

FORD PROBE II 2.0 16V - 1996

PCM C258: pełny pinout 104-pin + sterowanie wentylatorami i A/C

Speeduino | ECUMASTER EMU Black / Classic | MaxxECU | DET3 | MegaSquirt

Opracowanie techniczne - 18.08.2026

Najważniejszy wniosek

W fabrycznym układzie 1996 Probe 2.0 PCM steruje przełącznikami wentylatora po stronie masy. LOW SPEED: PCM C258 pin 45, circuit 174 (BL/O). HIGH SPEED: PCM C258 pin 17, circuit 173. Jeśli fabryczny PCM został usunięty, a standalone nie odtwarza tych wyjść, przełącznik niskiego biegu nie dostanie masy sterującej - dokładnie pasuje to do objawu: A/C chłodzi, lecz pierwszy bieg wentylatora nie startuje. [F1][F2][F3]

Dokument ma charakter diagnostyczno-integracyjny. Przed stałym połączeniem przewodów należy potwierdzić ciągłość obwodu miernikiem w konkretnym samochodzie.

Zakres dokumentu

- 1. Co wiadomo na pewno o sterowaniu LOW/HIGH fan w Probe 2.0 1996
- 2. Ważne zastrzeżenie: dane serwisowe 1996 VIN A a samochód EU
- 3. Kluczowe piny C258 dla wentylatora, A/C i podstawowego standalone
- 4. Pełny pinout PCM C258 - 104 piny
- 5. Mapa połączeń dla Speeduino, ECUMASTER EMU, MaxxECU, DET3 i MegaSquirt
- 6. Zalecana logika dwóch biegów i A/C
- 7. Procedura diagnostyczna krok po kroku
- 8. Źródła i stopień pewności

1. Fabryczne sterowanie wentylatorem - co jest potwierdzone

Dokumentacja serwisowa 1996 Probe 2.0 pokazuje dwa oddzielne przekaźniki: C167 (LOW SPEED COOLING FAN RELAY) i C144 (HIGH SPEED COOLING FAN RELAY). Cewki przekaźników mają zasilanie po stacyjce / z obwodu zasilającego, a PCM dołącza ich przewody sterujące do masy. [F1][F2]

LOW-SIDE, nie +12 V

Na przewodzie sterującym z PCM do przekaźnika nie należy oczekiwać „pojawienia się +12 V” jako sygnału załączenia. Aktywacja polega na ściągnięciu przewodu do masy przez sterownik. Sam silnik wentylatora jest zasilany przez fabryczne przekaźniki i bezpiecznik wysokoprądowy - nie przez wyjście ECU.

LOW SPEED:

IGN/+12V -> [cewka C167] -> circuit 174 BL/O -> PCM pin 45 / LOW-SIDE OUT -> GND

40A FAN -> [styki C167] -----> FAN LOW terminal

HIGH SPEED:

IGN/+12V -> [cewka C144] -> circuit 173 -----> PCM pin 17 / LOW-SIDE OUT -> GND

40A FAN -> [styki C144] -----> FAN HIGH terminal

Schemat Forda opisuje, że PCM wybiera „either low or high speed relay”. Z tego wynika praktyczna zasada integracji: przy sterowaniu dwoma wyjściami należy zapewnić wzajemne wykluczanie LOW i HIGH. [F1]

1.1. Piny związane z A/C

Pin C258	Circuit / kolor	Funkcja z tabeli Forda	Znaczenie przy standalone
41	185 (PK/BK)	A/C Pressure Input	Sygnał ciśnienia / żądania używany przez PCM w logice A/C i wentylatora.
69	187 (GN/BK)	A/C Relay Output	Wyjście PCM do przekaźnika A/C; jeśli A/C już działa po swapie, ta funkcja została prawdopodobnie odtworzona inną drogą.
86	195 (PK/Y)	A/C Fan Input	To jest WEJŚCIE PCM, nie wyjście na wentylator. Nie mylić z LFC/HFC.
10	196 (Y/BK)	Blower Motor On Input	Dodatkowa informacja o pracy nawiewu / obciążeniu A/C.

PCM korzysta z informacji o ciśnieniu A/C do sterowania sprzęgłem klimatyzacji, wentylatorem i biegiem jałowym. [F3]

2. Wersja EU 1996 - ważne zastrzeżenie

Pełny pinout poniżej pochodzi z danych serwisowych opisanych jako „1996 Ford Probe L4-121 2.0L DOHC VIN A MFI” i przedstawia PCM connector C258, 104 piny. Publicznie dostępnego, osobnego europejskiego arkusza pinoutu dla 1996 2.0 EU nie udało się wiarygodnie znaleźć. Dlatego dla auta EU należy potraktować tabelę jako bardzo mocny punkt odniesienia, ale krytyczne przewody zweryfikować pomiarem ciągłości przed podłączeniem standalone.

Jak potwierdzić EU bez zgadywania

Przy odłączonym akumulatorze i odpiętym sterowniku sprawdź omomierzem: C258 pin 45 -> przewód sterujący cewką C167; C258 pin 17 -> przewód sterujący cewką C144. Jeżeli ciągłość jest poprawna, numeracja krytycznych wyjść wentylatora jest potwierdzona w konkretnym samochodzie. To jest bezpieczniejsze niż opieranie się wyłącznie na kolorze przewodu.

Uwaga również na legendę gwiazdek w skanie źródłowym: na obrazie widnieje „*MANUAL **CONVERTIBLE”, co jest niespójne z funkcjami oznaczonymi gwiazdkami (wiele z nich dotyczy automatycznej skrzyni). W tabeli poniżej warianty * / ** są przepisane dokładnie tak, jak występują w źródle, ale nie przypisuję im na siłę znaczenia „manual/convertible”. Piny wentylatora 17 i 45 nie są oznaczone wariantowo. [F4a-F4c]

3. Kluczowe piny C258 przy swapie na standalone

Pin	Circuit	OEM function	Rola	Uwagi
17	173 (BL)	High Speed Fan Control	HFC	Sterowanie cewką HIGH po stronie masy.
45	174 (BL/O)	Low Speed Cooling Fan Relay Control	LFC	Najważniejszy pin przy opisanej usterce.
38	724 (O/GN)	Engine Coolant Temperature Sensor	CLT/ECT	Standalone musi mieć poprawnie skalibrowany czujnik CLT.

Pin	Circuit	OEM function	Rola	Uwagi
41	185 (PK/BK)	A/C Pressure Input	A/C input	Nie zakładać poziomu napięcia - zmierzyć przed podaniem na wejście standalone.
69	187 (GN/BK)	A/C Relay Output	A/C relay	Sterowanie przekaźnikiem A/C po stronie PCM.
86	195 (PK/Y)	A/C Fan Input	A/C/fan input	Wejście PCM; może być użyte jako źródło informacji po adaptacji poziomu.
80	704 (LG)	Fuel Pump Relay Control	Fuel pump	Przy pełnym standalone wymaga odtworzenia sterowania przekaźnikiem pompy.
83	719 (LG/BK)	Idle Air Control Valve Control	IAC	Przy zachowaniu fabrycznego IAC.
85	737 (GN/W)	Camshaft Position Sensor Input	CMP	Synchronizacja fazy.
21/22	727 (GN) / 728 (BL)	Crankshaft Position Sensor	CKP	Para przewodów czujnika położenia wału.
89	815 (LG/W)	Throttle Position Sensor Input	TPS	Wejście TPS.
90	813 (LG/P)	Reference Voltage	5V ref	Referencja czujników - nie zwierać z +12 V.
91	66 (BK/BL)	Signal Return	Sensor GND	Masa sygnałowa czujników.
75/101/74/100	705/706/707/708	Injectors #1/#2/#3/#4	Injectors	Kolejność pinów: #1=75, #2=101, #3=74, #4=100.
23/24/51/76/77/103	999 / 993	Ground	Power GND	Przy nowym ECU prowadzić masy zgodnie z instrukcją producenta standalone.
71/97	701 (W/R)	Power Supply / Power	ECU power	Zasilania fabrycznego PCM.
55	84 (BL/R)	Keep Alive Power	KAPWR	Stałe podtrzymanie pamięci fabrycznego PCM.

4. Pełny pinout PCM C258 - 104 piny

Funkcje i oznaczenia circuit/color są zachowane w brzmieniu z tabeli serwisowej, aby uniknąć błędu tłumaczenia. „NOT USED” = pin niewykorzystany w danym wariancie. [F4a-F4c]

Pin	Circuit / color	Circuit function	Pin	Circuit / color	Circuit function
*1 **1	802 (BL/BK) -	Shift Solenoid 2 Control NOT USED	53	-	NOT USED
2	746 (BL)	Self-Test Output (STO) / Malfunction Indicator Lamp (MIL)	*54	804 (BL/LG)	Torque Converter Clutch Signal
3	-	NOT USED	55	84 (BL/R)	Keep Alive Power
4	-	NOT USED	56	-	NOT USED
5	-	NOT USED	57	-	NOT USED
6	-	NOT USED	58	684 (BL/W)	Vehicle Speed Sensor (+)
7	-	NOT USED	59	-	NOT USED
8	-	NOT USED	60	726 (BL/W)	Front Heated Oxygen Sensor Input
9	-	NOT USED	61	-	NOT USED
10	196 (Y/BK)	Blower Motor On Input	62	-	NOT USED
11	-	NOT USED	63	-	NOT USED
12	-	NOT USED	*64 **64	817 (R/BK) 716 (LG/BK)	TR Sensor Park/Neutral Input
13	39 (GN/Y)	Data Link Connector	65	725 (R/GN)	EGR Valve Position Sensor Input
14	272 (GN)	Daytime Running Lamps	66	663 (P)	Rear Window Defrost On Input
15	38 (W/R)	Data Link Connector	67	717 (W/PK)	Canister Purge Solenoid Output
16	37 (O/BK)	Data Link Connector	68	756 (W/BL)	EGR Solenoid
17	173 (BL)	High Speed Fan Control	69	187 (GN/BK)	A/C Relay Output
18	-	NOT USED	70	-	NOT USED
19	755 (GN/W)	Fuel Pressure Regulator	71	701 (W/R)	Power Supply
20	-	NOT USED	72	767 (GN/BL)	EGR Solenoid (Vacuum)
21	727 (GN)	Crankshaft Position Sensor	73	-	NOT USED
22	728 (BL)	Crankshaft Position Sensor	74	707 (Y/R)	Injector #3
23	999 (BK/BN)	Ground	75	705 (Y/BK)	Injector #1 Output
24	999 (BK/GN)	Ground	76	999 (BK/GN)	Ground
25	-	NOT USED	77	999 (BK/GN)	Ground
26	731 (GN)	Ignition Coil	78	-	NOT USED
*27 **27	801 (BL) -	Shift Solenoid NOT USED	*79 **79	824 (BR/Y) -	TCIL NOT USED
28	-	NOT USED	80	704 (LG)	Fuel Pump Relay Control
*29 **29	623 (BR/BK) -	Transmission Control Switch NOT USED	*81 **81	809 (BL/BR) -	Elec. Pressure Control Solenoid NOT USED
30	880 (O/BL)	Octane Adjust Plug	82	-	NOT USED
31	718 (BR/Y)	Power Steering Pressure Switch Input	83	719 (LG/BK)	Idle Air Control Valve Control

Pin	Circuit / color	Circuit function	Pin	Circuit / color	Circuit function
32	-	NOT USED	*84 **84	805 (BL/GN) -	Turbine Shaft Speed Sensor NOT USED
33	687 (O/BK)	Vehicle Speed Sensor (-)	85	737 (GN/W)	Camshaft Position Sensor Input
34	775 (LG)	Boost Sensor	86	195 (PK/Y)	A/C Fan Input
35	720 (BK/Y)	Rear Heated Oxygen Sensor (HO2S)	87	-	NOT USED
36	721 (BR)	Volume Air Flow (VAF) Sensor	88	722 (R)	Volume Air Flow Sensor
*37 **37	- 806 (P/W)	NOT USED Transmission Fluid Temp	89	815 (LG/W)	Throttle Position (TP) Sensor Input
38	724 (O/GN)	Engine Coolant Temperature Sensor	90	813 (LG/P)	Reference Voltage
39	723 (W/GN)	Intake Air Temperature Sensor	91	66 (BK/BL)	Signal Return
40	703 (W/Y)	Fuel Pump Relay	*92 **92	321 (W/BK) -	BOO Switch Input NOT USED
41	185 (PK/BK)	A/C Pressure Input	93	762 (Y)	Front HEGO Sensor
42	-	NOT USED	94	-	NOT USED
43	-	NOT USED	95	-	NOT USED
44	-	NOT USED	96	-	NOT USED
45	174 (BL/O)	Low Speed Cooling Fan Relay Control	97	701 (W/R)	Power
46	-	NOT USED	98	772 (O/W)	EGR Check Solenoid
47	-	NOT USED	99	-	NOT USED
48	-	NOT USED	100	708 (Y/GN)	Fuel Injector #4
49	261 (W)	Headlamps on Input	101	706 (Y/W)	Fuel Injector #2
50	-	NOT USED	*102 **102	803 (BL/P) -	3-2 Timing, Coast Clutch Signal NOT USED
51	999 (BK/GN)	Ground	103	993 (BK/GN)	Ground
52	-	NOT USED	104	-	NOT USED

Kolory przewodów są zapisane dokładnie skrótami Forda z tabeli źródłowej. Przy pinach wariantowych * / ** patrz zastrzeżenie w rozdziale 2.

5. Mapa integracji z popularnymi sterownikami standalone

Nie istnieje jeden „pin wentylatora” dla całej rodziny ECU

Speeduino ma wiele płyt, ECUMASTER występuje jako EMU Black i Classic, MaxxECU ma kilka modeli, a MegaSquirt ma różne płyty i rozszerzenia. Dlatego poniżej podaję dokładną funkcję i - tam, gdzie producent ma stałe oznaczenie - konkretny pin. W pozostałych przypadkach należy przypisać funkcję do wolnego wyjścia typu LOW-SIDE / relay-capable zgodnie z pinoutem konkretnej wersji.

ECU	LOW -> Probe pin 45	HIGH -> Probe pin 17	A/C	Najważniejsze ustawienie	Pewność
Speeduino	Thermo Fan; v0.4 default Arduino pin 47 / board fan driver	Programmable/Universal Output na wolnym driverze	Wejście A/C + logika programowalna; ewentualnie zewnętrzny interlock	Wyjścia przekaźnikowe, HIGH wyklucza LOW	Wysoka dla LOW; zależna od board dla HIGH
ECUMASTER EMU Black / Classic	Coolant Fan -> wolny AUX / odpowiednie wyjście	Drugi AUX / Parametric Output	EMU ma funkcje A/C i coolant fan; przypisać wejście request i wyjście relay	Sprawdzić typ AUX i flyback dla konkretnej wersji	Wysoka funkcjonalnie; pin fizyczny zależny od modelu
MaxxECU	Radiator FAN 1	Radiator FAN 2	Run fan on ac = Yes	dual fan mode = One output at a time	Bardzo wysoka
DET3	Pin 18 Power Out #2, Parametric Output	Brak drugiego niezależnego parametrycznego wyjścia CLT - zalecany zewnętrzny układ	Source1/Source2 z OR, jeśli A/C request jest doprowadzony jako wejście	Pin 19 Power Ground obowiązkowo	Bardzo wysoka dla LOW; ograniczona dla HIGH
MegaSquirt	MS3 Fan Control -> wybrane wyjście relay-capable	Programmable On/Off Output / drugi driver	MS3: Fan On With AC On	Zapewnić wzajemne wykluczanie LOW/HIGH	Wysoka funkcjonalnie; pin zależny od HW

5.1. Speeduino

Oficjalna dokumentacja Speeduino ma osobną funkcję Thermo Fan. Producent zaznacza, że wyjście wentylatora jest sygnałem sterującym i powinno pracować przez przekaźnik / odpowiedni driver. Dla oficjalnej płyty v0.4 jako domyślny fan output podany jest Arduino pin 47. [S1][S2]

- LOW: Probe circuit 174 BL/O / C258 pin 45 -> wyjście „Thermo Fan” Speeduino przez pokładowy driver. W TunerStudio zwykle pozostawić Output pin = Board Default.
- HIGH: Probe circuit 173 / C258 pin 17 -> wolne wyjście średnioprądowe skonfigurowane jako Programmable / Universal Output, z warunkiem opartym o CLT. [S3]
- A/C: doprowadzić sygnał żądania A/C na odpowiednie wejście i w logice programowalnej wymusić LOW. Jeżeli dana wersja firmware/board nie pozwala łatwo zrealizować OR, użyć zewnętrznej logiki przekaźnikowej.
- Nie podłączać cewki przekaźnika do „gołego” pinu MCU. Korzystać z wyjścia drivera płyty lub zewnętrznego tranzystora/MOSFET z zabezpieczeniem obciążenia indukcyjnego.

5.2. ECUMASTER EMU Black / EMU Classic

ECUMASTER podaje „Coolant fan” jako funkcję wyjściową zarówno dla EMU Black, jak i EMU Classic. EMU Black pozwala też wykorzystywać niewykorzystane wyjścia wtryskiwaczy jako AUX; Classic ma 6 zabezpieczonych wyjść AUX 5 A. Obie rodziny obsługują również funkcję A/C. [E1][E2]

- LOW: skonfigurować funkcję Coolant Fan na wolnym wyjściu, które dokumentacja konkretnego EMU dopuszcza do sterowania cewką przekaźnika po stronie masy; połączyć z Probe pin 45 / 174 BL/O.
- HIGH: użyć drugiego wolnego AUX / parametric output z progiem CLT i wyjściem na Probe pin 17. Jeśli oprogramowanie nie daje natywnego trybu 2-speed, zastosować warunek wykluczający LOW albo prosty hardware interlock.
- A/C: skonfigurować A/C request na wejściu i wymuszenie LOW przy aktywnej klimatyzacji. A/C clutch można pozostawić na obecnym działającym układzie lub przenieść do odpowiedniej funkcji EMU.
- Nie podaję jednego numeru pinu AUX, bo Black i Classic mają inne złącza, a konkretne AUX mogą być już zajęte. To musi wynikać z konkretnego pinoutu ECU i aktualnego projektu.

EMU - flyback

W EMU różne wyjścia AUX mają różne właściwości sprzętowe. Przed podłączeniem cewki przekaźnika trzeba sprawdzić w pinoucie/manualu konkretnego Black/Classic, czy wybrane wyjście jest przeznaczone do obciążenia indukcyjnego i czy wymaga zewnętrznej diody flyback. Nie zakładać, że każdy AUX jest identyczny.

5.3. MaxxECU

MaxxECU ma natywny dwustopniowy „Radiator FAN 1/2”: osobny próg dla Fan 1 i Fan 2, histerezę, opcję „Run fan on ac” oraz tryb dwóch wyjść. Dokumentacja podaje wprost, że Engine FAN jest wyjściem ON/OFF używanym z przekaźnikiem. [M1]

- Radiator FAN 1 -> wolne wyjście przekaźnikowe MaxxECU -> Probe pin 45 (LFC).
- Radiator FAN 2 -> drugie wyjście -> Probe pin 17 (HFC).
- dual fan mode = One output at a time. Jest to najbliższe fabrycznej logice Probe, w której PCM wybiera LOW albo HIGH.
- Run fan on ac = Yes dla pierwszego stopnia.
- Hysteresis: dokumentacja MaxxECU podaje 2 deg C jako normalną wartość; docelowe temperatury włączenia trzeba dobrać do silnika i kalibracji CLT.
- Jeżeli test output działa odwrotnie, użyć „Invert on/off signals” zamiast przerabiać instalację na chybił-trafił.

5.4. ECUMASTER DET3

DET3 to nie klasyczny pełny standalone

DET3 jest urządzeniem do modyfikacji sygnałów / piggybackiem z ograniczonymi wyjściami. Może bardzo dobrze odtworzyć LOW FAN, ale nie jest funkcjonalnym zamiennikiem pełnego PCM Probe w takim samym sensie jak EMU Black, MaxxECU czy MS3. [D1]

Z oficjalnego manuala DET3 v2.0: pin 18 = Power Out #2, „parametric or PWM, 5A”; pin 19 = Power Ground; pin 20 = Power Out #1, PWM 5A. Parametric Output steruje Power Out #2 i może korzystać z dwóch źródeł z warunkiem AND/OR oraz histerezą. [D1]

- LOW: DET3 pin 18 -> Probe C258 pin 45 / circuit 174. Konfiguracja: Parametric Output, Source = skalibrowany CLT, próg ON + histereza.
- A/C: jeżeli drugi sygnał wejściowy DET3 reprezentuje żądanie A/C, można użyć Source1/Source2 z warunkiem OR: CLT powyżej progu LUB A/C active.
- Power Ground pin 19 musi być podłączony, gdy używa się Power Out #2.
- HIGH: pin 20 jest wyjściem PWM sterowanym tabelą, a nie drugim niezależnym Parametric Output opartym wprost o CLT. Dlatego do bezpiecznego drugiego stopnia zalecam osobny termowłącznik / moduł albo zewnętrzną logikę. Nie udawać, że DET3 ma dwa natywne progi fan jak MaxxECU.

5.5. MegaSquirt - MS3 / MS3X / MS3Pro oraz MS2/Extra

W MS3 funkcja Fan Control pozwala wybrać Output Pin, temperaturę ON/OFF, a także „Fan On With AC On”. [Q1] Rodzina MegaSquirt ma jednak wiele wersji płyty i obudowy, więc fizyczny pin DB37 / MS3X / MS3Pro zależy od sprzętu.

- LOW: MS3 Fan Control -> wybrane wyjście zdolne sterować przekaźnikiem -> Probe pin 45.
- A/C: Fan On With AC On = enabled, po prawidłowym skonfigurowaniu A/C request.
- HIGH: drugi Programmable On/Off Output z warunkiem CLT -> Probe pin 17. Jeżeli LOW i HIGH nie mogą być łatwo wykluczane programowo, zastosować hardware interlock.
- MS2/Extra: wykorzystać wolne programowalne wyjście i odpowiedni tranzystor/driver przekaźnika. Nie każdy port procesora może bezpośrednio sterować cewką.
- Dla dokładnej rozpiski „który pin DB37” trzeba znać: MS2 czy MS3, płytę V3.0/V3.57, obecność MS3X lub model MS3Pro. Nie ma jednego poprawnego pinu dla całej nazwy „MegaSquirt”.

6. Zalecana logika dwóch biegów i A/C

Najbezpieczniejsza logika dla fabrycznego dwubiegowego silnika wentylatora Probe jest następująca:

- LOW aktywny, gdy CLT przekroczy próg niskiego biegu LUB aktywna jest klimatyzacja.
- HIGH aktywny, gdy CLT przekroczy próg wysokiego biegu (lub gdy osobna logika ciśnienia A/C tego wymaga).
- Gdy HIGH jest aktywny, LOW ma być nieaktywny - wynika to z fabrycznej strategii „either low or high speed relay”. [F1]
- Wyjście ECU steruje wyłącznie cewką fabrycznego przekaźnika. Nie zasila silnika wentylatora bezpośrednio.

6.1. Propozycja startowa temperatur - NIE specyfikacja OEM

W dostępnych danych serwisowych 1996, które udało się zweryfikować, nie znalazłem jawnych wartości kalibracyjnych temperatur przełączenia LFC/HFC. Dlatego poniższych wartości nie należy podpisywać jako fabryczne Forda. Są wyłącznie rozsądnym punktem startowym do uruchomienia i wymagają walidacji na realnej temperaturze silnika:

Stopień	ON - start	OFF - histereza	Uwagi
LOW	96-98 °C	92-94 °C	Przy A/C może być wymuszony niezależnie od CLT.

HIGH	104-106 °C	100-102 °C	Ma zastępować LOW, nie pracować równolegle.
-------------	------------	------------	---

Jeśli samochód ma niestandardowy termostat, chłodnicę, czujnik CLT albo mapę wentylatora, progi trzeba dobrać do faktycznej temperatury pracy.

6.2. Sprzętowy interlock - rozwiązanie uniwersalne

Jeżeli standalone nie potrafi pewnie wykluczać LOW i HIGH programowo, można zastosować mały dodatkowy przełącznik logiczny: aktywacja HIGH jednocześnie otwiera (NC) ścieżkę masy sterującej LOW. Dzięki temu nawet błąd konfiguracji nie włączy obu stopni naraz. Projekt interlocku trzeba dobrać do konkretnej wiązki i typu wyjść ECU.

7. Diagnostyka w samochodzie - kolejność testów

1. Identyfikacja wiązki: Sprawdź, czy pozostawione złącze fabrycznego PCM odpowiada 104-pin C258 z dokumentacji. Jeżeli geometria / liczba pinów jest inna - zatrzymaj się i nie korzystaj z tej tabeli.

2. Ciągłość LFC: Akumulator odłączony. Zmierz ciągłość C258 pin 45 -> przewód sterujący cewką przełącznika C167. To potwierdza pin w konkretnym aucie EU.

3. Ciągłość HFC: Analogicznie C258 pin 17 -> cewka C144.

4. Zasilanie cewki: Po ponownym podłączeniu instalacji i przy właściwym stanie stacyjki sprawdź, czy druga strona cewki przełącznika ma zasilanie. Brak zasilania oznacza problem po stronie bezpiecznika / wiązki, a nie standalone.

5. Test masą - tylko po identyfikacji pinu cewki: Kontrolowanym, zabezpieczonym przewodem testowym podaj masę na stronę sterującą cewki C167. Jeśli przełącznik klika i wentylator pracuje na LOW, tor mocy jest sprawny, a brakuje sterowania.

6. Test HIGH osobno: Wykonaj analogiczny test C144, bez jednoczesnego aktywowania LOW.

7. Output Test standalone: W oprogramowaniu ECU wymuś LOW. Na przewodzie pin45 powinno pojawić się połączenie z masą / niski poziom zgodny z typem drivera. Następnie osobno HIGH na pin17.

8. Test A/C: Włącz A/C. Potwierdź, że standalone widzi A/C request i wymusza LOW. Jeżeli sprężarka pracuje, a ECU nie widzi request, problem jest w integracji sygnału, nie w samym układzie chłodniczym.

9. Test temperatury: Rozgrzej silnik pod kontrolą rzeczywistej temperatury CLT i sprawdź kolejno przełączenie LOW, histerezę OFF oraz HIGH.

10. Fail-safe: Skonfiguruj zachowanie awaryjne przy błędzie / odpięciu CLT: preferowane jest załączenie wentylatora, jeśli dany standalone to umożliwia.

Czego NIE robić

Nie zwierać losowych pinów gniazda przełącznika. Nie podawać +12 V na pin 45/17. Nie zasilać silnika wentylatora z wyjścia ECU. Nie łączyć sygnału A/C z wejściem standalone bez pomiaru poziomu napięcia i sprawdzenia tolerancji wejścia. Nie wykonywać testu ciągłości na zasilanym układzie.

7.1. Minimalna mapa przewodów do odtworzenia wentylatora

Funkcja	Fabryczny Probe	Do standalone	Komentarz
LOW fan	C258 pin 45 / 174 BL/O	LOW-SIDE relay output	Najważniejsze połączenie dla obecnej usterki.
HIGH fan	C258 pin 17 / 173	2nd LOW-SIDE relay output	Wyjście z wyższym progiem, LOW wyłączony przy HIGH.
CLT	C258 pin 38 / 724 O/GN	CLT input	Podłączyć według instrukcji ECU i skalibrować czujnik.
Sensor return	C258 pin 91 / 66 BK/BL	Sensor ground	Nie zastępować przypadkową masą nadwozia.
A/C pressure/request	C258 pin 41 i/lub 86 - zależnie od sygnału	Digital/analog A/C input po weryfikacji poziomu	Zmierzyć sygnał. Pin 86 jest wejściem PCM.
A/C relay	C258 pin 69 / 187 GN/BK	A/C relay output, jeśli przenoszone	Jeżeli A/C już działa, nie ma potrzeby zmieniać działającego obwodu bez powodu.

8. Źródła i stopień pewności

W kwestiach standalone wykorzystano dokumentację producentów / projektów. W przypadku Forda publicznie dostępne są skany danych serwisowych 1996 w archiwum Operation CHARM / performanceprobe.info. Nie przedstawiam ich jako osobnego, oficjalnego europejskiego manuala Forda; stąd zalecenie pomiaru ciągłości w samochodzie EU.

[F1] 1996 Probe 2.0 - Electric Cooling Fan schematic (C167/C144, LFC/HFC, PCM pins 45/17)

[F2] 1996 Probe 2.0 - PCM Related Outputs: Cooling Fan Control

[\[F3\] 1996 Probe 2.0 - PCM Related Inputs: A/C Pressure / Fan Monitor](#)

[\[F4a\] PCM C258 pinout - part 1](#)

[\[F4b\] PCM C258 pinout - part 2](#)

[\[F4c\] PCM C258 pinout - part 3](#)

[\[S1\] Speeduino Manual - Thermo fan](#)

[\[S2\] Speeduino Manual - V0.4 Board](#)

[\[S3\] Speeduino Manual - Programmable Outputs / GPIO](#)

[\[E1\] ECUMASTER - EMU Black product / output functions](#)

[\[E2\] ECUMASTER - EMU Classic product / output functions](#)

[\[M1\] MaxxECU Documentation - Radiator FAN 1/2](#)

[\[D1\] ECUMASTER - Digital ECU Tuner 3 Manual v2.0 \(28.08.2024\)](#)

[\[Q1\] MS/Extra - MegaSquirt-3 TunerStudio Reference, Fan Control](#)

[\[Q2\] MegaManual - MegaSquirt-II Spare Port Configuration](#)

8.1. Co uznaję za potwierdzone, a co za projektowe

- **POTWIERDZONE Z DOKUMENTACJI 1996:** C258 pin 45 = LFC / circuit 174 BL/O; pin 17 = HFC / circuit 173; sterowanie przełączników po stronie masy; dwa oddzielne przełączniki LOW/HIGH; pełna tabela 104 pinów.
- **POTWIERDZONE Z DOKUMENTACJI STANDALONE:** Speeduino ma Thermo Fan; MaxxECU ma Radiator FAN1/2 i tryb „One output at a time”; DET3 pin18/19/20 i Parametric Output; MS3 ma Fan Control i Fan On With AC On; EMU Black/Classic mają funkcje Coolant Fan/AUX/A/C.
- **DO WERYFIKACJI W AUCIE EU:** zgodność numeracji i kolorów całej wiązki C258, szczególnie piny wariantowe związane ze skrzynią i wyposażeniem.
- **PROJEKTOWE / REKOMENDOWANE:** podane zakresy temperatur startowych oraz sposób hardware interlock - to nie są odczytane wartości kalibracyjne Forda.

Praktyczny finał dla przypadku z forum

Jeżeli po kontrolowanym zwarciu strony sterującej C167 do masy pierwszy bieg wentylatora działa, a przewód C258 pin 45 ma ciągłość do C167, to przy usuniętym fabrycznym PCM najbardziej prawdopodobnym brakującym elementem jest właśnie odtworzenie wyjścia LFC w standalone. Następny krok to ustalenie dokładnego modelu obecnego ECU i przypisanie jego relay-capable LOW-SIDE output do fabrycznego przewodu 174 BL/O.