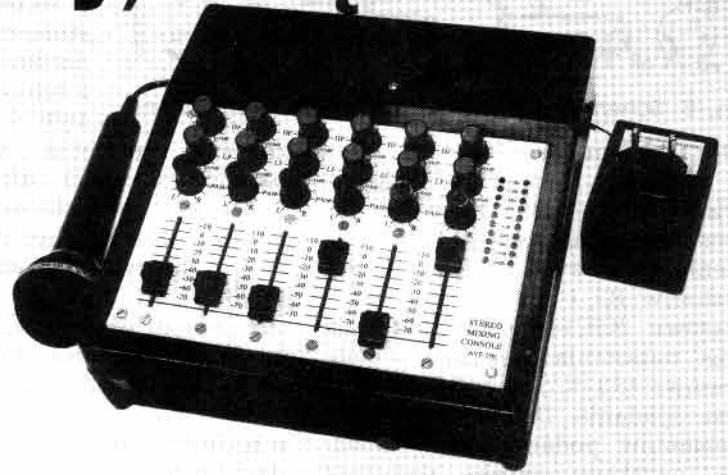


# Sześciokanałowy mikser stereofoniczny, część 4

## kit AVT-250

*Jest to już ostatnia część cyklu artykułów poświęconych prezentacji konstrukcji miksera stereofonicznego.*

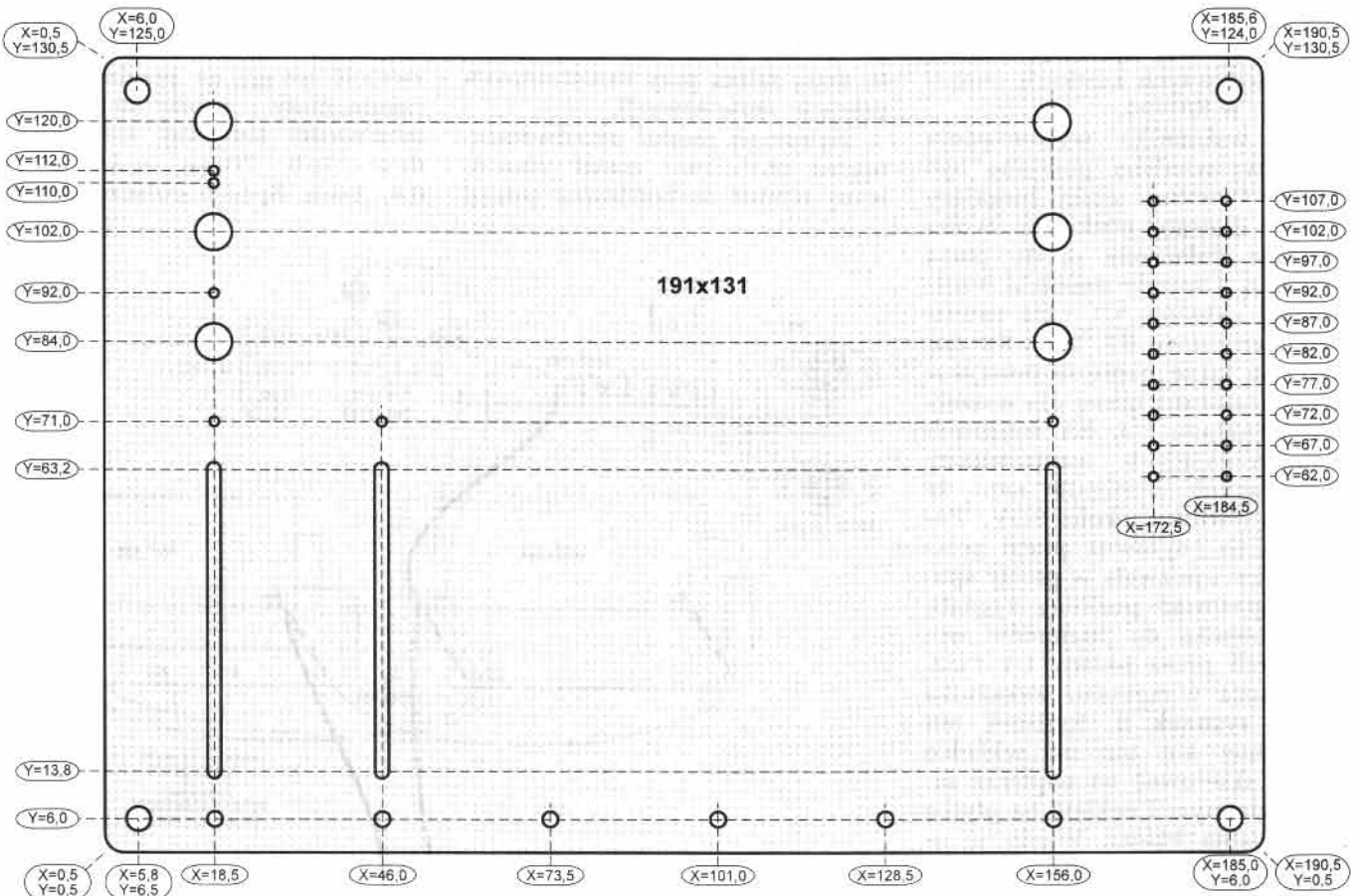
*Autor udziela w niej wielu cennych wskazówek dotyczących zastosowanych w urządzeniu rozwiązań mechanicznych, opisany został także precyzyjny wskaźnikysterowania z układami LM3916.*



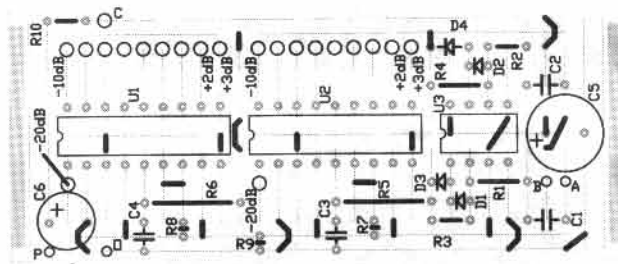
### Wskaźnikysterowania

Dwukanałowy wskaźnikysterowania miksera został wykonany według schematu ideowego z rysunku 7. Jego wskazanie 0dB

odpowiada mniej więcej napięciu skutecznemu 0,775V. Nie musi to być dokładnie 0,775V, ponieważ w układzie miksera za wskaźnikiem i tak umieszczony jest regu-



Rys. 7. Rozmieszczenie otworów na płycie czołowej.



Rys. 8. Schemat montażowy wskaźnikaysterowania.

lator poziomu wyjściowego.

Podwójny wzmacniacz operacyjny TL082 (U3) służy w roli prostownika aktywnego o wzmacnieniu ustalonym wartościami rezystorów R3 i R1 (R4, R2). Stałe czasowe R5C3 i R6C4 określają czas narastania wskazań, a stałe czasowe (R3+R5)C4 i (R4+R6)C4 - czas opadania. Dzięki wartościom elementów podanych na schemacie uzyskano szybki wskaźnik właściwościami zbliżony do wskaźnika wartości szczytowej. Celowo zastosowano taką właśnie charakterystykę dynamiczną, odmienną od charakterystyki standardowego VU-metru, żeby sprostać wymaganiom stawianym przez współczesne dynamiczne źródła dźwięku.

Układy scalone U1 i U2 pracują w typowej aplikacji. Więcej informacji o tych kostkach można znaleźć w EP7/94.

We wskaźnikuysterowania audio wyświetlana powinna być linijka świetlna, a nie biegający punkt, dlatego nóżki nr 9 obu układów dołączone są do plusa zasilania. Obwody napięcia wzorcowego układów U1 i U2 zawierające rezystory R7, R8 i R9 dostarczają także napięcia polaryzującego (sztuczna masa) dla wzmacniaczy układu U3. Na wejściach nieodwracających wzmacniaczy operacyjnych występuje napięcie stałe o wartości około 2,5V. Zapewnia to poprawną pracę prostowników i pozwala w prosty sposób dopasować poziomy sygnał z prostownika do poziomów wymaganych przez układy U1 i U2.

Pomocą w montażu wskaźnika będzie rysunek 8. Rysunek ten znajdujący się też na wkładce można skserować na papierze samoprzylepnym i nakleić na płytke uniwersalną PU-02. Wtedy montaż nie nastreczy żadnych trudności. Na rysunku 8 kółeczkami zaznaczono punkty dołączenia

przewodów. W razie wątpliwości podstawą będzie schemat z rysunku 7.

Ponieważ w układzie będą stosowane standardowe elementy o tolerancji 5 lub 10% i z uwagi na rozrzuty napięcia wzorcowego układów U1 i U2, dla uzyskania dokładnie jednakowej czułości obydwu kanałów być może trzeba będzie skorygować wartości elementów R1 lub R2. W modelu pokazanym na fotografii dla uzyskania jednakowych wskazań trzeba było włączyć w szereg z rezystorem R2 dodatkowy rezystor o wartości 24kΩ. Można to sprawdzić i ewentualnie skorygować podając jednocześnie ten sam sygnał na obydwa kanały wskaźnika.

Płytkę wskaźników połączono z wklejonymi w płytke czołową diodami za pomocą wielożyłowej tasiemki.

### Montaż całości

W modelu prawie wszystkie części składowe umocowane są do górnej płyty obudowy - jest to duża zaleta przy ewentualnych pracach serwisowych.

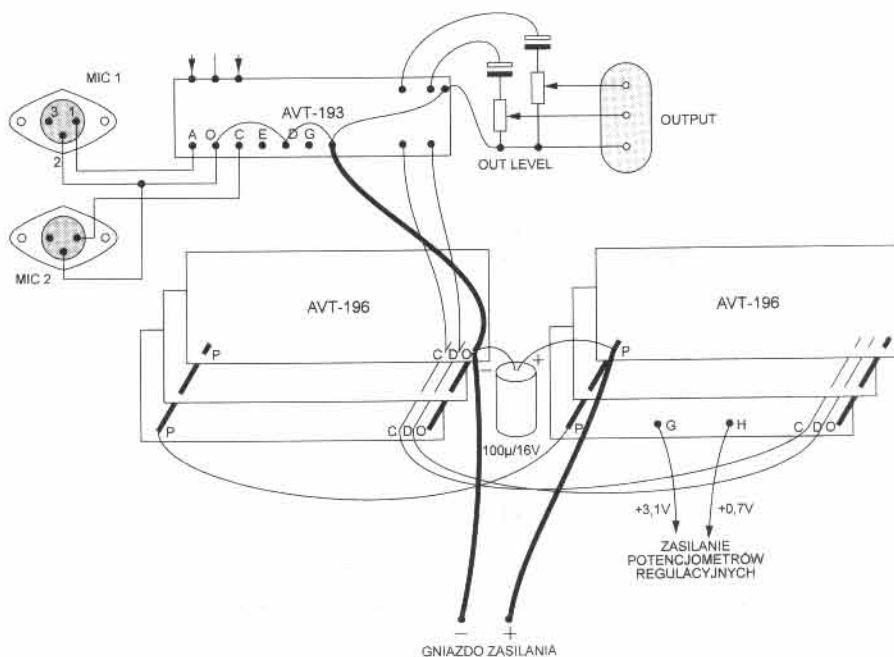
Natomiast moduł przedwzmacniacza (AVT-193) został umocowany wprost do końcówek gniazd

mikrofonowych za pomocą odcinków srebrzanki o grubości 0,7mm. Jest to całkowicie wystarczające, o ile tylko mikser nie będzie ciągle narażony na wstrząsy (np. podczas transportu). Zaletą jest tu brak długich przewodów połączeniowych; co ciekawe w całym mikserze nie użyto ani kawałka przewodu ekranowanego.

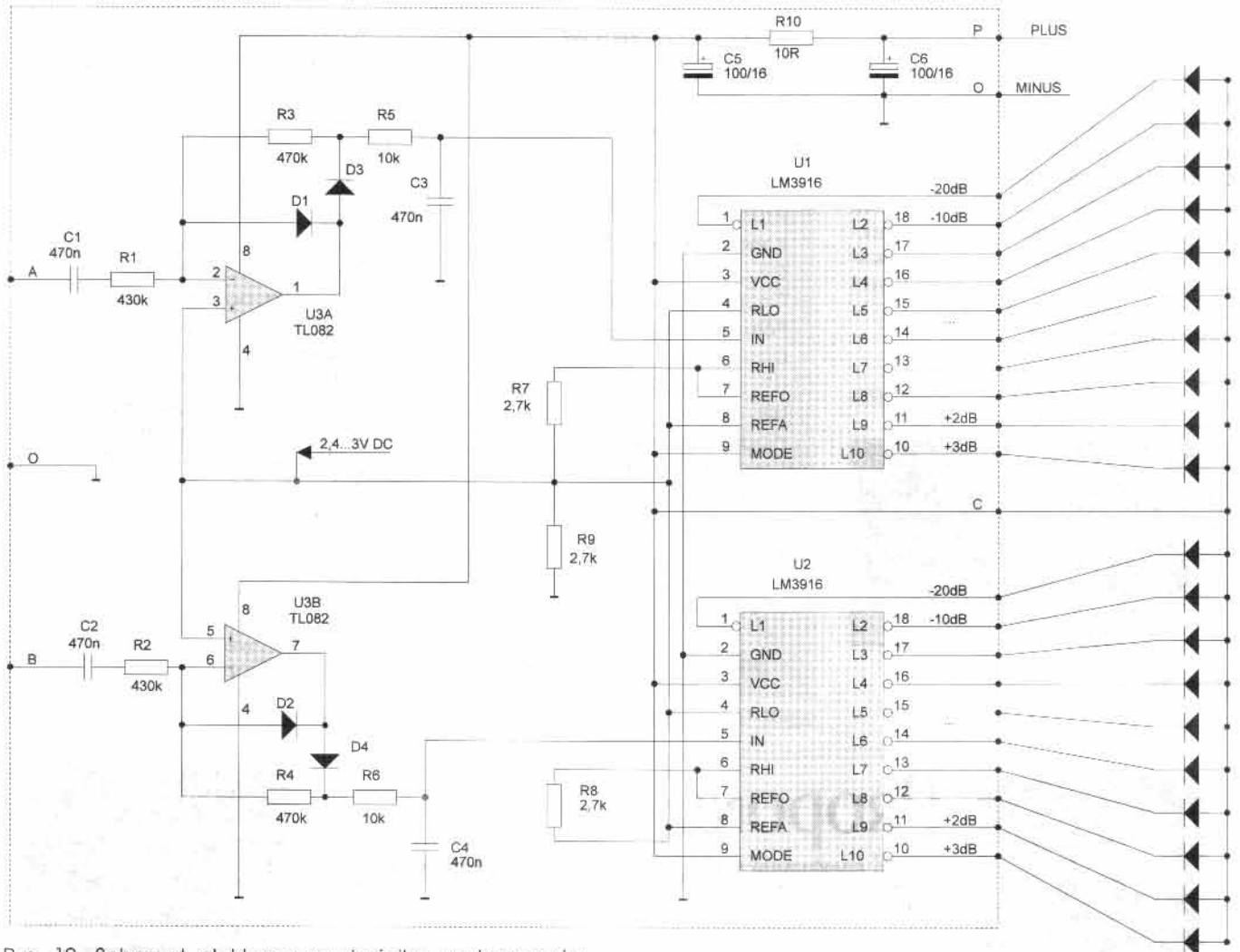
Płytki procesorów dźwięku zostały umocowane po trzy jedna nad drugą, skrócone śrubami i przykręcone do obudowy. Wykorzystano do tego otwory znajdujące się na krótszych krawędziach tych płytek. Połączenia elektryczne między płytkami każdej grupy wykonano kawałkami srebrzanki lutowanymi w punkty lutownicze oznaczone O, P, C, D. Połączenia punktów J, M, T, Z z suwakami potencjometrów oraz pozostałe połączenia sygnałowe i sterujące wykonane są z pomocą wielożyłowej tasiemki.

Dla pewności można zastosować dodatkowy kondensator filtrujący np. 100...1000μF/16V włączony między szynami zasilającymi.

Mocowanie modułów, ich rozmieszczenie i połączenia oczywiście mogą być inne, należy tylko zwrócić uwagę na przebieg połączenia masy - należy tu w miarę możliwości stosować srebrzankę, drut lub linkę o średnicy 0,6...1mm. Sposób połączenia ma-



Rys. 9. Prowadzenie masy.



Rys. 10. Schemat elektryczny wskaźnikaysterowania.

sy w egzemplarzu modelowym pokazano na **rysunku 9**. Należy się spodziewać, że przebieg masy nie jest krytyczny, ponieważ główne źródło kłopotów - transformator sieciowy, jest umieszczony z dala od miksera.

Ewentualne gniazdo słuchawkowe i potencjometry obwodów monitora można umieścić według swego uznania: tak jak w modelu - z przodu obudowy, albo też na jej górnej części - nad potencjometrami barwy dźwięku.

### Uwagi końcowe

Podczas budowy modelu nie wystąpiły żadne specjalne trudności.

Niewątpliwiej staranności będzie na pewno wymagać montaż potencjometrów suwakowych. Należy dobrać odpowiednie wkręty i tulejki dystansowe, a podczas ich montażu uważać, by nie uszkodzić potencjometru, jak to zdarzyło się autorowi.

Jedyną usterką, jaką przyszło usunąć były przerwy na biernych, rozłącznych stykach gniazd wejściowych LINE. Przez te bierne styki podawane są na układy procesorów dźwięku sygnały z przedwzmacniaczy mikrofonowych. W zastosowanych tanich plastikowych gniazdach typu duży Jack na kilku stykach występowały przerwy i trzeba było je dociąć.

W zależności od zastosowania celowe mogą się okazać zmiany wzmocnienia poszczególnych stopni. Jak wspomniano wcześniej śmiało można zmniejszać, ale też zwiększać wzmocnienie przedwzmacniaczy mikrofonowych wymieniając rezystory R5 - R8 (nie zmieniać R9 - R16).

Procesory dźwięku zapewniają regulację poziomu w zakresie -80...+20dB i tu raczej nie należy nic modyfikować. Natomiast gdyby w jakimś nietypowym zastosowaniu układ miał współpracować

ze źródłami sygnału stereo o małych poziomach, mniejszych niż 100mV, można zwiększyć wzmocnienie sumatora przez zwiększenie rezystancji R27 i R28 w module AVT-193 nawet do 100...220kΩ.

Zwiększanie rezystancji R28 i R29 nie ma większego wpływu na wzrost szumów własnych układu. Należy natomiast mieć świadomość, że w przyjętej prostej koncepcji miksera nawet przy minimalnym wzmocnieniu procesorów dźwięku na wyjściu występuje suma szumów własnych samych procesorów dźwięku. Tu „kłania się” budowa układu scalonego TDA1524A, gdzie blok regulacji głośności umieszczony jest przed blokami regulacji barwy dźwięku. Dlatego podczas użytkowania, w niewykorzystanych kanałach miksera należy skrócić na minimum potencjometry regulacji tonów wysokich, co ma zauważalny wpływ na szumy wyjściowe.

Doświadczenia pokazały jednak, że ogólnie rzecz biorąc szumy te są niewielkie. Autor przeprowadził również próby polegające na dodaniu modułu dynamicznej redukcji szumów AVT-241. Szumy rzeczywiście zmniejszyły się o około 10dB, ale i tak parametry bez dodatkowej redukcji szumów okazały się zadowalające, więc ostatecznie model nie zawiera modułu AVT-241.

**Piotr Górecki, AVT**

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

R1, R2: 430k $\Omega$   
R3, R4: 470k $\Omega$   
R5, R6: 10k $\Omega$   
R7...R9: 2,7k $\Omega$   
R10: 10 $\Omega$

#### Kondensatory

C1...C4: 470nF  
C5, C6: 100 $\mu$ F/16V

#### Półprzewodniki

D1...D4: 1N4148  
U1, U2: LM3916  
U3: TL082

diody LED 3mm:

- zielone 14 szt.
- żółte 4 szt.
- czerwone 2 szt.

#### Różne

- gniazdo DIN5: 4 szt.
- gniazdo Jack 6,3mm stereo: 7 szt.
- gniazdo i wtyk zasilania GZZ-1/

WZZ-1: 1 kpl.

- potencjometry suwakowe 10...47k $\Omega$  A: 6szt
  - gałki potencjometrów suwakowych: 6szt
  - potencjometry obrotowe F16mm, oś 4mm 10...47k $\Omega$  A: 18szt
  - potencjometr obrotowy oś 4mm 2x(4,7...22k $\Omega$ ) B: 1.szt.
  - pokrętła potencjometrów obrotowych: 19 szt.
  - tasiemka wielożyłowa płytka uniwersalna PU-02
- Ponadto do budowy miksera potrzebne są elementy nie wchodzące w skład zestawu AVT-250:
- \* moduł AVT-193: 1szt
  - \* moduł AVT-196: 6szt
  - \* zasilacz 12V 400...500mA
  - \* wkręty, nakrętki, tulejki dystansowe, przewody połączeniowe, srebrzanka lub drut miedziany