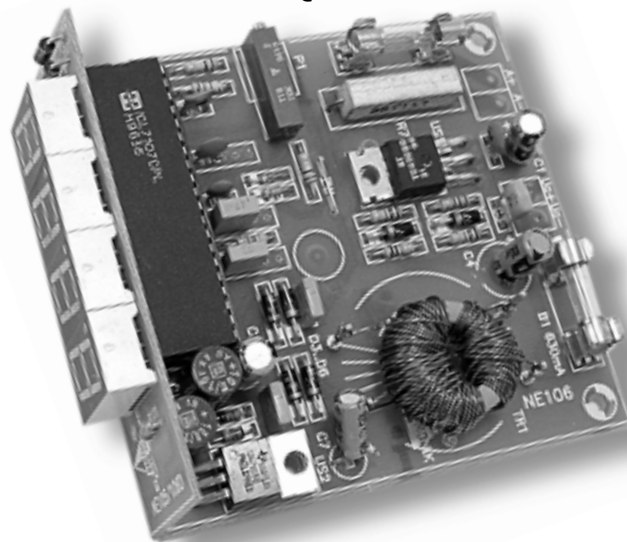


Zgodnie z otwartą formułą "Raportu EP", przedstawiamy zestaw oferowany przez polskiego producenta.

Amperomierz z separacją galwaniczną kit NE-106

Prezentowany układ amperomierza nadaje się do wykorzystania jako samodzielne urządzenie lub jako wygodny w użyciu moduł, który można wykorzystać np. w zasilaczach.

Główną zaletą amperomierza jest galwaniczne odseparowanie wejść pomiarowych od zasilających. Możliwość zasilania niestabilizowanym napięciem oraz 3,5-cyfrowe pole odczytowe są dodatkowymi zaletami, które z pewnością docenią konstruktorzy stosujący go w swoich opracowaniach.



Opis układu

Schemat elektryczny układu amperomierza przedstawiono na **rys.1**. Separację galwaniczną uzyskano przez zastosowanie przetwornicy impulsowej DC/DC w obwodzie zasilania, złożonej z multiwibratora astabilnego, pracującego z częstotliwością ok. 23kHz (układ US1 TDA2030) oraz transformatora TR1 z mostkiem diodowym D3..D6. Diody D1 i D2 zabezpieczają wyjście układu US1 przed przepięciami z uzwojenia pierwotnego transformatora TR1. Napięcie z uzwojenia wtórnego, po wyprostowaniu w mostku diodowym D3..D6 i odfiltrowaniu przez C5 i C6, trafia do stabilizatora US2 (7805) i wykorzystane zostaje do zasilania pozostałych stopni układu. Sześć połączonych inwerterów CMOS (US3) pracuje w układzie przetwornicy napięcia dodatniego na ujemne, niezbędne do pracy układu przetwornika US4. Wzmocniony sygnał wewnętrznego oscylatora układu ICL7107 jest podawany na powielacz diodowy (D9, D10, C11, C12), z którego końcówka 26 układu jest zasilana ujemnym napięciem.

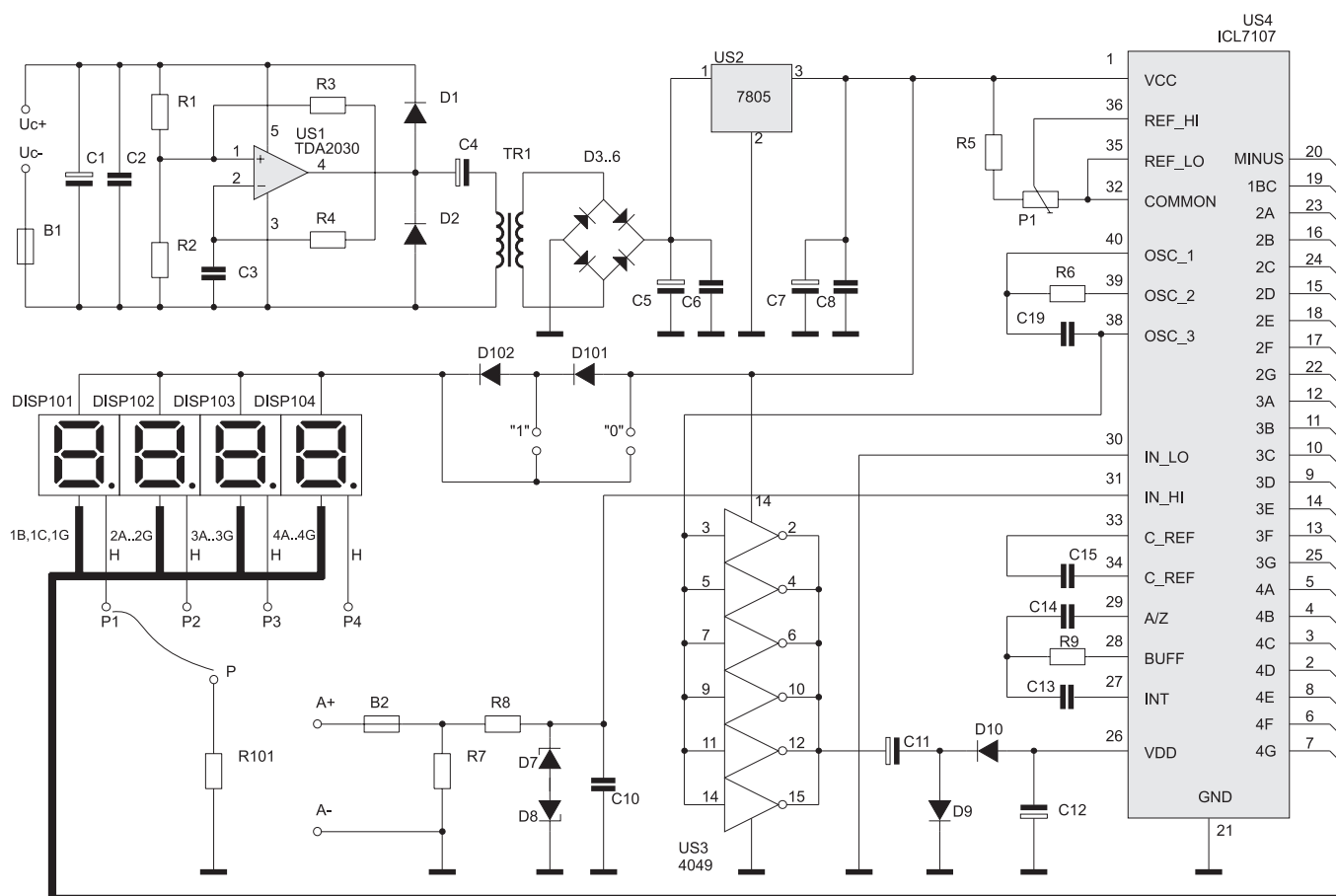
Obwód pomiarowy jest typowy i składa się z rezystora pomiarowego (bocznikowego) R7 oraz bezpiecznika topikowego B2. Napięcie z R7 trafia za pośrednictwem rezystora R8 do wejść pomiarowych ICL7107 (IN-HI i IN-LO). Wejściowe napięcie współbieżne zreduko-

wano do zera poprzez zwarcie wejścia IN-LO z masą. Diody D7 i D8 zabezpieczają przetwornik przed przepięciami. Potencjometr wieloobrotowy P1 ustala napięcie referencyjne pomiędzy wyprowadzeniami REF-HI i REF-LO US4 i służy do kalibracji układu. Pozostałe elementy RC, połączone bezpośrednio z US4, są niezbędne do pracy jego wewnętrznych bloków: oscylatora (R6, C9), integratora i układu zerowania (R9, C13, C14). Kondensator C15 odpowiada za prawidłową pracę układu powtarzającego napięcie odniesienia.

Wskaźniki 7-segmentowe LED są sterowane bezpośrednio z wyjść ICL7107, zaś wspólne anody połączone są z napięciem +5V za pośrednictwem diod D101, D102. Poprzez zwieranie par punktów oznaczonych na schemacie jako „0” i „1” można dobrać odpowiedni prąd segmentów wyświetlaczy (dla wyjść sterujących układu ICL7107 $I_{max} = 8 \text{ mA/segment}$). Dzięki wyprowadzeniu na płytce końcówek „kropek” wyświetlaczy można zapalić żądaną kropką dziesiętną zwierając, w zależności od potrzeb, jeden z punktów P1..P4 z punktem P.

Montaż i uruchomienie

Montaż urządzenia należy rozpocząć od wykonania transformatora TR1. W zestawie znajduje się rdzeń pierścieniowy oraz odpowiedni drut w izolacji typu DNE 0,4.



Rys. 1.

W instrukcji obsługi producent wyjaśnia sposób wykonania transformatora. W testowanym egzemplarzu kitu nawinięcie dość znacznej liczby zwojów na załączonym rdzeniu, ze względu na jego małą średnicę, okazało się dość kłopotliwe. Jednak po uruchomieniu urządzenie z tak wykonanym elementem pracowało prawidłowo. W instrukcji znajduje się zalecenie, aby w miarę możliwości po nawinięciu transformatora separującego zmierzyć indukcyjność jego uzwojeń. Dla uzwojenia pierwotnego powinna wynosić ok. 100μH, dla wtórnej powinna być o 40..60% większa.

Amperomierz jest montowany na dwóch jednostronnych płytkach

drukowanych. Montaż nie jest kłopotliwy, wymagane jest jednak zamontowanie kilkunastu zwojów na płytce: bazowej i wyświetlaczy. Pod układy scalone zastosowano podstawki, co w fazie uruchomienia układu ma zasadnicze znaczenie. Pewien kłopot sprawia zamontowanie kondensatora elektrolitycznego C12, który jest zbyt duży, dlatego należy go wymienić na egzemplarz o mniejszych gabarytach. W urządzeniu modelowym, przy montażu podstawki bezpiecznikowej konieczne było wykonanie dodatkowych otworów, ze względu na niewłaściwy rozstaw „skrzydełek“ podstawki oraz otworów w płytce drukowanej.

Przed przystąpieniem do uruchomienia należy wybrać zakres pomiarowy przyrządu. Poza standardowym zakresem 2A możliwe jest uzyskanie dwóch dodatkowych: 0,2A oraz 20mA. W celu uzyskania zakresu 0,2A należy zastosować R7 = 1Ω (min. 2W) i B2: 1A oraz wybrać do zaświecenia kropkę trzeciego wyświetlacza (DISP103), tj. połączyć punkty P3 i P na płytce wy-

świetlaczy. Aby uzyskać zakres 20mA, należy zastosować R7 = 10Ω (min. 2W) i B2: 100mA oraz połączyć punkty P2 i P. Wartości pozostałych elementów i montaż układu są identyczne jak w wykonaniu standardowym.

Montaż przebiega następująco, do punktów Uc+ i Uc- dołączamy (przez dowolny amperomierz) zasilacz 16..24V/300mA i sprawdzamy pobór prądu, powinien być mniejszy od 100mA. Po chwili należy też skontrolować temperaturę radiatora układu US1 oraz nagrzewanie się uzwojeń transformatora TR1. Napięcie na zaciskach C5 powinno wynosić min. 7,5V, zaś na C7: 5V ±5%. Jeśli układ zachowuje się poprawnie, wstawiamy przetwornik ICL7107 (po uprzednim wyłączeniu zasilania) i po ponownym załączeniu mierzymy napięcie na C12, które powinno wynosić co najmniej -2,5V względem masy.

Następnie należy ustawić jasność świecenia wyświetlacza, nie przekraczając przy tym prądu 8mA/segment. W tym celu należy zwrócić wypro-

Tab.1. Dobór wartości P1 i R5

P1	R5
1kΩ	10kΩ
1,5kΩ	18kΩ
2kΩ, 2,2kΩ	27kΩ
4,7kΩ..5kΩ	62kΩ
10kΩ	100kΩ
15kΩ	180kΩ
20kΩ..22kΩ	270kΩ

WYKAZ ELEMENTÓW**Rezystory**

R1..R3: 10k Ω
 R4: 3k Ω
 R5: wg tabeli
 R6: 68k Ω
 R7: 0,1 Ω /2W
 R8: 100k Ω
 R9: 47k Ω
 R101: 330 Ω
 P1: helitrim wg tabeli

Kondensatory

C1, C4: 100 μ F/25V
 C2, C15: 100nF/MKT
 C3: 10nF/MKT, MKSE
 C5, C11, C12: 100 μ F/16V
 C6, C8: 100nF/KC
 C7: 47 μ F/16V
 C9: 100pF/KC
 C10: 10nF/KC
 C13: 220nF/MKT
 C14: 470nF/MKT

Półprzewodniki

D1..D6, D101, D102: 1N4002
 D7, D8: Zener C3V3
 D9, D10: BAT85
 US1: TDA2030
 US2: 7805
 US3: CD4049
 US4: ICL7107
 DISP101..DISP104: wyświetlacz 7-segm. wspólna anoda

Różne

B1: bezp. 630mA
 B2: bezp. 3,15A
 podstawki pod u.scalone
 podstawka pod bezpiecznik - 2 kpl.
 pierścień ferrytowy (TR1)
 drut emaliowany

przeważeniem 1, co w efekcie spowoduje zapalenie wszystkich segmentów wyświetlacza: „1888“. Następnie, obserwując wskazanie amperomierza należy próbnie zwierać zwory „1“ lub „0“, tak aby jasność świecenia była zadowalająca i jednocześnie prąd pobierany przez układ nie przekraczał 180mA.

Ostatnią czynnością uruchomieniową układu jest jego kalibracja. Najlepiej do tego celu nadaje się akumulator, np. 12V, obciążony np. żarówką kierunkowskazu (12V/21W). Jeśli uruchamiamy miernik na mniejszym zakresie pomiarowym niż 2A, to należy odpowiednio zmniejszyć wartość prądu płynącego przez obwód testowy. W obwód ten włączamy szeregowo nasz układ (punkty „A+“ i „A-“) oraz dowolny wykalibrowany amperomierz. Kalibracja polega na takim ustawieniu potencjometru montażowego P1, aby oba mierniki wskazywały jednakową wartość prądu.

Przetestowany w naszym laboratorium amperomierz spisywał się znakomicie. Nieco kłopotów dostarczył nam montaż samego układu, lecz dla każdego amatora elektronika pokonywanie małych trudności jest dobrą szkołą montażu, tak elektrycznego, jak i mechanicznego.

Producent w instrukcji zawarł szczegółowe rysunki sposobu montażu elementów mechanicznych, takich jak transformator TR1 oraz opisał sposób zamontowania radiatorów na układy US1 i US2.

ZW