

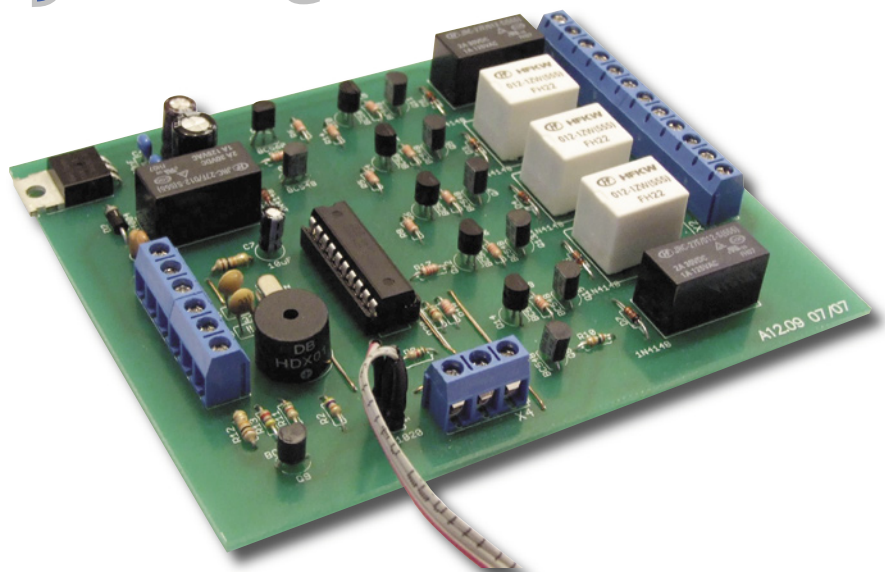
Sterownik klimatyzacji Opel TID, część 2

AVT-5120

Projekty elektroniki motoryzacyjnej ingerujące w oryginalne rozwiązania producentów samochodów są publikowane stosunkowo rzadko na łamach pism elektronicznych. Powodem tego jest trudność z dotarciem do oryginalnej dokumentacji, która jest często chroniona tajemnicami i patentami.

Rekomendacje:

projekt dedykujemy odważnym właścicielom samochodów marki Opel, którzy nie boją dokonania we własnym zakresie modyfikacji sterownika klimatyzacji.



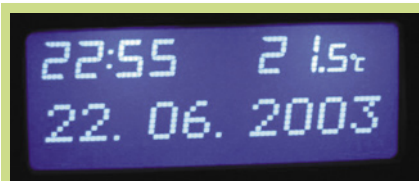
Budowa układu

Schemat sterownika TID przedstawiono na rys. 5. Najważniejszym elementem jest mikrokontroler 89C4051 firmy Atmel, wykorzystano również scalony termometr DS1820 oraz kilka typowych stopni tranzystorowych sterujących przekaźnikami wykonawczymi dużej mocy. Ponadto, na płycie układu zabudowano kompletny zasilacz sterownika wyposażony w szeregowo-równoległy filtr EMI firmy Murata oraz komplet wygodnych, śrubowych złącz pozwalających na bezproblemowe połączenie z instalacją elektryczną pojazdu. Należy zwrócić uwagę na fakt, iż przekaźniki sterujące załączaniem

układu klimatyzacji manualnej oraz wyłącznika świateł posiadają dwa komplety styków. Wynika to z faktu, iż wyłączniki odpowiadających im układów (których to styki „bocznikują”) wyposażone są także w więcej niż jeden styk wykonawczy, i aby „poprawnie” załączyć wybrany obwód należy dobrać przekaźnik o takim samym układzie styków.

Montaż i podłączenie

Montaż układu należy rozpocząć jak zwykle od wlutowania zworek. Następnie montujemy rezystory, kondensatory, przekaźniki, złącza i podstawki, a na końcu półprzewodniki. Należy zwrócić szcze-



Opel TID (Triple Info Display) interfejs wyświetlacza stosowany w samochodach marki Adam Opel AG. Wyświetlacz TID ma organizację dziesięciocyfrową i dzieli się na trzy części. W polu po lewej stronie pokazywany jest aktualny czas w systemie 24-godzinny. Pole środkowe służy do wyświetlania daty (w systemie dd-mm-rr) oraz informacji z oryginalnego radia Opel (bez własnego wyświetlacza) lub z innych radiodbiorników, które współpracują z wyświetlaczem TID (niektóre modele Kenwood oraz Grundig). W prawym polu wyświetlacz pokazuje temperaturę. Dodatkowo, nad środkowym polem wyświetlacza znajdują się ikonki stanu radiodbiornika.

Źródło: Wikipedia

PODSTAWOWE PARAMETRY

- Płytki o wymiarach 125x98 mm
- Współpraca z samochodami Opel Agila, Astra G, Meriva, Corsa, a także w wybranych modelach Vectry B i Zafiry (wyposażonych w wyświetlacz TID)
- Automatyczne załączanie/wyłączanie sprężarki układu klimatyzacji
- Regulacja intensywności nawiewu wentylatora
- Tryby pracy: letni i zimowy
- Automatyczne załączanie świateł mijania po ruszeniu pojazdu

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R12, R10: 10 kΩ
R13, R2: 4,7 kΩ
R11, R9, R20: 1 kΩ
R3...R8, R14...R19: 2,2 kΩ

Kondensatory

C1: 470 μF/16 V
C2: 220 μF/16 V
C3, C4: 100 nF ceramiczny
C5, C6: 33 pF ceramiczny
C7: 10 μF/16 V

Półprzewodniki

IC1: Atmel 89C4051
IC2: 7805

JP2: DS1820

Q2, Q4, Q6, Q10, Q12, Q14: BC560 lub odpowiednik

Q3, Q5, Q7...9, Q11, Q13, Q15: BC548 lub odpowiednik

D1, D3...7: 1N4148 lub BAT85

D2: 1N4004

Inne

FILTER: filtr EMI typu DSS306-55F223

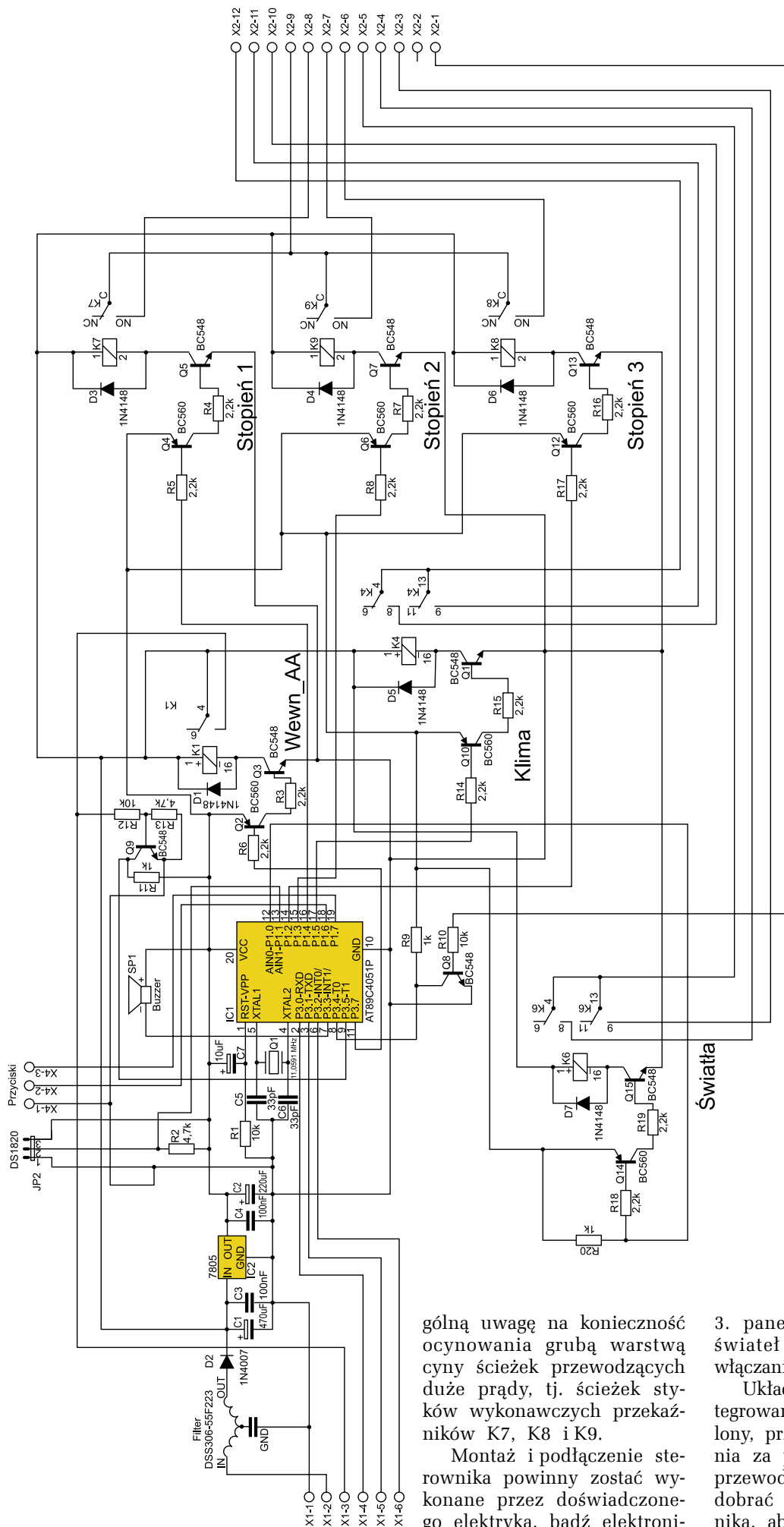
Q1: 11,0592 MHz

SP1: Buzzer 5 V

K1, K4, K6: przekaźnik JRC-27F/012 lub JRC-19FD-012-HS

K7...9: przekaźnik HFKW-012-1ZW

X1, X2, X4: złącze AK310 (5 mm, 3 piny)



Rys. 5. Schemat ideowy układu TID-sterownik

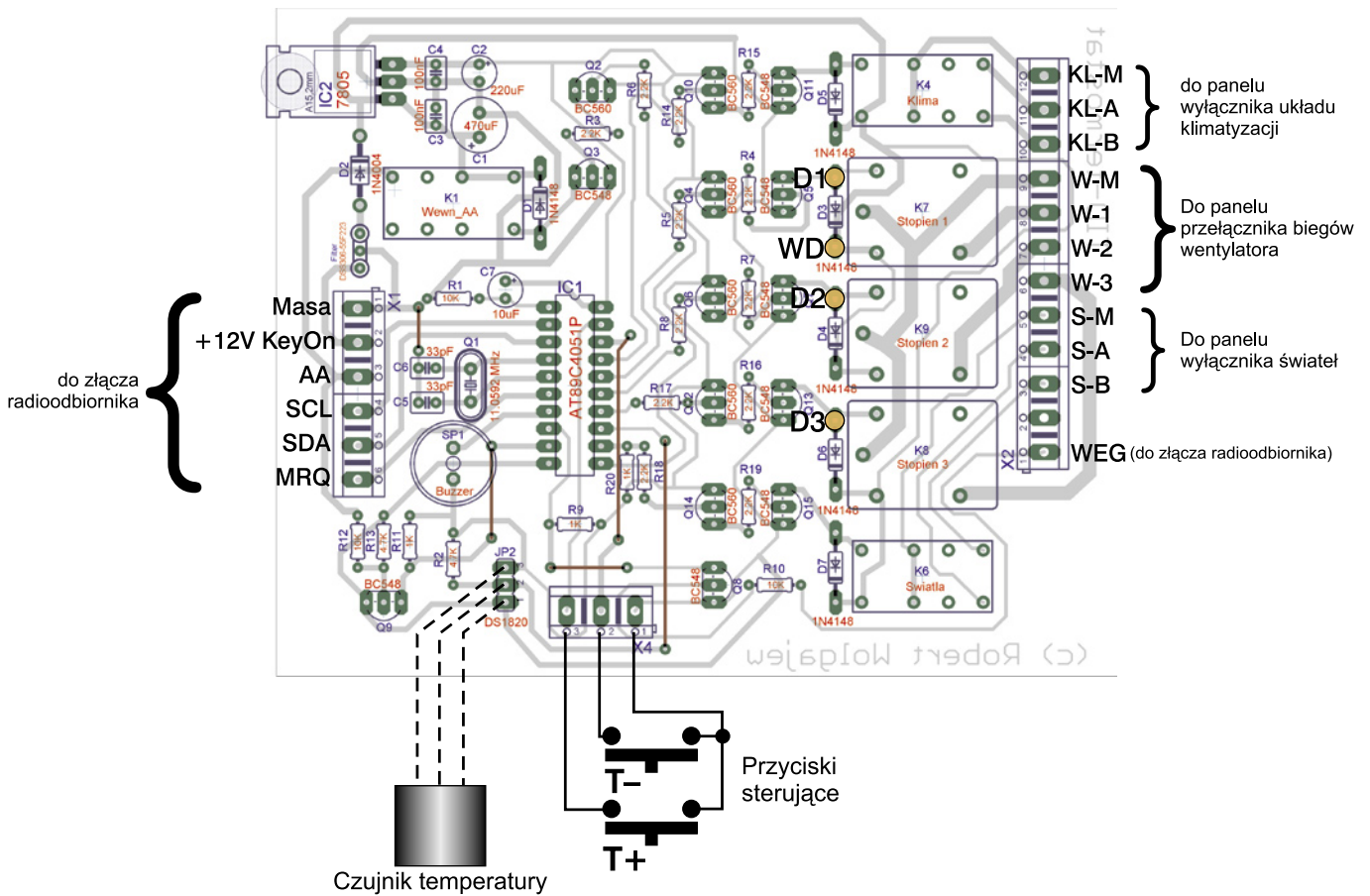
gólną uwagę na konieczność ocynowania grubą warstwą cyny ścieżek przewodzących duże prądy, tj. ścieżek styków wykonawczych przekaźników K7, K8 i K9.

Montaż i podłączenie sterownika powinny zostać wykonane przez doświadczonego elektryka, bądź elektronika samochodowego, najlepiej

przy odłączonym akumulatorze. Pomocny może być do tego schemat montażowy (rys. 6). Urządzenie należy zamontować w suchym miejscu, z dala od wszelkiego rodzaju elektroniki mogącej zakłócać działanie sterownika (typu sterownik silnika ECU, moduł kontroli nadwozia BCM czy alarm), zaopatrując w odpowiednią, ekranowaną obudowę chroniącą przed zwarcieniem, zawilgoceniem, uszkodzeniem mechanicznym i zakłóceniami EMI. Z uwagi na sposób podłączenia, TID-sterownik najlepiej zamontować w pobliżu złącza radioodbiornika. W tym miejscu dostępnych jest bowiem większość sygnałów przyłączeniowych. Połączenia magistrali sterującej (SCL, SDA i MRQ) powinny zostać wykonane przewodem ekranowanym. W celu wykorzystania wszystkich dostępnych funkcji układu, sterownik należy podłączyć do następujących „modułów” samochodu:

1. złącze radioodbiornika (to podstawowe podłączenie umożliwiające zasilanie układu, po włączeniu stacyjki oraz współpracę z wbudowanym wyświetlaczem TID),
2. panel sterowania nawiewem i klimatyzacją (to podłączenie umożliwia automatyczne sterowanie układem klimatyzacji manualnej oraz wentylatorem nawiewu – ważny jest przekrój przewodów z uwagi na duże prądy – min. 1,5 mm²),
3. panel sterowania wyłącznikiem świateł (umożliwia automatyczne włączanie świateł mijania).

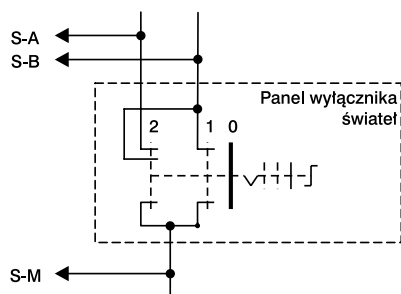
Układ TID-sterownik posiada zintegrowany, dokładny termometr scalony, przyłączony do płytki urządzenia za pomocą 3-żyłowego odcinka przewodu. Należy eksperymentalnie dobrać miejsce zamocowania czujnika, aby odwzorować średnią temperaturę panującą wewnątrz pojazdu



Rys. 6. Rysunek montażowy z opisem połączeń

i uniknąć niepotrzebnych zadziałań automatyki. Należy unikać montażu czujnika w pobliżu nawiewów, drzwi, okien itp. Najlepszym miejscem wydaje się być tylna część tunelu środkowego, bądź kieszeń – schowek pod radiodbiornikiem.

W niektórych wersjach samochodów, wyposażonych w 2. typ złącza radiodbiornika, nie występuje sygnał prędkości pojazdu WEG (końcówka 1) wykorzystywany do realizacji automatycznego wyłącznika świateł. W takim wypadku sygnał ten można „pobrać” ze złącza wyświetlacza TID/MID lub też zostawić wyprowadzenie układu TID-sterownik oznaczone skrótem WEG niepod-

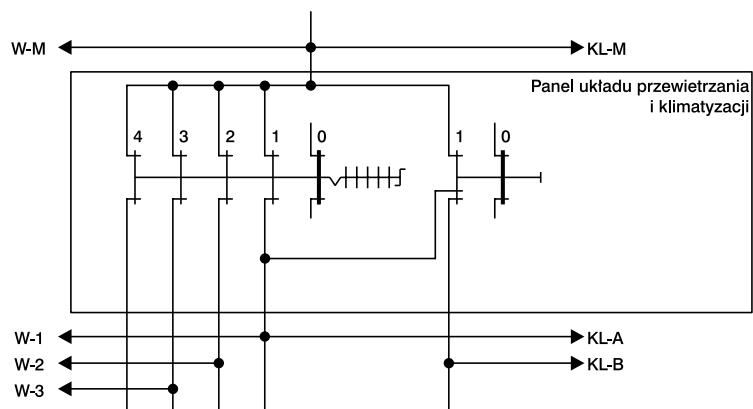


Rys. 7. Sposób podłączenia układu TID-sterownik do wyłącznika świateł

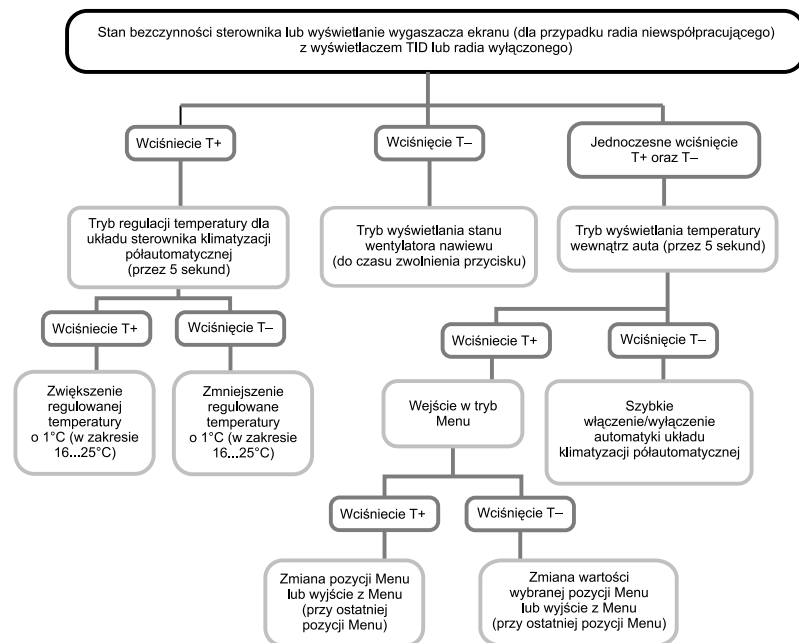
łączone. Światła mijania będą wtedy włączone po ok. 8 sekundach od włączenia zapłonu, a nie po ruszeniu pojazdu. Można także zrezygnować z tej funkcji wyłączając ją zwyczajnie w systemie Menu. Zgodnie z tym, co napisano wcześniej, układ TID-sterownik realizuje swoje funkcje przy użyciu przekaźników dużej mocy, których styki wykonawcze są podłączone do styków odpowiadających im wyłączników zamontowanych w pojeździe. Zasadę tego typu połączeń pokazano na rys. 7 i 8.

Obsługa

Tak jak wspomniano na wstępie artykułu, układ TID-sterownik może być zamontowany w samochodach wyposażonych w oryginalny lub nieoryginalny radiodbiornik. W pierwszym przypadku współdzieli on wyświetlacz z radiodbiornikiem. Wszystkie funkcje układu można włączać/wyłączać poprzez system Menu, a bieżący stan pracy sterownika jest zapamiętywany każdorazowo po wyłączeniu zasilania. Aktualny tryb działania oraz stan poszczególnych układów jest sygnali-



Rys. 8. Sposób podłączenia układu TID-sterownik do wyłącznika biegów wentylatora nawiewu i wyłącznika układu klimatyzacji A/C



Opcje systemu Menu:

1. "AUTO/C:ON"/"AUTO/C:OFF" – włączenie bądź wyłączenie automatyki układu klimatyzacji.
2. "ECO:O"/"ECO:OFF" – włączenie bądź wyłączenie funkcji Eco (ekonomicznej) dla automatyki układu klimatyzacji. Włączenie funkcji Eco powoduje schładzanie wnętrza pojazdu bez użycia sprężarki układu klimatyzacji. Ma ono oczywiście sens jedynie wtedy, gdy pokrętko temperatury ustawione jest na pozycji "zimno", a temperatura na zewnątrz auta jest niższa niż w jego wnętrzu (np. wiosna).
3. "LIGHTS:ON"/"LIGHTS:OFF" – włączenie bądź wyłączenie automatycznego włącznika świateł mijania (automatyczne włączenie świateł mijania następuje po ruszeniu pojazdu).
4. "BEEP:ON"/"BEEP:OFF" – włączenie bądź wyłączenie sygnalizacji dźwiękowej zdarzeń (sygnaly dla: zadziałania automatycznego włącznika świateł oraz załączenia układu klimatyzacji – dyskretny dźwięk).
5. "SAVER:OFF"/"SAVER:TEMP"/"SAVER:WORD"/"SAVER:OPEL" – wybór "wygaszacza ekranu", który w stanie nieaktywności powoduje wyświetlanie na wyświetlaczu TID predefiniowanych napisów, temperatury wewnętrznej bądź daty (napisy do wyboru przy programowaniu mikrokontrolera)
6. "EXIT MENU?" – wyjście z Menu.

W momencie wyjścia z Menu następuje zapamiętanie wszystkich ustawień w nieulotnej pamięci (łączenie z ustawioną temperaturą dla układu automatyki Klimatyzacji manualnej).

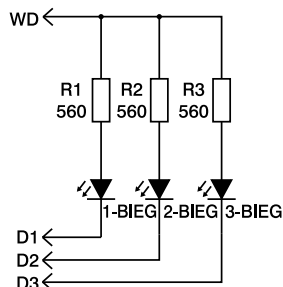
Rys. 9. Sposób poruszania się po systemie Menu wraz z dostępnymi opcjami

zowany poprzez wyświetlanie odpowiednich komunikatów oraz za pomocą piktogramów umieszczonych na wyświetlaczu TID, których znaczenia dla układu TID-sterownik jest następujące:

- znacznik „Cr”, jeśli aktywny jest tryb „letni”,
- znacznik „As”, jeśli wentylator pracuje w trybie „zimowym”,
- znacznik „TP” dla aktywnej (załączonej funkcji) automatyki klimatyzacyjnej,
- dodatkowy znacznik „[]” dla funkcji Eco automatyki klimatyzacyjnej.

W przypadku współpracy z oryginalnym radiem, może chwilowo następować przerwa w transmisji danych do TID-a, lecz nie ma to jakiegokolwiek wpływu na funkcjonowanie i poprawną pracę sterownika. Wynika to z arbitrażu danych pomiędzy radiem, sterownikiem, a wyświetlaczem (tego typu kompromis wpłynął na znaczne uproszczenie układu sterownika i liczby niezbędnych połączeń). Wspomniana wcześniej automatyka sterowania stopniem wentylatora nawiewu oraz automatyka klimatyzacyj-

na posiada odpowiednio dobraną histerezę regulacji, która na przykład.: dla ustawienia żądanej temperatury rzędu 20°C włączy sprężarkę układu klimatyzacji przy 22°C wewnątrz auta i będzie chłodziła wnętrze do 18,5°C; natomiast włączy wentylator nawiewu w trybie „zimowym”, gdy temperatura wewnątrz auta spadnie do 17,5°C i będzie „ogrzewała wnętrze” do osiągnięcia ustawionych 20°C. Automatyka sterowania biegami wentylatora nawiewu włączy 1 bieg wentylatora przy różnicy temperatur pomiędzy temperaturą ustawioną a zmierzoną wewnątrz auta do 3°C. Jeśli różnica będzie wynosiła 4°C...8°C, zostanie włączony 2



Rys. 10. Sposób dołączenia opcjonalnych diod LED

bieg, natomiast powyżej 8°C będzie to bieg 3. Obsługa układu TID-sterownik odbywa się za pomocą dwóch przycisków umownie oznaczonych „T+” i „T-”. Sposób poruszania się po systemie Menu wraz z dostępnymi opcjami przedstawiono na rys. 9.

Dodatki

Jako opcję można do układu TID-sterownik podłączyć układ z rys. 10. Są to 3 czerwone diody świecące LED i 3 rezystory 560 Ω. Każdą z diod świecących można umieścić pod odpowiednim piktogramem przy pokrętkle biegów wentylatora nawiewu (znaki „1”, „2”, „3”). Pozwoli to na podświetlanie tych piktogramów, sygnalizując przez cały czas, na którym biegu pracuje automatyka wentylatora nawiewu. Jest to także możliwe do sprawdzenia przez opcję Menu układu TID-sterownika. Połączenia należy wykonać jednak **bardzo ostrożnie**, lutując końcówki przewodów do końcówek elementów oznaczonych na rysunku płytki odpowiednimi skrótami (w miejscach zaznaczonych kółkami). Standardowo nie przewidziano odpowiedniego złącza, a istnieje ryzyko zwarcia i uszkodzenia układu TID-sterownik przez nieodpowiednią obsługę, gdyż połączenia bocznikują cewki przekładników, a dodatkowo połączenie WD jest na potencjale 12 V instalacji samochodu). Może też nastąpić zwarcie w instalacji samochodu. Każdorazowe zwarcie w miejscu montażu tych diod świecących może również uszkodzić sterownik, więc wszystkie, ewentualne połączenia należy odpowiednio izolować.

Uwagi końcowe

Wszystkie zastosowane rozwiązania układowo-programowe dla układu TID-sterownik zostały opracowane na podstawie nieautoryzowanych opracowań protokołów transmisji związanych z wyświetlaczami typu TID. W związku z tym nie mogą stanowić źródła jakichkolwiek roszczeń. Jedynie producent („GM”) dysponuje pełną dokumentacją. Niezależnie od tego, wszystkie te rozwiązania zostały drobiazgowo sprawdzone w toku ponad półrocznych testów.

Robert Wolgajew, EP
robert.wolgajew@ep.com.pl

Linki do stron o podobnej tematyce:
<http://www.eelkevisser.nl/index.html>
<http://www.carluccio.de/index.php?page=pro-ti>