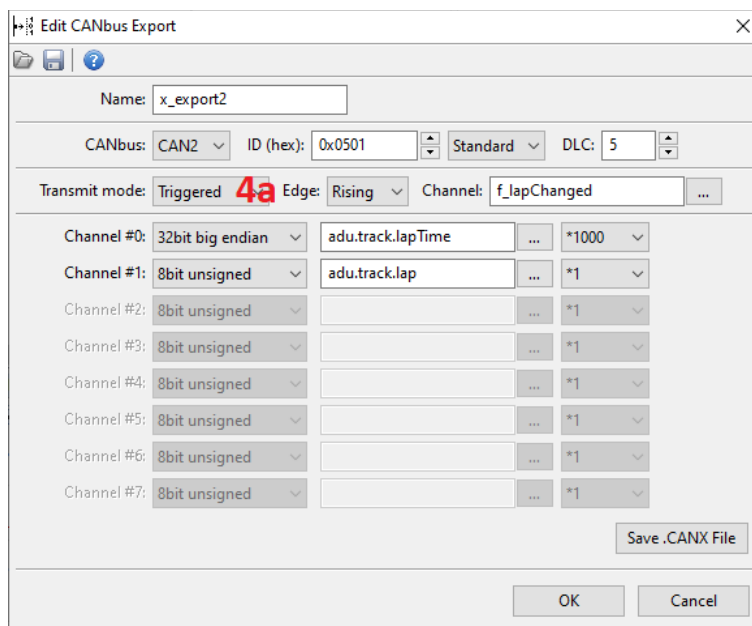
Wybór rodzaju transmisji

Transmisja ciągła *Cycle* (4)

Przy transmisji ciągłej należy wybrać częstotliwość wysyłania (**Frequency**) w zakresie od 1 do

100 Hz (od 1 do 100 ramek wysyłanych w ciągu jednej sekundy).

W ciągu sekundy można wysłać maksymalnie 500 ramek na magistralę CAN1 i 500 ramek na magistralę CAN2.



Transmisja wywoływana *Triggered* (4a)

Przy transmisji *Triggered* ramka jest wysyłana, gdy na wybranym kanale **Channel** pojawi się odpowiednie zbocze **Edge** (narastające: *Rising* lub opadające: *Falling*).

Wybór typu wysyłanej danej (5)

Dostępnych jest 6 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 kanału jest wysyłana jako starszy bajt, młodszy bajt (na przykład wartość 0x1234 zostanie wysłana jako dwa kolejne bajty 0x12, 0x34).
- **16bit little endian** – wartość kanału jest wysyłana jako młodszy bajt, starszy bajt (na przykład wartość 0x1234 zostanie wysłana jako dwa kolejne bajty 0x34, 0x12).
- **32bit big endian** – wartość 4-bajtowa, wysyłana od najstarszego bajta do najmłodszego.
- **32bit little endian** – wartość 4-bajtowa, wysyłana od najmłodszego bajta do najstarszego.

Wartości 4bajtowe (**32bit**) używane są np. do przesyłania długości i szerokości geograficznej dla kanałów **gps.longitude** i **gps.latitude**. Aby zachować odpowiednią dokładność przesyłanych danych, można użyć wartości surowej **raw**, która na przykład dla współrzędnych gps odpowiada wartości rzeczywistej (w stopniach [**deg**]) pomnożonej przez 10^7 .

Wybrane kanały lub stałe (6)

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

Wybór mnożnika lub wartość surowa (7)

Istnieje możliwość pomnożenia wartości rzeczywistej przez stałą z zakresu 1–1000 (część ułamkowa zostaje odrzucona) lub ewentualnie wysłania wartości surowej (**raw**).

Przykład:

Z rysunku okna *x_export1*:

- **Channel #0** – wartość napięcia na wejściu A1 zostanie wysłana jako jedna z wartości: 0, 1, 2, 3, 4, 5 (w voltach, ale bez części ułamkowej).
- **Channel #1** – wartość napięcia na wejściu A1 zostanie wysłana jako liczba z przedziału 0–5000 (w milivoltach).
- **Channel #2** – wartość napięcia na wejściu A1 zostanie wysłana jako wartość surowa z przetwornika ADC jako 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 przedstawiono podgląd ramki widziany w programie *ECUMASTER Light Client*. Na wejściu analogowym A1 napięcie wynosi dokładnie 5 V. Odpowiednio kanały **Channel #0 – Channel #4** przedstawiają się jak w przykładzie poniżej:

ID	DLC	Bytes	Freq	Count
501h	8	00 05 13 88 03 FF FF 0F	10,0 Hz	1181
		#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

Zapis do pliku .CANX (8)

Zarezerwowane CAN ID

Zakres ID	Domyślna magistrala CAN	Możliwość konfiguracji magistrali CAN	Możliwość konfiguracji ID	Opis
0x012–0x017	CAN1	Nie, tylko CAN1	Nie, ID jest ustalone	Komunikacja z ADU Client
0x032–0x035	CAN1	Nie, tylko CAN1	Nie, ID jest ustalone	Komunikacja z Light Client
0x400–0x407	CAN1	Tak, CAN1 lub CAN2	Tak, ID musi być wielokrotnością liczby 8	ECUMASTER GPS
0x420–0x42F	CAN1	Tak, CAN1 lub CAN2	Tak, ID musi być wielokrotnością liczby 16 (0x10)	ECUMASTER Tire Temp Camera (FL, FR, RL, RR) ECUMASTER Disk Temp Camera (FL, FR, RL, RR)

Obsługa klawiatur CAN bus

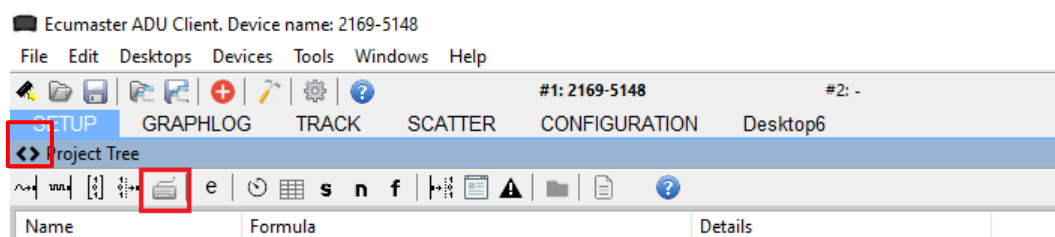


Wersja oprogramowania 84.0 i wersje późniejsze oferują opcję podłączenia i obsługi klawiatury CAN bus.

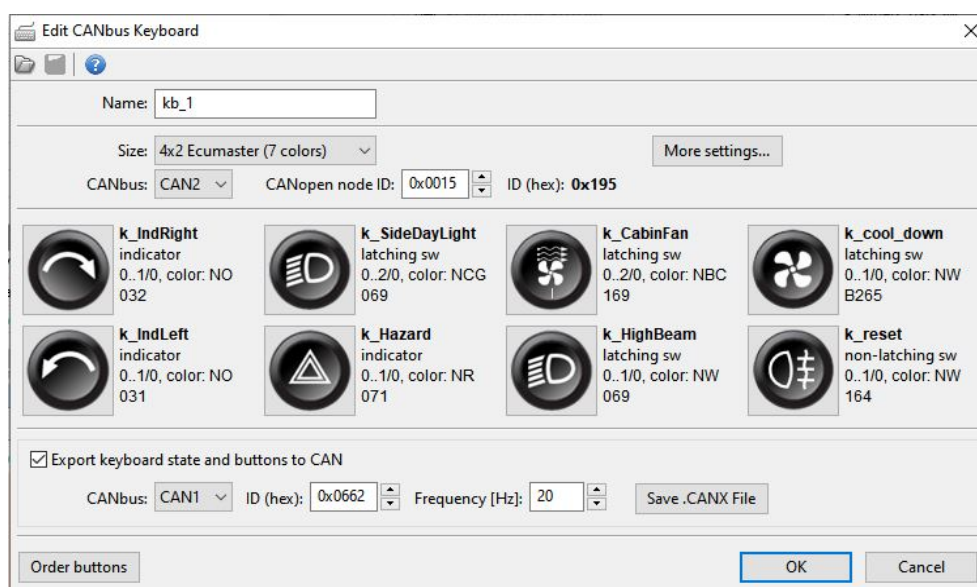
Obsługiwane są klawiatury firm Ecumaster, Grayhill, MoTeC/RaceGrade i Emtron.

Dla urządzenia ADU istnieje możliwość podłączenia jednej klawiatury.

W celu konfiguracji klawiatury należy w oknie **Project Tree** kliknąć **Add**, a następnie wybrać z listy **CANbus Keyboard** lub kliknąć ikonę klawiatury na pasku narzędzi.

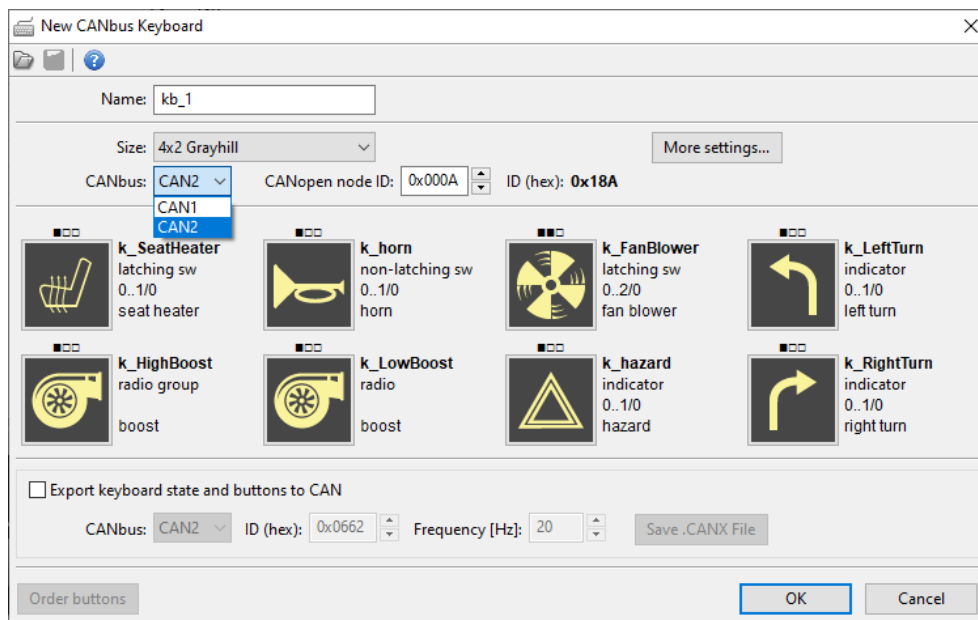


Po otwarciu okna **CANbus Keyboard** należy ustawić poszczególne parametry:



- **Name** – nazwa klawiatury
- **Size** – rozmiar i typ konfigurowanej klawiatury.

- **CANbus** – magistrala komunikacyjna CAN, do której podpięto klawiaturę
Domyślna prędkość klawiatur firmy Ecumaster to 500 kbps, dlatego zaleca się wybór magistrali komunikacyjnej CAN2, która domyślnie ustawiona jest na tę samą prędkość. Magistralę CAN1 można wybrać wyłącznie dla klawiatur komunikujących się z prędkością 1 Mbps.



- **More settings** – więcej ustawień

Ustawienia	Opis
Show open ceremony	Ceremonia otwarcia, czyli animacja podświetlenia klawiszy przy włączaniu urządzenia (tylko dla klawiatur Ecumaster)
Key LED brightness	Natężenie podświetlenia klawiszy (klawiatury Ecumaster) lub LED nad klawiszami (klawiatury Grayhill)
Back light brightness	Natężenie podświetlenia całej klawiatury (podświetlenie nocne)
Back light color	Kolor podświetlenia całej klawiatury (tylko dla klawiatur Ecumaster)
Alternative brightness channel	Kanał definiujący alternatywne podświetlenie
Alternative key LED brightness	Natężenie alternatywnego podświetlenia klawiszy (klawiatury Ecumaster) lub LED nad klawiszami (klawiatury Grayhill)
Alternative back light brightness	Natężenie alternatywnego podświetlenia całej klawiatury (podświetlenia nocnego)
Alternative back light color	Kolor alternatywnego podświetlenia całej klawiatury (tylko dla klawiatur Ecumaster)

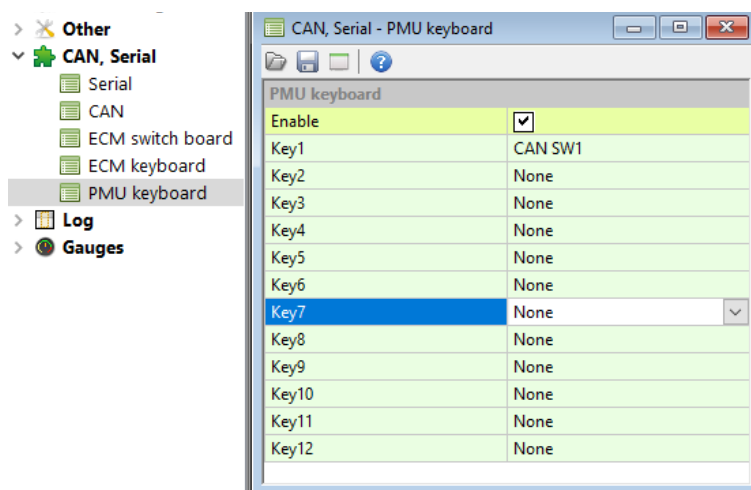
- **CANopen node ID** – fabryczne ustawienie dla klawiatur Ecumaster wynosi 0x0015 (pozycja ta wymaga zmiany w sytuacji konfliktu **CANopen node ID** z inną klawiaturą podpiętą do szyny CAN).

Dokładny opis zmiany **CANopen node ID** można znaleźć na stronie:

www.ecumaster.com/files/LightClient/LightClientManual_1_0.pdf w sekcji 11.3.

- **Export keyboard state and buttons to CAN** – pozwala na wyeksportowanie statusu klawiszy z klawiatury na tę samą lub inną szynę CAN bez potrzeby tworzenia i konfigurowania **CANbus export**. Dzięki tej funkcji klawiatura skonfigurowana w urządzeniu **ADU** będzie działała także w urządzeniach **PMU** czy **EMU BLACK**.

W przypadku eksportu stanu klawiszy do **EMU BLACK** adres CAN ID musi wynosić 0x662. Dla odbierania informacji o wciśniętym przycisku należy wybrać opcję **PMU KEYBOARD** w komputerze **EMU BLACK**.

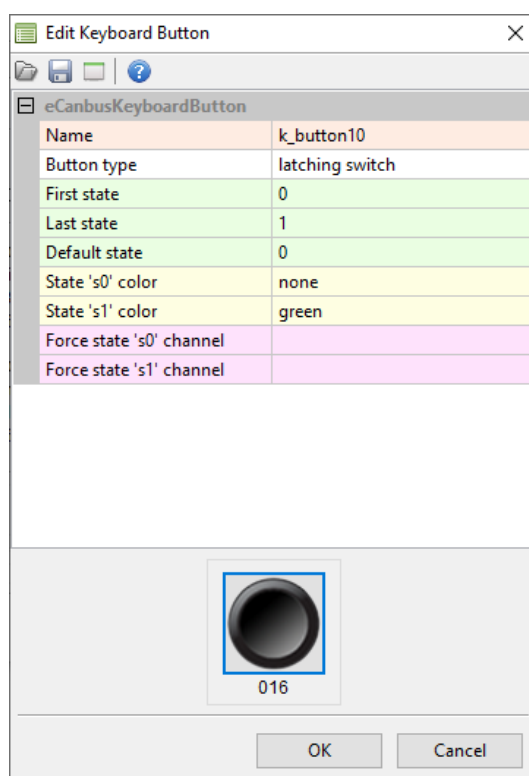


W przypadku **PMU** wystarczy zapisać ustawienia konfiguracyjne klawiatury do pliku **.CANX**, a następnie wczytać zapisany plik (Import **.CANX** / **.DBC** file), który automatycznie skonfiguruje **CANbus Message Objects** i **CANbus Inputs** w programie.

- **Edit Keyboard Button** – edycja poszczególnych klawiszy:

Parametr	Opis
Name	Nazwa przycisku
Button type:	<p>Tryb działania przycisku:</p> <ul style="list-style-type: none"> - non-latching switch – przycisk chwilowy, w którym zadany przez użytkownika kolor podświetlenia klawisza zależy od jednego z dwóch możliwych stanów przycisku. - latching switch – przycisk zatraskujący, w którym można zdefiniować od dwóch do czterech stabilnych stanów. Kolor podświetlenia klawisza zależy od stanu przycisku. - radiobutton group – przycisk otwierający grupę przycisków radiowych - radiobutton – kolejne przyciski w grupie przycisków radiowych - indicator – przycisk chwilowy, którego podświetlenie na zadany kolor realizowane jest przez przypisane kanałom warunki (w odróżnieniu od przycisku typu non-latching switch). Istnieje możliwość ustawienia do trzech różnych warunków zmieniających stan podświetlenia.

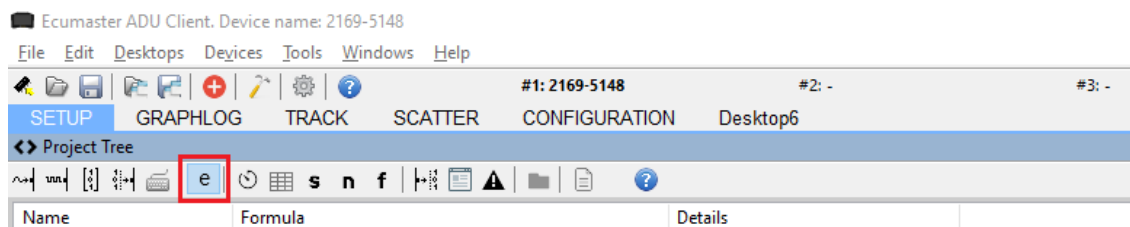
	- indicator 3 – w klawiaturach firmy Grayhill oprócz trybu indicator dostępny jest również tryb indicator 3. Różnica pomiędzy nimi polega na tym, że w trybie indicator 3 niezależne podświetlenie każdej z diod (w każdej możliwej konfiguracji) jest wyzwalane przez spełnienie trzech indywidualnych warunków przypisanych osobnymi kanałami. Dla trybu indicator w klawiaturach Grayhill istnieje natomiast tylko jeden kanał do przypisania warunków, których spełnienie pozwala na podświetlenie diod w maksymalnie trzech różnych stanach – zapalona jedna, dwie lub trzy diody.
Default state	Domyślne ustawienie stanu przycisku po uruchomieniu klawiatury
State 's#' color	Ustawienie koloru dla danego stanu przycisku (tylko dla klawiatur firmy <i>Ecumaster</i>)
Force state 's#' channel	Opcja dostępna w trybie latching switch . Kanał do przypisania warunku, którego spełnienie wymusza zmianę stanu przycisku.
Source channel	Opcja dostępna dla trybu indicator . Kanał źródłowy do przypisania warunku, którego spełnienie wywołuje podświetlenie przypisane do danego stanu przycisku.
Choose Button Image	Wybór ikon przycisku



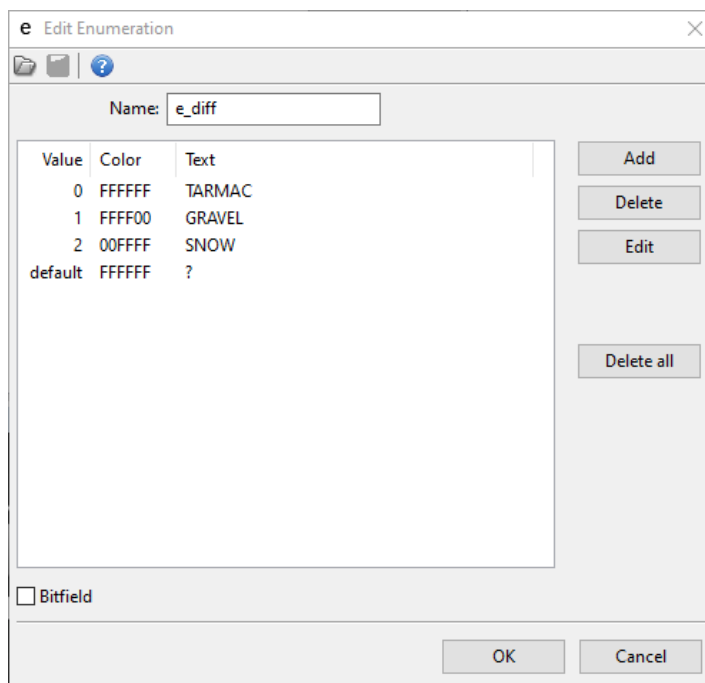
- **Order buttons** – przygotowuje gotową do skopiowania informację o numerach plastikowych wkładów do klawiszy, z wybranymi ikonami grawerowanymi laserowo, w celu przygotowania zamówienia.

Enumeracja

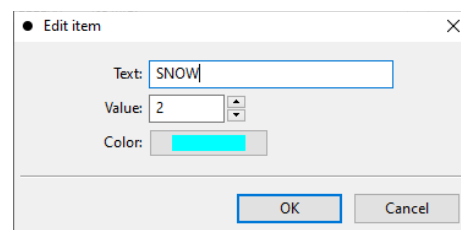
Enumeracja pozwala do konkretnej wartości liczbowej przypisać wybrany tekst lub kolor. Dzięki temu informacje z kanałów mogą być wyświetlane na ekranie w formie komunikatu tekstowego. W celu zdefiniowania enumeracji należy w oknie **Project Tree** na pasku narzędzi kliknąć ikonę **e** lub poprzez **Add** wybrać z listy **Enumeration**.



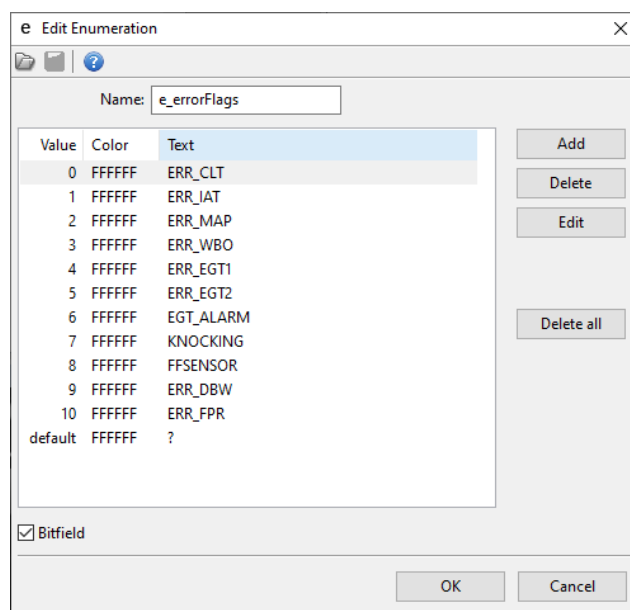
Po otwarciu okna **Edit Enumeration** należy zdefiniować poszczególne atrybuty:



- **Name** – nazwa enumeracji
- **Add** – otwiera okno **New item**, w którym należy wprowadzić wartość liczbową (w systemie dziesiętnym), do której przypisuje się wybrany tekst i kolor.
- **Delete** – usunięcie zaznaczonego przypisania
- **Edit** – edycja zaznaczonego przypisania
- **Delete all** – usunięcie wszystkich zdefiniowanych przypisań



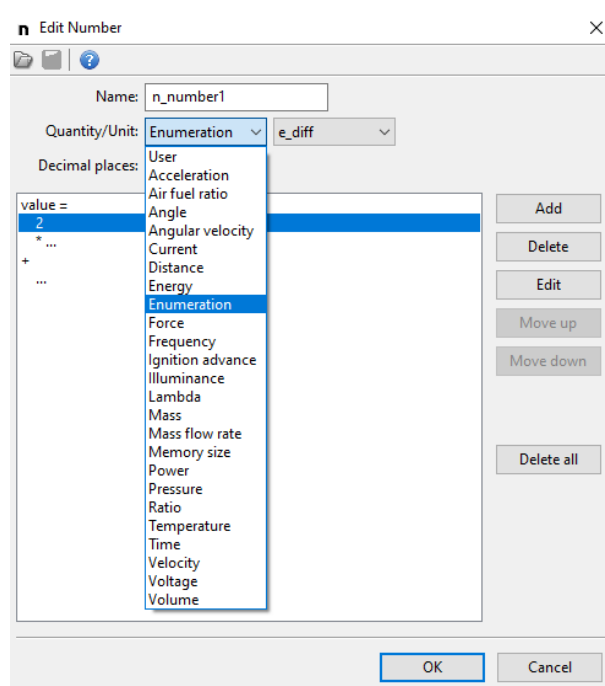
- **Bitfield** – opcja, która pozwala na wyświetlenie do szesnastu komunikatów jednocześnie poprzez przypisanie poszczególnych komunikatów do odpowiednich numerów bita (od 0 do 15).



Aby zastosować enumerację i wyświetlić liczbę pod postacią przypisanego tekstu lub koloru, nie wystarczy tylko zdefiniować przypisanie. Należy również podpiąć utworzoną enumerację do kanału, z którego będzie ona pobierana. Kanały, w których można użyć enumeracji są następujące: **Number**, **Table** i **CANbus Input**.

Enumeracja w kanale matematycznym **Number**

W kanale **Number** w wyniku otrzymujemy wartość liczbową, do której poprzez enumerację przypisany zostanie tekst lub kolor. W tym celu w polu **Quantity/Unit** należy wybrać: z pierwszej listy pozycję **Enumeration**, a z drugiej konkretną nazwę enumeracji zdefiniowaną wcześniej przez użytkownika. W ten sposób enumeracja zostanie powiązana z kanałem. Powiązanie zostanie użyte przy wyświetleniu informacji liczbowej w postaci przypisanego tekstu na ekranie.



Enumeracja w kanale *CANbus Input*

Przypisanie Enumeracji do *CANbus Input* możliwe jest tylko przy wybranej opcji **Create new channel**. W polu **Quantity**: należy ustawić **Enumeration**, a jako jednostkę (**Unit**;) wybrać nazwę utworzonej wcześniej enumeracji.

Wartość, do której przypisuje się tekst lub kolor to **Result**. Jest to liczba powstała w wyniku przeskalowania wartości ze wskazanej ramki CAN przez wybrane współczynniki: *Multplier*, *Divider*, *Offset* lub *Decimal places*.

Dialog box: Edit CANbus Input

Buttons: Create new channel (selected), Override existing

Name: ecu.errorFlags

Message object: m_emublack + 4 ID: 0x604

Type: unsigned

Data format: 16bit

Endian: little endian

Byte offset: 4

Extract bitfield: ☐ Bit count: 16 Bit position: 0

Multiplier: 1

Divider: 1

Offset: 0

Decimal places: 0

Quantity: Enumeration

Unit: e_errorFlags

Default value: 0

If message times out: ☒ use the previous value ☐ set value: 0

Test data

Length: 8

Data: (hex) 03 00 02 02 00 01 00 00

Indices: 0 1 2 3 4 5 6 7

Result: 256

Buttons: OK, Cancel

Enumeracja w kanale *Table*.

Do kanału *Table* enumerację przypisuje się w pozycji **Quantity/Unit**:. Z pierwszej listy należy wybrać **Enumeration**, a z drugiej odpowiednią nazwę utworzonej wcześniej enumeracji.

Dialog box: New Table

Name: t_temp

Quantity/Unit: Enumeration

Unit: e_temperatura

Decimal places: 0

Axis X: channel: ecu.clt

min: 0,0

max: 100,0

step: 10,0

columns: 11

Axis Y: channel: (leave blank for 2D table)

min: 0

max: 100

step: 10

rows: 10

Buttons: Create, OK, Cancel

Do poszczególnych argumentów w tabeli przypisuje się wartości, dla których zdefiniowane są przypisania tekstu/koloru.

Dialog 'Edit Table' showing a table configuration. The table has 12 columns and 2 rows. The first row contains indices: 0, 0, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, and an empty cell. The second row contains corresponding values: 0,0, 10,0, 20,0, 30,0, 40,0, 50,0, 60,0, 70,0, 80,0, 90,0, 100,0, and an empty cell. The unit 'ecu.clit[°C]' is specified below the table. The dialog also includes fields for Name (t_table2), Quantity/Unit (Enumeration, e_temperatura), and Decimal places (0).

Wyświetlanie enumeracji na ekranie

Po zdefiniowaniu enumeracji i powiązaniu jej z odpowiednim kanałem jej wynik można wyświetlić na ekranie w postaci przypisanego tekstu/koloru. Służą do tego niektóre elementy strony w **Page editor**, takie jak: **Image**, **Text** oraz **Grid**.

Image pozwala na wyświetlenie grafiki, której kolor można zdefiniować kanałem w pozycji **Color channel**.

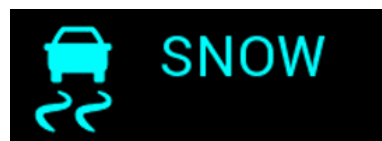
Configuration panel for the 'Image' element. It includes settings for Position (X: 97, Y: 97), Image (Default color: (255,255,255,255), Function color: (255,0,0,255), Texture: tractionControl.png, Repeat mode: Stretch, Scale: 100 %, Mirror X: unchecked, Mirror Y: unchecked, Mode: Normal), and Color channel (c_diffMode). The 'Color channel' setting is highlighted with a red box.

Text umożliwia wyświetlenie wartości:

- za pomocą tekstu – poprzez wybranie kanału z przypisaną enumeracją w pozycji **Channel**;
- w odpowiednim kolorze – poprzez wybranie kanału z enumeracją w pozycji **Color channel**.

Configuration panel for the 'Text' element. It includes settings for Position (X: 165, Y: 98), Text (Color: (255,255,255,255), Font: 4, Italic: unchecked, Two lines: unchecked, Text width: 0 px, Text align: Left), Channel (c_diffMode), Decimal places: 2, Value width: 0 px, Value align: Left, Unit: e_div, Display unit: checked, Custom unit: unchecked, Color channel (c_diffMode), Visibility channel: one, and Update frequency: 50 Hz. The 'Channel' and 'Color channel' settings are highlighted with red boxes.

Przykład wyświetlenia enumeracji na ekranie (*e_diff* podpiętej do kanału *c_diffMode*) poprzez *Image* i *Text*:



Przykład wyświetlenia na ekranie enumeracji z opcją *bitfield* (*e_errorFlags*). W zależności od wartości kanału, do którego podpięta jest przykładowa enumeracja, może pojawić się od 0 do 10 komunikatów jednocześnie.

ERR_EGT2 EGT_ALARM KNOCKING ERR_DBW ERR_FPR

Grid wyświetla tabelę, która w każdej z komórek wyświetla wartości definiowane odrębnymi kanałami. Kanał określający kolory wartości komórek jest definiowany osobno dla każdego wiersza tabeli.

Position	
General	
Index column	
Description column	
Custom column A	
Active	<input checked="" type="checkbox"/>
Column width	100
Decimal places	1
Text align	Left
Channel 1	
Channel 2	n_number4
Channel 3	
Channel 4	
Channel 5	n_number5
Custom column B	
Active	<input checked="" type="checkbox"/>
Column width	200
Decimal places	1
Text align	Left
Channel 1	
Channel 2	n_number5
Channel 3	n_number3
Channel 4	
Channel 5	
Custom column C	
Color control	
Default text color	<input type="color"/> (255,255,255)
Fill color	<input type="color"/> (0,37,74,255)
Alternating fill color	<input checked="" type="checkbox"/>
Fill color #2	<input type="color"/> (0,27,53,255)
Channel 1	
Channel 2	n_number4
Channel 3	n_number5
Channel 4	
Channel 5	n_number3

Kolor wyświetlania wartości na ekranie może być przypisany kanałem **Color Channel** lub zdefiniowany przez kolor podstawowy dla wartości kanału/warunku wynoszącej 0 (**Default color** – Image, **Default text color** – Grid, **Color** – Text) i alternatywny dla wartości różnej od zera (non-zero) (**function color** – Image, kolor czerwony – Text i Grid). Przy wyborze kanału powiązanego z enumeracją (bez opcji bitfield) kolor przyporządkowany w enumeracji jest nadrzędny względem koloru podstawowego. Przy enumeracji z opcją bitfield kolor wyświetlany na ekranie jest kolorem podstawowym lub alternatywnym, w zależności od spełnionego warunku.

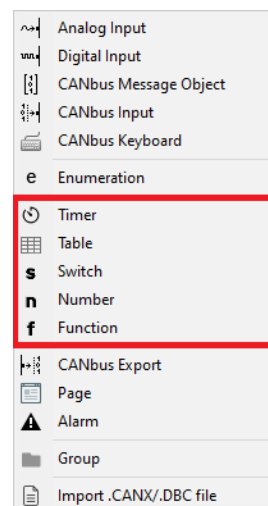
	Image	Text	Grid
Kolor zdefiniowany bezpośrednio	0 – Default color non-zero – function color	0- Color non-zero - czerwony	0 – default text color non-zero - czerwony
Kolor zdefiniowany kanałem z enumeracją	Kolor przyporządkowany z enumeracją	Kolor przyporządkowany z enumeracją	Kolor przyporządkowany z enumeracją
Kolor zdefiniowany kanałem z enumeracją bitfield	0 – Default color non-zero – function color	0- Color non-zero - czerwony	0 – default text color non-zero - czerwony

Przetwarzanie informacji w ADU.

W ADU dostępnych 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

Powyższe elementy są przetwarzane z częstotliwością 500 Hz (co 2 ms) podobnie jak inne elementy w ADU. Powyżej przedstawiono kolejność przetwarzania elementów, tj. najpierw **Timers**, następnie **Tables** itd.



Timers – odliczanie czasu

Timery służą do odmierzania czasu.

Dostępne są dwa sposoby liczenia: pierwszy od zera do zadanej wartości (*Count up*), a drugi 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, pojawienie się zbocza uruchamiającego na kanale **Start channel** zawsze powoduje przejście do wartości początkowej. Gdy timer jest już uruchomiony, 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.

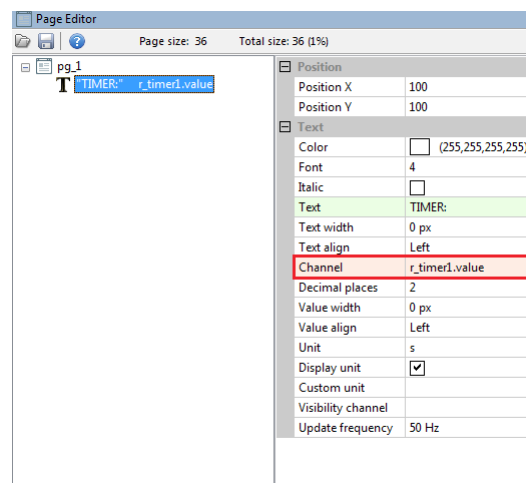
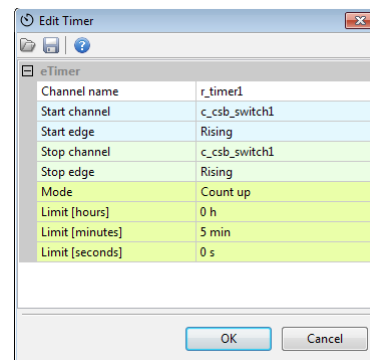
Każdy utworzony timer zawiera 3 pod-kanały:

- **.value** – wartość czasu w sekundach (z dokładnością do 0,01 s).
- **.elapsed** – przyjmuje wartość „1”, gdy czas już upłyne; po kolejnym włączeniu zmieni się na „0”.
- **.running** – przyjmuje 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 opcji *Unit*, np. stosując format *hh:mm:ss*. Dokładność można zmienić za pomocą parametru **Decimal places**.



Tables – tabele wartości 2D/3D

Konfiguracja tabeli rozpoczyna się od zdefiniowania kanałów reprezentujących osie. Tabele mogą być 2D lub 3D. Jeżeli tabela ma być dwuwymiarowa, należy pozostawić pole **Axis Y: channel** puste.

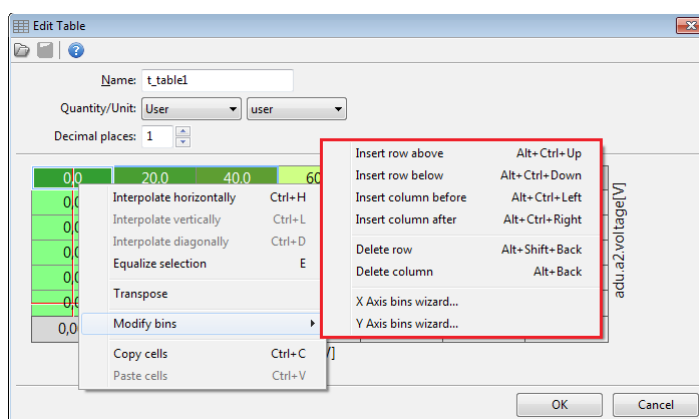
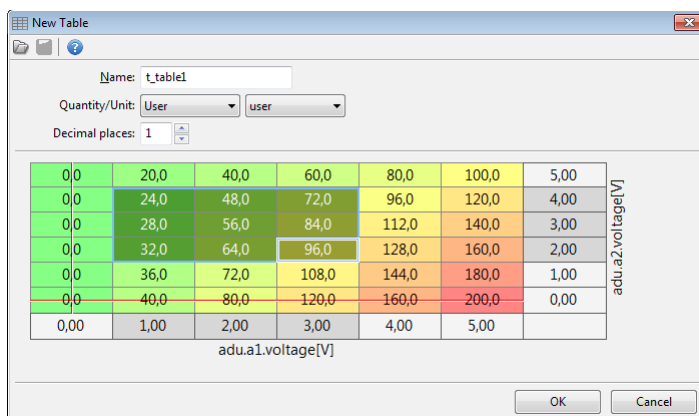
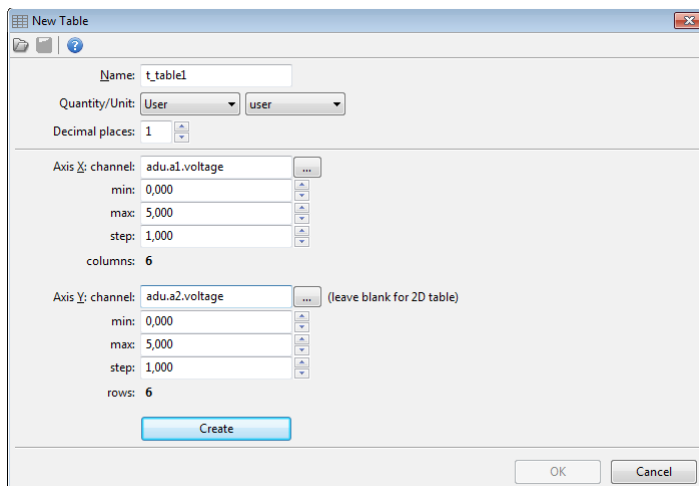
Należy również podać zakresy osi: **min** i **max**. Aby zmienić ilość elementów tabeli, należy zmienić parametr **step** określający krok.

Tabele mogą mieć wielkość od 2x1(2D) lub 2x2(3D) do 21x1(2D) lub 21x21(3D).

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

Używając klawisza **Shift**, można zaznaczyć klika komórek. Klawisz **Ctrl + strzałki** powoduje kopiowanie do sąsiednich komórek. Pomocne mogą być także komendy interpolacji poziomej i pionowej.

Rozmiar tabeli (liczbę kolumn lub 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 są obliczane jako liniowa interpolacja komórek z lewego i prawego brzegu zaznaczenia.
<i>Interpolate vertically</i>	Ctrl+L	Interpolacja pionowa: wartości komórek w obszarze zaznaczenia są obliczane 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. Komenda łączy dwie komendy: najpierw interpolację poziomą, a potem pionową.
<i>Equalize selection</i>	E	Wygladzanie 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 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 za pomocą parametrów **First state** oraz **Last state**, a także wartość domyślną za pomocą parametru **Default state**.

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

Analogicznie, po każdym pojawieniu się zbocza wyzwalającego **Trigger edge down** na kanale **Input channel down** element będzie zmniejszał wartość o 1. Jeżeli element osiągnie wartość równą **First state** i pojawi się **Trigger edge down**, nastąpi zmiana na wartość **Last state**.

s New Switch	
Channel name	s_switch1
Switch type	latching switch
Input channel up	
Trigger edge up	Rising
Input channel down	
Trigger edge down	Rising
First state	0
Last state	2
Default state	0

OK Cancel

Numbers – kanały matematyczne

Kanał matematyczny (**Number**) umożliwia utworzenie nowego kanału powstałego w wyniku zastosowania operacji matematycznych na wybranych wartościach lub kanałach.

Przy tworzeniu nowego kanału, należy nadać mu odpowiednią nazwę (**Name**) oraz zdefiniować wielkość fizyczną i jednostkę (**Quantity/Unit**) określającą powstały kanał.

W najprostszej postaci *Number* oblicza sumę iloczynów wybranych wartości lub kanałów.

value =

C1

* C2

* C3

* ...

+

C4

* C5

* ...

+

...

gdzie C1, C2, C3... - to wybrana wartość stała
lub kanał (*Channel or Constant*)

Aby zastosować do obliczeń wybrany kanał lub wartość stałą, należy kliknąć w pole edycji formuły zaznaczając pole z wielokropkiem '...'. Następnie należy kliknąć przycisk **Add** (znajdujący się po prawej stronie).

Pojawi się okno **Add operation**, w którym należy wybrać odpowiednią operację. Przy wyborze operacji (**Operation:**) *Channel or constant*, w polu **Result:** należy wpisać wartość stałą lub poprzez kliknięcie w przycisk oznaczony '...' wybrać odpowiedni kanał z listy.

W celu szybszego wyszukiwania, można wpisać nazwę poszukiwanego kanału w polu filtrowania znajdującego się na dole okna **Select Channel**.

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[0], Value[1]	if $Channel \leq First_index$ then FACTOR = $Value[0]$ else FACTOR = $Value[1]$
Lookup3	Channel First index Value[0], Value[1] Value[2]	if $Channel \leq First_index$ then FACTOR = $Value[0]$ else if $Channel = First_index+1$ then FACTOR = $Value[1]$ else FACTOR = $Value[2]$
Lookup4	Channel First index Value[0], Value[1] Value[2], Value[3]	if $Channel \leq First_index$ then FACTOR = $Value[0]$ else if $Channel = First_index+1$ then FACTOR = $Value[1]$ else if $Channel = First_index+2$ then FACTOR = $Value[2]$ else FACTOR = $Value[3]$
Get temperature element	Temperature x16 channel Element index	Kanały: kamer temperatury opon ttc.tireTemp oraz temperatury tarcz hamulcowych btc.brakeTemp Element index: 1-16 (punkt pomiaru temperatury dla wybranego czujnika)

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

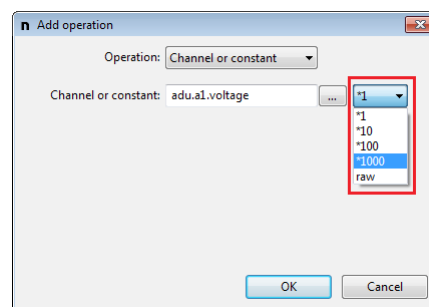
² - Stała dla operacji *Constant* może mieć zakres [-32768; +32767]

Obliczanie wartości kanału odbywa się w wartości surowej na liczbach całkowitych. Część ułamkowa zostaje odrzucona. Aby otrzymać odpowiednią dokładność utworzonego kanału *Number*, należy każdą wartość stałą lub kanał użyty w operacjach matematycznych powstałego kanału, pomnożyć przez odpowiedni modyfikator wartości (mnożnik), a następnie uwzględnić miejsca dziesiętne (*Decimal places*) „przesuwając” przecinek o taką dokładność, o jaką zostały przemnożone poszczególne kanały/ wartości.

Modyfikatory wartości kanałów.

Wartość każdego kanału dostępnego dla operacji matematycznych może zostać zmodyfikowana. Dostępne jest mnożenie przez 1, 10, 100 lub 1000 (część ułamkowa zostaje odrzucona).

Można również wybrać wartość *raw*, która służy do pobrania



wartości surowej. *Raw* ma zastosowanie np. dla napięcia z wejść analogowych, kiedy jest wartością z przetwornika ADC w zakresie 0-1023.

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, kanał może przechowywać wartości rzeczywiste w zakresie [-3276,8; +3276,7].

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

Obliczenia pośrednie są dokonywane z wykorzystaniem 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 [-323768; +32767].

Obliczenie sumy prądów 3 wyjść prądowych z PMU

Dane są trzy kanały:

pmu1_o1.current, *pmu1_o2.current*, *pmu1_o3.current*.

Zawierają one prąd przesyłany z urządzenia PMU.

Założmy, że chcemy otrzymać wynik z dokładnością do 0,01 A.

Do każdego kanału należy użyć modyfikatora wartości (mnożnika) ***100** oraz „przesunąć” przecinek w lewo o dwa miejsca dziesiętne (poprzez **Decimal places: 2**)

Formuła będzie wyglądać następująco:

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

Obliczenie średniej prędkości tylnej osi.

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

Założmy, że chcemy otrzymać wynik również z dokładnością do 0,1 km/h.

Należy zapisać następującą formułę:

$n_averageRearSpeed = (c_speedRL \cdot 10 + c_speedRR \cdot 10) / 2$
„przesuwając” przy tym przecinek w lewo o 1 miejsce dziesiętne. Operacja „/” oznacza dzielenie całkowite.

Jeśli potrzebne jest zastosowanie bardziej złożonych operacji matematycznych (i trudne lub niemożliwe jest zachowanie kolejności działań w jednym kanale *Number*), warto jest rozłożyć takie działanie na kilka etapów poprzez użycie kilku kanałów *Number*.

np. $n_1 = C1 + C2 + C3$

$n_2 = C4 + C5 + C6$

$n_3 = n_1 * n_2$

Jeśli wynik końcowy takich operacji ma mieć odpowiednią dokładność, należy pamiętać, że dokładność ta musi być uwzględniona na każdym etapie obliczeń (w każdym pośrednim utworzonym kanale).

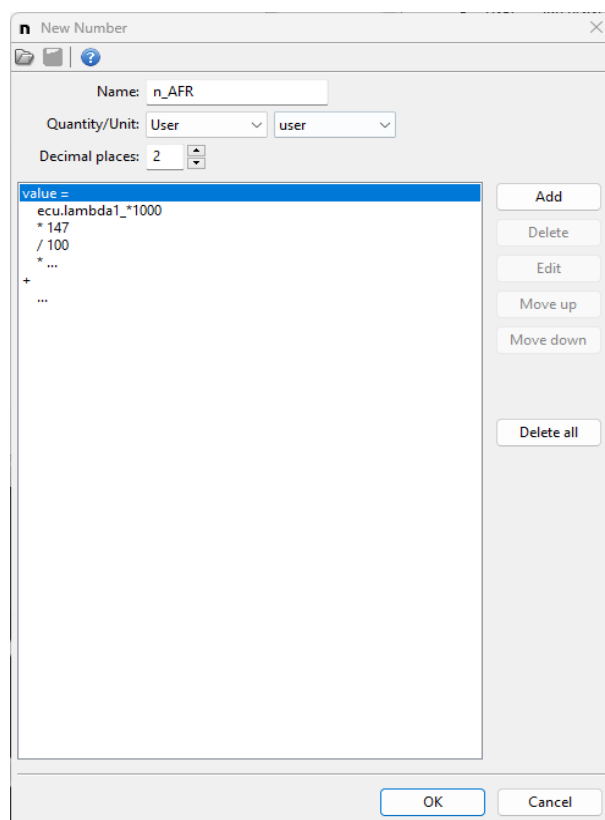
Zmiana jednostki z lambda na AFR.

n_AFR – kanał wyświetlający wartości z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku

Do kanału *ecu.lambda* należy użyć modyfikatora wartości (mnożnika) ***1000** oraz „przesunąć” przecinek w lewo o dwa miejsca dziesiętne (poprzez **Decimal places: 2**)

Formuła będzie wyglądać następująco:

$n_AFR = (ecu.lambda * 1000) * 147 / 100$



Functions – funkcje logiczne

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

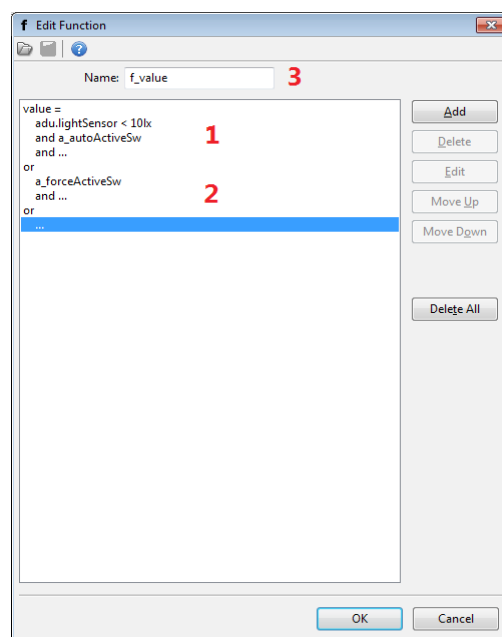
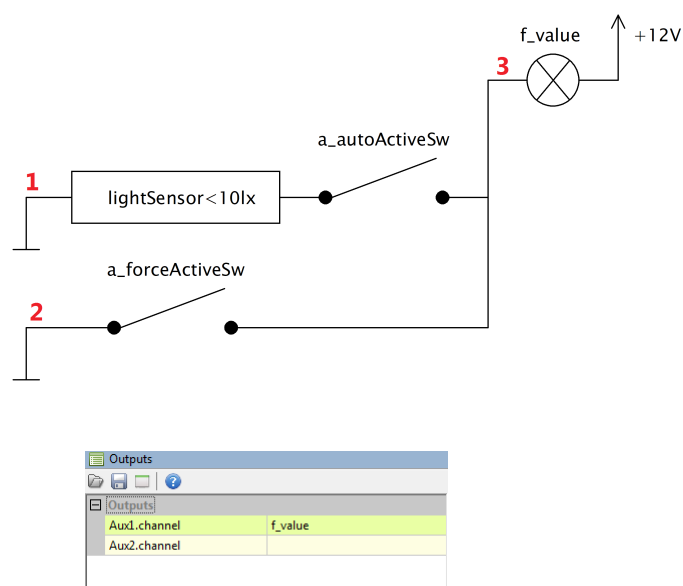
Sterowanie świeceniem żarówki za pomocą czujnika światła

Żarówka zaświeca się, gdy spełniony jest co najmniej jeden z warunków:

- gdy jest ciemno i tryb automatyczny jest aktywny (przełącznik *a_autoActiveSw* jest włączony);
- gdy tryb 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, gdy choć jedna z gałęzi będzie prawdziwa. Gałąź z kolei jest prawdziwa, gdy wszystkie operacje w tej gałęzi są prawdziwe.



Dodatkowo należy ustawić wyjście *Aux1*, aby było kontrolowane 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*).

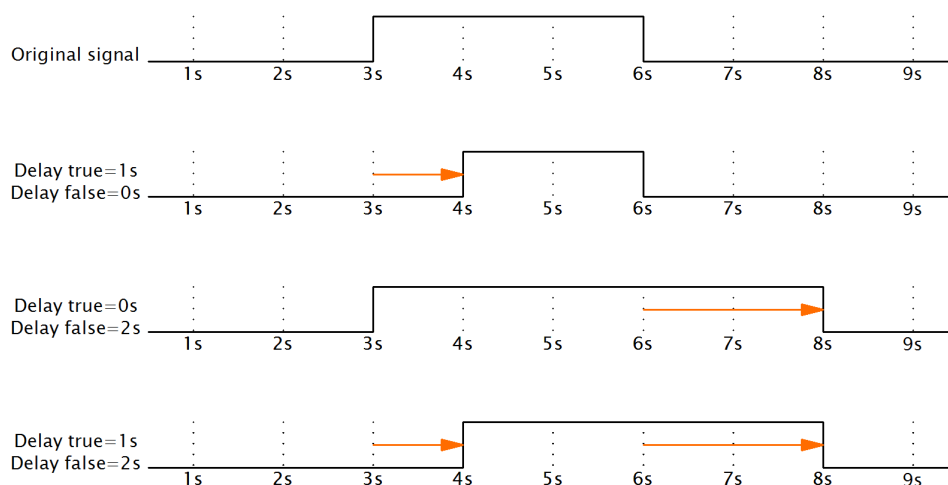
WAŻNE!



W poniższym opisie używane są pojęcia **false** i **true**. Pod pojęciem **false** rozumie się wartość „0” (zero), a pod pojęciem **true** każdą wartość inną niż zero (np. „1”).

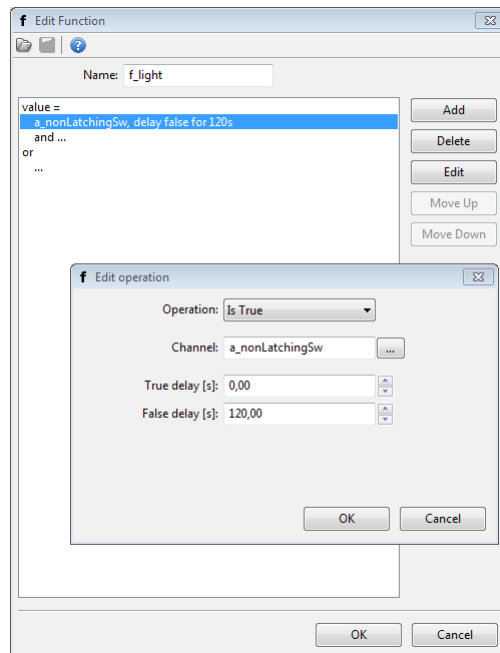
Operacje testujące	
Is True	Zwraca 1 , gdy wartość kanału <i>Channel</i> jest true (niezerowa); zwraca 0 w innym razie.
Is False	Zwraca 1 , gdy wartość kanału <i>Channel</i> jest false (zerowa); zwraca 0 w innym razie. (Analogią tej operacji w elektronice jest bramka NOT.)
Operacje porównania	
Equal	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 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.

Dla wszystkich operacji prostych można wprowadzić opóźnienie włączenia (**Delay true**) oraz opóźnienie wyłączenia (**Delay false**). Rysunek poniżej przedstawia sygnał oryginalny, a kolejne rysunki przedstawiają, jak parametry **Delay true** i **Delay false** modyfikują na ten sygnał.



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

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



Operacje specjalne

Generowanie sygnałów																							
Flash	Ta operacja generuje impulsy tak długo, jak kanał Channel ma wartość true (niezerową). Gdy wartość kanału Channel przyjmuje false (zero), operacja zwraca wartość 0 . Gdy na kanale Channel pojawi się stan wysoki (wartość niezerowa), operacja Flash rozpoczyna cyklicznie przełączać się pomiędzy wartością 1 (trwającą przez czas Time on) a wartością 0 (trwającą przez czas Time off). Gdy wartość kanału Channel przyjmie false (zero), operacja natychmiast zacznie zwracać 0 , przerywając cykl.																						
Pulse	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 ustalona przez parametr Count . Każdy impuls ma fazę aktywną (wtedy operacja zwraca 1) oraz fazę nieaktywną (wtedy operacja zwraca 0). Parametr Retrigger pozwala ustalić, czy pojawienie się zbocza wyzwalającego podczas generowania impulsów spowoduje rozpoczęcie całego procesu od nowa czy też zostanie zignorowane.																						
Operacje przechowujące stan																							
Set-Reset Latch	Operacja ustawia nową wartość lub zwraca poprzednią według ustawień dwóch kanałów wejściowych: Set Channel i Reset Channel . <table><tr><th>Wartość Set channel</th><th>Wartość Reset channel</th><th>Wartość operacji</th></tr><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></table> Operacja ma swoją analogię w elektronicznym przerzutniku RS (ang. SR latch): https://en.wikipedia.org/wiki/Flip-flop_(electronics) Wartość początkową tej operacji można zdefiniować po uruchomieniu urządzenia za pomocą parametru Default State .			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																					
Toggle	Toggle zmienia stan pomiędzy 0 i 1 za każdym razem, gdy pojawi się wybrane zbocze Edge (narastające: Rising lub opadające: Falling) na kanale Channel . Set channel pozwala ustawić wartość na 1 , a Reset channel zresetować wartość do 0 . Wartość początkową operacji po uruchomieniu urządzenia można zdefiniować za pomocą Default State . <table><tr><th>Toggle channel</th><th>Wartość Set channel</th><th>Wartość Reset channel</th><th>Wartość operacji</th></tr><tr><td>Rising</td><td>false (0)</td><td>false (0)</td><td>zmiana stanu</td></tr><tr><td>Falling</td><td>false (0)</td><td>false (0)</td><td>poprzedni stan</td></tr><tr><td>x</td><td>true (niezerowa)</td><td>false (0)</td><td>1</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>true (niezerowa)</td><td>0</td></tr></table> <p>x – niezależnie od stanu</p> <p>W tabeli zastosowano kanał Toggle ze zboczem Edge: Rising.</p>			Toggle channel	Wartość Set channel	Wartość Reset channel	Wartość operacji	Rising	false (0)	false (0)	zmiana stanu	Falling	false (0)	false (0)	poprzedni stan	x	true (niezerowa)	false (0)	1	x	x	true (niezerowa)	0
Toggle channel	Wartość Set channel	Wartość Reset channel	Wartość operacji																				
Rising	false (0)	false (0)	zmiana stanu																				
Falling	false (0)	false (0)	poprzedni stan																				
x	true (niezerowa)	false (0)	1																				
x	x	true (niezerowa)	0																				

Wykrywanie zmiany	
Changed	Gdy wartość kanału Channel zmieni się o zdefiniowany próg Threshold , operacja rozpocznie stan aktywny (zwracać będzie wartość 1) przez ilość sekund określoną parametrem Time on . Gdy podczas tego czasu wartość kanału zmieni się o zadany próg po raz kolejny, stan aktywny zostanie ponownie wydłużony o ilość sekund określoną parametrem Time on . Po zakończeniu stanu aktywnego operacja zacznie zwracać wartość 0.
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 <i>mniej</i> od progu dolnego Lower value, wartość operacji będzie wynosić 0. Gdy będzie mieścić się 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>mniej</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 mieścić się w granicach [Lower value, Upper value], wartością operacji będzie wartość poprzednia.</p>

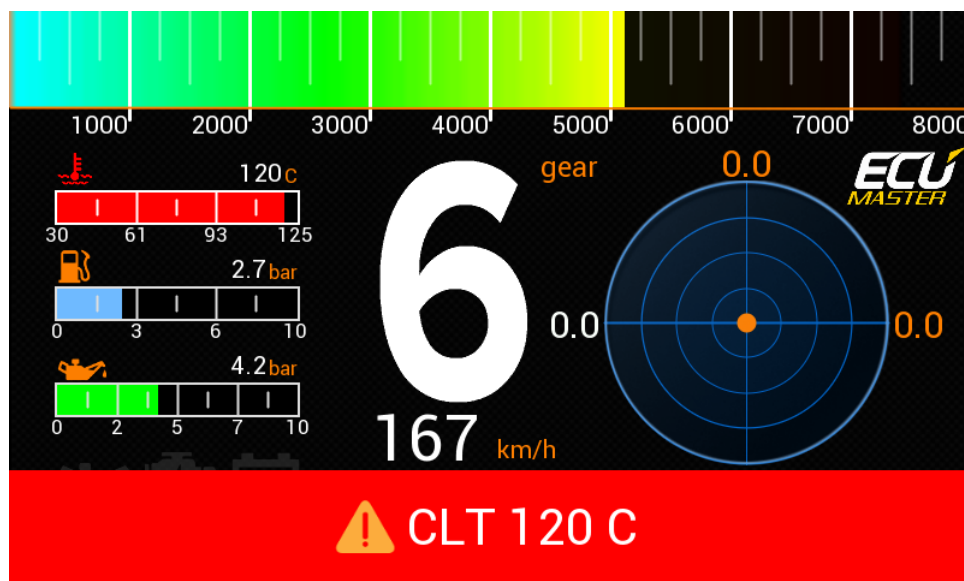
WAŻNE!



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

Alarmy

Alarmy służą do wyświetlania informacji o stanach alarmowych wykrytych przez urządzenie.



Ekran wyświetlający przykładowy alarm

1. Podstawowa konfiguracja alarmu

Konfiguracja polega na zdefiniowaniu kanału **Channel** oraz warunku **Condition / Value**, który będzie powodował wyświetlenie alarmu.

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

W tekście alarmu można wyświetlić aktualną wartość kanału. W tym celu należy umieścić znak specjalny # w miejscu, w którym ma zostać wyświetlona wartość kanału z jednostką.

W razie potrzeby wyświetlenia samego znaku # należy wpisać dwa znaki # (##).

2. Qualifier

Do konfiguracji alarmu można dodatkowo wprowadzić warunek wstępny, tzw. **Qualifier**. Na przykład, gdy alarm ma być sprawdzany tylko przy wysokich obrotach, można wprowadzić następujący warunek wstępny: **ecu.rpm > 4000**.

3. Guard time

Określa minimalny czas, przez który warunek musi być spełniony, aby wyświetlił się alarm.

4. **Presentation.**

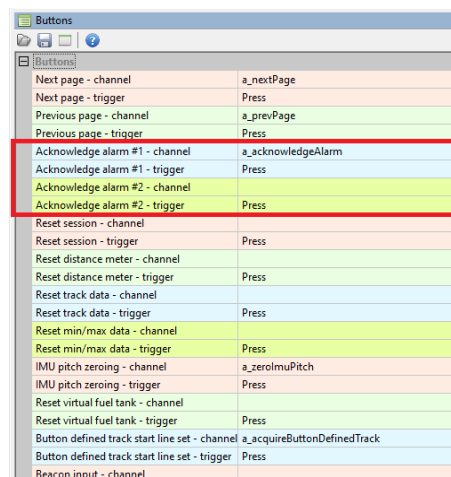
Aby zapobiec sytuacjom, w których alarm pojawia się i znika, wprowadzając niepotrzebne zamieszanie, warto zdefiniować dwa dodatkowe parametry:

- **Min show time** – definiuje minimalny czas, przez który alarm będzie widoczny. Przez ten czas alarm będzie wyświetlany, nawet wtedy gdy warunek alarmu nie będzie już spełniony.
- **Retrigger time** – definiuje minimalny czas, przez który alarm nie będzie mógł się po swoim zniknięciu pojawić ponownie.

5. **Acknowledge**

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

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



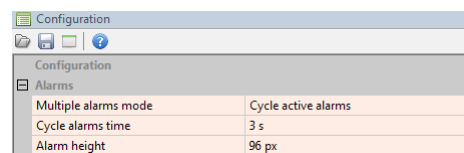
Next page - channel	a_nextPage
Next page - trigger	Press
Previous page - channel	a_prevPage
Previous page - trigger	Press
Acknowledge alarm #1 - channel	a_acknowledgeAlarm
Acknowledge alarm #1 - trigger	Press
Acknowledge alarm #2 - channel	
Acknowledge alarm #2 - trigger	Press
Reset session - channel	
Reset session - trigger	Press
Reset distance meter - channel	
Reset distance meter - trigger	Press
Reset track data - channel	
Reset track data - trigger	Press
Reset min/max data - channel	
Reset min/max data - trigger	Press
IMU pitch zeroing - channel	a_zeroImuPitch
IMU pitch zeroing - trigger	Press
Reset virtual fuel tank - channel	
Reset virtual fuel tank - trigger	Press
Button defined track start line set - channel	a_acquireButtonDefinedTrack
Button defined track start line set - trigger	Press
Beacon input - channel	

6. **Ustawienie globalne**

Możliwe jest wystąpienie sytuacji, w której dwa alarmy pojawią się jednocześnie. Dostępne są dwa sposoby rozwiązania tego problemu (w zależności od ustawień **Multiple alarms mode**):

- Cycle active alarms** powoduje, że aktywne alarmy będą wyświetlane kolejno, każdy przez określony czas: **Cycle alarms time**.
- Only one active with highest priority (last in Project tree)** powoduje wyświetlenie tylko alarmu z najwyższym priorytetem. Przez najwyższy priorytet rozumie się położenie w **Project tree** – alarm, który jest na końcu, ma najwyższy priorytet.

Dodatkowo istnieje kanał o nazwie **adu.anyAlarmActive**, który informuje, czy jakiegokolwiek zdefiniowane alarmy są aktywne. Listę aktywnych alarmów można wyświetlić w osobnym panelu logowania: **Alarms/active**, gdzie można też sprawdzić ich status.



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

Kanały logowania

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

Warto zaznaczyć, że te same częstotliwości używane są zarówno do 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 dane odpowiadające ich nazwom
- Częstotliwości logowania kanałów (3)
- Domyślne częstotliwości logowania dla nowych elementów (4).

Gdy tworzony jest nowy element (np. Analog Input), do jego kanału zostanie przypisana jedna z tych domyślnych częstotliwości.

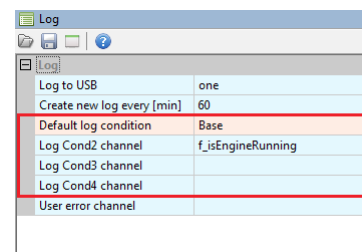
- Warunek logowania (**Log condition**) (5), po spełnieniu którego logowane są kanały z danej kolumny.
- Wykorzystany budżet pasma logowania (6) wyrażony w [%] dla poszczególnych warunków logowania
- Wykorzystany budżet pasma logowania wyrażony w bajtach (7).

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 Object	(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.mpg	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 można przeprowadzić w menu podręcznym lub za pomocą klawiszy skrótów podanych poniżej. Jeżeli danej komendy lub klawisza użyje się na całej grupie, częstotliwość zmieni się dla wszystkich kanałów w jej obrębie. Natomiast, jeżeli użyje się ich na pojedynczym kanale, zmieni się częstotliwość tylko tego kanału. Także warunki logowania (**Log condition**) można zmieniać pojedynczo lub wszystkie naraz w zależności od wybranej kolumny.

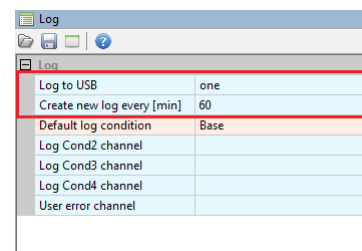
Klawisz:	Częstotliwości logowania:
Alt+~	Wyłączenie logowania kanału/grupy
Alt+1	1 Hz
Alt+2	5 Hz
Alt+3	25 Hz
Alt+4	50 Hz
Alt+5	125 Hz
Alt+6	250 Hz
Alt+7	500 Hz

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



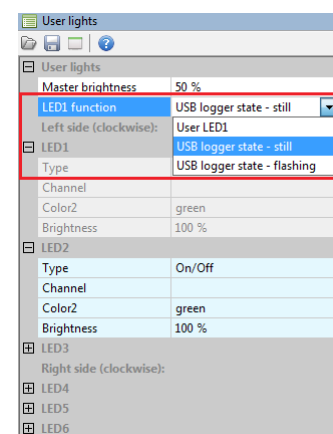
Logowanie do pamięci USB

Logowanie do pamięci USB jest włączone domyślnie. Od razu po wykryciu podłączonej pamięci USB urządzenie ADU rozpoczyna zapis pliku loga w formacie .ADULOG. W tym samym formacie zapisuje logi Client ADU. Pliki są tworzone cyklicznie w zdefiniowanych przedziałach czasowych (domyślnie 1 h, maksymalnie 5 h). Im krótsze przedziały, tym mniejsze pliki i łatwiejsza ich późniejsza analiza.



Stan logowania można wyświetlić na diodzie LED1. Do tego celu służy parametr **LED1 function**, który oferuje dwie opcje:

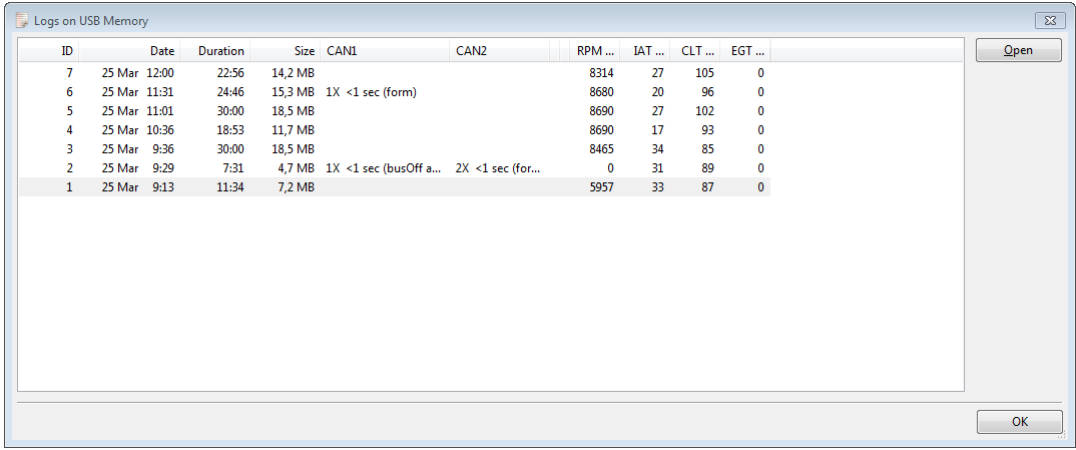
- **User LED1** (dioda działa jak inne **User light LED**)
- **USB logger state - still** (zielona dioda świeci nieprzerwanie podczas całego czasu zapisywania loga)
- **USB logger state - flashing** (zielona dioda miga przy każdym zapisie do loga – opcja przydatna do diagnozy)



Kolor:	Opis:
● Niebieski	Pamięć USB nie jest podłączona do urządzenia ADU.
● Pomarańczowy	Trwa proces rozpoznawania pamięci USB i proces ładowania informacji o systemie plików. Stan trwa zwykle kilka sekund.
● Zielony	Trwa zapisywanie pliku loga.
● Czerwony	Błąd: pamięć USB nie współpracuje z urządzeniem ADU. Powodem może być np. nieobsługiwany przez urządzenie ADU system plików exFAT w pamięci USB.
● Zielony i czerwony naprzemiennie.	Pamięć USB jest zapelniona.
● Pomarańczowy i niebieski naprzemiennie	Pamięć USB jest niskiej jakości – zapisuje dane logowania wolniej niż ADU je generuje.

WAŻNE: Opcję **USB logger state - flashing** można wykorzystać do diagnozy problemów z pamięciami USB niskiej jakości. Po rozpoczęciu nagrywania nowego loga zielona dioda będzie świecić nieprzerwanie przez kilka sekund, ale później podczas pracy kolor zielony nie powinien być widoczny dłużej niż przez 1 sekundę. Jeśli jest, oznacza to, że pamięć nie gwarantuje poprawnej prędkości zapisu.

Po zapisaniu danych pamięć USB należy wysunąć z gniazda przypiętego do ADU i podłączyć do komputera PC. Następnie w programie ADU Client należy z menu **Devices** wybrać komendę **Receive logs** (klawisz Shift+F4), aby móc przeglądać logi zapisane w pamięci.

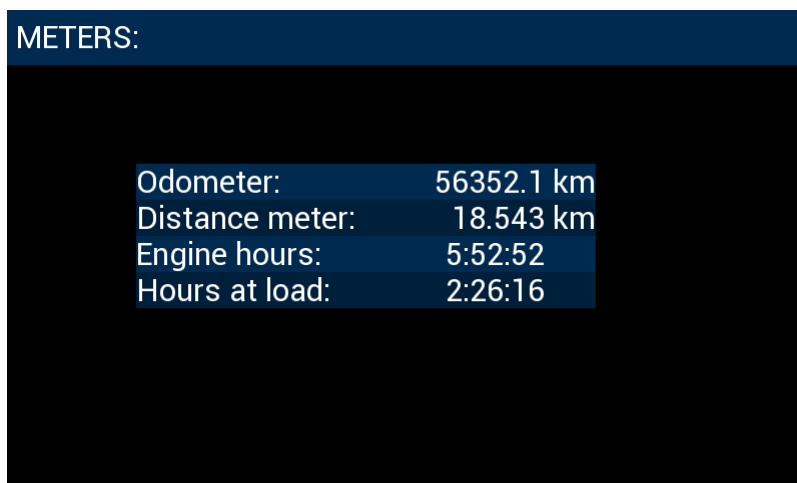


ID	Date	Duration	Size	CAN1	CAN2	RPM ...	IAT ...	CLT ...	EGT ...
7	25 Mar 12:00	22:56	14,2 MB			8314	27	105	0
6	25 Mar 11:31	24:46	15,3 MB	1X <1 sec (form)		8680	20	96	0
5	25 Mar 11:01	30:00	18,5 MB			8690	27	102	0
4	25 Mar 10:36	18:53	11,7 MB			8690	17	93	0
3	25 Mar 9:36	30:00	18,5 MB			8465	34	85	0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

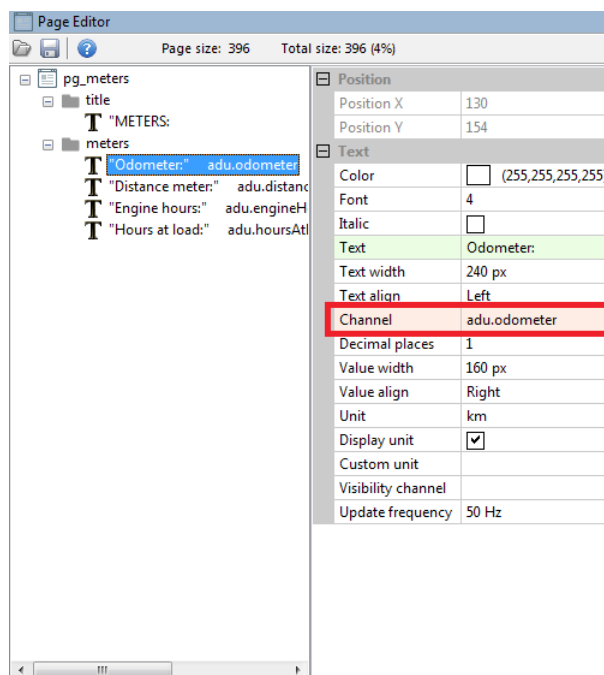
Urządzenie ADU wyposażono w 4 liczniki trwałe, czyli takie, których wartość jest zapamiętywana nawet po wyłączeniu urządzenia.

Nazwa licznika	Kanał	Opis
<i>Odometer</i>	<i>adu.odometer</i>	Licznik kilometrów, drogomierz
<i>Distance meter</i>	<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>
<i>Engine hours meter</i>	<i>adu.engineHours</i>	Licznik godzin pracy silnika, gdy ma on obroty (kanał <i>ecu.rpm</i> > 0)
<i>Hours at load meter</i>	<i>adu.hoursAtLoad</i>	Licznik godzin pracy silnika pod dużym obciążeniem. Parametry określające, 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 pokazujący liczniki z przykładowymi wartościami

Aby umieścić licznik na stronie, należy wstawić obiekt *Text* i wybrać kanał z tabeli powyżej.



Kasowanie/zmiana stanu liczników

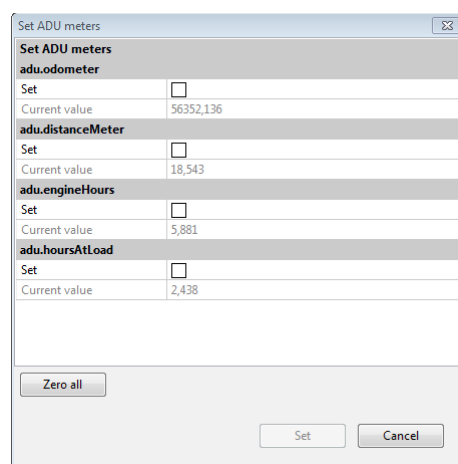
Zmiany stanu liczników można przeprowadzać z poziomu programu ADU Client. Warto ustawić początkową wartość licznika na rzeczywistą wartość, jaką do tej pory przejechał pojazd.

Można to zrobić za pomocą komendy menu **Tools > Set meters...**

Aby ustawić wartość danego licznika, należy zaznaczyć pole wyboru *Set* 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.



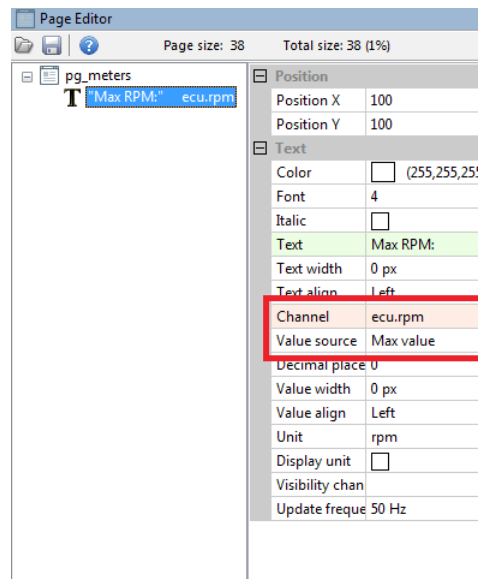
Wartości min/max dla kanałów ECU

Każdy kanał z grupy *ECU* (np. *ecu.rpm*) rejestruje swoją minimalną i maksymalną wartość. Te wartości 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 na tym kanale), obiekt **Text** wyświetli znak „?” (znak zapytania).



Podobnie jak liczniki trwałe wartości min/max kanałów ECU są zapisywane w pamięci trwałej urządzenia i są zapamiętywane nawet po wyłączeniu urządzenia.

Proces rejestracji wartości min/max można jednak rozpocząć od nowa (kasując dotychczasowe wartości). Służy do tego opcja **Reset min/max mode** w panelu **Configuration**, sekcja **Min/Max reset**. Opcja podaje dwie możliwości do wyboru:

- a) **Every firmware upgrade** – kasowanie wartości min/max przy każdej wymianie wewnętrznego oprogramowania urządzenia
- b) **Every power off** – kasowanie wartości min/max przy każdym uruchomieniu urządzenia

Niezależnie od powyższych opcji można także zdefiniować przycisk manualnego kasowania i udostępnić go kierowcy. Przycisk można zdefiniować w panelu **Buttons > Reset min/max data - channel > trigger**

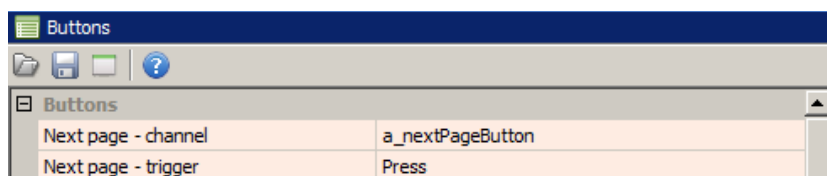
Panele

Panele oferują dodatkowe możliwości konfigurowania urządzenia niezawarte 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. otwierania następnej strony) 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 zwolnienie przycisku
- Click** – aktywacja funkcji następuje poprzez szybkie naciśnięcie i zwolnienie przycisku
- Hold** – aktywacja funkcji następuje poprzez długie naciśnięcie przycisku

Funkcja	Opis
Next page	Przełączanie strony na następną
Previous page	Przełączanie 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 Session time , aktualnego czasu okrążenia CurrentLapTime , czasu ostatniego okrążenia LastLapTime , przewidywanego czasu okrążenia PredictiveLapTime , kanału rejestrującego numer okrążenia adu.track.lap , kanału rejestrującego różnicę czasu pomiędzy najlepszym a bieżącym okrążeniem adu.track.gainLoss , kanału rejestrującego aktualny czas okrążenia adu.track.lapTime oraz kanału rejestrującego przejechany dystans od linii startu adu.track.lapDistance
Reset distance meter	Kasowanie pomiaru przejechanej odległości (kanał adu.distanceMeter)
Reset track data	Kasowanie listy najlepszych czasów oraz okrążenia referencyjnego dla

	aktualnego toru wyścigowego
<i>Reset min/max data</i>	Kasowanie wartości min/max dla kanałów ecu.*
<i>IMU pitch zeroing</i>	Kalibracja czujnika przeciążenia (akcelerometru)
<i>Reset virtual fuel tank</i>	Resetowanie wirtualnego zbiornika paliwa, funkcja używana w momencie zakończenia tankowania
<i>Button defined track start line set</i>	Wyznaczenie linii start/meta przy definiowaniu nowego toru
<i>Beacon input</i>	Wejście na kanał z zewnętrznego beacons. Informuje on ADU o pokonaniu kolejnego okrążenia na torze.

Shift light

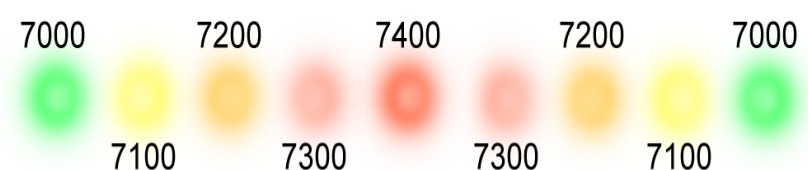
Shift light wykorzystuje górne diody świecące urządzenia do wskazywania optymalnego momentu zmiany biegu. Dostępne są trzy metody sterowania diodami. Pierwszą z nich jest metoda parametryczna (**Parametric**), gdzie dla każdego biegu można zdefiniować moment zaświecenia się pierwszej diody świecącej. Drugą metodą jest mapa 3D, gdzie dla każdej diody i danego biegu można wpisać obroty, przy których dioda się zaświeci. Trzecią metodą jest wysłanie informacji z ECU o stanie shift light, co spowoduje zaświecenie się diod.

Sterowanie parametryczne

W celu aktywacji parametrycznego *shift lighta* 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 których zaświeci się pierwsza dioda dla biegu wstecznego i jałowego
1 to 8	Obroty, przy których 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 domyślnie przyjęty zostanie bieg jałowy.

Poniżej przedstawiono obroty, przy których zaświecą się poszczególne diody przy ustawieniu *Maximum RPM* na 7400, a obrotów początkowych 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 domyślnie przyjęty zostanie bieg jałowy.

Shift light colour #n	Kolor przypisany dla poszczególnej diody świecącej
Flash when all leds on	Aktywacja trybu migania diod. Po zaświeceniu diody migają zamiast świecić światłem ciągłym.
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 zmieniają 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	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

Gear

Dla biegu wstecznego i jałowego używane są wartości dla biegu pierwszego.

Sterowanie za pomocą zewnętrznego kanału (CAN bus)

W celu aktywacji sterowania za pomocą kanału/zmiennnej 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 zaświeca odpowiednie diody w zależności od wartości zmiennej przypisanej do pola **Shift light channel**.

User lights

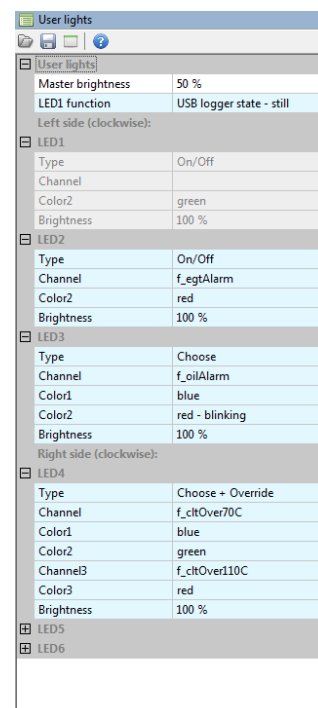
Panel **User lights** umożliwia sterowanie kolorem diod LED umieszczonych po lewej i prawej stronie urządzenia. Diody LED są ponumerowane od LED1 do LED6 w kolejności zgodnej z ruchem wskazówek zegara.

Diody służą do informowania o stanie pojazdu lub o sytuacjach alarmowych. Dla Każdej z diod można przypisać kolory i kanały, które będą mieć na nie wpływ.

Dioda LED1 w zależności od wyboru jej funkcji (**LED1 function**), może mieć przypisany sposób sterowania przez użytkownika (**User LED1**) lub działać jako wskaźnik stanu logowania do USB (**USB logger state**). Więcej informacji na ten temat można znaleźć w rozdziale *Logowanie do pamięci USB*.

Parametr **Master brightness** pozwala na ustawienie jasności wspólnie dla wszystkich diod w skali od 0-100%.

Parametr **LED#/ Brightness** ustala jasność pojedynczej diody.



Dla Każdej z diod można wybrać sposób sterowania:

Typ	Parametry	Opis
On/Off	Channel Color2	Gdy kanał Channel ma wartość true (niezerową), dioda świeci na kolor zdefiniowany przez Color2 ; w innym razie nie świeci.
Choose	Channel Color1 Color2	Gdy kanał Channel ma wartość true (niezerową), dioda świeci na kolor zdefiniowany przez Color2 ; w innym razie świeci na kolor Color1 .
Choose + Override	Channel Color1 Color2 Channel3 Color3	Gdy kanał Channel3 ma wartość true (niezerową), dioda świeci na kolor zdefiniowany przez Color3 (niezależnie od wartości zmiennej z pola Channel). W innym przypadku kolor jest definiowany przez wartość kanału Channel . Gdy kanał Channel ma wartość true (niezerową), dioda świeci na kolor zdefiniowany przez Color2 ; w innym razie świeci na kolor Color1 .

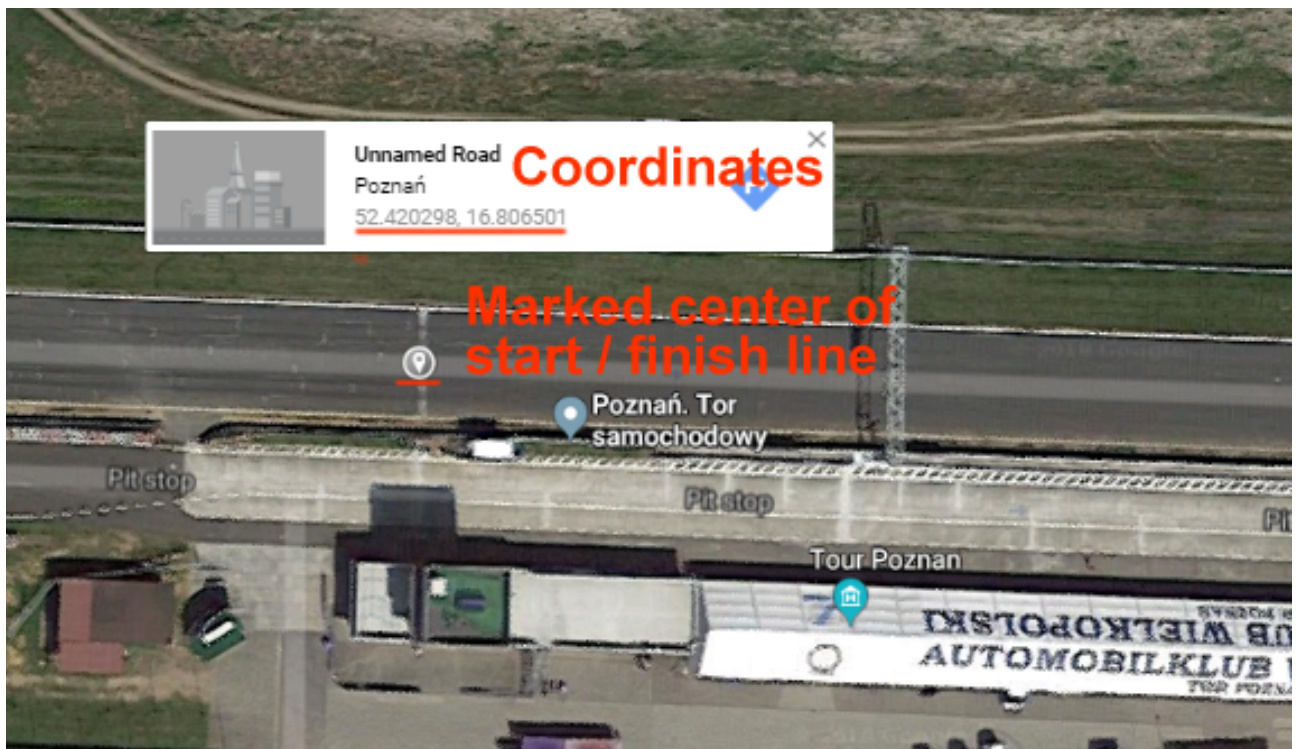
User tracks

Urządzenie ADU zawiera wbudowaną bazę popularnych torów wyścigowych na świecie. Baza jest ciągle rozbudowywana wraz z kolejnymi wersjami oprogramowania. Aktualnie dostępne tory można znaleźć w załączniku 1 niniejszej instrukcji. W przypadku braku toru lub gdy konfiguracja toru jest inna niż przyjęta w urządzeniu, istnieje możliwość zdefiniowania własnego toru. Polega to na podaniu współrzędnych geograficznych (szerokości i długości geograficznej) środka linii start/meta.

Istnieje możliwość zdefiniowania 5 własnych torów. Jeżeli obszar toru pokrywa się z obszarem toru zdefiniowanego w urządzeniu, priorytet otrzyma tor zdefiniowany przez użytkownika.

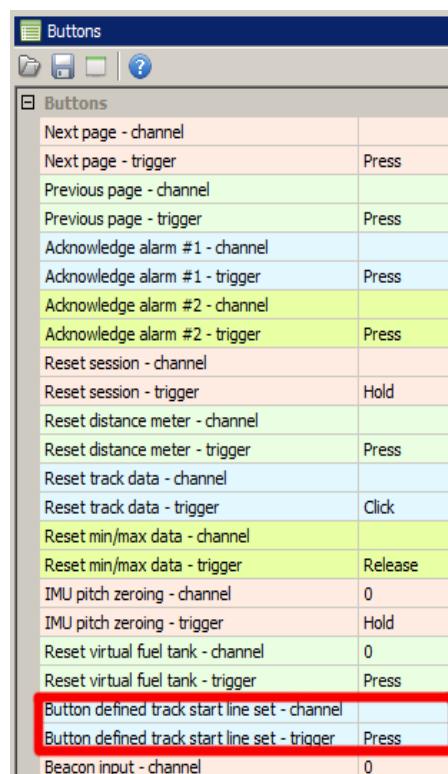
Parametr	Opis
Enable	Włącza obsługę danego toru.
Name	Nazwa toru
Latitude	Szerokość geograficzna środka linii start/meta
Longitude	Długość geograficzna środka linii start/meta
Track length	Długość toru w metrach
Track width	Szerokość toru
Track radius	Promień okręgu definiującego obszar toru. Środek 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 zdefiniowania własnego toru wyścigowego za pomocą zewnętrznego przycisku podłączonego do ADU. Przycisk ten należy zdefiniować w panelu Buttons. Gdy kierowca naciśnie przycisk po raz pierwszy, zostaną pobrane współrzędne GPS pojazdu. Aby tor mógł zostać zdefiniowany, kierowca musi ukończyć całe okrążenie. Jeżeli w trakcie okrążenia kierowca naciśnie przycisk po raz drugi, proces definiowania toru zostanie przerwany. Informację o procesie definiowania toru można wyświetlić na specjalnie przygotowanej stronie typu Overlay (nakładce). Aby załadować jej szablon, należy utworzyć nową stronę, nacisnąć ikonę Open file w oknie definiującym wygląd strony i załadować plik *ov_buttonDefinedTrackOverlay.aduepg*. W momencie pierwszego naciśnięcia przycisku zostanie wyświetlona poniższa strona.



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 po zakończeniu procesu definicji – gdy kierowca pokona całe okrążenie. Zdefiniowany w ten sposób tor otrzyma nazwę „Button defined track” i będzie można go wyświetlić za pomocą polecenia \$(TRACK) w kontrolce Text. Pokazana powyżej nakładka (Overlay) wykorzystuje kanał *adu.track.userButtonDefinedTrackAcquiring* jako warunek wyświetlenia (kanał przyjmuje wartość 1 w czasie definiowania nowego toru). ADU obsługuje 3 typy definicji torów. Pierwszy typ to tory zdefiniowane w oprogramowaniu wewnętrznym urządzenia (wbudowane), drugi typ to tory zdefiniowane przez użytkownika w programie ADU (5 torów w panelu User tracks), trzeci to tory definiowane przyciskiem (button-defined tracks). Priorytet tych torów jest następujący:

- 1) Tory definiowane przyciskiem (button-defined tracks)
- 2) Tory użytkownika (user tracks)
- 3) Tory wbudowane

Fuel level filter

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

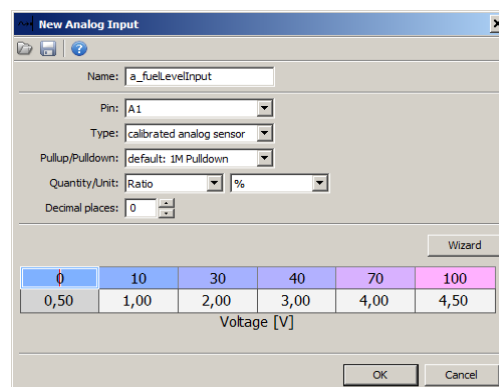
Wynik działania tej funkcji zapisywany jest w kanale **ecu.fuelLevel**.

W trybie dwóch czujników poziomu paliwa, **two fuel level sensor (average)**, średnia z obu czujników zapisywana jest na kanale **ecu.fuelLevel1**, a kanał **ecu.fuelLevel2** przyjmuje wartość 0,0. W trybie **two fuel level sensor (separate level)** sygnał z każdego czujnika zapisywany jest w oddzielnym kanale – dla pierwszego na **ecu.fuelLevel1**, a dla drugiego na **ecu.fuelLevel2**.

Parametr	Opis
Fuel level mode	Tryb poziomu paliwa: one fuel level sensor – jeden czujnik poziomu paliwa two fuel level sensor (average) – średnia z dwóch czujników poziomu paliwa zapisywana w kanale ecu.fuelLevel1 two fuel level sensor (separate level) – dwa czujniki poziomu paliwa (osobny poziom)
Fuel level 1 – source channel	Kanał/zmienna określająca ilość paliwa w zbiorniku na podstawie sygnału z pierwszego czujnika (dla trybu one fuel level sensor) lub ze średniej z dwóch czujników (dla trybu two fuel level sensor (average)). Do wskazania poziomu paliwa najczęściej wykorzystywana jest tablica 2D z kalibracją.
Fuel level 2 – source channel	Kanał/zmienna określająca ilość paliwa w zbiorniku na podstawie sygnału z drugiego czujnika (dla trybu two fuel level sensor (separate level))
Maximum change step	Maksymalna dopuszczalna zmiana poziomu paliwa w ciągu sekundy
Filter time	Czas, w obrębie którego mają być pobierane i uśredniane próbki. Im większy czas, tym mocniejsze filtrowanie.
Disable filter when no RPM	Wyłączanie filtra poziomu paliwa, gdy nie ma obrotów silnika (przydatne przy tankowaniu); okno zaznaczone domyślnie
RPM channel	Kanał z informacją o obrotach silnika

W typowym samochodzie czujnik poziomu paliwa jest potencjometrem, który wymaga dodatkowego rezystora pullup (z reguły są to małe wartości: 100–200 ohm). Sygnał należy podłączyć do wejścia analogowego i wybrać **Calibrated analog sensor**. W ten sposób można przeprowadzić w tabeli kalibrację ilości paliwa dla danego napięcia.

Jeżeli rozmiar tabeli wymaga zmiany, należy kliknąć prawym przyciskiem myszki komórki tabeli i wybrać opcję **Modify Bins/Insert cell** (aby dołożyć



komórkę) lub *Modify Bins/Delete cell* (aby ją usunąć).

Następnie w polu **Source channel** należy wprowadzić nazwę 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 są kolorem zielonym, a wolne (jak CLT, Fuel Level) kolorem różowym. Im więcej kanałów zostanie wybranych z danej grupy, tym niższa będzie ich częstotliwość logowania. Odczytane kanały mapowane są na kanały *ecu.**. Należy podkreślić, że 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. Parametr widziany w logu jako <i>ecu.rpm</i>
Intake manifold absolute pressure	Bezwzględne ciśnienie w kolektorze ssącym. Parametr widziany w logu jako <i>ecu.map</i>
Vehicle speed	Prędkość pojazdu. Parametr widziany w logu jako <i>ecu.speed</i>
Throttle position	Pozycja przepustnicy. Parametr widziany w logu jako <i>ecu.tps</i>
Timing advance	Kąt wyprzedzenia zapłonu. Parametr widziany w logu jako <i>ecu.ignAngle</i>
Fuel pressure	Ciśnienie paliwa. Parametr widziany w logu jako <i>ecu.fuelPress</i>
Engine coolant temperature	Temperatura cieczy chłodzącej. Parametr widziany w logu jako <i>ecu.clt</i>
Intake air temperature	Temperatura w kolektorze ssącym. Parametr widziany w logu jako <i>ecu.iat</i>
Fuel level	Poziom paliwa. Parametr widziany w logu jako <i>ecu.fuelLevel</i>
Barometric pressure	Ciśnienie barometryczne. Parametr widziany w logu jako <i>ecu.baro</i>
Ambient air temperature	Temperatura na zewnątrz pojazdu. Parametr widziany w logu jako <i>ecu.ambientAirTemp</i>
Ethanol fuel %	Zawartość etanolu w paliwie. Parametr widziany w logu jako <i>ecu.ethanolContent</i>
Engine oil temperature	Temperatura oleju silnikowego. Parametr widziany w logu jako <i>ecu.oilTemp</i>
Update rate	Parametr określający z jaką częstotliwością wysyłane są zapytania do sterownika silnika. Im wyższa częstotliwość wysyłania zapytań, tym większą częstotliwość logowania możemy uzyskać. Niestety nie wszystkie sterowniki są w stanie odpowiadać z częstotliwością 100 Hz i mogą wymagać zmniejszenia tej częstotliwości. Najmniejsza możliwa częstotliwość to 1 Hz.

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 zwarte do masy.
Aux2.channel	Kanał/zmienna sterująca wyjściem AUX2. Wartość 0 oznacza wyjście nieaktywne, wartość 1 oznacza wyjście zwarte do masy.
AOut.channel	Kanał/zmienna określająca napięcie na wyjściu Analog out. Wartość 0 odpowiada napięciu 0 V, a wartość 5000 napięciu 5 V (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 mieszczą się w zakresie 0%–100%):

LCD brightness = Autobrightnes

User led brightness = Autobrightness * 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 ilość zmian jasności na sekundę.

Virtual fuel tank

Funkcja Virtual fuel tank (wirtualny zbiornik paliwa) pozwala użytkownikowi obliczyć ilość paliwa pozostałego w zbiorniku. Zwykle taka metoda obliczeń jest znacznie dokładniejsza niż kalkulacja z wykorzystaniem czujnika poziomu paliwa. Funkcja bazuje na informacji o zużytym paliwie pochodzącej z ECU (ecu.usedFuel channel). Oblicza ona nie tylko ilość paliwa pozostałego w zbiorniku, ale także liczbę okrążeń, które pojazd może przejechać na tym paliwie (na podstawie informacji o zużyciu paliwa z poprzedniego okrążenia). Informacja ta umożliwia dostosowanie strategii wyścigu do ilości paliwa pozostałego w zbiorniku.

Parametry

Parametr	Opis
Fuel tank size	Pojemność zbiornika paliwa w litrach lub bazowa ilość paliwa w zbiorniku
Used fuel channel	Kanał, który zawiera informację o zużytym paliwie wysyłany przez ECU Domyślnie jest to kanał <code>ecu.usedFuel</code> .
Max used fuel change	Maksymalna dopuszczalna różnica pomiędzy dwoma kolejnymi odczytami informacji o zużytym paliwie. Jeżeli zmiana jest większa niż ten parametr, zostanie ona zignorowana. Parametr umożliwia poprawną pracę funkcji także w przypadku zresetowania kanału zużytego paliwa w ECU.
Fuel usage correction	Współczynnik korekcji w przypadku wystąpienia różnicy pomiędzy informacją o zużytym paliwie dostarczaną przez ECU a realnym zużyciem paliwa. Parametr ten dobierany jest empirycznie na podstawie zmierzonego rzeczywistego zużycia paliwa.

Dodatkowo w panelu *Buttons* zdefiniowano przycisk **Reset virtual fuel tank**. Przycisk ten ma kluczowe znaczenie dla całej metody, ponieważ w trakcie tankowania kierowca musi zresetować funkcję. Wartość paliwa pozostałego w zbiorniku jest ustawiana wtedy na wartość pojemności zbiornika, a wszystkie dane liczone są od nowa. Wszystkie parametry są przechowywane w pamięci Flash urządzenia, dzięki czemu będą one zapamiętane przez ADU także po wyłączeniu zapłonu. Należy podkreślić, że do poprawnego działania tej funkcji wymagane jest prawidłowe podłączenie zasilania urządzenia, tj. osobne podłączenie zasilania *battery*, a osobne *ignition switch*. Dzięki temu w momencie wyłączenia zapłonu dokonany zostanie zapis parametrów w pamięci Flash.

Kanały logowania

Kanał	Opis
Remaining fuel	Ilość paliwa pozostałego w zbiorniku
Remaining laps avg	Liczba okrążeń, które można pokonać na paliwie pozostałym w zbiorniku, na podstawie średniego zużycia paliwa (<i>Fuel used per lap avg</i>)
Remaining laps last	Liczba okrążeń, które można pokonać na paliwie pozostałym w zbiorniku, na podstawie zużycia paliwa z ostatniego okrążenia (<i>Fuel used per last lap</i>)
Fuel used per lap avg	Średnie zużycie paliwa na okrążenie (od zresetowania zbiornika paliwa)
Fuel used per last lap	Średnie zużycie paliwa na ostatnim okrążeniu
Used fuel from the last reset	Zużyte paliwo od ostatniego zresetowania funkcji virtual fuel tank

Configuration

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

Parametr	Opis
Alarms	
Multiple alarm mode	Tryb pracy systemu alarmów. W razie wystąpienia kilku alarmów naraz parametr decyduje o ich zachowaniu: Only one active with highest priority – wyświetlony zostanie tylko alarm o najwyższym priorytecie. O priorytecie decyduje kolejność alarmów w projekcie. Im niższa pozycja na liście, tym wyższy priorytet alarmu. Cycle active alarms – nastąpi przełączanie pomiędzy wszystkimi aktywnymi alarmami.
Cycle alarm time	W przypadku ustawienia opcji Cycle active alarms w parametrze Multiple alarm mode parametr ten definiuje czas, przez jaki alarm będzie wyświetlony. (w sekundach).
Alarm height	Wysokość prostokąta wyświetlonego jako tło alarmu
Screen	
Rotate screen	Umożliwia obrócenie ekranu o 180 stopni. Opcja wykorzystywana w przypadku zainstalowania ekranu obróconego o 180 stopni (diody shift light na dole)
Brightness	
Adaptation rate	Parametr do automatycznej zmiany jasności ekranu i diod określający maksymalną dopuszczalną zmianę jasności w ciągu jednej sekundy
IMU	
Pitch	Kalibracja pochylenia wyświetlacza
Speed source for ecu.speed	
Source	Źródło prędkości dla kanału <i>ecu.speed</i> może pochodzić z : - magistrali CAN (requires CANbus Input with override); - GPS ; - wejścia Digital Input (Wheels).
Wheel #1 [km/h]	Przy wyborze źródła prędkości <i>Wheels</i> należy wybrać kanał wejścia cyfrowego (<i>Digital Input</i>), w którym zdefiniowany jest czujnik.
Wheel #2 [km/h]	Dla źródła <i>Wheels</i> kanał dla drugiego wejścia cyfrowego ze zdefiniowanym czujnikiem
Odometer / Distance meter	
Speed source	Źródło informacji o prędkości pojazdu dla liczników kilometrów może pochodzić z kanałów <i>ecu.speed</i> lub <i>gps.speed</i> .
Hours at load meter	
Minimal ecu.rpm	Minimalne obroty definiujące obciążenie silnika

Minimal ecu.tps	Minimalny kąt uchylenia przepustnicy definiujący obciążenie silnika
Minimal ecu.map	Minimalne ciśnienie w kolektorze ssącym definiujące obciążenie silnika
Tire temperature cameras	
Tire temp. range min	Minimalna temperatura opony wyświetlana na wykresie jako kolor niebieski
Tire temp. range max	Maksymalna temperatura opony wyświetlana na wykresie jako kolor czerwony
Brake temperature cameras	
Brake temp. range min	Minimalna temperatura tarczy hamulcowej wyświetlana na wykresie jako kolor niebieski
Brake temp. range max	Maksymalna temperatura tarczy hamulcowej wyświetlana na wykresie jako kolor czerwony
Min/Max reset	
Reset min/max mode	<p>Parametr ten definiuje zachowanie wartości min/max dla kanałów ecu.*</p> <p>Every power off – wartości min/max kasowane są przy każdym uruchomieniu urządzenia.</p> <p>Every firmware upgrade – wartości min/max kasowane są w momencie wymiany wewnętrznego oprogramowania urządzenia.</p>
Startup screen	
Enable	Aktywuje ekran startowy.
Texture	Tekstura, która będzie wyświetlona na ekranie startowym (wyśrodkowana)
Scale	Skala wyświetlanej tekstury
Duration	Czas wyświetlania ekranu startowego
Color	Kolor wyświetlanej tekstury
Background color	Kolor tła
Lap timing	
Lap timing mode	<p>Odliczanie czasu okrążenia:</p> <p>Standard – od zera w górę</p> <p>Bracket racing – od czasu wyznaczonego przy przejechaniu pierwszego okrążenia w dół do zera</p>
Changing pages	
Page selector channel	Strony można zmieniać bezpośrednio z wejścia CAN lub za pomocą przełącznika obrotowego podpiętego do wejścia analogowego. Page selector przejmuje kontrolę nad klawiszami Next page i Previous page zdefiniowanymi w panelu Buttons .
Page selector first value	Ustawienie pierwszej wartości przełącznika stron
Delayed turn off	
Turn off minimum time	Minimalny czas po wyłączeniu zapłonu, który musi upłynąć, aby mógł zadziałać czynnik dodatkowy (Turn off channel) powodujący wyłączenie urządzenia ADU
Turn off maximum time	Maksymalny czas po wyłączeniu zapłonu, przez który urządzenie ADU pozostanie włączone (pod warunkiem, że nie zadziałania wcześniej kanał wyłączający)

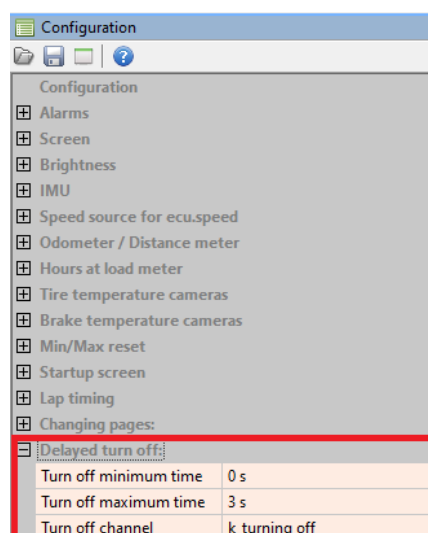
Turn off channel	Kanał sterujący wyłączaniem ADU. Gdy zdefiniowany kanał będzie miał wartość niezerową w czasie pomiędzy minimum time a maximum time , urządzenie ADU wyłączy się.
-------------------------	---

Delayed turning off

Urządzenie ADU domyślnie wyłącza się bezpośrednio po wyłączeniu zapłonu. Istnieje możliwość skonfigurowania opóźnienia wyłączania ADU. Wymaga to oddzielnego okablowania akumulatora (*Battery 12V*) i wyłącznika zapłonu (*Switched 12V*).

Urządzenie ADU przechodzi w stan **Delayed turning off** (opóźnionego wyłączenia) po wyłączeniu zapłonu i pozostaje w nim aż do momentu całkowitego wyłączenia. Podczas pracy urządzenia w trybie **Delayed turning off** wartość kanału **adu.isTurningOff** wynosi 1.

W celu przeprowadzenia konfiguracji opóźnienia wyłączenia należy z menu wybrać **Desktop / Add new panel** lub użyć klawisza **F9** i wybrać z listy **Configuration**.



W panelu **Configuration** w pozycji **Delayed turning off**: należy zdefiniować następujące parametry:

- **Turn off minimum time**: minimalny czas po wyłączeniu zapłonu, który musi upłynąć, aby mógł zadziałać czynnik dodatkowy (**Turn off channel**) powodujący wyłączenie urządzenia ADU.
- **Turn off maximum time**: maksymalny czas po wyłączeniu zapłonu, przez który urządzenie ADU pozostanie włączone (pod warunkiem, że nie zadziała wcześniej kanał wyłączający).
- **Turn off channel**: gdy zdefiniowany kanał będzie miał wartość niezerową w czasie pomiędzy *minimum time* a *maximum time*, urządzenie ADU wyłączy się.

Ponowne włączenie zapłonu w trakcie trwania na urządzeniu trybu **Delayed turning off** spowoduje restart ADU 0,5 sekundy po włączeniu zapłonu.

Protection

Panel *Protection* zawiera opcje związane z zabezpieczeniem urządzenia hasłem. 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
<i>Enable password protection</i>	Włącza zabezpieczenie urządzenia hasłem
<i>Copyrights</i>	Informacja wyświetlająca się przy próbie podłączenia się do zabezpieczonego urządzenia
<i>Contact info</i>	Informacja zawierająca dane kontaktowe (e-mail, telefon) wyświetlająca się przy próbie podłączenia się do zabezpieczonego urządzenia

Log

Panel *Log* zawiera konfigurację związaną z logowaniem.

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

CANbus / Serial setup

Panel *CANbus / Serial setup* służy do konfiguracji magistrali CAN bus i komunikacji szeregowej RS232.

Parametr	Opis
<u>General:</u>	
CAN 2 terminator	Załączenie terminatora na magistrali CAN 2
CAN 2 speed	Prędkość pracy magistrali CAN 2
<u>GPS:</u>	
CANbus	Wybór magistrali CAN, do której podłączony jest moduł GPS
Base ID	Bazowe CAN ID dla modułu GPS domyślnie ustawione jest na 0x400. Wartość tę można zmienić, ale musi być ona wielokrotnością liczby 8.
Static hold	Zamrożenie pozycji GPS (gdy kanał z informacją o prędkości pojazdu, np. <i>ecu.speed</i> , ma wartość równą zero)
<u>Tire/Brake temperature cameras:</u>	
CANbus	Wybór magistrali CAN, do której podłączone są kamery termowizyjne mierzące temperaturę opon / tarcz hamulcowych
Base ID	Bazowe ID pierwszej kamery termowizyjnej (w zapisie szesnastkowym).
<u>Serial:</u>	
Serial protocol	<p>Wybór protokołu szeregowego:</p> <p>Ecumaster serial protocol – protokół szeregowy obsługiwany przez komputery EMU Classic oraz EMU Black</p> <p>Ecumaster Classic EDL protocol – protokół szeregowy wysyłany przez Ecumaster EMU Classic do urządzenia Ecumaster EDL1</p> <p>AIM serial – protokół szeregowy zgodny z protokołem AIM</p> <p>Hondata 9600 – protokół szeregowy zgodny z protokołem komputera Hondata PRO (prędkość 9600 bps). Pomiędzy komputerem Hondata a ADU należy zastosować inwerter sygnału.</p> <p>Hondata 115200 – protokół szeregowy zgodny z protokołem komputera Hondata PRO (prędkość 115 kbps). Pomiędzy komputerem Hondata a ADU należy zastosować inwerter sygnału..</p> <p>Autronic SM 4 – protokół szeregowy zgodny z protokołem komputera Autronic SM 4. Wersja odnosi się do wersji oprogramowania komputera SM 4.</p> <p>AEM – protokół szeregowy zgodny z protokołem komputera AEM</p> <p>GEMS – protokół szeregowy zgodny z protokołem komputera GEMS</p> <p>Athena GET – protokół szeregowy zgodny z protokołem komputera Athena GET</p>

Channel Simulator

Channel Simulator służy do symulowania wartości kanału w celu sprawdzenia poprawności działania założonych strategii lub funkcji. Można symulować każdy istniejący kanał lub wiele kanałów jednocześnie.

Informacja płynąca z symulatora ma najwyższy priorytet, w wyniku czego dane płynące po szynie CAN są omijane.

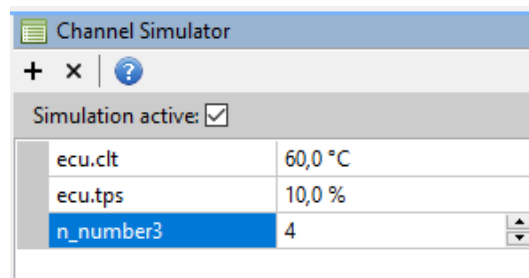
Aby otworzyć **Channel Simulator**, należy wybrać z paska menu **Desktop > Add new panel** lub użyć klawisza **F9**, a następnie w oknie **Select panel** wybrać z listy **Channel Simulator**.

Dodawanie kanałów do symulatora następuje poprzez kliknięcie ikony **+** w lewym górnym rogu okna lub użycie skrótu **Insert**, a następnie w oknie **Select Channel** wybranie z listy odpowiedniego kanału.

Wartość kanału, która ma być symulowana, podawana jest w komórce obok nazwy kanału.

Symulator jest aktywny, gdy pole **Simulation active** jest zaznaczone.

Aby usunąć wybrany kanał, należy go zaznaczyć, a następnie kliknąć ikonę **x** w lewym górnym rogu okna lub użyć klawisza **Delete**.



Channel report

Channel report jest to panel wyświetlający wartości: minimalną, maksymalną i średnią dla wybranych kanałów silnikowych. Dane są na bieżąco aktualizowane.

Channel report			
Channel	Min	Max	Avg
ecu.rpm	0	8551	4881
ecu.oilPress	0,00	9,00	3,13
ecu.oilTemp	0,0	0,0	0,0
ecu.clt	86,0	109,0	93,2
ecu.battery	9,96	14,28	13,99
ecu.lambda1	0,562	1,992	1,037
ecu.lambda2	0,000	0,000	0,000
ecu.egt1	0	0	0
ecu.egt2	0	21760	0
ecu.ignAngle	-4,5	37,0	20,1

Pomiar czasu

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

Moduł GPS oprócz pomiaru czasu umożliwia również wyświetlanie przewidywanego czasu okrążenia (*Predictive timing*) oraz wyświetlenie zmian tego czasu (*gain/loss*) w postaci wykresu. Po zalogowaniu danych z modułu GPS lub innych danych, takich jak wartości czujników lub parametry pracy silnika, na zewnętrzną pamięć USB użytkownik zyskuje możliwość przeprowadzania dalszej analizy danych.

Konfiguracja pomiaru czasu z urządzeniem beacon

W zależności od systemu posiadanego beaconsa wyjście odbiornika należy 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 aktualnego okrążenia będzie lepszy niż dotychczasowy najlepszy czas okrążenia (*best lap*), zostanie on zapisany jako najlepszy. Dodatkowo kanał **adu.track.lap** zostanie zwiększony o 1. Aby omawiane czasy wyświetlić na ekranie, należy skorzystać z obiektu *Time*. Aby wyświetlić aktualny numer okrążenia, należy wykorzystać obiekt *Text* i w polu *Channel* wprowadzić kanał **adu.track.lap**. W przypadku zastosowania systemu *beacon* funkcja przewidywania czasu okrążenia (*predictive timing*) jest niedostępna.

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 przebywa pojazd. Listę torów wykrywanych automatycznie można znaleźć w załączniku 1. Jeżeli danego toru nie ma na liście, można go dodać jako własny tor (więcej informacji można znaleźć w rozdziale *Panel/User tracks*).

Urządzenie ADU jest w stanie przechowywać w swojej pamięci informacje o przejazdach z 20 torów. Dla każdego toru zapisywanych jest 8 najlepszych czasów przejazdów, ich data i godzina oraz prędkość maksymalna. Dane te można wyświetlić za pomocą obiektu *Track record table*.

Najlepszy czas dla danego toru wykorzystywany jest jako referencyjny przejazd dla algorytmu, który wyznacza przewidywany czas przejazdu okrążenia. Algorytm ten przyjmuje aktualny czas

przejazdu dla danego miejsca na torze, a dla pozostałej jego części czas z najlepszego przejazdu. Wyświetlając wykres *Predictive time graph*, można w czasie rzeczywistym sprawdzić, czy dany fragment toru został pokonany szybciej czy wolniej niż w najlepszym okrążeniu.

Aby wykasować dane przejazdów dla danego toru, można skorzystać z opcji w menu *Tools* > *Reset track data* lub podłączyć przycisk i w panelu *Buttons* przypisać go do funkcji *Reset track data channel*. Zaleca się zastosować trigger typu *Hold*, aby uniknąć przypadkowego skasowania danych.

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

WAŻNE!



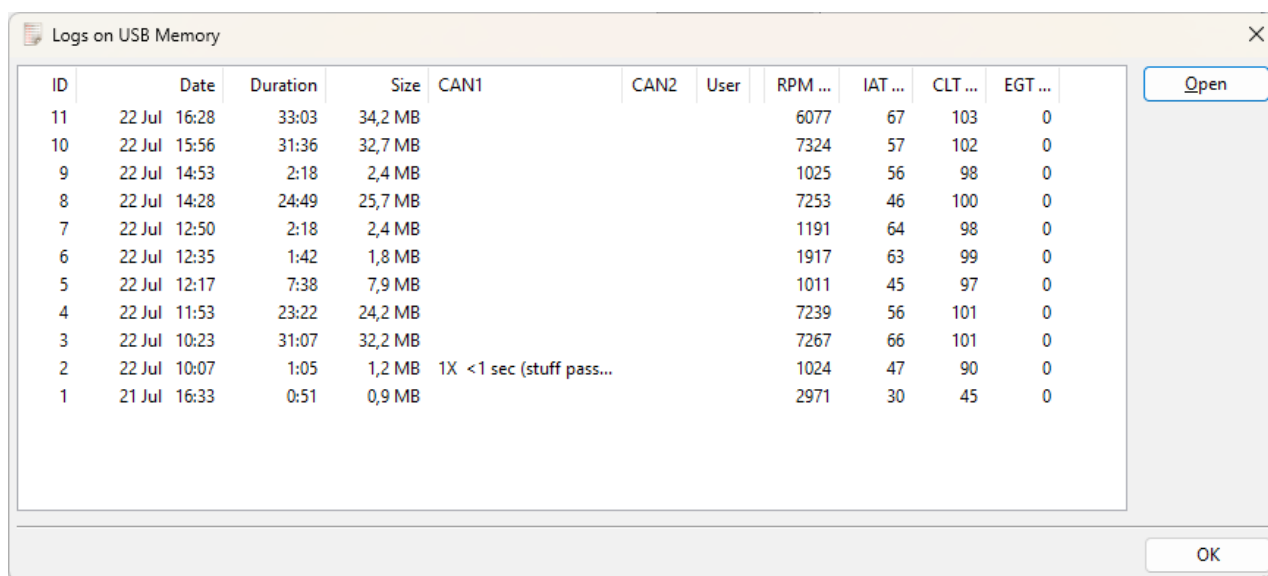
Moduł GPS należy zainstalować za pomocą gumowych podkładek antywibracyjnych uwzględnionych w zestawie modułu.

Analiza danych

Zapisując dane z toru na pendrive'ie, użytkownicy mogą później przeprowadzić bardziej zaawansowaną analizę przy użyciu oprogramowania pod Windows. Oprogramowanie ADU zapewnia podstawowe możliwości analizy danych, pozwalając użytkownikom sprawdzić poprawność własnych funkcji, ocenić jakość danych GPS i zweryfikować precyzję pomiaru czasu okrążenia. To oprogramowanie wyposaża użytkowników w kluczowe panele, takie jak Graph Log, Scatter Plot, Track Preview, Section Times, Histogram i Lap Time Plot. Dla bardziej zaawansowanej analizy ECUMaster oferuje darmowe narzędzie do analizy danych o nazwie Data Master, które dostarcza dodatkowych zaawansowanych funkcji i możliwości.

Wczytanie loga odbywa się za pośrednictwem ikony **Open log** w panelu **Graph Log** lub **Scatter Plot**.

Innym sposobem odczytu danych z pendrive'a jest skorzystanie z opcji w menu **Devices/Receive log file** lub użycie skrótu klawiszowego **SHIFT+F4**. Pojawi się okno z wyborem plików loga.

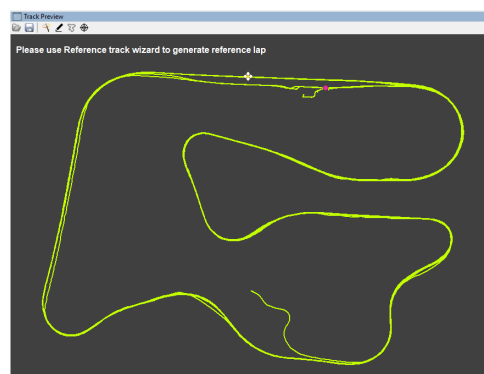


ID	Date	Duration	Size	CAN1	CAN2	User	RPM ...	IAT ...	CLT ...	EGT ...	
11	22 Jul 16:28	33:03	34,2 MB				6077	67	103	0	<input type="button" value="Open"/>
10	22 Jul 15:56	31:36	32,7 MB				7324	57	102	0	
9	22 Jul 14:53	2:18	2,4 MB				1025	56	98	0	
8	22 Jul 14:28	24:49	25,7 MB				7253	46	100	0	
7	22 Jul 12:50	2:18	2,4 MB				1191	64	98	0	
6	22 Jul 12:35	1:42	1,8 MB				1917	63	99	0	
5	22 Jul 12:17	7:38	7,9 MB				1011	45	97	0	
4	22 Jul 11:53	23:22	24,2 MB				7239	56	101	0	
3	22 Jul 10:23	31:07	32,2 MB				7267	66	101	0	
2	22 Jul 10:07	1:05	1,2 MB	1X <1 sec (stuff pass...			1024	47	90	0	
1	21 Jul 16:33	0:51	0,9 MB				2971	30	45	0	

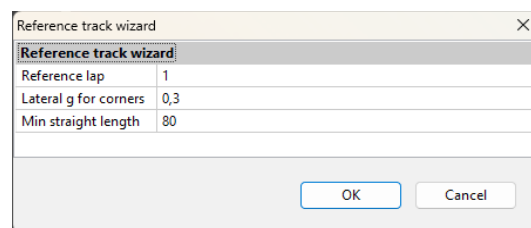
Aby wczytać dany log, należy dwukrotnie kliknąć go lewym przyciskiem myszki.

Następnym krokiem jest przejście do zakładki **Track**. W oknie **Track Preview** powinna wyświetlić się cała droga pokonana przez pojazd i zapisana w pliku. Na rysunku obok zaprezentowano zapisaną trasę z przykładowego loga.

W zależności od jakości sygnału surowe dane z GPS są wyrysowane kolorami od czerwonego (słaba jakość sygnału) do zielonego (dla najlepszej jakości sygnału). Kanał określający jakość sygnału to **gps.status**, gdzie status o wartości 0 oznacza brak sygnału, wartość 1 bardzo słaby sygnał i kolejno aż do wartości 4 i 5, które oznaczają najlepszą jakość sygnału. Linia start/meta toru jest oznaczona białym okrągłym znacznikiem.



Aby móc analizować przejazd, należy z zebranych danych wygenerować obrys toru. W tym celu należy nacisnąć ikonę różdżki (*create reference track*) znajdującą się na pasku narzędzi okna podglądu toru. Powinno pokazać się okienko **Reference track wizard**. W polu **Reference lap** należy wybrać, które okrążenie ma być wykorzystane do stworzenia referencyjnego toru. Podczas przełączania okrążeń rysunek toru zmienia się w czasie rzeczywistym. Parametr **Lateral g for corners** definiuje wartość boczno przciążenia, powyżej którego fragment toru traktowany jest jako zakręt. Parametr **Min straight length** definiuje wartość minimalnego odcinka jazdy przy przeciążeniu mniejszym niż określone parametrem **Lateral g for corners**, aby segment został uznany za prostą.



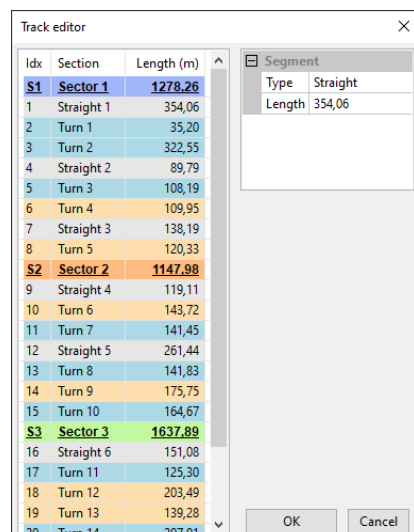
Reference track wizard

Reference lap	1
Lateral g for corners	0,3
Min straight length	80

OK Cancel

Po naciśnięciu OK zostanie wygenerowany referencyjny tor podzielony na segmenty (zakręt w lewo, zakręt w prawo, prosta) oraz składających się z nich sektorów. Domyślnie tor jest podzielony na trzy sektory. Linia start/meta jest zaznaczona za pomocą szachownicy ze strzałką wskazującą kierunek jazdy po torze. Linia ta jest również stałą granicą pierwszego sektora – oznacza to, że nie można jej usunąć ani przestawić w inne miejsce. Pozostałe granice sektorów można tworzyć w dowolnie wybranym miejscu. Granice te zaznaczone są liniami poprzecznymi i opisane numerem sektora, który rozpoczynają, np. S2.

Aby edytować segmenty i składające się z nich sektory toru, należy na pasku narzędzi wybrać ikonę ołówka (*Edit reference track*). Pojawi się okno **Track editor**.



Track editor

Idx	Section	Length (m)
S1	Sector 1	1278,26
1	Straight 1	354,06
2	Turn 1	35,20
3	Turn 2	322,55
4	Straight 2	89,79
5	Turn 3	108,19
6	Turn 4	109,95
7	Straight 3	138,19
8	Turn 5	120,33
S2	Sector 2	1147,88
9	Straight 4	119,11
10	Turn 6	143,72
11	Turn 7	141,45
12	Straight 5	261,44
13	Turn 8	141,83
14	Turn 9	175,75
15	Turn 10	164,67
S3	Sector 3	1637,89
16	Straight 6	151,08
17	Turn 11	125,30
18	Turn 12	203,49
19	Turn 13	139,28
20	Turn 14	207,01

Segment

Type	Straight
Length	354,06

OK Cancel

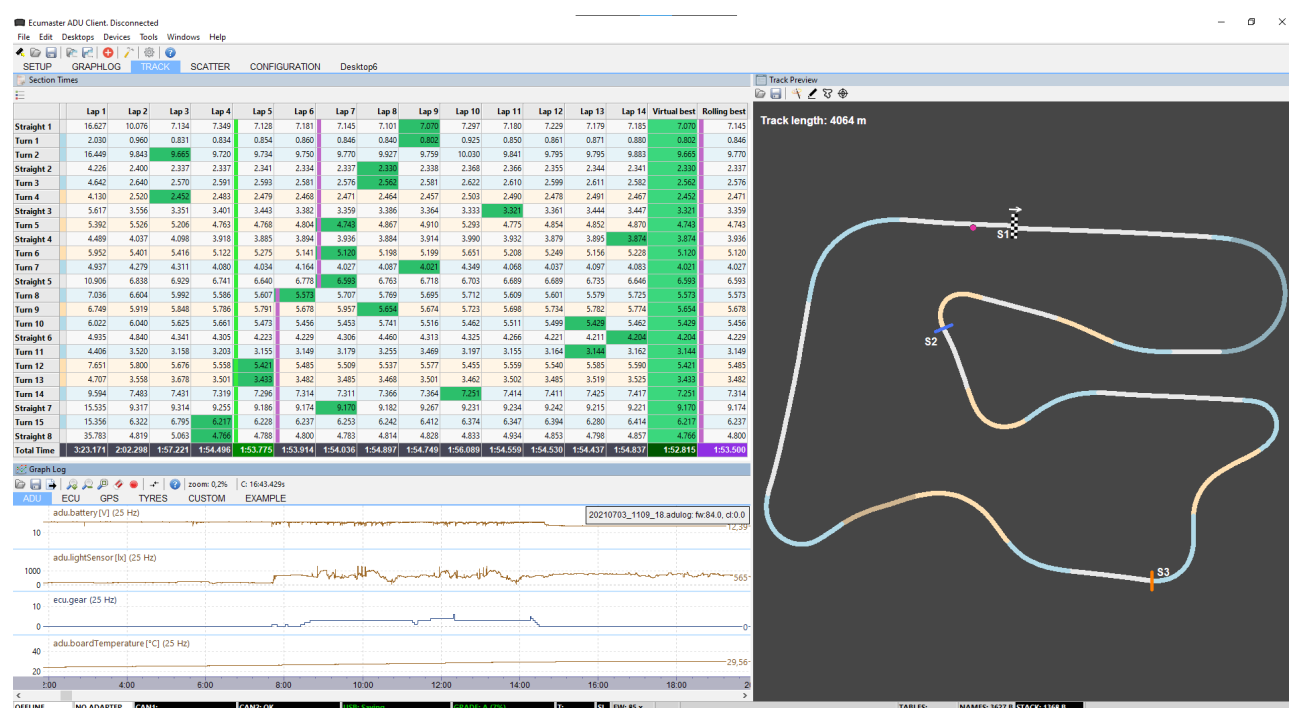
W oknie tym można usuwać lub dzielić segmenty i sektory, a także zmieniać typ i długość segmentów. Po zaznaczeniu danego segmentu lub sektora jest on automatycznie podświetlany na ekranie podglądu. Aby edytować podział toru referencyjnego, należy kliknąć odpowiedni segment prawym przyciskiem myszy.

Pojawi się okno z następującymi opcjami:

Opcja	Opis
Remove segment	Usuwa zaznaczony segment poprzez dołączenie go do segmentu znajdującego się bezpośrednio za nim.
Split segment	Dzieli zaznaczony segment w połowie jego długości.
Split sector	Dodaje granicę sektora na końcu zaznaczonego segmentu.
Remove sector	Usuwa sektor, w którym znajduje się zaznaczony segment, dołączając go do sektora następnego. Wyjątkiem jest ostatni sektor (którego końcem jest linia start/meta) – usunięcie ostatniego sektora powoduje dołączenie go do sektora poprzedzającego.
Move current sector end	Przesuwa końcową granicę sektora, w którym znajduje się zaznaczony segment, na koniec zaznaczonego segmentu. Jeżeli końcem wybranego sektora jest linia start/meta, zostanie dodana dodatkowa granica sektora na końcu zaznaczonego segmentu (powstanie dodatkowy sektor).
Move current sector start	Przesuwa początkową granicę sektora, w którym znajduje się zaznaczony segment, na początek zaznaczonego segmentu. Jeżeli początkiem wybranego sektora jest linia start/meta, zostanie dodana dodatkowa granica sektora na początku zaznaczonego segmentu (powstanie dodatkowy sektor).

Po zakończeniu edycji należy nacisnąć przycisk OK. Stworzony tor można nagrać na dysk, klikając ikonę dyskietki. Przy kolejnym uruchomieniu programu zostanie wczytany tor referencyjny, który był ostatnio zapisany lub odczytany.

Po stworzeniu toru referencyjnego czasy w sekcjach powinny przeliczyć się automatycznie. Poniżej przedstawiono przykładowy ekran aplikacji.



Purpurowy punkt na torze referencyjnym określa pozycję pojazdu dla pozycji zaznaczonej w oknie logowania. Dzięki temu przesuwając się w oknie loga, możemy podejrzeć zestaw parametrów dla danej pozycji pojazdu.

Segmenty, na które podzielony jest tor, są oznaczone kolorami (białym, jasnopomarańczowym i jasnoniebieskim) w zależności od typu segmentu (prosta, zakręt lewy, zakręt prawy). Dla ułatwienia odczytu danych te same kolory zostały użyte do zaznaczenia odpowiednich segmentów w tabeli w oknie *Section Times*.

Panel **Section Times** pokazuje nam czasy w zdefiniowanych segmentach dla wszystkich okrążeń. Na zielono zaznaczono najlepsze czasy. Zielony kolor pojedynczych komórek pokazuje najlepsze czasy osiągnięte dla wszystkich przejazdów w poszczególnych sekcjach toru, natomiast pionowa zielona linia wskazuje najlepszy czas całego okrążenia. Dodatkowo okno to zawiera dwie kolumny: **Virtual best** i **Rolling best**. Czas **Virtual best** jest sumą najlepszych czasów osiągniętych w poszczególnych sekcjach, natomiast **Rolling best** pokazuje najlepszy ciągły czas jednego okrążenia. Zaznaczono go fioletową pionową linią i w omawianym przykładzie został uzyskany w 5. i 6. okrążeniu. **Rolling best** pokazuje realistyczny czas, jaki można było osiągnąć.

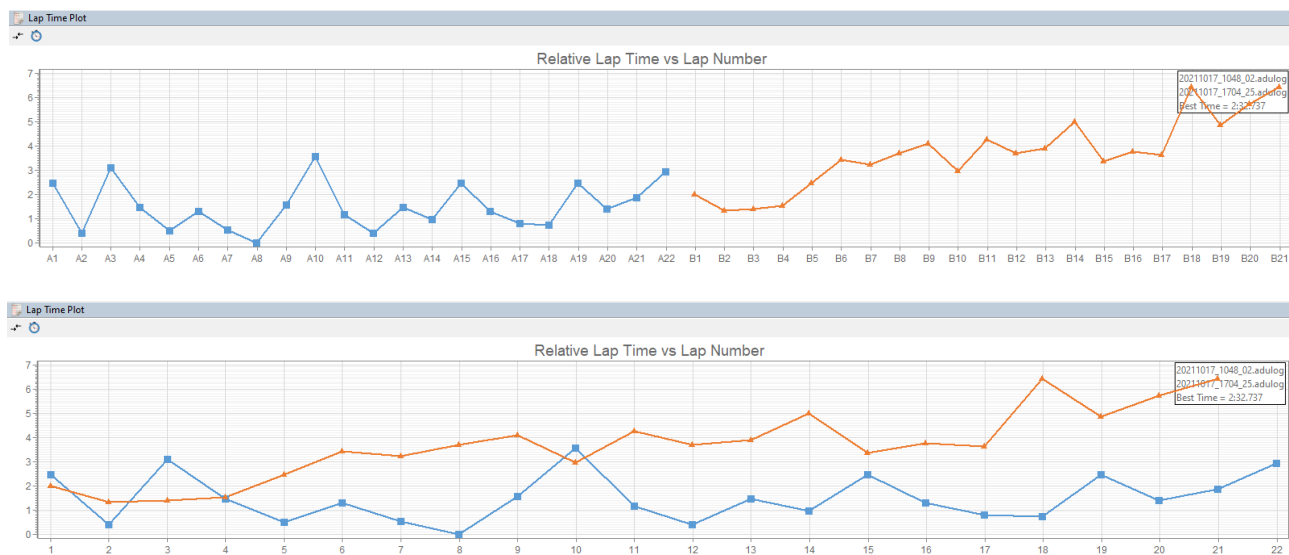
W oknie *Section Times* można również wyświetlić czasy przejazdów wszystkich okrążeń podzielonych na sektory. Taka forma przedstawienia danych może być bardziej przejrzysta i łatwiejsza do analizy. Do przełączania widoku pomiędzy tabelami służy ikona **Sectors/Segments** znajdująca się w lewym górnym rogu panelu *Section Times*.

Do analizy przejazdów można użyć wykresu czasów okrążeń wyświetlanego w panelu **Lap Time Plot**. Do poprawnego działania wizualizacji **Lap Time Plot** konieczne jest wygenerowanie okrążenia referencyjnego **Reference track** w panelu *Track Preview*.

Na wykresie oś X oznacza numery okrążeń, a oś Y czasy okrążeń. W prawym górnym rogu, w ramce znajduje się informacja na temat tego, które logi są aktualnie analizowane oraz jaki był najlepszy czas okrążenia. Na jednym wykresie można analizować jednocześnie kilka logów.

Przy analizie dwóch logów jednocześnie wykresy czasu okrążeń z obu logów są domyślnie naniesione obok siebie w taki sposób, że jeden jest kontynuacją drugiego. Za pomocą ikony ze strzałkami *Compare/Append Mode* można nałożyć je na siebie. Klikając ponownie w ikonę *Compare/Append Mode*, powraca się do poprzedniego widoku. Gdy wykresy obu logów są ustawione obok siebie, na osi X okrążenia opisane są za pomocą litery oznaczającej dany log oraz numeru okrążenia, np. A1, A2 itd. dla pierwszego loga oraz B1, B2 itd. dla drugiego loga.

Dodatkowo, dla większej przejrzystości wykresu, można przeskalować oś Y za pomocą ikony ze stoperem *Absolute/Relative Mode*. Domyślnie na osi Y zaznaczone są czasy osiągnięte na poszczególnych okrążeniach. Kliknięcie we wspomnianą ikonę spowoduje, że na osi Y będą pokazane różnice czasu w stosunku do najlepszego okrążenia, tzn. najlepsze okrążenie będzie oznaczone na osi jako zero, a każde inne będzie pokazywało stratę do tego najlepszego przejazdu.



Kanały pomocne w analizie danych:

Kanał	Opis
<i>adu.track.lap</i>	Wyświetla aktualne okrążenie.
<i>adu.track.lapTime</i>	Wyświetla aktualny czas okrążenia.
<i>adu.track.gainLoss</i>	Wyświetla zysk/stratę względem najlepszego zarejestrowanego okrążenia.
<i>adu.latG</i>	Przeciążenie boczne działające na pojazd (wartości ujemne dla zakrętu w prawo, dodatnie dla zakrętu w lewo)
<i>adu.longG</i>	Przeciążenie wzdłużne działające na pojazd (wartości ujemne przy przyspieszaniu, dodatnie przy hamowaniu)
<i>gps.speed</i>	Prędkość pojazdu odczytana z GPS
<i>gps.status</i>	Status modułu GPS. W przypadku problemów z sygnałem analizowane dane mogą być niepoprawne.
<i>ecu.rpm</i>	Prędkość obrotowa silnika
<i>ecu.tps</i>	Pozycja przepustnicy
<i>ecu.clt</i>	Temperatura cieczy chłodzącej
<i>ecu.map</i>	Ciśnienie w kolektorze ssącym
<i>ecu.oilPress</i>	Ciśnienie oleju w silniku
<i>ecu.oilTemp</i>	Temperatura oleju silnikowego

Częstość występowania danego zjawiska można analizować za pomocą panelu **Histogram**. Aby zdefiniować odpowiedni kanał, należy kliknąć ikonę ołówka otwierającą okno **Define channels**.

Opcja	Opis
Channel X	Kanał definiujący oś X
Filter channel	Kanał filtrujący wprowadzający dodatkowy warunek na osobnym kanale, którego spełnienie decyduje, czy (w konkretnym punkcie czasowym) dane z kanału X będą pobierane do analizy czy odrzucane
Discard samples above	Odrzucanie próbek powyżej zadanej wartości dla kanału filtrującego
above value	Górna wartość graniczna dla kanału filtrującego
Discard samples below	Odrzucanie próbek poniżej zadanej wartości dla kanału filtrującego
below value	Dolna wartość graniczna dla kanału filtrującego
Autoscale X axis and bins	Automatyczne skalowanie zakresu osi X oraz ilości przedziałów
Autoscale X axis	Automatyczne skalowanie zakresu osi X
Min	Wartość początkowa osi X
Max	Wartość końcowa osi X
Set bin width	Ustawienie szerokości przedziałów
Bin width	Szerokość przedziału
Bin count	Ilość przedziałów
Exclude outliers	Odrzucenie wartości skrajnych (odbiegających od rozkładu normalnego)
Y axis unit	Jednostka osi Y określająca częstość występowania zdefiniowanego zjawiska Percent – procentowo Time – czasowo
Centered bins	Ustawia opis wartości osi X na środku przedziałów.

Panel **Histogram** oferuje możliwość analizowania danych z kilku logów jednocześnie. Mogą być analizowane w postaci scalonej w jeden długi log na jednym histogramie (ustawienie domyślne) lub oddzielnie na osobnych osiach (jeden pod drugim). Do przełączania między tymi widokami służy ikona ze strzałkami **Compare/Append Mode**. W trybie oddzielnej analizy logów możemy nanieść je na jeden histogram, gdzie każdy log będzie oznaczony innym kolorem. Do tego celu służy ikona **Tiled/Overlay**.

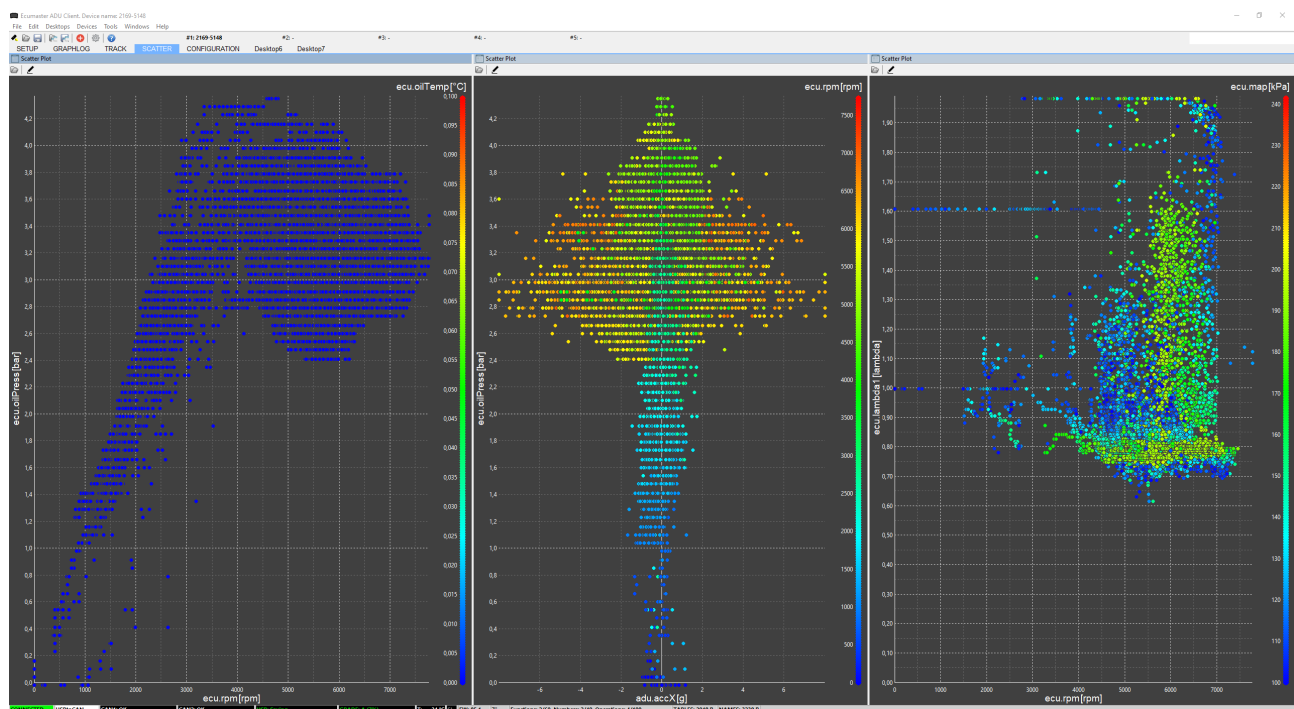


Kolejnym sposobem wizualizacji danych jest wykres rozproszony (o trzech osiach: X, Y oraz osi kolorów). Wykres ten można konfigurować samodzielnie, natomiast po dodaniu panelu **Scatter Plot** można skorzystać z kilku zdefiniowanych uprzednio konfiguracji:

- *Scatter Plot: oilPress vs rpm (color oil Temp)*
- *Scatter Plot: oilPress vs adu.latG (color rpm)*
- *Scatter Plot: oilPress vs gps.latG (color rpm)*
- *Scatter Plot: lambda vs rpm (color map)*

Aby samodzielnie zdefiniować osie, należy kliknąć ikonę ołówka otwierającą okno **Define channels**.

Opcja	Opis
Channel X	Kanał definiujący oś X
Channel Y	Kanał definiujący oś Y
Color channel	Kanał definiujący oś kolorów
Discard color samples above	Odrzucanie próbek powyżej zadanej wartości dla kanału <i>Color channel</i>
above value	Górna wartość graniczna dla kanału <i>Color channel</i>
Discard color samples below	Odrzucanie próbek poniżej zadanej wartości dla kanału <i>Color channel</i>
below value	Dolna wartość graniczna dla kanału <i>Color channel</i>



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

Hungary

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

Scotland

Knockhill racing circuit

Slovakia

Slovakia 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

Qatar

Losail Circuit

Historia dokumentu

Wersja:	Data:	Zmiany:
1.206	2020.04.09	<p>Dodano Virtual fuel tank</p> <p>Dodano Button defined track</p> <p>Zaktualizowano listę automatycznie wykrywanych torów wyścigowych</p> <p>Poprawka dla „Sygnał (nadawania) dla magistrali szeregowej RS232”</p>
92.2	2023.09.12	<p>Dodano konfigurację klawiatury</p> <p>Dodano Enumeracje</p> <p>Dodano specyfikację ADU 5 Rev.2 oraz ADU 7 Rev.2</p> <p>Dodano rysunki techniczne CAD</p> <p>Dodano opisy błędów USBtoCAN</p> <p>Dodano opis Channel Simulator</p> <p>Dodano DBC Importer</p> <p>Zaktualizowano listę operacji matematycznych/logicznych</p> <p>Dodano opis funkcjonalności Delayed Turning Off</p> <p>Dodano opis wbudowanej obsługi dla Ecumaster PMU</p> <p>Dodano opis domyślnego projektu "pg_page1.adu"</p> <p>Dodano opis nowych kontroltek: Session Results, Grid</p> <p>Opisano możliwość zmiany stron przy pomocy zmiennej / rotary switch</p> <p>Dodano opis dla PULS Oil Level and Temperature Sensor</p> <p>Dodano opis parametru "Time Range" Predictive time graph</p> <p>Dodano opis gradientów dla kontrolki Bargraph</p> <p>Dodano opis kanałów dla obiektów Alarm</p> <p>Rozszerzono opisy wizualizacji związanych z analizą danych: Channel Report, Histogram, Lap Time Plot View, Scatter Plots, Section Times, Track Preview</p> <p>Dodano opis okna Memory Report</p> <p>Dodano opis kanałów dla Ecumaster Brake Temperature Cameras (kanały btc.)</p> <p>Dodano tabelę z zarezerwowanymi CAN ID</p>