

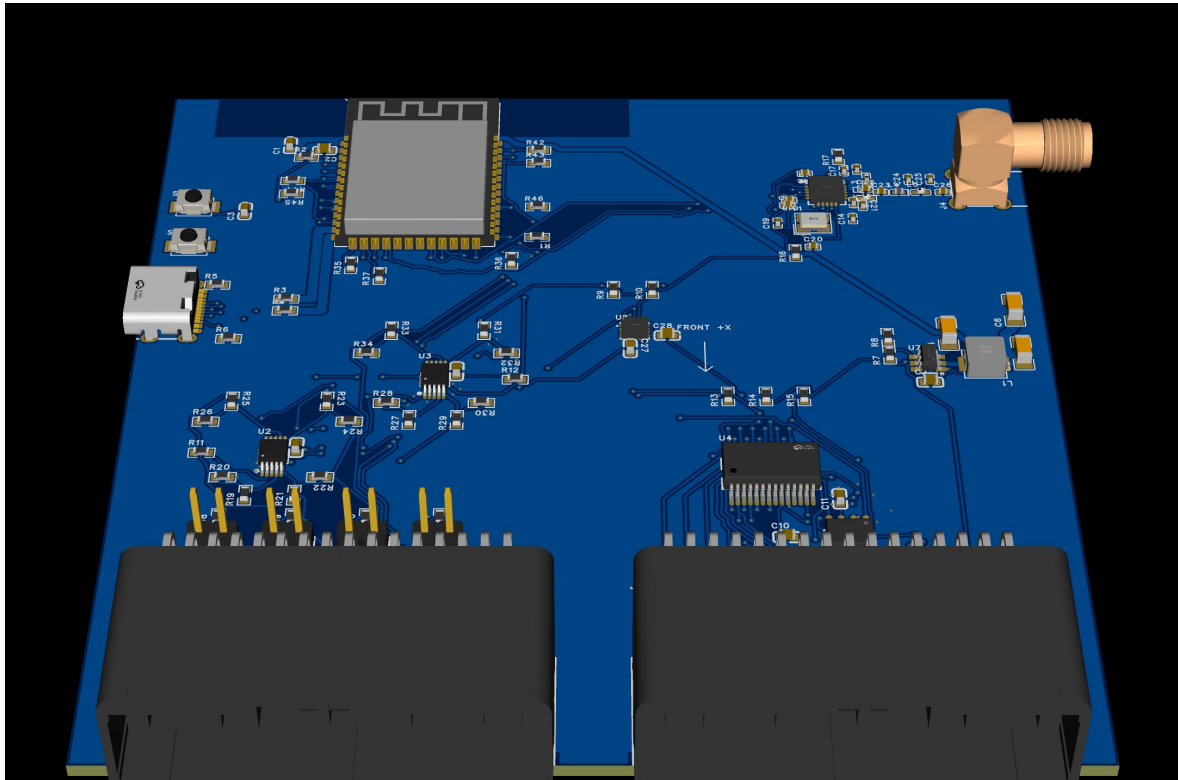
Spis treści

Instrukcja obsługi i konfiguracji	2
Szybki start i mapa funkcji	3
Zasilanie i orientacja złączy	4
Pełny pinout J1 / J2 — wszystkie 64 piny	5
Przykłady podłączeń czujników	6
Wejścia analogowe: konfiguracja i kalibracja	7
AFR / lambda: gotowe profile kontrolerów	8
TPMS: odbiór i przypisywanie kół	9
Przyciski MCP i enkodery A / B / SW	10
RELAY: podłączenie i reguły automatyki	11
CAN: przewody, terminacja i pierwsza ramka	12
Przykład: skalibrowany AN1 → kafel Dash	13
Gotowe formaty ProfiKulfi: mapa odbiornika	14
CAN zaawansowany: LIVE, TX i RX	15
G-Sensor: zerowanie i gotowe ramki	16
Wygląd, język, zapis i diagnostyka	17
Aktualizacja USB: strona i przygotowanie	18
Aktualizacja USB: wgrywanie krok po kroku	19
Dane techniczne, źródła i zakres weryfikacji	20

Instrukcja obsługi i konfiguracji

Sterownik pomiarów i automatyki

Połączenia • pomiary • automatyka • CAN • współpraca Mini + Dash • aktualizacje USB



Ilustracja projektu. Wartości na przykładowych ekranach są demonstracyjne.

Wydanie dokumentacji: 1.1 / 25 października 2026. Instrukcja opisuje wskazaną poniżej kopię programu, a nie starsze wersje z archiwów.

Mini 5.1.2-carbon • projekt ProfiKulfi_Mini_5_1_2_Kolory

<https://profikulfiaktualizacje.lukaszkulfon85.workers.dev/>

Najpierw wykonaj połączenia przy wyłączonym zasilaniu. Ustawienia sprawdzaj na postoju. Numery złączy i napięcia mają pierwszeństwo przed kolorami przypadkowej wiązki.

Szybki start i mapa funkcji

1. Podłącz stabilizowane 5 V do J2/1 lub J2/2 oraz GND do J2/3...8. Sprawdź polaryzację przed włączeniem. Nie podłączaj 12 V do tych pinów.
2. Po uruchomieniu połącz się z Wi-Fi ProfiKulfi. Domyślne hasło: 12345678. Otwórz <http://192.168.4.1>. Zapisane wcześniej dane sieci mogą być inne.
3. W Diagnostyce sprawdź gotowość RF, CAN, MCP i IMU. W analogach zobacz napięcia. Następnie konfiguruj jeden czujnik naraz.
4. Zapisz ustawienia w odpowiednich sekcjach i wykonaj restart kontrolny. Dla automatyki i CAN ustaw osobno wymagane uruchamianie po starcie.

Zakładka	Do czego służy
Pulpit	Aktualne pomiary i stany, ostatni odbiór.
TPMS	Lista odebranych czujników, przypisanie ID do kół.
Wejścia analogowe	8 kanałów, NTC, 0–5 V, kalibracja, AFR i filtr.
Przyciski / Rotary	16 wejść MCP i 2 dekodery enkoderów A/B/SW.
Wyjścia	5 sygnałów RELAY, ręczne sterowanie i reguły.
CANBUS / G-Sensor	Odbiór, nadawanie, gotowe oraz własne ramki; zerowanie IMU.
Wyświetlacz	Dostęp do Dash po sieci; pomiary przesyła CAN.
Ustawienia / Diagnostyka / Język	Wygląd, adres aktualizacji, status urządzenia, PL/DE/EN.

Zasilanie i orientacja złączy

PINOUT – STEROWNIK CZUJNIKÓW

ProfiKulfi Mini • 100 × 100 mm



JAE MX34032NF2

J1 – LEWE ZŁĄCZE (piny 1–32)				J2 – PRAWE ZŁĄCZE (piny 1–32)			
PIN	SYGNAŁ	PIN	SYGNAŁ	PIN	SYGNAŁ	PIN	SYGNAŁ
1	+5V_IN	17	GND	1	+5V_IN	17	MCP_GPB0
2	+5V_IN	18	GND	2	+5V_IN	18	MCP_GPB1
3	+5V_IN	19	GND	3	GND	19	MCP_GPB2
4	+5V_IN	20	GND	4	GND	20	MCP_GPB3
5	+5V_IN	21	GND	5	GND	21	MCP_GPB4
6	+5V_IN	22	GND	6	GND	22	MCP_GPB5
7	+5V_IN	23	GND	7	GND	23	MCP_GPB6
8	+5V_IN	24	GND	8	GND	24	MCP_GPB7
9	AN1	25	RELAY1 (GPIO1)	9	MCP_GPA0	25	CANH
10	AN2	26	RELAY2 (GPIO2)	10	MCP_GPA1	26	CANL
11	AN3	27	RELAY3 (GPIO6)	11	MCP_GPA2	27	NC
12	AN4	28	RELAY4 (GPIO7)	12	MCP_GPA3	28	NC
13	AN5	29	RELAY5 (GPIO38)	13	MCP_GPA4	29	NC
14	AN6	30	GND	14	MCP_GPA5	30	NC
15	AN7	31	GND	15	MCP_GPA6	31	NC
16	AN8	32	GND	16	MCP_GPA7	32	NC

POŁA PCB OD GÓRY • ANTENA U GÓRY				To pola PCB, nie czło wtyczki. Przód / złącza	
--	--	--	--	---	--

+5V_IN: wspólne +5 V. GND: wspólna masa. AN1–8: wejścia 0–5 V.	RELAY: logika 3,3 V — wymagany zewnętrzny driver. MCP: I/O 3,3 V, kierunek wg firmware.	AN1–4: JP otwarte — napięcie; zamknięte — NTC (2,2 kΩ/+5 V). CAN: R18 120 Ω DNP. NC: niepodłączony.
---	--	--

Oryginalna plansza pinoutu z projektu płytki. Widok płytki od góry; nie jest to widok od strony styków wtyczki.

J1 i J2 mają po 32 piny. Przy orientacji z planszy górny rząd biegnie 16...1, dolny 32...17. Pin 1 znajduje się po prawej w górnym rzędzie. Przy zaciskaniu wiązki korzystaj również z numerów na obudowie złącza; widok wtyczki może być lustrzany.

Złącze wiązki: JAE MX34032NF2. Piny +5V_IN należą do wspólnej szyny, nie są osobnymi stabilizowanymi wyjściami. Dobierz przekrój, zabezpieczenie i zasilacz do całego zestawu. Projekt nie daje podstaw do podania bezpiecznego prądu całej wiązki bez danych styków i obciążenia.

Z samochodu użyj odpowiedniego przetwornika 12 V → stabilizowane 5 V z zabezpieczeniem wejścia. Nie zasilaj płytki napięciem instalacji samochodowej. USB J3 to dane: VBUS jest niepodłączony w sprawdzonej sieci PCB.

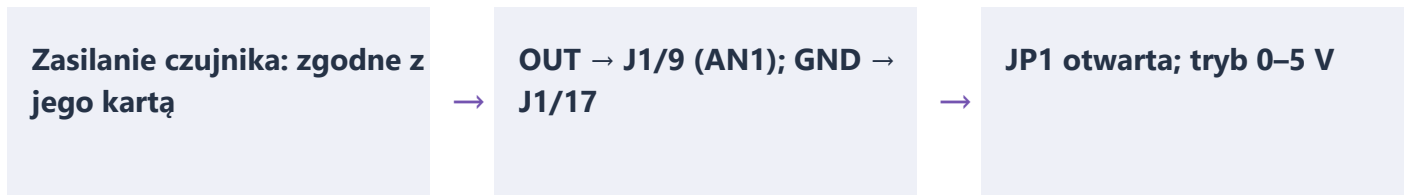
Pełny pinout J1 / J2 — wszystkie 64 piny

Numeracja fizycznych styków złączy. NC = pozostaw niepodłączone. GND = wspólna masa. Zgodność sprawdzona z sieciami projektu PCB.

Pin	J1	J2	Pin	J1	J2
1	+5V_IN	+5V_IN	17	GND	MCP_GPB0
2	+5V_IN	+5V_IN	18	GND	MCP_GPB1
3	+5V_IN	GND	19	GND	MCP_GPB2
4	+5V_IN	GND	20	GND	MCP_GPB3
5	+5V_IN	GND	21	GND	MCP_GPB4
6	+5V_IN	GND	22	GND	MCP_GPB5
7	+5V_IN	GND	23	GND	MCP_GPB6
8	+5V_IN	GND	24	GND	MCP_GPB7
9	AN1	MCP_GPA0	25	RELAY1	CANH
10	AN2	MCP_GPA1	26	RELAY2	CANL
11	AN3	MCP_GPA2	27	RELAY3	NC
12	AN4	MCP_GPA3	28	RELAY4	NC
13	AN5	MCP_GPA4	29	RELAY5	NC
14	AN6	MCP_GPA5	30	GND	NC
15	AN7	MCP_GPA6	31	GND	NC
16	AN8	MCP_GPA7	32	GND	NC

Przykłady podłączeń czujników

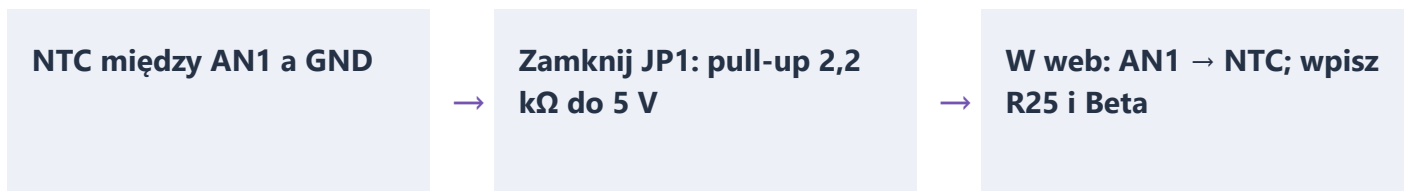
Czujnik ciśnienia: 3 przewody, wyjście 0–5 V



Czujnik 5 V można zasilić ze wspólnej szyny +5V_IN, jeśli pozwala na to budżet zasilania. Nie zakładaj funkcji przewodu po kolorze.

Dopuszczalny sygnał wejściowy AN to 0–5 V. Wewnątrz jest dzielnik 10 kΩ / 15 kΩ. Nie podłączaj bezpośrednio 12 V, sygnału zapłonu ani sondy lambda. Sygnały masuj do masy pomiarowej urządzenia; spadki napięcia masy powodują błąd odczytu.

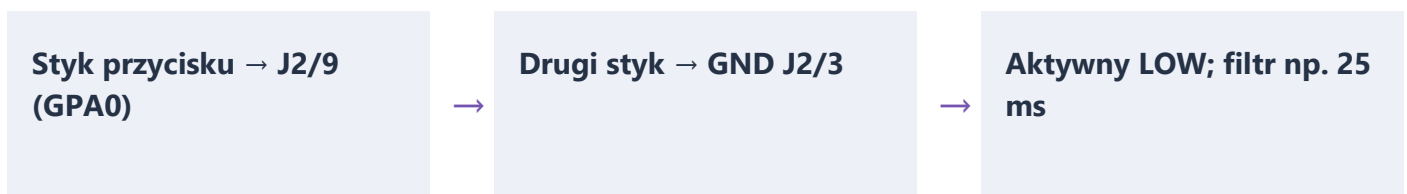
NTC: czujnik rezystancyjny, 2 przewody



JP1...JP4 odpowiadają AN1...AN4. Dla AN5...AN8 nie ma tych wewnętrznych zworek NTC.

Nie łącz rezystora NTC z zewnętrznym napięciem. Najpierw odczytaj R25 i Beta z dokumentacji konkretnego czujnika. Domyślne 2200 Ω i Beta 3950 są przykładem, nie uniwersalną kalibracją każdego czujnika samochodowego.

Przycisk zwierany do masy



MCP pracuje w domenie 3,3 V. Wejścia są podciągane; nie wprowadzaj 5 V ani 12 V.

Wejścia analogowe: konfiguracja i kalibracja

1. Wybierz AN1...AN8 i nadaj czytelną nazwę. Sprawdź napięcie przed skalowaniem.
2. Wybierz NTC albo 0–5 V. Ustaw fizyczną zworkę zgodnie z trybem. Dla NTC wpisz R25/Beta; dla napięcia wybierz profil lub ustaw własną skalę i offset.
3. Ustaw jednostkę oraz filtr. Sprawdź co najmniej dwa znane punkty, w tym okolice końców zakresu.
4. Zapisz wybrany kanał. Sprawdź wartość w Pulpicie i w okienku źródła reguły RELAY. Po restarcie potwierdź zachowanie ustawień.

Pole	Znaczenie / przykład
Skala i offset	Wynik = napięcie V × skala + offset. Dla 0,5–4,5 V = 0–10 bar: skala 2,5; offset –1,25.
Dwa punkty	Skala = $(Y2 - Y1) / (V2 - V1)$. Offset = $Y1 - \text{skala} \times V1$. V1 i V2 muszą być różne.
Jednostka	bar, kPa, °C, AFR itd. Zmiana samej etykiety nie przelicza wyniku. Dla kPa zamiast bar pomnóż współczynniki przez 100.
Filtr 0...10000 ms	0 wyłącza wygładzanie. Większa wartość uspokaja wynik, ale opóźnia odpowiedź. Zaczynij od 100–300 ms dla wolnych pomiarów.
Zakres działania filtra	Wynik fizyczny po kalibracji; używany też w CAN i regułach. Surowe napięcie pozostaje niewygładzone.

Przykład kontroli: podaj znane 0,5 V → oczekuj 0 bar; 2,5 V → 5 bar; 4,5 V → 10 bar. Jeśli wynik rośnie w złym kierunku, sprawdź punkty kalibracji. Jeśli skacze: najpierw masa i przewody, dopiero potem filtr.

AFR / lambda: gotowe profile kontrolerów

Do Mini trafia analogowe WYJŚCIE KONTROLERA szerokopasmowego. Sondy LSU 4.2 lub LSU 4.9 nie można podłączyć bezpośrednio do AN. Typ sondy nie określa przelicznika wyjścia kontrolera.

Profil	Przeliczenie i warunki
14Point7 Spartan 2	Zielone wyjście liniowe: $0-5\text{ V} = \text{AFR } 10-20$. $\text{AFR} = 2 \times V + 10$. $2,35\text{ V} = 14,70\text{ AFR}$. Brązowe wyjście wąskopasmowe nie jest tym sygnałem.
Innovate LC-2, wyjście 1	Domyślne żółte wyjście: $\text{AFR} = 3,008 \times V + 7,35$. $0\text{ V} = 7,35$; $5\text{ V} = 22,39$. Jeśli kontroler przeprogramowano, dopasuj profil ręcznie.
AEM X-Series 30-0300	$\text{AFR} = 2,375 \times V + 7,3125$. W profilu kodu pomiar ważny dla $0,5...4,5\text{ V}$; poza zakresem jest niedostępny i nie jest nadawany jako poprawny AFR.
Własny kontroler	Użyj dwóch punktów z instrukcji kontrolera. LSU 4.2/4.9 to zgodność sondy, nie gotowy uniwersalny wzór AFR.

- Połącz masę odniesienia wyjścia kontrolera z GND Mini według instrukcji kontrolera. OUT 0–5 V podłącz np. do AN1, JP1 otwarta.
- W AN1 wybierz właściwy profil, jednostkę AFR i zapisz. Zaczekaj na zakończenie grzania/kalibracji kontrolera; jego sygnały testowe nie są składem mieszanki.
- W CAN wybierz gotowy AN1 po skalowaniu, wpisz wolne ID, zapisz ramkę i start TX. W Dash wybierz identyczny format i ID.

AFR 14,700 w profilu AN → RAW 14700 → 6C 39 00 00 00 00 00 00. Jednostka lambda wymaga podzielenia AFR przez właściwe AFR stechiometryczne paliwa; samo wpisanie symbolu λ nie wykonuje konwersji.

TPMS: odbiór i przypisywanie kół

Odbiornik CC1101 nasłuchuje stale; odświeżenie strony co około 500 ms jedynie pokazuje zapisany stan. Ramka odebrana pomiędzy odświeżeniami web nie przepada z tego powodu. Czujnik nie musi jednak nadawać ciągle.

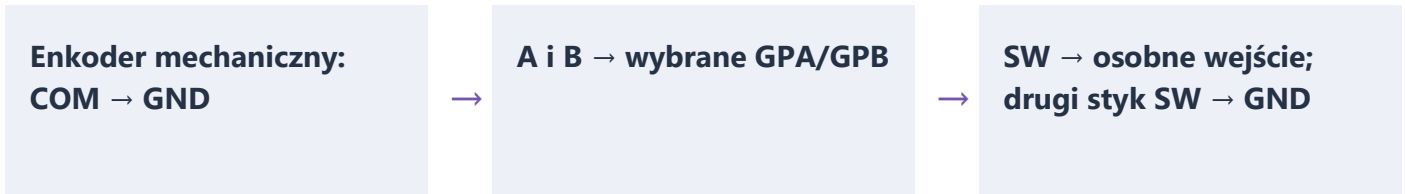
1. Podłącz odpowiednią antenę 433 MHz. Uruchom TPMS i obserwuj listę odebranych identyfikatorów oraz wiek pomiaru.
2. Wzbudź jeden czujnik właściwym aktywatorem lub metodą przewidzianą przez producenta. Zmiana ciśnienia nie gwarantuje transmisji każdego modelu.
3. Rozpoznaj ID, wpisz lub wybierz je przy właściwym kole: LP, PP, LT albo PT. Zachowaj format HEX/DEC zgodny z polem. Nie mieszaj tych zapisów.
4. Zapisz przypisanie, potem wzbudź kolejne koło. Nowy sensor dodaje się przez odbiór nowego ID i przypisanie — żadne ID użytkownika nie jest wpisane na stałe.
5. Sprawdź zmianę ciśnienia, temperaturę i czas ostatniej ramki. Po restarcie potwierdź zachowanie mapy kół.

Objaw	Co sprawdzić
Ciśnienie stoi, wiek rośnie	Brak nowej poprawnej transmisji radiowej, oszczędzanie baterii, niezgodny protokół lub słaby sygnał.
Wiek zeruje się, wynik ten sam	Czujnik wysłał ten sam pomiar; porównaj jego rozdzielczość i warunki pomiaru.
Mini ma nowy wynik, Dash stary	Sprawdź profil CAN, ID, włączenie TX, monitor CAN i właściwe przypisanie koła.
Jedno koło ma wynik innego	Błąd mapowania ID lub pozycji bajtów, nie powód do zmiany parametrów RF.

Sprawdzone ustawienia RF: 433,920 MHz, OOK, pasmo 270 kHz, około 8,2 kbit/s. Dotyczą obsługiwanych czujników i dekodera w tym projekcie; nie oznaczają zgodności ze wszystkimi TPMS 433 MHz. Rejestr mieści 32 czujniki, lista ostatnich 12. Funkcja nauki nie jest radiowym aktywatorem EL.

Przyciski MCP i enkodery A / B / SW

GPA0...7 i GPB0...7 to 16 wejść, nie 16 wyjść mocy. Każde ma nazwę, polaryzację aktywną i filtr 0...1000 ms. Dwa dekodery Rotary korzystają z wybranych par A/B oraz wejścia SW.



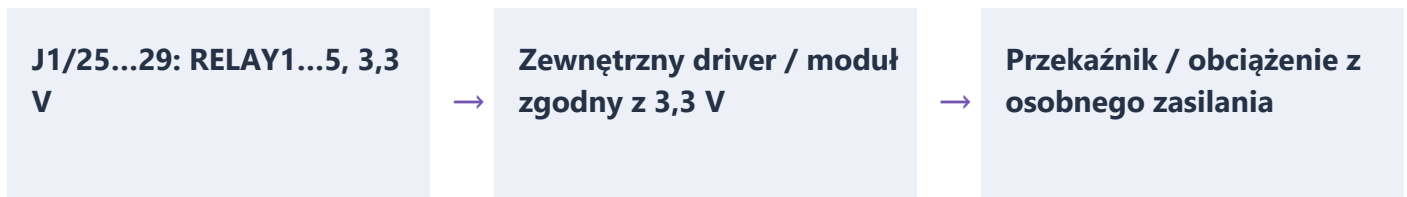
Goły enkoder stykowy nie wymaga zasilania. Moduł z elektroniką zasilaj zgodnie z jego kartą, zapewniając sygnały maksymalnie 3,3 V.

1. Zidentyfikuj styki miernikiem lub pojedynczymi próbami: naciśnięcie SW ma zmieniać wyłącznie wejście przycisku. Obrót zmienia A i B w sekwencji.
2. W Rotary wybierz rzeczywiste piny A, B i SW. Nie zakładaj ich na podstawie kolejności kabelków.
3. Ustaw liczbę przejść na krok do mechaniki enkodera. Jeśli kierunek jest odwrotny, zmień Odwróć kierunek albo zamień A/B.
4. Sprawdź pojedyncze kliknięcia w lewo/prawo, szybki obrót i samo SW. Filtr przycisków dotyczy stanów logicznych; dekodery A/B analizuje surowe przejścia.
5. Zapisz ustawienia; sprawdź po restarcie. Do CAN wysyłaj pozycję Rotary i SW gotowym formatem.

Dla wcześniej sprawdzonej wiązki użytkownika działało: A=GPA1 (J2/10), B=GPA2 (J2/11), SW=GPA0 (J2/9), kierunek odwrócony, 2 przejścia/krok. To przykład tej wiązki, a nie uniwersalny pinout każdego enkodera.

Domyślne nowe konfiguracje to A0/B1/SW2 oraz A3/B4/SW5. Jeśli SW powoduje obrót, pomyłono piny. Jeśli wszystkie wejścia są aktywne, sprawdź wspólną masę, podciąganie i poziomy napięcia. Nie zasilaj enkodera bezpośrednio z wyjścia RELAY.

RELAY: połączenie i reguły automatyki



RELAY to sygnały logiczne aktywne HIGH z rezystorem 10 kΩ do masy. Nie są stykami przełącznika ani wyjściami do bezpośredniej cewki.

Tryb	Działanie
Ręcznie	ON/OFF. Ręczne wymuszenie ma pierwszeństwo do Wróć do reguły.
Powyżej progu	Włączenie przy wartości $\geq$ próg; wyłączenie przy wartości $\leq$ próg – histereza.
Poniżej progu	Włączenie $\leq$ próg; wyłączenie $\geq$ próg + histereza.
W przedziale	Włączenie pomiędzy dolnym i górnym progiem; histereza rozszerza przedział podtrzymania.
Śledź przełącznik	Stan wyjścia odpowiada stanowi logicznemu źródła.
Przełącz po naciśnięciu	Każde nowe zbocze aktywacji zmienia stan.
Impuls po naciśnięciu	Aktywacja na ustawiony czas impulsu.

Dla reguły wybierz źródło, progi, histerezę, opóźnienie włączenia/wyłączenia i maksymalny wiek danych. Ustaw świadomie stan przy braku wiarygodnego pomiaru. TPMS jako źródło ciśnienia ma kPa; analog ma jednostkę po kalibracji.

Przykład wentylatora z zewnętrznym modulem: źródło AN1 temperatura, Powyżej, próg 95 °C, histereza 5 °C → ON od 95 °C, OFF przy 90 °C. Dobierz bezpieczny stan awarii do instalacji. Zapisz regułę, włącz automatykę i zaznacz start automatyki po restarcie, jeżeli ma działać samodzielnie.

CAN: przewody, terminacja i pierwsza ramka



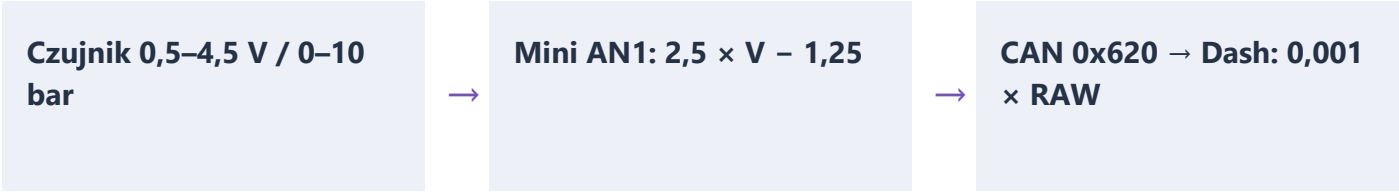
Wspólna masa urządzeń. Na dwóch końcach magistrali po 120 Ω między H i L. Nie łącz CAN z RS485.

Na wyłączonej, kompletnej magistrali dwa rezystory 120 Ω dają około 60 Ω między H i L. Mini ma R18 domyślnie nieobsadzony. Dash ma wybór terminacji. W działającej instalacji samochodu nie dokładaj kolejnych rezystorów bez sprawdzenia istniejących zakończeń.

1. Ustaw identyczną prędkość obu urządzeń: 125, 250, 500 lub 1000 kbit/s. Prędkość wynika z sieci/ECU, nie z ID.
2. Dla próby Mini + Dash wybierz nieużywane ID, np. 0x620, format standardowy, DLC 8 i okres 100 ms. Przykładowe ID z instrukcji nie są gwarantowanie wolne w samochodzie.
3. Włącz nadajnik w Mini. W sieci złożonej tylko z dwóch urządzeń Dash musi pracować w trybie aktywnym CAN, aby potwierdzać odbiór ACK. Sam nasłuch pasywny nie potwierdza ramek.
4. Sprawdź monitor CAN: ID, DLC i zmieniające się DATA. Dopiero potem przypisz pomiar do kafla.

Pojęcie	Znaczenie
ID HEX	Adres ramki, np. 620 oznacza 0x620 (1568 dziesiętnie).
STD / EXT	11-bit: 0–7FF; 29-bit: 0–1FFFFFFF. Identyczne cyfry z innym typem to inna ramka.
B0...B7 / b0...b7	Bajty liczymy od zera. b0 to najmłodszy bit w bajcie. DLC określa liczbę bajtów, maksymalnie 8.
LE / BE	LE: najmłodszy bajt pierwszy. BE: najstarszy pierwszy. S16/S32 ze znakiem, U16/U32 bez znaku.
RX / TX / ACK	Odbiór / nadawanie / potwierdzenie sprzętowe. Rosnące próby TX z błędami nie dowodzą poprawnego nadawania.

Przykład: skalibrowany AN1 → kafel Dash



Przy 2,5 V wynik wynosi 5,000 bar. Kalibrację napięcia wykonuje Mini; Dash odtwarza wysłaną wartość.

Krok	Mini	Dash
1. Źródło	AN1, 0–5 V; skala 2,5; offset –1,25; jednostka bar. Zapisz AN1.	Dodaj kafel ciśnienia.
2. Gotowy format	CAN → gotowy format → AN1 po skalowaniu. ID HEX 620.	Gotowy format → ProfiKulfi Mini → AN1 po skalowaniu. ID HEX 620.
3. Transmisja	Włącz ramkę i Nadaj teraz; okres 100 ms. Zapisz ramkę oraz nadawanie po starcie.	Standard 11-bit; B0–B3, S32 LE, skala 0,001, offset 0. Jednostka bar.
4. Wygląd / zapis	Filtr AN1 np. 200 ms; dobierz do dynamiki czujnika.	2 lub 3 miejsca po przecinku; zakres 0–10; Zapisz na SD.
5. Kontrola	5 bar → RAW 5000 → DATA: 88 13 00 00 00 00 00 00.	Kafel powinien pokazać 5,00 bar. Sprawdź również 0 i 10 bar.

Co oznacza przesyłanie kalibracji?

Po CAN przesyłana jest już skalibrowana liczba. Nie jest wysyłany plik ustawień czujnika ani współczynnik kalibracji. Nie wpisuj w Dash ponownie wzoru $2,5 \times V - 1,25$ — zastosowanie go drugi raz da błędny wynik.

Nazwa AN1 jest opisem źródła. O rzeczywistym dopasowaniu decydują ID, typ ramki, bajty, znak i skala. Sam wpis 620 w dowolnym profilu ECU nie zmienia go w profil Mini AN1.

Gotowe formaty ProfiKulfi: mapa odbiornika

Wpisz w obu urządzeniach to samo wolne ID. Poniższe formaty to klasyczny CAN, zwykle DLC 8, LE. Skale w tabeli są skalami ODBIORNIKA. Nadajnik wykonuje przeliczenie odwrotne.

Gotowy format	Pola i przeliczenie w odbiorniku
AN1...AN8 po skalowaniu	B0–3: S32 LE $\times$ 0,001; jednostka z konfiguracji AN. Para analogów: drugi pomiar B4–7, identyczny format.
Przycisk / RELAY	B0 bit 0 = stan 0/1. Bank GPA lub GPB: bity 0–7 B0. Bank RELAY: bity 0–4 B0.
Rotary Mini	B0–3: S32 LE, pozycja $\times$ 1; B4 bit 0: SW. Kierunek wynika ze zmiany pozycji.
TPMS: pojedyncze koło	B0–1 U16 LE $\times$ 0,001 bar (lub $\times$ 0,1 kPa); B2–3 S16 LE $\times$ 0,01 °C.
TPMS: przednia oś / tylna oś	Domyślne ID 650 / 651, okres 200 ms. Lewe koło: B0–1 U16 $\times$ 0,001 bar, B2–3 S16 $\times$ 0,1 °C. Prawe: B4–5 ciśnienie, B6–7 temperatura.
G-sensor: przyspieszenie XYZ	X B0–1, Y B2–3, Z B4–5: S16 LE $\times$ 0,001 g. B6 b0=ważny pomiar, b1=kalibracja; B7 licznik.
G-sensor: żyroskop XYZ	X B0–1, Y B2–3, Z B4–5: S16 LE $\times$ 0,1 °/s. B6/B7 jak wyżej; osobne ID.

Uwaga na dwie temperatury TPMS: profil pojedynczego koła ma krok 0,01 °C, a profil osi 0,1 °C. To różne formaty. Ich zamiana daje błąd dziesięciokrotny.

Przykład osi: FC 08 FA 00 FC 08 FA 00 = 2,300 bar i 25,0 °C na obu kołach. Przykład pojedynczego koła: FC 08 C4 09 00 00 00 00 = 2,300 bar i 25,00 °C.

Osiowe ramki TPMS mogą powtarzać ostatni wynik bez nowej transmisji radiowej; nie zawierają wieku RF. Nie traktuj samego ruchu CAN jako dowodu świeżego pomiaru koła. Sprawdzaj czas ostatniego odbioru w Mini. Gotowe ramki pojedynczych źródeł mają kontrolę wieku źródła.

CAN zaawansowany: LIVE, TX i RX

Każda poprawna zmiana konfiguracji CAN jest stosowana LIVE w RAM (po krótkim scaleniu wpisywania). Dopiero odpowiedni przycisk Zapisz utrwala wybraną sekcję. Zaznaczenie Nadaj teraz i Nadawaj po starcie rozwiązuje dwie różne sprawy: stan obecny oraz stan po restarcie.

Element	Konfiguracja
16 własnych ramek	ID, STD/EXT, DLC, DATA stałe, okres 20...60000 ms, limit wieku danych i do 8 pól dynamicznych. Gotowe szablony korzystają z tych samych slotów.
Pole ramki TX	Źródło → pozycja bajtu → typ → skala / offset. Kod nadajnika liczy $RAW = \text{wartość} \times \text{skala} + \text{offset}$. Pola nie mogą nachodzić na siebie; bity w jednym bajcie mogą być odrębne.
Tryb nadawania	Cykliczny lub zdarzeniowy według wybranej opcji/źródła wyzwalania. Przy pierwszej próbie użyj cyklicznego, aby łatwo obserwować monitor.
8 kanałów CAN RX	Włącz kanał, podaj ID/typ, pozycję, format, skalę, offset i timeout. RX liczy wynik $= RAW \times \text{skala} + \text{offset}$. Po timeout źródło jest nieważne.
Formaty liczb	U8/S8, U16/S16 LE/BE, U32/S32 LE/BE, Float32 LE/BE oraz pojedynczy bit. Odbiornik musi używać tego samego typu.
Zastosowanie RX	Sygnał z ECU można wykorzystać w regule RELAY lub w nowej ramce TX. Mini ma jedną fizyczną magistralę CAN; nie rozdziela dwóch sieci.

Przykład własnej temperatury: $87,5\text{ °C} \rightarrow \text{TX S16 LE B0, skala 10, offset 0} \rightarrow 875 \rightarrow 6B\ 03$. Odbiornik: S16 LE, skala 0,1. Dla $-12,3\text{ °C} \rightarrow 85\ FF$. Zły znak lub kolejność bajtów daje pozornie losowe, duże wartości.

Nie nadawaj dwóch różnych układów DATA pod tym samym ID. Zmiana tylko ID nie zmienia interpretacji danych. Zapis jednego slotu nie zapisuje automatycznie innych edytowanych sekcji.

G-Sensor: zerowanie i gotowe ramki

Wbudowany LSM6DS3TR-C dostarcza przyspieszenie i prędkość kątową. Kod ustawia ± 2 g oraz ± 250 °/s przy próbkowaniu 104 Hz. Nie jest to samodzielny pomiar prędkości pojazdu.

1. Zamontuj płytkę sztywno i poznaj kierunki osi przez kontrolowane przechylenie. Podpisz na swojej instalacji X/Y/Z.
2. Ustaw samochód w położeniu odniesienia, zatrzymaj ruch i wybierz Zeruj. Przez około sekundę nie poruszaj płytką. Sprawdź wynik zerowania; komunikat ruch/błąd oznacza brak poprawnej kalibracji.
3. W sekcji gotowego CAN wybierz osobne wolne ID dla przyspieszeń i żyroskopu, okres np. 100 ms, włącz TX i zapisz ustawienia.
4. W Dash wybierz odpowiedni profil G-Sensor Mini. Dla tarczy 2D przypisz X i Y z tej samej ramki. Zapisz na SD.

DATA / format	Wynik
E8 03 0C FE FA 00 01 07	Przyspieszenie: X=1,000 g; Y=-0,500 g; Z=0,250 g. Ważny pomiar, licznik 7.
64 00 38 FF 00 00 01 07	Żyroskop: X=10,0 °/s; Y=-20,0 °/s; Z=0,0 °/s.
B6 bit 0 = 0	Nie używaj wartości jako świeżego prawidłowego pomiaru.
B6 bit 1 = 1	Trwa kalibracja; interpretuj wskazania z uwzględnieniem tego stanu.

Zerowanie odejmuje offsety przyspieszeń w wybranym położeniu; nie jest pełną orientacją przestrzenną i nie kompensuje wszystkich przechyłów auta. Kontroluj oznaczenie osi zamiast wnioskować o nim po obudowie.

Wygląd, język, zapis i diagnostyka

Ustawienie / status	Obsługa
Kolory web	Ustawienia → Kolory interfejsu. Wybierz akcent, menu, tło i karty. Carbon — splot daje teksturę na tle/menu. Zapisz wygląd i adres.
Język	Zakładka Język / Language: polski, niemiecki, angielski. Język opisów nie zmienia ID, skali ani jednostek pomiarowych.
Wyświetlacz	Połącz Dash do Wi-Fi Mini; otwórz Wyświetlacz. Jeśli wykrywanie nie działa, wpisz IP Dash ręcznie. CAN wymaga osobnych przewodów.
Aktualizacja	Adres strony aktualizacji jest konfigurowalny. Adres 127.0.0.1 działa tylko na komputerze z lokalnym instalatorem; klienci potrzebują adresu HTTPS.
Eksport sterowania	CAN / sterowanie → Pobierz konfigurację. Zachowaj dodatkowo notatkę i obrazy innych zakładek; eksport nie jest pełnym backupem NVS.
Restart / zasilanie	Trwałe ustawienia wracają z NVS. Ustaw osobno start TX CAN i start automatyki. Sam podgląd LIVE nie jest zapisem.

Jak zlokalizować błąd

Brak Wi-Fi: sprawdź zasilanie, nazwę sieci i zapisane hasło. Telefon może opuszczać sieć bez internetu — wyłącz automatyczne przełączanie na inną sieć na czas konfiguracji. Brak CAN: najpierw bitrate, H/L, masa, terminacja i ACK; dopiero potem profil kafla.

Brak analogów/MCP/IMU: sprawdź gotowość układów w diagnostyce, zasilanie i masę. Nie poprawiaj programu radiowego z powodu źle zdekodowanej ramki CAN. Zapisz wersję, ID, DATA, czas i dokładny objaw do zgłoszenia.

Aktualizacja USB: strona i przygotowanie

Kliknij poniższy adres. Otworzy się oficjalna strona aktualizacji ProfiKulfi. Jeśli czytnik PDF pyta o otwarcie odnośnika, zezwól na przejście do tego adresu.

<https://profikulfiaktualizacje.lukaszkulfon85.workers.dev/>

Zapisz stronę na komputerze: otwórz ją w przeglądarce i naciśnij Ctrl+D albo kliknij gwiazdkę przy pasku adresu. Nazwij zakładkę „ProfiKulfi — aktualizacje USB”. To zapis adresu; do aktualizacji nadal potrzebny jest internet.

Ten sam adres możesz zapisać w panelu Mini: Ustawienia → Strona aktualizacji USB → Adres instalatora → Zapisz wygląd i adres. Przycisk Aktualizacja USB będzie wtedy otwierał tę stronę.

**Internet: domowe Wi-Fi,
hotspot lub Ethernet**



**Komputer: strona
aktualizacji w Chrome /
Edge**



**Mini: podłączony
przewodem USB**

Internet dostarcza program do komputera. Komputer wgrywa go do urządzenia przez USB. Wi-Fi Mini/Dash nie jest potrzebne do wgrywania.

Przed podłączeniem USB

1. Zapewnij komputerowi internet. Jeżeli korzysta wyłącznie z Wi-Fi Mini/Dash bez internetu, przełącz go na sieć domową lub hotspot albo podłącz Ethernet. Panel konfiguracji urządzenia może wtedy przestać być dostępny — to prawidłowe.
2. Otwórz stronę w aktualnym Chrome lub Edge na komputerze. Użyj przewodu USB do danych. Zamknij monitor portu w Arduino IDE, PlatformIO i inne programy zajmujące port COM.
3. Zapisz zmiany w Mini. Zachowaj eksport sterowania oraz notatki przypisać TPMS i wejść. Mini wymaga zewnętrznego, stabilizowanego +5 V i GND; samo złącze USB J3 tej płytki nie zasila sterownika.

Instalator sprawdza model, układ pamięci i rozpoznane wydanie. Jeśli odmawia zgodności, sprawdź wybór urządzenia. Pusty sterownik wymaga pierwszej instalacji serwisowej; zwykła aktualizacja nie kasuje całej pamięci.

Aktualizacja USB: wgrywanie krok po kroku

<https://profikulfiaktualizacje.lukaszkulfon85.workers.dev/>

1. Wybierz Mini i wersję w polu „Oprogramowanie”. Najnowsza pozycja jest opisana jako aktualne wydanie. Jeśli Twoja wersja jest już aktualna, ponowne wgrywanie jest zwykle zbędne.
2. Kliknij „Połącz urządzenie USB ↗”. W oknie przeglądarki wybierz port podłączonego urządzenia i potwierdź połączenie. Odczytaj wynik sprawdzenia zgodności i wersję urządzenia.
3. Kliknij „Pobierz kopię ustawień” i zachowaj plik JSON. To kopia obszaru NVS; nie zastępuje kopii karty SD Dash. Sprawdź, czy przeglądarka zapisała plik.
4. Zaznacz potwierdzenie sprawdzenia modelu, kopii konfiguracji i zasilania. Kliknij „Wgraj wybrane wydanie”. Firmware jest pobierany przez instalator automatycznie; nie wybierasz ręcznie pliku BIN.
5. Poczekaj na „Aktualizacja zakończona” i potwierdzenie weryfikacji zapisu. Nie zamykaj strony i nie odłączaj przewodu ani zasilania podczas operacji. Po zapisie instalator wysyła reset.
6. Sprawdź uruchomienie urządzenia. W razie potrzeby naciśnij RESET. Połącz komputer z Wi-Fi urządzenia, otwórz panel i sprawdź wersję, zapisane ustawienia oraz pomiary. Po zmianach wyglądu zamknij stare karty lub użyj Ctrl+F5.

Gdy wystąpi problem

Brak portu: sprawdź przewód do danych, zasilanie i zamknij monitor COM; w Dash sprawdź UART1. Jeśli automatyczne wejście do programowania zawiedzie, przytrzymaj BOOT, naciśnij i puść RESET, puść BOOT i ponów połączenie.

Zapis przerwany: zachowaj kopię JSON i dziennik. W sekcji odzyskiwania wybierz „Kopia z poprzedniej sesji (.json)”, użyj tego samego urządzenia i połącz ponownie. Nie kasuj pamięci. Kopia dotyczy konkretnego urządzenia.

Zwykła aktualizacja zapisuje aplikację i zachowuje NVS. Układ Dash pozostaje na SD. Pełne kasowanie lub plik merged/FULL to osobna procedura serwisowa.

Dane techniczne, źródła i zakres weryfikacji

Funkcja	GPIO / adres wewnętrzny
CAN	RX=4, TX=5.
RELAY1...5	GPIO 1, 2, 6, 7, 38.
I ² C	SDA=8, SCL=9; ADS 0x48/0x49, MCP 0x20, IMU 0x6A.
CC1101	SCK10, MOSI11, MISO12, CS13, GDO0=14, GDO2=15.
MCP / ADS alert	MCP INTA16, INTB17; ADS alert18/21.
USB / BOOT	D-19, D+20; BOOT GPIO0. Są to GPIO, nie numery J1/J2.

Podstawa: BoardPins.h, ControlCore.h, ControlWeb.h, McpCore.h, ImuLive.h, SensorMath.h, web/analog-profiles.js i can-presets.js w kopii Mini Carbon; pinout i sieci PCB z Sterownik_Analogow_Gotowy.epro2. Nie zmieniano programu urządzenia podczas tworzenia instrukcji.

Dokumentacja kontrolerów AFR: 14Point7 Spartan Lambda Controller 2 User Manual; Innovate LC-2 Manual; AEM 30-0300 instrukcja producenta. Przy innym wariantcie kontrolera użyj jego własnej charakterystyki.

Źródła aktualizacji:

<https://docs.espressif.com/projects/esptool/en/latest/esp32s3/advanced-topics/serial-protocol.html> oraz <https://developer.chrome.com/docs/capabilities/serial>. Ilustracje PCB i pinoutu pochodzą z lokalnego projektu użytkownika.

Ta instrukcja opisuje możliwości kodu oraz sprawdzony pinout, a nie homologację ani pomiar obciążalności płytki. Protokoły TPMS/ECU zależą od konkretnego czujnika, wersji ECU i konfiguracji pojazdu. Próba na stanowisku jest potrzebna przed użyciem automatyki z realnym obciążeniem.