

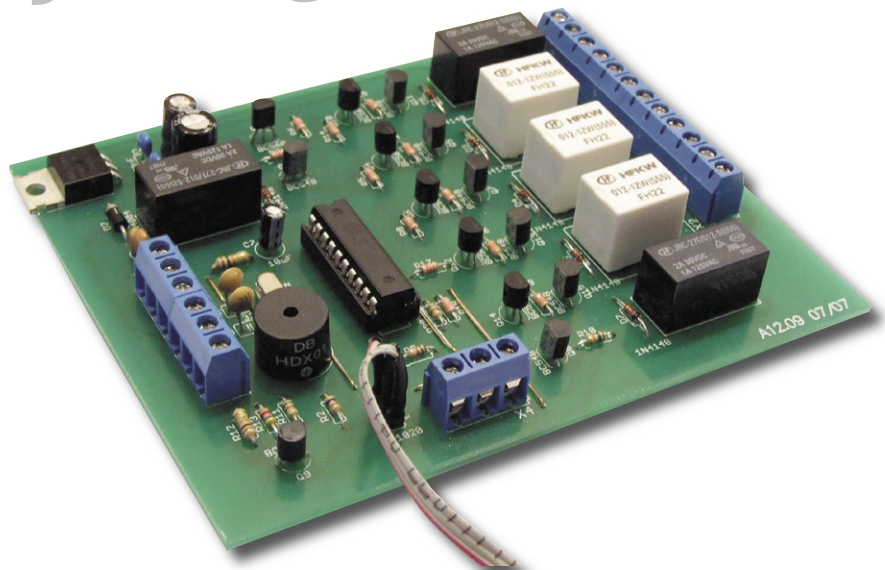
Sterownik klimatyzacji Opel TID, część 1

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.

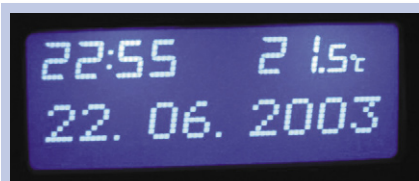
Rekomendacje:

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



Mimo wielu obiektywnych trudności, dysponując pewną wiedzą, odpowiednim sprzętem oraz dostępem do Internetu można pokusić się na opracowanie urządzenia, które będzie współpracowało z oryginalną elektroniką pokładową samochodu. Zyskamy w ten sposób dodatkową, miejmy nadzieję atrakcyjną funkcjonalność. Tematem artykułu będzie układ sterownika półautomatycznej klimatyzacji manualnej współpracujący z oryginalnym wyświetlaczem pokładowym montowanym seryjnie w samochodach marki Opel. Będzie on pełnił rolę sterownika układu klimatyzacji manualnej realizując swoje funkcje poprzez automatyczne załączanie/wyłączanie sprężarki układu klimatyzacji oraz odpowiednie dostosowywanie intensywności nawiewu wentylatora kabiny, utrzymując w ten sposób zadaną temperaturę. Funkcje te będą realizowane przy użyciu przekaźników dużej mocy, których styki wykonawcze są podłączone do styków wyłącznika układu klimatyzacji manualnej (A/C) oraz styków przełącznika biegów wentylatora nawiewu kabiny (wybierającego opór rezystora dmuchawy). Tego typu sterowanie nie zostało wybrane przypadkowo, jest po prostu bezpieczne dla sprężarki układu klimatyzacji, gdyż oryginalny jego wyłącznik podaje jedynie sygnał sterujący do sterownika modułu kontroli nadwozia BCM,

a ten ostatni „decyduje” o momencie i możliwości załączenia sprężarki, dostosowując parametry pracy silnika i zapobiegając niekorzystnym warunkom pracy sprężarki. Dodatkowo, odpowiednio dobrana histeresa regulacji minimalizuje częstość cykliłącz/wyłącz wymienionego wyżej układu. W TID-sterowniku przewidziano także tryb pracy „zimowej” polegający na utrzymywaniu zadanej temperatury dodatniej poprzez sterowanie (jedynie) intensywnością nawiewu ciepłego powietrza oraz funkcję „Eco” dla trybu pracy „letniej” polegającej na schładzaniu wnętrza samochodu bez załączania sprężarki układu A/C, a jedynie poprzez sterowanie intensywnością nawiewu powietrza (jak dla trybu „zimowego”). Funkcja ta jest jednak użyteczna jedynie wtedy, gdy temperatura na zewnątrz samochodu jest niższa aniżeli ta, żądana wewnątrz pojazdu (np. jesienią). O możliwości pracy układu w trybie „letnim” z włączoną funkcją „Eco” decyduje użytkownik mając na uwadze wartość temperatury zewnętrznej (odczytaną z oryginalnego wyświetlacza pokładowego) oraz żadaną wartość temperatury wewnętrznej. Sam sterownik nie posiada drugiego czujnika temperatury na zewnątrz pojazdu. Do zadań użytkownika układu TID-sterownik należy dobranie kierunku nawiewu powietrza (za pomocą odpowiednie-



Opel TID (Triple Info Display) interfejs wyświetlacza stosowany w samochodach marki Adam Opel AG. Wyświetlacz TID ma organizację ośmioznakową 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 radiodiodników, 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 radiodiodnika.

Źródło: Wikipedia

PODSTAWOWE PARAMETRY

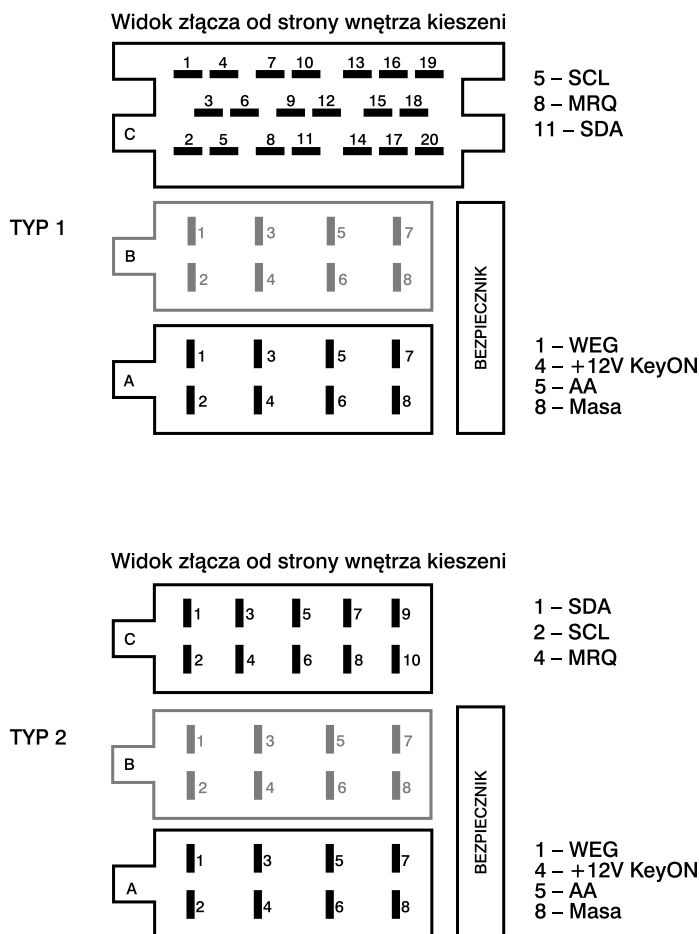
- Płytko o wymiarach 125x98 mm
- Współpraca z samochodami Opel Agila, Astra G, Meriva, Corsa, a także w wybranych modelach Vectry B i Zafiry (wyposażonych w wyświetlacz TID)
- Automatyczne załączanie/wyłączanie sprężarki układu klimatyzacji
- Regulacja intensywności nawiewu wentylatora
- Tryby pracy: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

go pokręćla) oraz ustawienie temperatury chłodnego powietrza układu wentylacji (dla trybu pracy „letniej”) lub temperatury ciepłego powietrza układu wentylacji (dla trybu pracy „zimowej”) – za pomocą odpowiednich pokręteł. Po dokonaniu tych ustawień oraz wprowadzeniu zadanej temperatury dla sterownika (i/lub innych ustawień), urządzenie steruje w sposób automatyczny załączaniem/wyłączaniem układu A/C oraz doбором stopnia nawiewu wentylatora kabiny, dla trybu „letniego” lub samym doбором stopnia nawiewu wentylatora kabiny, dla trybu pracy „zimowej”. Odpowiedni bieg wentylatora jest dobierany na podstawie różnicy pomiędzy temperaturą nastawioną (żądaną) a rzeczywistą, mierzoną wewnątrz kabiny na zasadzie: im większa różnica temperatur tym wyższy bieg wentylatora (od 1 do 3). Dodatkową funkcją, w jaką wyposażono nasz sterownik jest możliwość automatycznego załączania świateł mijania po ruszeniu pojazdu. Do realizacji tej funkcji TID-sterownik wykorzystuje tzw. sygnał prędkości pojazdu dostępny w złączu radioodbiornika, a samo załączenie realizuje poprzez wbudowany przekaźnik dużej mocy, którego styki wykonawcze zwierają odpowiednie styki przełącznika świateł. Zgodnie z tym, co napisano na wstępie, TID-sterownik współpracuje z oryginalnym wyświetlaczem pokładowym montowanym seryjnie w samochodach marki Opel i to zarówno w przypadku posiadania oryginalnego radioodbiornika (korzystającego z wbudowanego wyświetlacza) jak i odbiornika niefabrycznego. Ta cecha naszego układu czyni go dość wyjątkowym, a z pewnością bardzo funkcjonalnym, estetycznym i ergonomicznym z punktu widzenia potencjalnego użytkownika, gdyż wszystkie nastawy urządzenia, system menu oraz parametry pracy, są wyświetlane na wbudowanym w deskę rozdzielczą wyświetlaczu pokładowym. Dzieje się tak nawet wtedy, gdy korzysta z niego oryginalny radioodbiornik (następuje wtedy współdzielenie wyświetlacza). W tym miejscu naszego artykułu należy przywrzeć się owemu wyświetlaczowi, który sam w sobie jest dość ciekawym, zwartym i wielofunkcyjnym systemem mikroprocesorowym. Firma Opel od wielu już lat stosuje w swoich samochodach zewnętrz-

ne, zintegrowane z deską rozdzielczą, podświetlane wyświetlacze LCD, których funkcje są zależne od modelu pojazdu, jego wyposażenia, roku produkcji pojazdu, jak i modelu wyświetlacza. Można wyróżnić kilka typów wyświetlaczy, których poglądy porównanie przedstawiono w tab. 1.

Poza tymi podstawowymi różnicami, w zależności od roku produkcji pojazdu stosowano różną organizację wyświetlaczy. Starsze układy pracowały w organizacji 1x8 znaków dostępnych dla radioodbiornika (a zatem dla programisty) plus dodatkowe piktogramy obrazujące tryb pracy radia. Nowsze układy, pracują w organizacji 1x10 znaków (plus piktogramy, pełne ASCII, znak 5x7 pikseli) w dolnym wierszu, górny wiersz zarezerwowano dla wbudowanego systemu mikroprocesorowego (zegar, termometr). Dodatkowo

przewidziano możliwość synchronizacji wbudowanego zegara czasu rzeczywistego sygnałem RDS radioodbiornika. Możliwość implementacji komplikuje nieco fakt stosowania różnych typów złącz wyświetlaczy, lecz w przypadku naszego sterownika ma to mniejsze znaczenie, gdyż jest on podłączany do złącza radioodbiornika, które mogło mieć



Rys. 1. Złącza wyświetlacza z wyróżnionymi wyprowadzeniami istotnymi dla projektu

Tab. 1. Poglądowe porównanie parametrów wyświetlaczy montowanych w deskach rozdzielczych samochodów Opel

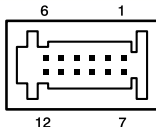
Nazwa	Funkcje	Typ magistrali sterującej
DID	Data, godzina, obsługa radioodbiornika	Zmodyfikowana I ² C
TID	Funkcje DID + temperatura zewnętrzna	
MID	Funkcje TID + obsługa komputera pokładowego	
NAVI	Funkcje MID + obsługa nawigacji satelitarnej	CAN

Tab. 2. Opis istotnych dla projektu wyprowadzeń złącza wyświetlacza

Nazwa	Opis
SCL	Sygnał sterujący magistrali – Serial Clock
MRQ	Sygnał sterujący magistrali – Master Request
SDA	Sygnał sterujący magistrali – Serial Data
WEG	Sygnał prędkości pojazdu (częstotliwość zależna od prędkości pojazdu)
+12V KeyON	12 V po przekręceniu kluczyka stacyjki
AA	Sygnał „automatycznej anteny” – 12 V po włączeniu radioodbiornika
Masa	Masa

Tab. 3. Znaczenie poszczególnych bitów w 3 bajtach sterujących zapalaniem piktoqramów na wyświetlaczu

	Bajt 1_status radia	Bajt 2_status magnetofonu	Bajt 3_status CD
Bit 7	przecinek	„CD-In”	
Bit 6	„RDS”	„Dolby C”	Symbol „Track”
Bit 5	„TP”	„Dolby B”	„RDM”
Bit 4	Symbol „Stereo”	„Cr”	„PGM”
Bit 3		„CPS”	„DISC”
Bit 2	„AS”		
Bit 1	Nawias kwadratowy dla „TP”		
Bit 0	Bit parzystości	Bit parzystości	Bit parzystości



- 1 – 12 V po przekręceniu kluczyka stacyjki (tzw. KeyOn)
- 2 – Wybór dane z radia/data (12 V przełącza wyświetlacz w tryb odbierania danych z radioodbiornika lub wyświetlanie bieżącej daty)
- 3 – 12 V (z akumulatora)
- 4 – Regulacja jasności podświetlenia wyświetlacza
- 5 – NTC – wyprowadzenia do podłączenia czujnika temperatury zewnętrznej
- 6 – Masa
- 7 – NTC – wyprowadzenia do podłączenia czujnika temperatury zewnętrznej
- 8 – Wyprowadzenie testowe (do sprzętu diagnostycznego)
- 9 – WEG – sygnał prędkości pojazdu (korekta wskazań termometru)
- 10 – SCL – sygnał sterujący magistrali – Serial Clock
- 11 – SDA – sygnał sterujący magistrali – Serial Data
- 12 – MRQ – sygnał sterujący magistrali – Master Request

Rys. 2. Rozkład i opis wyprowadzeń złącza wyświetlacza MID

jedynie 2 układy wyprowadzeń (nie licząc najnowszego z sygnałami magistrali CAN).

Na rys. 1 przedstawiono wspomniane złącza, a w tab. 2 podano opis istotnych dla projektu wyprowadzeń.

Niestety na przełomie 2005/2006 roku firma Opel zdecydowała

się (wzorem innych producentów w branży motoryzacyjnej) na zastosowanie pełnej, acz uproszczonej magistrali CAN we wszystkich nowo produkowanych pojazdach osobowych, co pociągnęło potrzebę implementacji tego rodzaju sygnałów także, w odniesieniu do wyświetlaczy LCD. Niemniej jednak, w zdecydowanej większości popularnych modeli pojazdów tej marki znajdziemy wyświetlacze, które mogą współpracować z naszym układem. Jako „modelowy”, do naszego projektu, został wybrany 10-znakowy, 2-wierszowy wyświetlacz TID montowany seryjnie w takich modelach jak Agila, Astra G, Meriva czy Corsa. Z powodzeniem zastosujemy nasz układ także w wybranych modelach Vectry B, Zafiry (wyposażonych w wyświetlacz TID), czy też Astry G (wyposażonych w wyświetlacz MID) – musimy jednak pamiętać, iż muszą to być wyświetlacze z 10-znakowym polem dostępnym dla radioodbiornika (wynika to z programu obsługi i adresu wyświetlacza). Na rys. 2. przedsta-

LEMI-BIS

ul. Grabiszyńska 240
53-235 Wrocław
tel. (0-71) 339 00 29
339 00 30
faks (0-71) 339 05 01
lemibis@lemi.pl

złącza HDC

złączki listwowe

przyciski sterownicze

przełączniki elektromagnetyczne

SSR

przełączniki czasowe

czujniki indukcyjne i pojemnościowe

czujniki fotoelektryczne

regulatory temperatury PID

impulsowe zasilacze przemysłowe

www.lemi.pl

SKLEP INTERNETOWY 24h

SPRZEDAŻ PEŁNEGO ASORTYMENTU Z MAGAZYNU → NAJLEPSZE CENY NA RYNKU

❖ POSZUKUJEMY DYSTRYBUTORÓW LOKALNYCH
❖ DOSKONAŁE WARUNKI HANDLOWE
❖ DUŻE RABATY

EBS
Ink Jet Systems

Renomowany producent drukarek INK-JET oferuje wysokiej klasy

Aktywny detektor podczerwieni do zastosowań w układach automatyki i zabezpieczeń

małe wymiary budowy (M18x1)
duża odporność na zakłócenia
wbudowany wskaźnik zadziałania
wyjście odporne na zwarcie
wykonania PNP, NPN

EBS Ink- Jet Systems Poland Sp. z o.o.
ul. Tarnogajska 13, 50-512 Wrocław
tel. (071) 367 04 11, fax (071) 373 32 69

TYGIE LUTOWNICZE

www.sklep-avt.pl
tel. 022 257 84 50

Tygiel CT-21C
moc 200W
średnica 50mm
poj. 500g
temp. 450°C

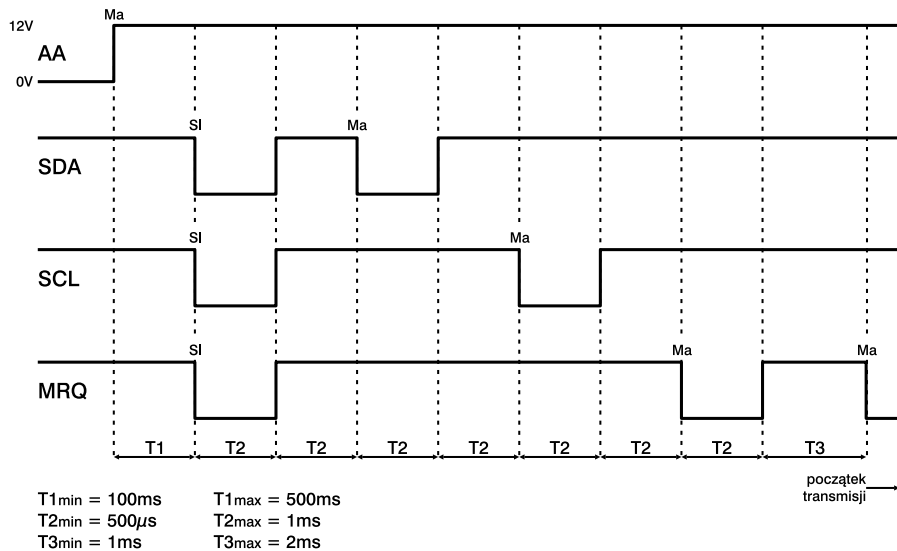
kod: CT-21C
cena: 65 zł

wiono rozkład i opis wyprowadzeń złącza tego typu wyświetlacza.

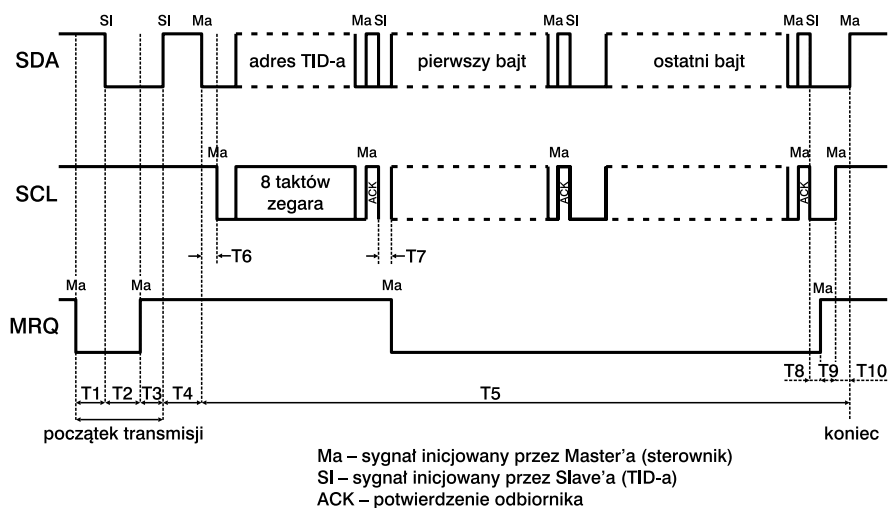
Jak widać po opisie wyprowadzeń, nasz wyświetlacz jest całkiem ciekawym systemem mikroprocesorowym wyposażonym w dodatkowe funkcje (oprócz możliwości wyświetlania danych z magistrali) takie jak: wbudowany kalendarz, zegar, termometr. Następną ciekawą sprawą jest rodzaj zaimplementowanej magistrali sterującej – jest to magistrala bardzo zbliżona funkcjonalnością i definicją do znanej magistrali I²C, lecz jest poszerzona o dodatkowy sygnał sterujący – MRQ (*Master Request*). Sygnał ten został prawdopodobnie wprowadzony dla kontroli stanu magistrali (zwarcia, nieciągłości itp.) oraz uproszczenia sterowania w relacji master-slave. O fakcie tym świadczy chociażby sekwencja sygnałów sterujących (tzw. Power on test) wysyłanych przez radioodbiornik po włączeniu zasilania, a mających na celu sprawdzenie stanu i sprawności magistrali oraz wyświetlacza. Dopiero później, po takim cyklu, następuje właściwa transmisja danych, na które składają się: adres wyświetlacza, 3 bajty sterujące zapalaniem różnych piktogramów symbolizujących stan pracy radioodbiornika oraz 10 bajtów reprezentujących tekst do wyświetlenia. W **tab. 3.** przedstawiono znaczenie poszczególnych bitów w 3 bajtach sterujących zapalaniem odpowiednich piktogramów widocznych na wyświetlaczu.

Na **rys. 3.** przedstawiono przebiegi sygnałów na magistrali wyświetlacza w trybie Power on test, a na **rys. 4.** przedstawiono ramkę transmisyjną.

W tym miejscu należy zaznaczyć pewną subtelną różnicę pomiędzy typowym standardem I²C a rozwiązaniem zaimplementowanym przez Opla. Otóż producent nie zakładał współpracy więcej niż jednego urządzenia typu Master (radioodbiornik) z wyświetlaczem (Slave). W związku z tym przy współistnieniu zarówno radioodbiornika korzystającego z wbudowanego wyświetlacza, jak i układu TID-sterownik, mogłoby dochodzić do konfliktu w transmisji danych. Problem ten można rozwiązać dwójako. Pierwsza możliwość to przełączanie (kluczowanie) sygnałów transmitowanych przez radioodbiornik i TID-sterownik w kierunku do



Rys. 3. Przebiegi sygnałów na magistrali wyświetlacza w trybie Power on test



1. Master ustawia "0" na MRQ
2. Slave odpowiada ustawiając "0" na SDA
3. Master ustawia "1" na MRQ
4. Slave odpowiada ustawiając "1" na SDA
5. Master ustawia "0" na SDA (I²C Start)
6. Master ustawia "0" na SCL (początek sygnału zegarowego)
7. Master wysyła adres TID-a (4Dh)
8. Master ustawia "0" na MRQ
9. Master wysyła dane (13 bajtów)
10. Master ustawia "1" na MRQ
11. Master ustawia "1" na SCL
12. Master ustawia "1" na SDA (I²C Stop)

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| T1 _{min} = 100μs | T1 _{max} = 15ms |
| T2 _{min} = 100μs | T2 _{max} = 200μs |
| T3 _{min} = 100μs | T3 _{max} = 200μs |
| T4 _{min} = 100μs | T4 _{max} = 500μs |
| T6 _{min} = 100μs | T6 _{max} = 200μs |
| T7 _{min} = 100μs | T7 _{max} = 500μs |
| T5 _{min} = 1ms | T5 _{max} = 10ms |
| T7 _{min} = 100μs | T7 _{max} = 500μs |
| T8 _{min} = 100μs | T8 _{max} = 1ms |
| T9 = 100μs | |
| T10 = 100μs | |

Rys. 4. Szczegóły dotyczące ramki transmisyjnej wyświetlacza

wyświetlacza (zachowując pierwszeństwo sygnałów ze sterownika w czasie jego obsługi, a w kierunku od radia w czasie bezczynności sterownika. Należy przy tym dbać o synchronizację sygnałów sterujących magistrali). Drugi sposób to wykorzystanie tzw. sumy galwanicznej, czyli bezpośredniego połączenia obu magistral układów Master. W tym przypadku wykorzystuje się arbitraż danych magistrali I²C. Podczas wielu prób z układem

modelowym wybrano drugie rozwiązanie jako kompromis pomiędzy wygodą obsługi układu, sprawnością działania, a liczbą i komplikacją niezbędnych połączeń i modyfikacji instalacji elektrycznej pojazdu.

Robert Wolgajew
 audiorecenzje@poczta.onet.pl

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

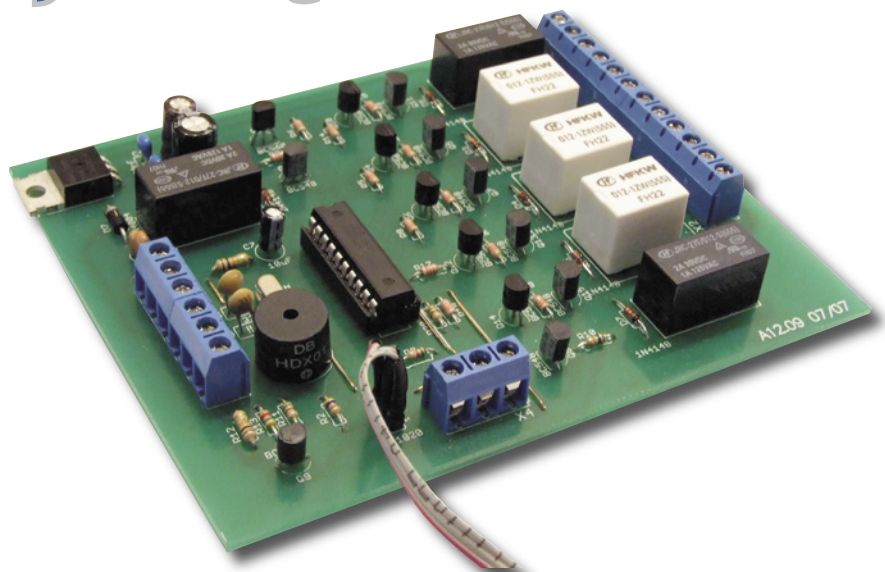
Sterownik klimatyzacji Opel TID, część 2

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.



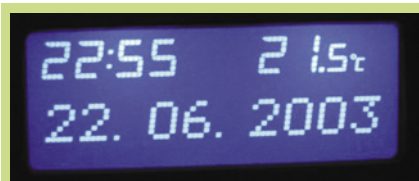
Budowa układu

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

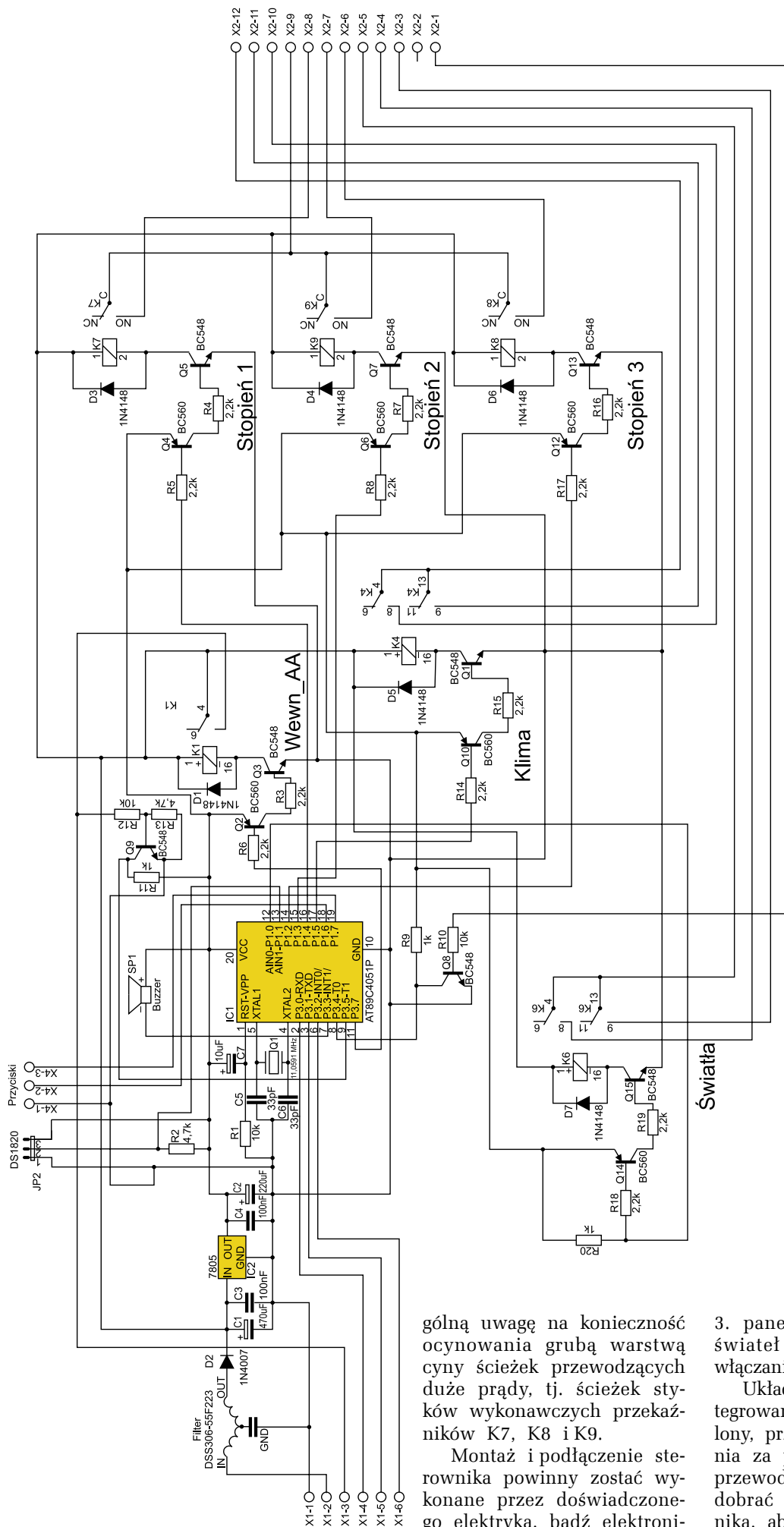
Q1: 11,0592 MHz

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

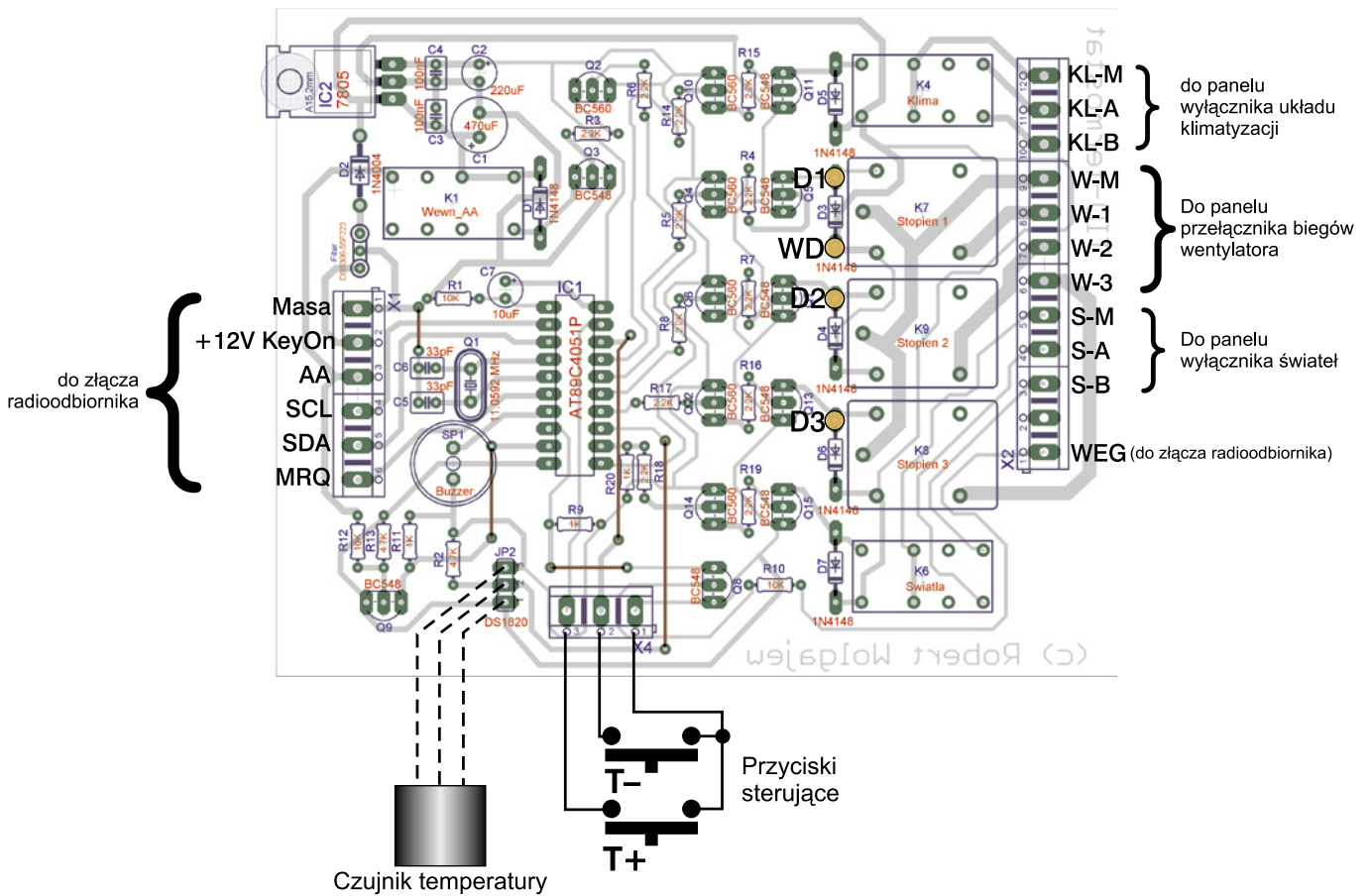
gólną uwagę na konieczność ocynowania grubą warstwą cyny ścieżek przewodzących duże prądy, tj. ścieżek styków wykonawczych przekaźników K7, K8 i K9.

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).

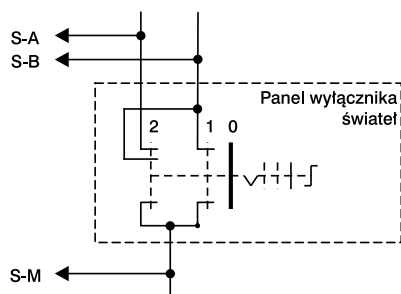
Układ TID-sterownik posiada zintegrowany, dokładny termometr scalony, przyłączony do płytki urządzenia za pomocą 3-żyłowego odcinka przewodu. Należy eksperymentalnie dobrać miejsce zamocowania czujnika, aby odwzorować średnią temperaturę panującą wewnątrz pojazdu



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-

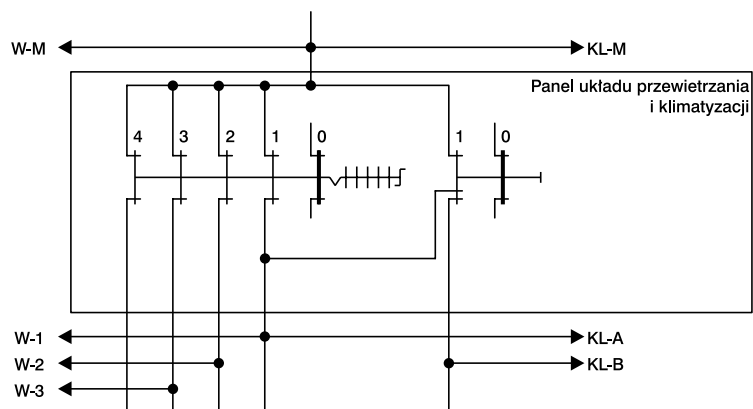


Rys. 7. Sposób podłączenia układu TID-sterownik do wyłącznika świateł

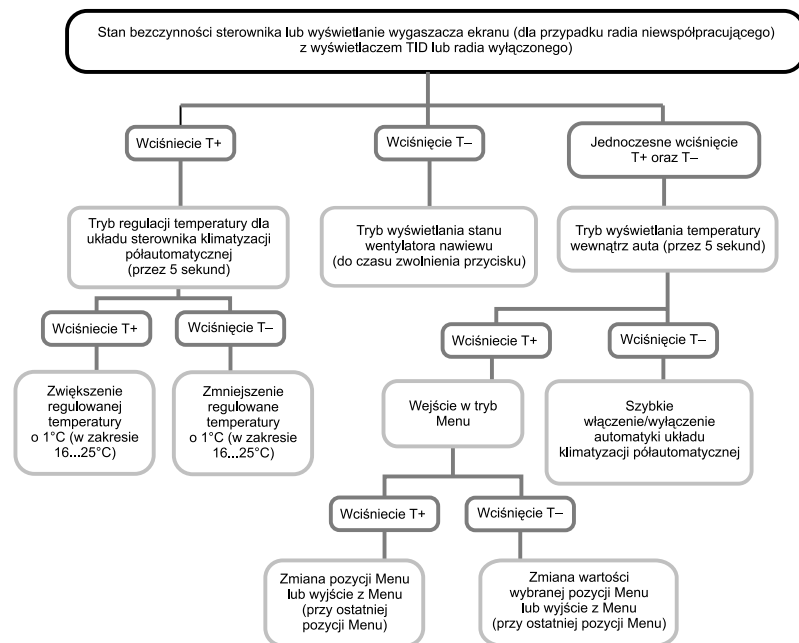
łączone. Światła mijania będą wtedy włączone po ok. 8 sekundach od włączenia zapłonu, a nie po ruszeniu pojazdu. Można także zrezygnować z tej funkcji wyłączając ją oczywiście w systemie Menu. Zgodnie z tym, co napisano wcześniej, układ TID-sterownik realizuje swoje funkcje przy użyciu przekaźników dużej 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).

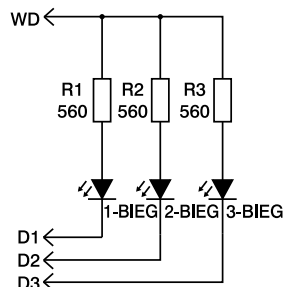
Rys. 9. Sposób poruszania się po systemie Menu wraz z dostępnymi opcjami

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. Jedyne 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>