



W ofercie AVT*

AVT6063

Najważniejsze parametry:

- zakres pomiarowy: ± 10 A,
- pasmo przenoszenia: > 10 kHz,
- dokładność w pełnym zakresie: $\geq 2,5\%$,
- zasilanie: 6...15 V (DC),
- pobór prądu: 20 mA.

* **Uwaga!** Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania! Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wlotować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja [C] – zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wlotowane w płytkę PCB),
 - wersja [A] – płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji.
- Kity, w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
- wersja [A+] – płytkę drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja,
 - wersja [UK] – zaprogramowany układ.

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony www.ulubionykiosk.pl/media

- | | |
|---------|---|
| AVT5991 | Sonda logarytmiczna z układem AD8307, część 1 i 2 (EP 8–9/2024) |
| AVT3257 | Izolowana galwanicznie sonda oscyloskopowa 2,5 kV (EdW 10/2019) |
| AVT3241 | Różnicowa sonda oscyloskopowa 20 MHz (EdW 5/2019) |
| AVT1962 | Ekonomiczna sonda logarytmiczna (EP 8/2017) |
| AVT5378 | Różnicowa sonda pomiarowa z izolacją galwaniczną (EP 1/2013) |

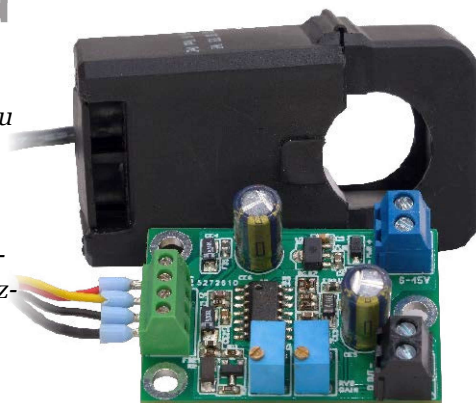
Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik PDF! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! <http://sklep.avt.pl>

W przypadku braku dostępności na stronie sklepu osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: kity@avt.pl.

CurrentProbeHSTS

– sonda prądowa do oscyloskopu

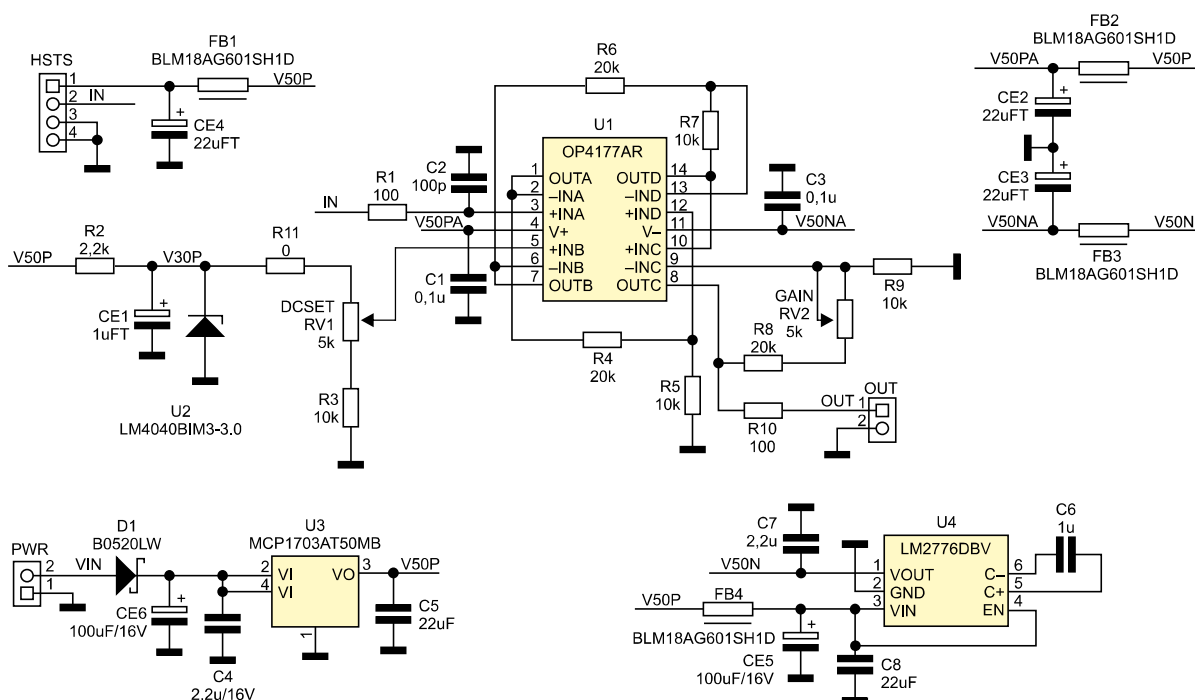
Niewielki moduł umożliwiający użycie przetwornika prądowego Halla typu HSTS016L w roli prostej sondy oscyloskopowej. Przetwornik oferuje zakres ± 10 A, użyteczne pasmo przenoszenia powyżej 10 kHz. Autor układu nie ma ambicji zastąpienia opisywanym modułem kosztowniejszych, fabrycznych konstrukcji prądowych sond oscyloskopowych, a tylko umożliwienie technicznych pomiarów prądu, przy zachowaniu izolacji galwanicznej, prostoty pomiaru (związanej z otwieraną konstrukcją przetwornika) oraz – co najistotniejsze – rozsądnych kosztów, a to bardzo istotne przy konieczności pomiarów prądu w kilku kanałach jednocześnie.



Każdy ze sposobów pomiaru prądu ma swoje wady i zalety. Najprostsza jest metoda bocznikowa – pomiar spadku napięcia na rezystorze pomiarowym nie zapewnia jednak izolacji galwanicznej, a dodatkowo wymaga ingerencji w obwód. Z kolei przekładniki prądowe z natury nie nadają się do obwodów prądu stałego. Pozostają czujniki Halla, umożliwiające pomiar zarówno

prądu stałego, jak i przemiennego. Jeśli dodatkowo mają one konstrukcję transformatora prądowego z dzielonym rdzeniem (tak jak przetworniki HSTS), nie wymagają żadnej ingerencji w obwód, a jedynie „założenia” przetwornika na przewód. Niestety zalety czujnika Halla okupione są wadami, takimi jak wrażliwość na obce pola magnetyczne czy niezbyt szerokie

pasmo przenoszenia, związane z materiałem rdzenia współpracującego z przetwornikiem. Pomimo tych wad warto taką uproszczoną sondę skonstruować i użytkować w warsztacie, chociażby do jakościowej oceny przebiegu prądu w obwodzie, co może wspomóc uruchamianie lub diagnozę układów. Schemat sondy zaprezentowano na rysunku 1.



Rysunek 1. Schemat układu sondy

Wykaz elementów:**Rezystory:** (SMD 0603, 1%)

R1, R10: 100 Ω
 R2: 2,2 k Ω
 R3, R5, R7, R9: 10 k Ω
 R4, R6, R8: 20 k Ω
 R11: 0 Ω

Półprzewodniki:

D1: dioda Schottky'ego B0520LW (SOD123)

U1: OP4177AR (SO14)
 U2: LM4040BIM3-3.0 (SOT-23)
 U3: MCP1703AT5002MB (SOT-89)
 U4: LM2776DBV (SOT-23-6)

Kondensatory:

C1, C3: 100 nF (SMD 0603, X5R, 50 V)
 C2: 100 pF (SMD 0603, NP0, 50 V)
 C4, C7: 2,2 μ F (SMD 0603, X5R, 16 V)

C5, C8: 22 μ F (SMD 0603, X5R, 10 V)
 C6: 1 μ F (SMD 0603, X5R, 16 V)
 CE1: 1 μ F (tantalowy SMD 3216, 10 V)
 CE2...CE4: 22 μ F (tantalowy SMD 3216, 10 V)
 CE5, CE6: 100 μ F (elektrolityczny low ESR, CED6.3P2.5, 16 V)

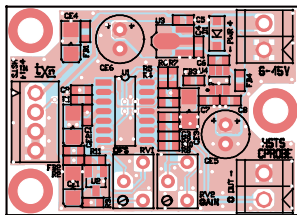
Pozostałe:

FB1...FB4: dławik ferrytowy

BLM18AG601SH1D (SMD 0603)
 HSTS: złącze MPT 4 pin 2,54 mm (typ MPT0.5/4-2.54)
 OUT, PWR: złącze DG 2 pin 3,5 mm (typ DG381-3.5-2)
 RV1, RV2: 5 k Ω (potencjometr wieloobrotowy T63YB)

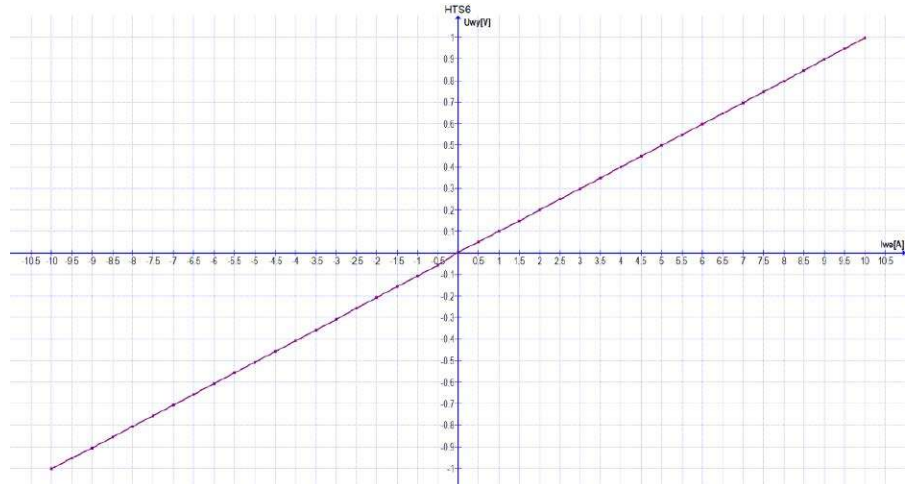


Fotografia 1. Przetwornik HSTS016L (z materiałów PowerUC/YHDC)



Rysunek 2. Rozmieszczenie elementów na PCB

Przetwornik HSTS016L, którego wygląd pokazano na **fotografii 1**, podłączony jest do złącza HSTS. Moduł wymaga stabilizowanego napięcia zasilania o wartości 5 V (przewód czerwony: +5 V, czarny: GND, ekran: GND). Sygnał wyjściowy (przewód żółty) odniesiony jest do połowy napięcia zasilania, czyli 2,5 V, co odpowiada zerowemu prądowi w przewodzie znajdującym się wewnątrz okna pomiarowego. Zakres pomiaru, równy ± 10 A, odpowiada zmianie napięcia wyjściowego o $\pm 0,625$ V względem poziomu odniesienia. Czujniki są fabrycznie skalibrowane. Sygnał wyjściowy z przetwornika, poprzez filtr złożony z elementów R1 i C2, trafia do wzmacniacza buforowego U1(A). Napięcie odniesienia o wartości 3 V wytwarzane jest przez układ U2. Potencjometr RV1 (DCSET) umożliwia regulację napięcia odniesienia, które jest dodatkowo buforowane przez U1(B). Oba napięcia doprowadzono do wzmacniacza różnicowego U1(D) o wzmacnieniu 0,5 V/V. Sygnał z odjętym offsetem trafia następnie do wzmacniacza wyjściowego U1(C), o wzmacnieniu regulowanym potencjometrem RV2 (GAIN), a stamtąd – już po przeskalowaniu do zakresu ± 1 V – do złącza OUT.



Rysunek 3. Charakterystyka przetwarzania modelowego egzemplarza układu

Układ zasilany jest napięciem 9 V z baterii 6F22 lub dowolnego innego źródła 6...15 V, podłączonego do złącza PWR. Dioda D1 zabezpiecza układ przed uszkodzeniem przy błędnym podłączeniu zasilania. Stabilizator LDO U3 typu MCP1703 dostarcza napięcie 5 V, którym zasilane są: źródło napięcia odniesienia U2 oraz przetwornica U4 typu LM2776, generująca napięcie -5 V niezbędne do zasilania wzmacniacza U1.

Montaż i uruchomienie

Układ wykonany jest na dwustronnej płytce drukowanej. Rozmieszczenie elementów pokazano na **rysunku 2**. Montaż układu nie wymaga dokładniejszego opisu. Gotowy moduł widnieje na **fotografii tytułowej**.

Po poprawnym montażu, podłączeniu przetwornika HSTS016 do złącza HSTS oraz zasileniu układu z baterii 6F22 lub zasilacza 6...15 V/20 mA należy sprawdzić obecność napięć $+3$ V (V30P) oraz ± 5 V (V50P/N). Sonda wymaga kalibracji – po odczekaniu kilkunastu minut (w celu ustalenia warunków termicznych) do wyjścia należy podłączyć woltomierz prądu stałego i potencjometrem RV1 (DCSET) ustawić napięcie 0 V na wyjściu sondy. Należy zwrócić szczególną uwagę na obecność zewnętrznych pól magnetycznych, które mogłyby zafałszować wskazania. Kalibracja prądu wymaga założenia przetwornika na przewód, przez który płynie ustalony prąd o natężeniu równym 10 A, np. z zasilacza do sztucznego obciążenia. Następnie ustawiamy potencjometrem

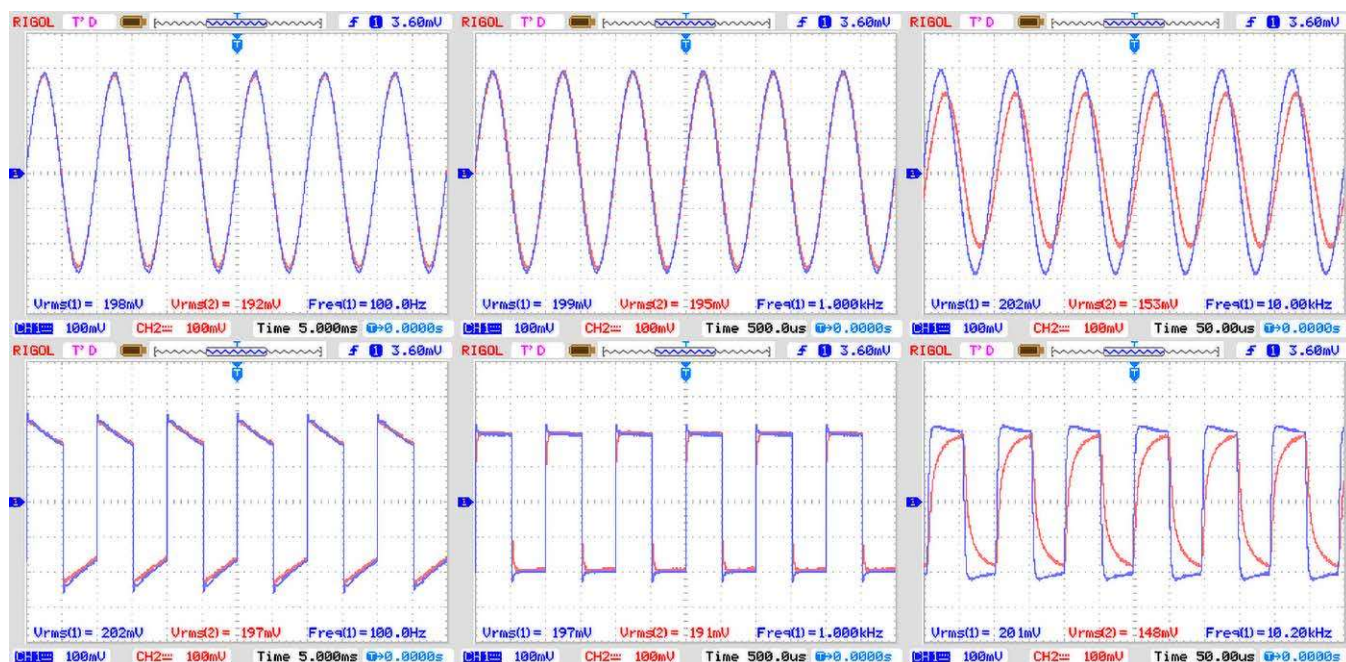
REKLAMA

Hurtownia elementów elektronicznych "AKSOTRONIK" zaprasza do swojego sklepu internetowego
 Zaloguj się i kupuj ON-LINE na naszej stronie:
WWW.AKSOTRONIK.COM.PL

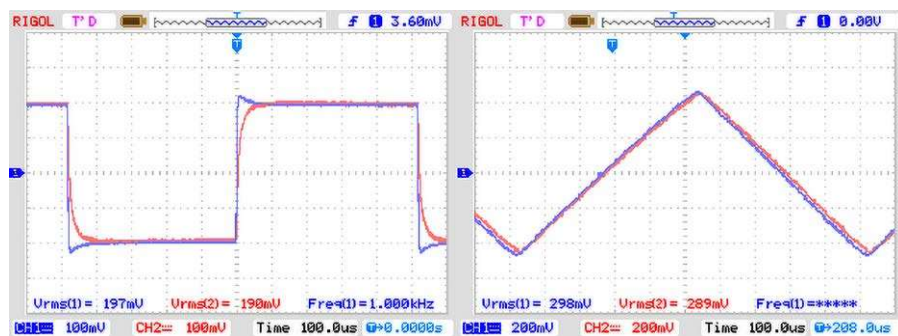
Aksotronik
 ELEMENTY ELEKTRONICZNE

- Magnesy neodymowe oraz ferrytowe
Ceny od 0.10zł
- Przełączniki klawiszowe wodoszczelne/pyłoszczelne
Ceny od 2.40zł
- Druty odporowe
od 0.16 do 0.81mm
Ceny od 5.70zł
- Przewodniki do przewodów
Ceny od 11.00zł
- Kostki elektryczne zaciskowe
Ceny od 0.22zł
- Szczotki węglowe do elektronarzędzi
Ceny od 2.60zł/kpl
- Przełączniki do elektronarzędzi zwykłe i elektromagnetyczne
Ceny od 7.00zł
- Złącza hermetyczne Superseal
Ceny od 1.10zł/kpl
- Pudełka/organizery
Ceny od 0.95zł
- Zestawy śrubek M2, M3 z nakrętkami i podkładkami
Ceny od 2.50zł

Uwaga!!! Powyższe ceny dotyczą zakupów minimalnych ilości hurtowych, poprzez nasz sklep internetowy.
 W swojej ofercie posiadamy m.in.: półprzewodniki (diody, układy scalone, tranzystory, triaki, elementy optoelektroniczne), elementy dystansowe, złącza, przełączniki, elementy akustyczne, rezystory, kondensatory, łwarcze, podstawki, moduły Arduino
 Zapraszamy do kontaktu: **INFO@aksotronik.com.pl**, tel: (22) 783-20-51



Rysunek 4. Porównanie sond Hameg i HSTS, pasmo przenoszenia



Rysunek 5. Porównanie sond Hameg i HSTS, zbocza i liniowość

RV2 (GAIN) napięcie wyjściowe 1 V (lub -1 V, zależnie od kierunku przepływu prądu). Warto sprawdzić przetwornik w kilku punktach pomiarowych, korygując ewentualny offset i wzmacnienie. Zakres regulacji DCSET można zawęzić, zmieniając wartości rezystorów R3, R11. Zmierzoną charakterystykę przetwarzania egzemplarza modelowego pokazano na **rysunku 3**.

Jak widać, sonda po kalibracji zachowuje prawidłową liniowość, a niewielkie odchylenia widoczne są jedynie na początku zakresu (± 1 A). Osiągnięta dokładność jest w praktyce lepsza niż 2,5% w całym zakresie pomiarowym, co jest wystarczające przy pracach warsztatowych.

Bezpośrednie porównanie do sondy Hameg HZO050 (**fotografia 2**) wykazuje zbliżone wskazania, przebiegi sygnałów sond podłączonych do dwóch kanałów oscyloskopu praktycznie nakładają się w zakresie prądów ± 10 A. Modelowa sonda ma możliwość niewielkiego przekroczenia zakresu bez pogorszenia dokładności. Przykładowe porównanie sond, wykonane przy pomiarze prądu przemiennego, pokazano

na **rysunku 4**. Przebieg w kolorze niebieskim to sonda HZO050, przebieg czerwony to model z przetwornikiem HSTS.

W wyniku porównania sond widoczne jest węższe pasmo przenoszenia, skutkujące obniżeniem poziomu sygnału o częstotliwości 10 kHz. Zachowanie się obu sond na zboczach sygnału oraz pomiary przebiegu trójkątnego, pozwalającego oszacować liniowość układu, widać na **rysunku 5**.

Po sprawdzeniu działania sondy zalecane jest zamknięcie wzmacniacza i baterii w obudowie z ekranem. Eksperymentując z pojemnością kondensatora filtra C2 i długością przewodu czujnika HSTS, można nieco poszerzyć pasmo przenoszenia sondy.

Adam Tatuś, EP



Fotografia 2. Sonda Hameg HZO050 (<https://t.ly/GnaHD>)