

# Moduł „delay/reverb”

Moduł w porównaniu z poprzednio opisanym nie jest „czysto” analogowy, ale ma większe możliwości kształtowania sygnału. W przypadku sprężyny, ze względu na zasadę działania, nie ma możliwości realizacji efektu delay i praktycznie nie ma też wpływu na czas „reverbu”. Są to cechy konstrukcyjne sprężyny. Można, co prawda, zastosować kilka przełączanych sprężyn, ale to rozwiązanie niewygodne i drogie. Może tym razem warto pójść na kompromis i wykonać efekt bardziej elastyczny, choć nie w całości analogowy.

**Rekomendacje:** moduł jest kolejnym elementem, który przyda się do budowy domowego studia nagrań.

Sercem modułu jest specjalizowany układ PT2399 opracowany pod kątem efektywnej kosztowo realizacji opóźnień w układach audio. Zawiera on wszystkie niezbędne elementy toru opóźnienia cyfrowego: przetwornik A/C, pamięć (44 kB), przetwornik C/A oraz filtry dolnoprzepustowe. Dzięki integracji bloków funkcjonalnych liczba elementów towarzyszących jest niewielka i sprowadza się do elementów RC filtrów i kilku kondensatorów filtrujących. Osiągane parametry są zadawalające, zniekształcenia mieszczą się poniżej 0,5%, a szумы poniżej 90 dB, co jest raczej nie do uzyskania w efektach sprężynowych.

## Budowa

Schemat ideowy modułu pokazano na rysunku 1. Zasada działania jest nieskomplikowana. Do gniazda wejściowego IN jest doprowadzony sygnał obrabiany „DRY”. Podobnie jak w pozostałych modułach, sygnał „BYP” (bypass) doprowadzony do złącza BYP i służy do przełączenia sygnału „DRY” bezpośrednio na wyjście OUT pogłosu, gdy układ jest nieaktywny. Po dopasowaniu poziomu wejściowego we wzmacniaczu U1A (potencjometr LEV), sygnał jest rozdzielony i doprowadzony, kolejno, do układu opóźniającego U2 typu PT2399 i miksera sumującego „DRY/WET” z U1-B. Potencjometr

### DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 39483, PASS: 5kc7a2ku

### W ofercie AVT\*

AVT-5576

### Podstawowe informacje:

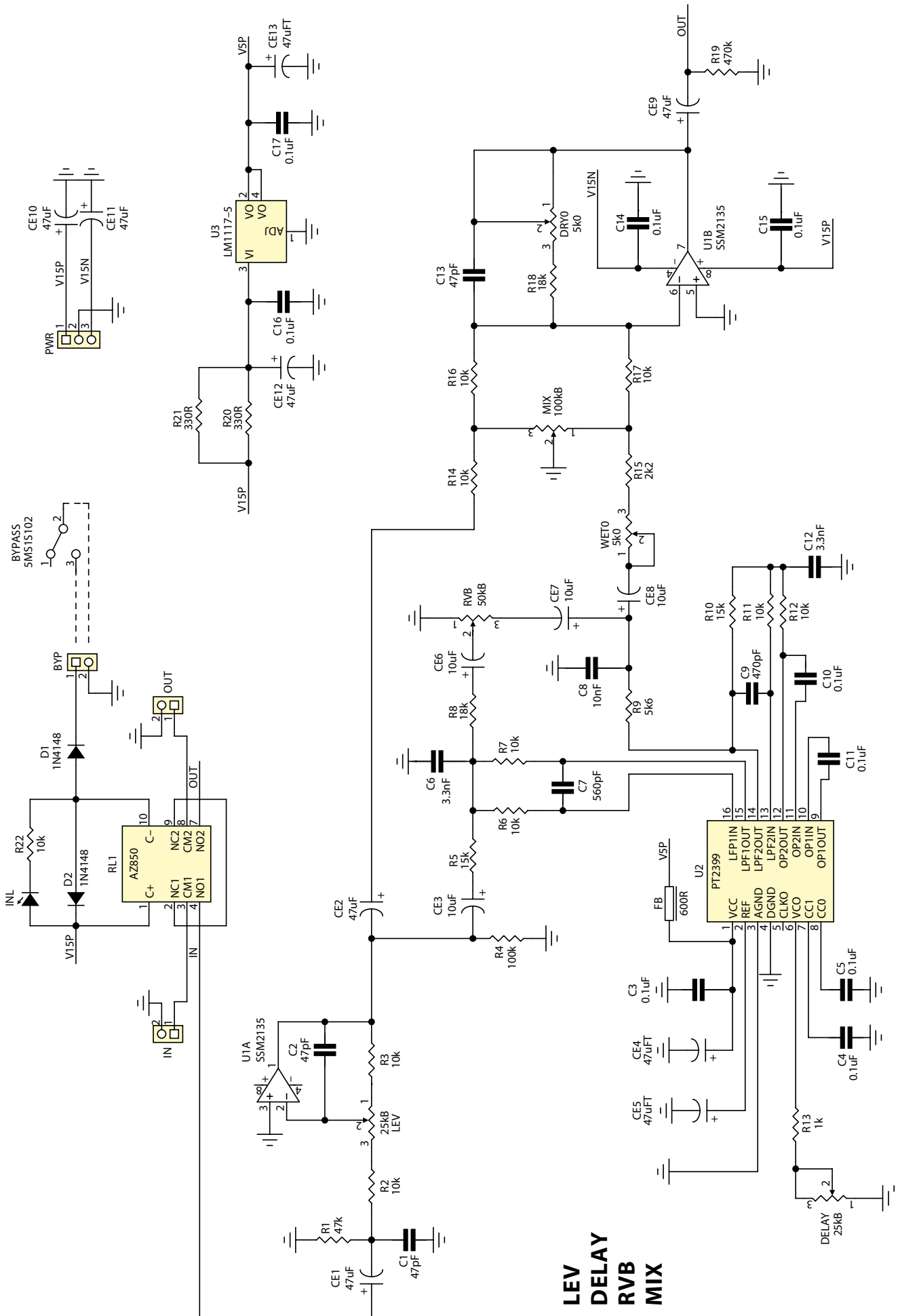
- Efekt wykonany w technice mieszanej.
- Specjalizowany układ scalony PT2399.
- Możliwość regulowania czasu opóźnienia.
- Zasilanie  $\pm 15$  V DC/100 mA.
- Kolejny element domowego studia nagrań.

### Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

AVT-5569	Mikser Dry/Wet (EP 2/2017)
AVT-5544	Stereofoniczna, cyfrowa linia opóźniająca (EP 7/2016)
AVT-5484	Delay – efekt do instrumentu muzycznego (EP 1/2015)
AVT-1768	Efekt gitarowo-basowy Fuzz (EP 08/2013)

\* Uwaga:  
Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:  
AVT xxxx U to 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 W 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 wlotowane 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.  
AVT xxxx D 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://shlep.avt.pl>



Rysunek 1. Schemat ideowy modułu „delay/reverb”

### Wykaz elementów: Płytką analogową

#### Rezystory: (SMD 1206, 1%)

R1: 47 k $\Omega$   
 R2, R3, R6, R7, R11, R12, R14, R16, R17, R22:  
 10 k $\Omega$   
 R4: 100 k $\Omega$   
 R5, R10: 15 k $\Omega$   
 R8, R18: 18 k $\Omega$   
 R9: 5,6 k $\Omega$   
 R13: 1 k $\Omega$   
 R15: 2,2 k $\Omega$   
 R19: 470 k $\Omega$   
 R20, R21: 330  $\Omega$   
 DELAY, LEV: 25 k $\Omega$ /A (pot. RK09)  
 RVB: 50 k $\Omega$ /A (pot. RK09)  
 MIX: 100 k $\Omega$  (pot. RK09)  
 DRY0, WETO: 5 k $\Omega$  (pot. helitrim pionowy)

#### Kondensatory:

C1, C2, C13: 47 pF (SMD 1206)  
 C3...C5, C14...C17: 100 nF (SMD 0805)  
 C6, C12: 3,3 nF (SMD 1206)  
 C7: 560 pF (SMD 1206)  
 C8: 10 nF (SMD 1206)  
 C9: 470 pF (SMD 1206)  
 C10, C11: 100 nF (SMD 1206)  
 CE1, CE2, CE9...CE12: 47  $\mu$ F/25 V (elektrolit. R=2,5 mm)  
 CE3, CE6...CE8: 10  $\mu$ F/25 V (elektrolit. R=2,5 mm)  
 CE4, CE5, CE13: 47  $\mu$ F/10 V (SMD „A”)

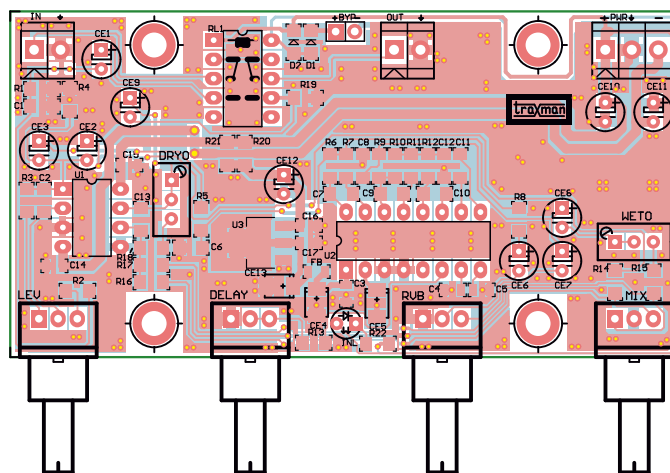
#### Półprzewodniki:

D1, D2: 1N4148 (mini MELF)  
 INL: LED 3 mm  
 U1, U1: SSM2135 (ew. LM4562, NE5532, obudowa DIP8)  
 U2: PT2399 (DIP16)  
 U3: LM1117-5 (SOT-223)

#### Inne:

BYP: złącze SIP2  
 BYPASS: 5MS1S102 (przełącznik dźwignio-  
 wy, 2-pozycyjny)  
 FB: perłka ferrytowa SMD 0805  
 IN, OUT: złącze DG 2 pin 3,81 mm  
 PWR: złącze DG 3 pin 3,81 mm  
 RL1: przekaźnik AZ850 z cewką na 12 V DC

DELAY umożliwia zmianę czasu opóźnienia  
 w zakresie około 40...300 ms. Aby uzyskać



Rysunek 2. Schemat montażowy modułu „delay/reverb”

efekt „reverb”, część sygnału opóźnionego dostępna na wyprowadzeniu U2-14 jest mieszana z sygnałem wejściowym U2-16. W zależności od ustawienia potencjometru jest możliwe całkowite wyciszenie sygnału opóźnionego – efekt pracuje w trybie „delay”, lub miksowanie umożliwiające uzyskanie efektu „reverb” o różnym poziomie nasilenia.

Po obróbce w U2 sygnał opóźniony jest doprowadzony do miksera „DRY/WET”. Potencjometr WETO umożliwia dopasowanie poziomu statycznego efektu. Potencjometr DRY0 ustawia jednostkowe wzmocnienie toru.

Do złącza PWR doprowadzono zasilanie  $\pm 15$  V/100 mA. Dioda świecąca INL sygnalizuje włączenie układu w tor sygnału. Stabilizator U3 zapewnia napięcie +5 V zasilające U2.

### Montaż i uruchomienie

Moduł zmontowany jest na niewielkiej płytce drukowanej, rozmieszczenie elementów przedstawia rysunek 2. Poza płytką znajduje się przełącznik BYPASS.

Jeżeli nie ma błędów montażowych, do wejścia układu należy doprowadzić

przebieg sinusoidalny 1 kHz o napięciu 0,775 Vrms. Wyjście należy obciążyć rezystancją 10 k $\Omega$  i podać na wejście oscyloskopu. Potencjometr MIX ustawić w lewe skrajne (DRY=100%), DELAY w lewe skrajne (DELAY=min), REVERB w lewe skrajne położenie (REVERB=0%), a potencjometr LEV w położenie środkowe. Po włączeniu układu przełącznikiem BYPASS powinna zaświecić się dioda LED INL. Potencjometrem DRY0 należy ustalić identyczny poziom sygnału wejściowego i wyjściowego (statyczne wzmocnienie 1 V/V), aby przełączanie BYPASS nie zmieniało poziomu sygnału. Następnie skręcić potencjometr MIX (w prawo) WET=100%, a potencjometrem WETO ustawić sygnał wyjściowy równy sygnałowi wejściowemu. Tak wyregulowany układ gotowy jest do pracy. Po podłączeniu sygnału audio należy sprawdzić poprawność regulacji DELAY, REVERB i MIX.

Pozostaje tylko życzyć przestrzen-  
 nego brzmienia!

Adam Tatuś, EP

Prenumerujesz  
 Elektronikę Praktyczną  
 i Elektronikę dla Wszystkich?  
 Masz prawo do  
 bezpłatnej prenumeraty  
 miesięcznika Elektronik  
 w promocji 1+1=3

[www.avt.pl/prenumerata](http://www.avt.pl/prenumerata)

