

# Prosty limiter do subwoofera

Niniejsza publikacja zawiera opis techniczny prostego limitera umożliwiającego zabezpieczenie stopnia końcowego subwoofera przed przeciążeniem. Obwód wyzwalania limitera jest odseparowany galwanicznie od części małosygnałowej za pośrednictwem zespołu składającego się z diody LED oraz fotorezystora. Rozwiązanie to może być szczególnie pomocne konstruktorom układów elektronicznych do subwooferów aktywnych.

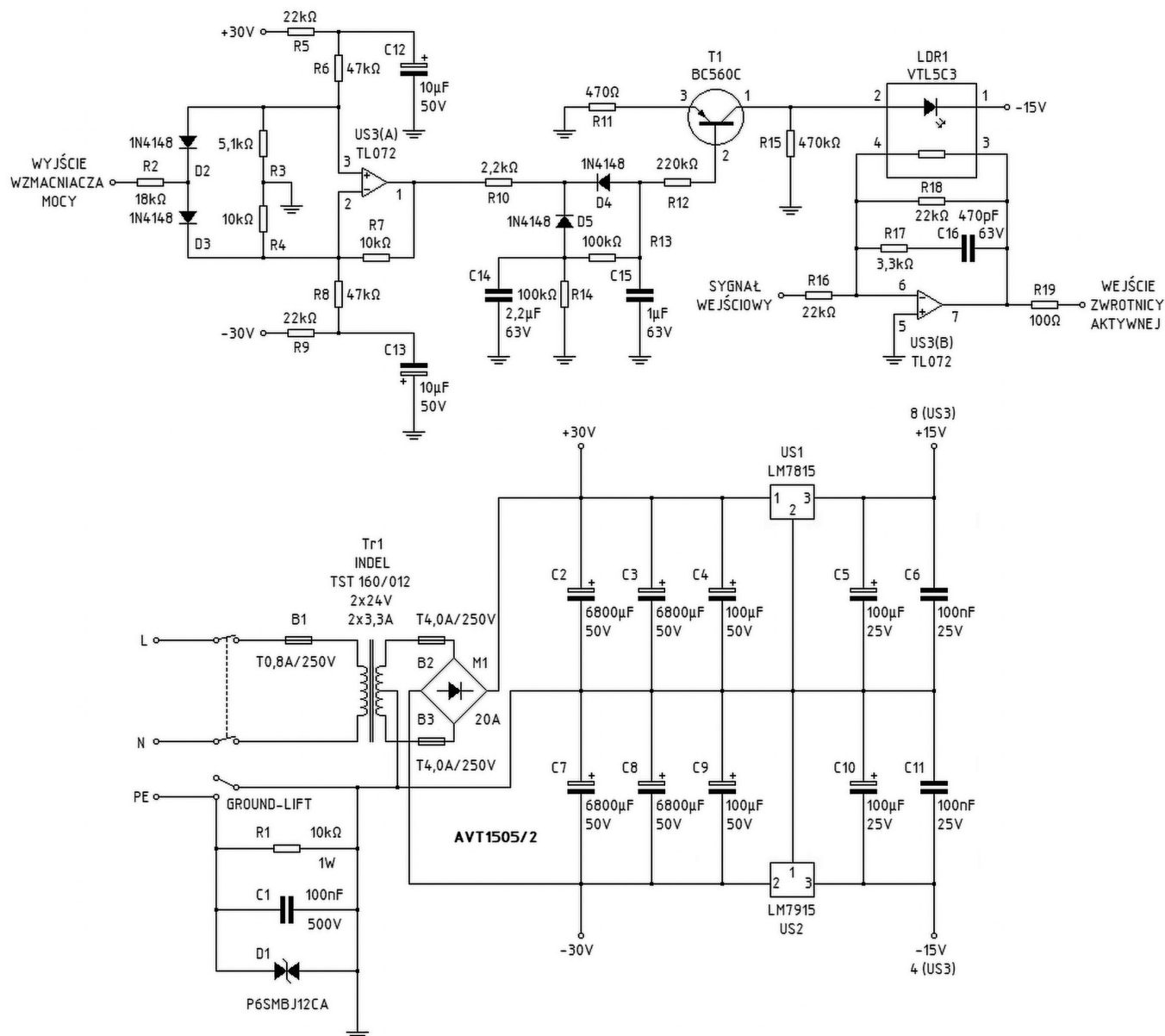
## Opis układu

Układy elektroniczne subwooferów aktywnych stosowanych w technice nagłośnieniowej są narażone na przeciążenie spowodowane podaniem na ich wejścia sygnałów o zbyt dużej amplitudzie. Pewne rozwiązanie tego problemu może stanowić zastosowanie w układzie

prostego limitera. Zadaniem tego układu będzie nadążna rejestracja poziomu sygnału wyjściowego stopnia końcowego subwoofera i zmniejszanie wzmacnienia pierwszego stopnia przedwzmacniacza w przypadku zarejestrowania sygnału o zbyt dużej amplitudzie. Zaproponowany układ elektroniczny limitera

jest prosty i niezawodny. Bardzo podobne rozwiązanie stosowano swego czasu w projekcie subwoofera typu Aktiv 250 produkowanego przez wrzesińską firmę Tonsil. Schemat ideowy limitera przedstawiono na **rysunku 1**.

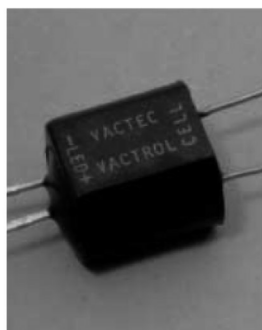
Do zasilania wzmacniacza mocy służy toroidalny transformator sieciowy Tr1



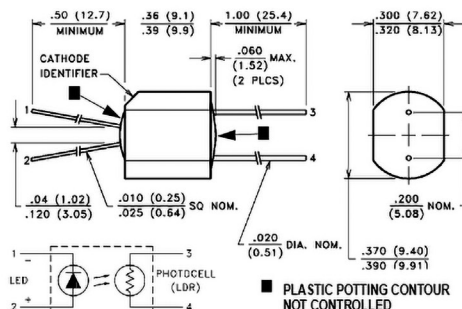
1. Schemat ideowy prostego limitera do subwoofera

## Low Cost Axial Vactrols

## VTL5C3, 5C4



### PACKAGE DIMENSIONS INCH (MM)



### DESCRIPTION

VTL5C3 has a steep slope, good dynamic range, a very low temperature coefficient of resistance, and a small light history memory. VTL5C4 features a very low "on" resistance, fast response time, with a smaller temperature coefficient of resistance than VTL5C1.

### ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS @ 25°C

Maximum Temperatures Storage and Operating:	-40°C to 75°C	LED Forward Voltage Drop @ 20 mA:	2.0V (1.65V Typ.)
Cell Power:	175 mW	Min. Isolation Voltage @ 70% Rel. Humidity:	2500 VRMS
Derate above 30°C:	3.9 mW/°C	Output Cell Capacitance:	5.0 pF
LED Current:	40 mA	Cell Voltage:	250V (VTL5C3), 50V (VTL5C4)
Derate above 30°C:	0.9 mA/°C	Input - Output Coupling Capacitance:	0.5 pF
LED Reverse Breakdown Voltage:	3.0 V		

### ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS @ 25°C

Part Number	Material Type	ON Resistance <sup>2</sup>		OFF <sup>3</sup> Resistance @ 10 sec. (Min.)	Slope (Typ.) R @ 0.5 mA R @ 5 mA	Dynamic Range R <sub>DARK</sub> R @ 20 mA	Response Time <sup>4</sup>	
		Input current	Dark Adapted (Typ.)				Turn-on to 63% Final R <sub>ON</sub> (Typ.)	Turn-off (Decay) to 100 kΩ (Max.)
VTL5C3	3	1 mA 10 mA 40 mA	30 kΩ 5 Ω 1.5 Ω	10 MΩ	20	75 db	2.5 ms	35 ms
VTL5C4	4	1 mA 10 mA 40 mA	1.2 kΩ 125 Ω 75 Ω	400 MΩ	18.7	72 db	6.0 ms	1.5 sec

Refer to Specification Notes, page 41.

PerkinElmer Optoelectronics, 10900 Page Ave., St. Louis, MO 63132 USA

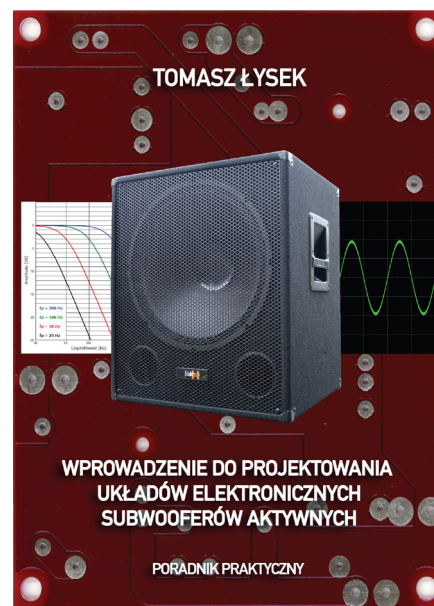
Phone: 314-423-4900 Fax: 314-423-3956 Web: www.perkinelmer.com/opto

2. Karta katalogowa zespołu VTL5C3 składającego się z diody LED oraz fotorezystora Źródło: [https://www.tme.eu]

dołączany do sieci zasilającej za pośrednictwem wyłącznika dwusekcyjnego. Uzwojenie pierwotne transformatora zabezpieczone jest bezpiecznikiem zwłocznym B1. Uzwojenie wtórne tego transformatora posiada odcięcie wyprowadzone ze środka tego uzwojenia. Elementy: B2, B3, M1, C2, C3, C7 oraz C8 wchodzi w skład zestawu do samodzielnego montażu typu AVT1505/2 i są zamontowane na osobnym obwodzie drukowanym tworząc zasilacz symetryczny dostarczający do wzmacniacza napięcia  $\pm 30$  V. Układ zasilania uzupełniono o elementy C4, US1, C5, C6, C9, US2, C10 oraz C11, pozwalające na obniżenie symetrycznych względem masy napięć zasilania do poziomu  $\pm 15$  V, co z kolei pozwala na wykorzystanie ich do zasilania układu zwrotnicy aktywnej subwoofera oraz układów pomocniczych, do których

zalicza się m.in. układ limitera. Schemat zawiera także układ typu Ground-Lift składający się z elementów R1, C1 oraz D1. Układ ten służy do przerywania pętli masy w przypadku, gdyby źródło sygnału podłączone do subwoofera było jednocześnie podłączone do zacisku ochronnego PE sieci zasilającej. Układ limitera składa się z dwóch odseparowanych od siebie galwanicznie obwodów. Do rejestracji poziomu sygnału wyjściowego stopnia końcowego subwoofera służą elementy: R2, D2, D3, R5, R6, C12, US3(A), R7, R8, R9 oraz C13. Uzyskany w ten sposób sygnał jest w następnej kolejności prostowany i filtrowany przez elementy: R10, D4, D5, C14, R13, R14 oraz C15 aby po przekroczeniu progu zadziałania, ujemny stały prąd mógł za pośrednictwem opornika R12 wprowadzić tranzystor bipolarny T1 w stan przewodzenia. Kiedy tranzystor bipolarny

T1 zostanie wprowadzony w stan przewodzenia, prąd płynie od masy, przez opornik R11, złącze tranzystora T1 oraz diodę LED wchodzącą w skład zespołu LDR1 składającego się z diody LED oraz fotorezystora, do ujemnej szyny zasilania  $-15$  V. Drugi obwód składa się z elementów: R16, R17, R18, C16, US3(B) oraz R19. Jest to w praktyce wzmacniacz odwracający, który w normalnych warunkach pracy dla niskich częstotliwości ma wzmocnienie napięciowe bliskie jedności natomiast dla wysokich częstotliwości tłumi sygnał około ośmiokrotnie. Przepływ prądu przez diodę LED powoduje oświetlenie fotorezystora, zmniejszenie jego rezystancji i w rezultacie zmniejszenie sumarycznego wzmocnienia układu poniżej jedności. Tłumienie sygnału na wejściu zwrotnicy aktywnej służy zabezpieczeniu stopnia końcowego subwoofera i działa na zasadzie sprzężenia zwrotnego. Opornik R19 zabezpiecza wzmacniacz operacyjny US3(B) w przypadku, gdyby na wejściu zwrotnicy aktywnej nastąpiło zwarcie. Na rysunku 2 przedstawiono kartę katalogową zespołu LDR1 składającego się z diody LED oraz fotorezystora.



3. Okładka książki pt. „Wprowadzenie do projektowania układów elektronicznych subwooferów aktywnych. Poradnik praktyczny”

### Książka o układach elektronicznych do subwooferów aktywnych

Zapraszam do zapoznania się z moją najnowszą książką pt. „Wprowadzenie do projektowania układów elektronicznych subwooferów aktywnych. Poradnik praktyczny”: <https://youtu.be/KIO1eqxj4AE>, <https://youtu.be/gpQe89R5HEK>. ■

mgr inż. Tomasz Łysek