



Kuchnia konstruktora, część 3 czyli przystawka do modułu PMLCDL

Dawniej hobbyści musieli samodzielnie budować moduły woltomierza z układem scalonym IC-L7106 i wyświetlaczem LCD oraz z układem IC-L7107 i wyświetlaczem LED. Dziś powszechnie dostępne są gotowe moduły z tymi elementami. Ogromną zaletą jest estetyczny wygląd, łatwość wbudowania, a także zaskakująco niska cena. Niestety, te pożyteczne fabryczne moduły mają pewną istotną wadę, z którą boleśnie „zderzyło”

się wielu elektroników. Mianowicie ani moduł PMPCDL, ani PMLED nie może mierzyć „właśnych” napięć, co oznacza, że musi być zasilany z oddzielnego zasilacza. Występują też pewne problemy przy próbie zastosowania w systemie dwóch tego rodzaju modułów.

W niniejszym artykule opisana jest realizacja przystawki, eliminującej tę istotną wadę i znakomicie rozszerzającej możliwości zastosowania

modułu PMLCDL. Zaprezentowany sposób dotyczy tylko modułu z wyświetlaczem LCD i kosztą ICL7106, natomiast nie można go wykorzystać w module PMLED z uwagi na odmienną budowę i duży pobór prądu.

Wcześniejszy materiał pokazał drogę od początkowej idei do ostatecznego schematu, a niniejszy artykuł opisuje ostateczną wersję przystawki.

Po próbach różnych wariantów przystawki polepszającej możliwości miernika panelowego PMLCDL doszedłem do kolejnej wersji, która zapewniała prawidłową pracę modułu PMLCDL już przy napięciu zasilania 3,7V. W tabelce przedstawione jest porównanie właściwości „gołego” modułu oraz modułu współpracującego z przystawką. Kolor czerwony wskazuje na wady, zielony na zalety.

Moduł PMLCDL	Moduł z przystawką
Nie może mierzyć „właśnych napięć”	Mierzy napięcie względem masy
Dodatkowy koszt oddzielnego zasilacza	Dodatkowy koszt przystawki
Kłopot przy współpracy kilku modułów	Przystawka może obsłużyć dwa typowe moduły
Ustalone warunki zasilania	Możliwość optymalizacji warunków zasilania
Zasilanie 8...12V	Zasilanie 3,75...45V
Pobór prądu 1...2mA	Pobór prądu 5...13mA

Po upewnieniu się, co do parametrów i wartości elementów, poprosiłem Zbyszka Orłowskiego o zaprojektowanie płytki. W tym celu narysowałem schemat z dodatkowymi wskazówkami, dotyczącymi wielkości i kształtu płytki. Chciałem, żeby płytka przystawki nie była większa od modułu i żeby była nakładana na szpilki PMLCDL za pomocą złącza-nasadki. Uprościłem obwód przetwornicy, usuwając dwa kondensatory i jedną diodę (porównaj rysunki 19 i 17). Usunięcie tych elementów nie pogarsza parametrów, a to dzięki specyficznemu, „przeciwsobnemu”

trybowi pracy przetwornicy i sterowaniu przebiegami o przeciwnej fazie. Co ciekawe, wymiana diod D3, D4, D5 na małe diody Schottky’ego (BAT46) niewiele zwiększa napięcie ujemne, więc w module można śmiało stosować 1N4148. Częstotliwość pracy przetwornicy celowo wybrałem niezbyt dużą ($R6 = 10k\Omega$, $C6 = 6,8nF$), żeby ograniczyć zakłócenia. Obecność źródła prądowego z tranzystorem T2 znakomicie zapobiega zwiększaniu poboru prądu oraz niepotrzebnemu wzrostowi napięcia ujemnego. Pozostawiłem jednak diodę Zenera (D6), która nie dopuści do przekroczenia dopuszczalnego napięcia zasilania modułu PMLCDL.

Napięcie odniesienia dla źródeł prądowych T1 i T2 pochodzi z dwóch najwykleszych diod 1N4148, polaryzowanych prądem płynącym przez R3. Przy zmianach napięcia zasilania w przewidzianym szerokim zakresie 4,75...25V, zmiany napięcia na diodach D1, D2 są znaczące, co skutkuje zmianami prądu tranzystorowych źródeł prądowych T1 i T2. Pozostawiłem jednak takie rozwiązanie z uwagi na wielką prostotę oraz na fakt, że napięcie na rezystorach R2 i R5 będzie niewielkie, około 0,4...0,8V, co jest korzystne przy najniższych napięciach zasilania. Rezystor R4 w bazie T2 jest potrzebny przy najniższych napięciach zasilania, żeby spadek prądu płynącego przez T2 nie powodował nadmiernego zmniejszania prądu źródła zawierającego T1.

Z uwagi na obecność źródeł prądowych T1, T2 nie jest konieczny kondensator filtrujący główny obwód zasilania, czyli punkty P,

O. Natomiast absolutnie niezbędny jest kondensator filtrujący C1 z uwagi na impulsowy pobór prądu przez moduł PMLCDL.

Potencjometr P1 to wieloobrotowy cermetowy helitrim, więc pozwoli precyzyjnie ustawić napięcie $U_{ref} = 3,20V$. Dla zapewnienia wysokiej stabilności warto w roli R1 zastosować rezystor 1-procentowy o wartości 1,21...13,0k Ω .

Piotr Górecki

Wykaz elementów wersji 12V	
R1	.....12,7k Ω 1% (12,1...13,0k Ω)
R2	.....150 Ω
R3, R6	.....10k Ω
R4	.....1k Ω
R5	.....91 Ω
RA	.....220k Ω
RB	.....12k Ω
C1, C2, C3, C4, C5	.....100 μ F/16V
C6	.....6,8nF
D1-D5	.....1N4148
D6	.....Zenera C9V1
T1, T2	.....BC557B
U1	.....TL431
U2	.....74HC14
Listwa stykowa 2x6pin	

W skład zestawu AVT-2837 wchodzi odcinki listwy stykowej, zapewniające właściwy odstęp przystawki od modułu oraz rezystory RA, RB, potrzebne do rekalkibracji modułu PMLCDL.

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2837.