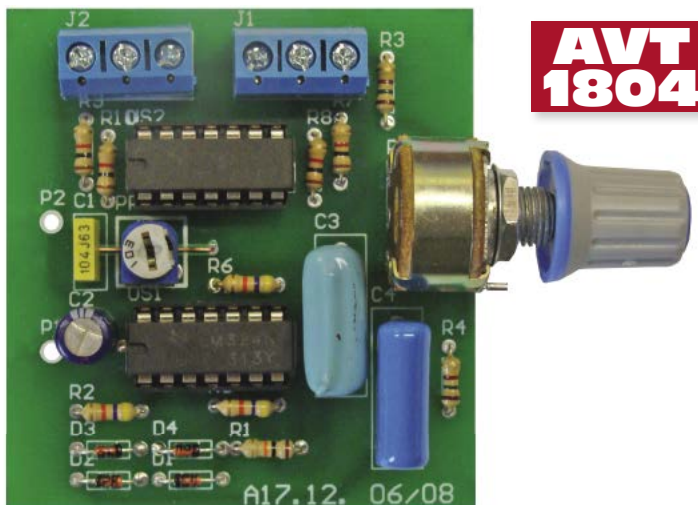


teraz zawsze z Tobą w wersji mobilnej



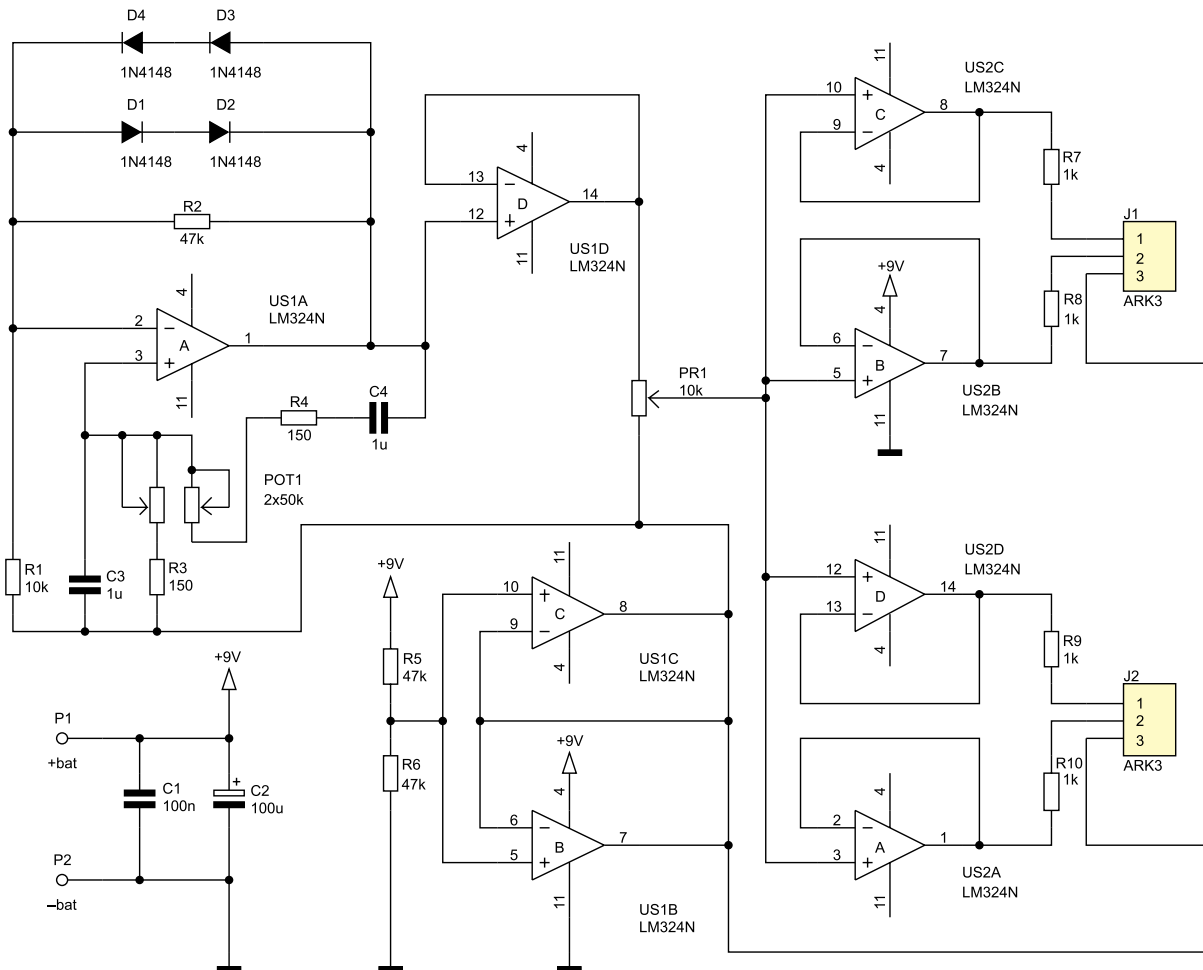
## Symulator czujników ABS

*Ten nieskomplikowany układ znajdzie zastosowanie wszędzie tam, gdzie dokonuje się napraw układów ABS/EBS naczep oraz pojazdów ciężarowych – umożliwi znaczne przyspieszenie wykonywanych napraw. Układ umożliwi podanie symulowanego sygnału czujników prędkości obrotowej kół do elektronicznej jednostki sterującej ABS (ECU – Electronic Control Unit).*



REKLAMA





Rysunek 1. Schemat ideowy układu symulatora czujnika ABS

Stosując opisywane urządzenie osoba serwisująca układ ABS może podawać do ECU sygnał oraz odczytywać wyniki poprzez tester diagnostyczny bez konieczności obracania kołami. Ma to zaletę podczas serwisowania układu ABS, gdy należy sprawdzić poprawność działania ECU pod względem odczytu wspomnianych sygnałów i tym samym – symulacji układu na postoju lub stole warsztatowym, jak również podczas

przeprowadzenia cyklu EOL (End Of Line), w którym jest konieczne obracanie kołami, aby układ wykrył sygnał prędkości obrotowej.

Symulator ma 4 wyjścia. Większość pojazdów ciężarowych jest w konfiguracji 4S, naczepy w konfiguracji 2S (niekiedy 4S), przyczepy 4S, więc zaspokajają to w dużej mierze zapotrzebowanie większości spotykanych układów konfiguracyjnych systemów ABS/EBS.

Sygnał pochodzący z prawidłowo działających czujników ma kształt sinusoidalny i amplitudę ok. 1 V. Jego częstotliwość jest zależna od prędkości obrotowej kół, jednak nie przekracza wartości kilkuset Hz. Sygnał ten ma zmienną

biegunowość. Wszystkie te właściwości zostały z powodzeniem odwzorowane w tym projekcie.

Schemat układu znajduje się na **rysunku 1**.

Generator drgań sinusoidalnych o zmiennej częstotliwości został wykonany na wzmacniaczu operacyjnym US1A. Jest to klasyczny układ z mostkiem Wiena, z tą różnicą, iż jako element stabilizujący amplitudę oscylacji pracują diody D1-D4, po dwie połączone szeregowo. Dzięki takiemu rozwiązaniu, nie jest konieczne stosowanie żarówek, termistorów bądź innych kłopotliwych w użyciu elementów, które, do poprawnego działania, wymagają znaczącej ilości mocy na nich traconej. Spadek napięcia na

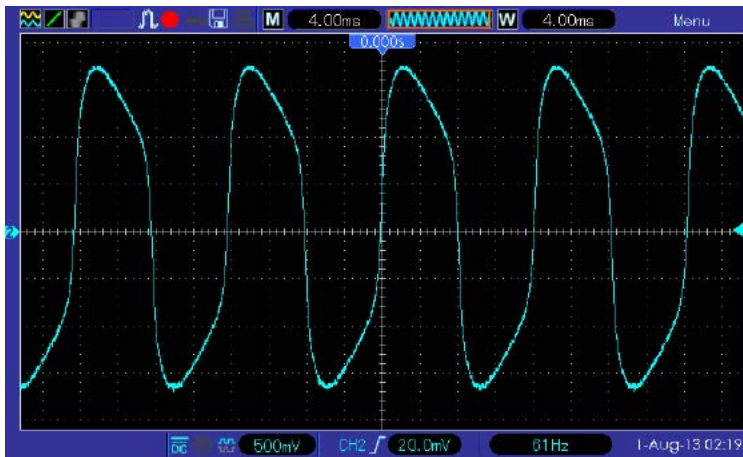
**W ofercie AVT+ AVT-1804 A**  
Wykaz elementów:  
R1: 10 kΩ  
R2, R5, R6: 47 kΩ  
R3, R4: 150 Ω  
R7...R10: 1 kΩ  
POT1: 2×50 kΩ/A (liniowy, lutowany do płytki)  
PR1: 10 kΩ (montażowy, poziomy)  
C1: 100 nF (poliestrowy)  
C2: 100 μF/25 V (elektrolityczny)  
C3, C4: 1 μF (opis w tekście)  
D1...D4: 1N4148  
US1, US2: LM324  
J1, J2: złącze ARK 3/5 mm  
Złącze do baterii 9V i wyłącznik

Dodatkowe materiały na FTP:  
<ftp://ep.com.pl>, user: 31063, pass: 8iyw2174

• wzory płytek PCB

\* Uwaga:  
Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:  
AVT xxxx UK do zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxx A+ płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf  
AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlutowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>



Rysunek 2. Oscylogram napięcia na wyjściu układu US1A

pojedynczej diodzie krzemowej spolaryzowanej w kierunku przewodzenia wynosi ok. 0,7 V, więc maksymalna amplituda sygnału wyjściowego wynosi ok. 1,4 V.

Niestety, to rozwiązanie ma pewną wadę: otwarcie diody następuje niemal skokowo powyżej napięcia progowego, co skutkuje zniekształceniami przebiegu. Widoczne to jest na oscylogramie z **rysunku 2**. Jak jednak wykazały testy, nie ma to negatywnego wpływu na działanie i interpretację tego sygnału przez ECU. Częstotliwość sygnału można zmieniać w granicach ok. 2,5...900 Hz, co odbywa się poprzez regulację potencjometrem POT1. Wtórnik napięciowy wykonany na układzie US1D dostarcza sygnał na potencjometr montażowy PR1, zapewniając jednocześnie znikomo małe obciążenie obwodu generatora. Potencjometrem tym reguluje się amplitudę sygnału wyjściowego.

Układy US1B i US1B to połączone ze sobą wtórnik napięciowy, które zapewniają całemu układowi tzw. sztuczną masę, co eliminuje konieczność korzystania z symetrycznego źródła zasilania. Ma to też pewną wadę: ów układ musi być zasilany ze źródła niepołączonego galwanicznie z masą pojazdu.

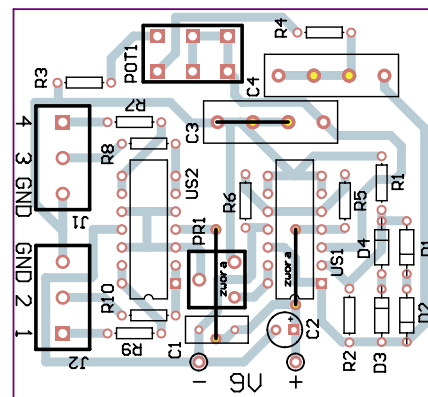
Sygnał sinusoidalny o ustalonej amplitudzie trafia na wejścia czterech niezależnych wtórników napięciowych. Powoduje to, iż uszkodzenie jednego wejścia w obwodzie wejściowym sterownika ECU nie ma wpływu na

pozostałe. Rezystory R7...R10 symulują rezystancję wewnętrzną czujników, która wynosi ok. 1 k $\Omega$ . ECU kontroluje, poprzez rezystancję wewnętrzną czujnika, poprawność jego funkcjonowania, zatem opisany emulator jest wykrywany jak typowe czujniki prędkości obrotowej kół.

### Montaż i uruchomienie

Układ symulatora montowany jest na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 56 mm×60 mm, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 3**. W pierwszej kolejności należy wlutować dwie zworki, które przebiegają pod innymi elementami elektronicznymi. Pod układy scalone warto zastosować podstawki, by móc je łatwo wymienić w razie uszkodzenia. Na kondensatory C3 i C4 przygotowane są różne rozstawy otworów montażowych: 5 mm, 10 mm lub 15 mm.

Poprawnie zmontowany układ jest od razu gotowy do pracy. Zasilac go można z baterii typu 6F22 o napięciu 9 V – pobór prądu wynosi ok. 13 mA. Skręcanie ślizgacza potencjometru PR1 w stronę kondensatora C1 powoduje zwiększanie amplitudy, zaś w stronę C3 – zmniejszanie. Natomiast przekręcanie gałki POT1 w stronę R4 skutkuje zmniejszaniem częstotliwości, w stronę R3 – zwiększaniem. Zmieniając częstotliwość dokonuje się zmiany prędkości odczytywanej przez ECU. Amplituda powinna wynosić



**Rysunek 3. Schemat montażowy układu symulatora czujnika ABS**

ok. 1 V, lecz może ona wymagać korekcji dla różnych typów sterowników (ECU).

Podsumowując, niniejszy symulator generuje sygnał identyczny jak ten, który wytwarzają na swoich wyjściach czujniki prędkości obrotowej kół układu ABS, co pozwala dokonywać sprawdzenia tego obwodu bez konieczności przyłączenia naczepy do ciężarówki, a następnie wyjeżdżania nią z garażu. Układ również może być wykorzystywany do testowania obwodów czujników prędkości obrotowej w pojazdach ciężarowych, jednak w tym przypadku konieczna może się okazać zmiana amplitudy wyjściowej oraz rezystorów R7...R10 na wartość około 1,5 k $\Omega$ .

**Michał Kurzela, EP**  
**Konsultacja merytoryczna:**  
**Tomasz Kurek (serwis278@wp.pl)**