



# Kompresor audio „One Knob” z układem THAT430

## DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

[ftp://ep.com.pl](http://ep.com.pl)

USER: 38323, PASS: 5ednzyrt

W ofercie AVT\*

AVT-5597

### Podstawowe informacje:

- Sercem kompresora jest układ THAT4301.
- Regulacja kompresji za pomocą pojedynczego potencjometru.
- Zasilanie napięciem symetrycznym ±15 V/200 mA.
- Kolejny „klocek” do domowego studia nagrań.

### Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

|          |  |
|----------|--|
| AVT-5564 | THAT4301 – kompresor audio (EP 1/2017)               |
| AVT-5531 | Przetwornik A/C audio z układem PCM5102A (EP 3/2016) |
| AVT-5524 | Przetwornik audio DAC z AD1955 (EP 1/2016)           |
| AVT-5463 | Przetwornik A/C audio z układem PCM1803 (EP 8/2014)  |
| AVT-5442 | STK_ADAU1442 – MegaDSP (EP 3/2014)                   |
| AVT-5403 | DSP dla każdego – ADAU1701 (EP 7-8/2013)             |

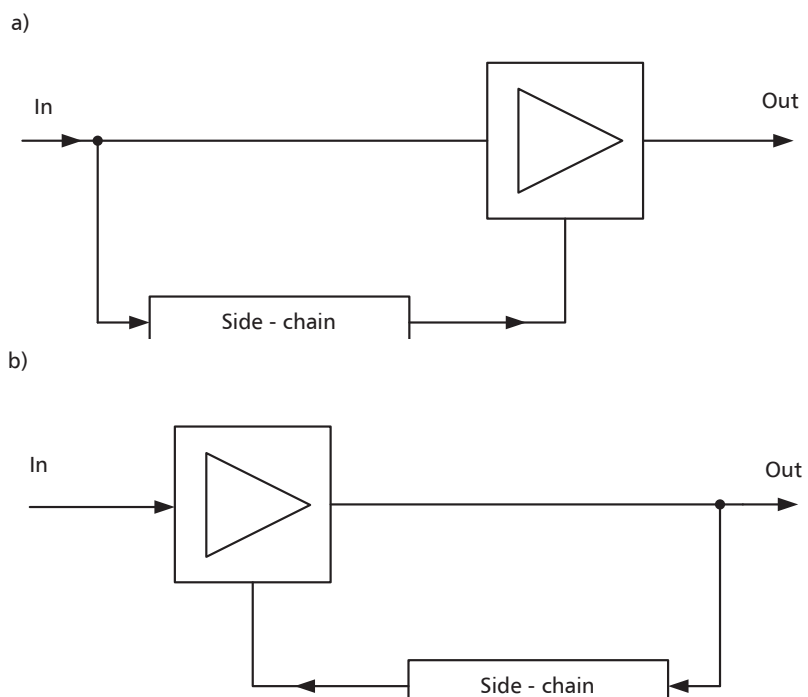
\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania!

Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie Kitem (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wylutować w dotychczasową płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

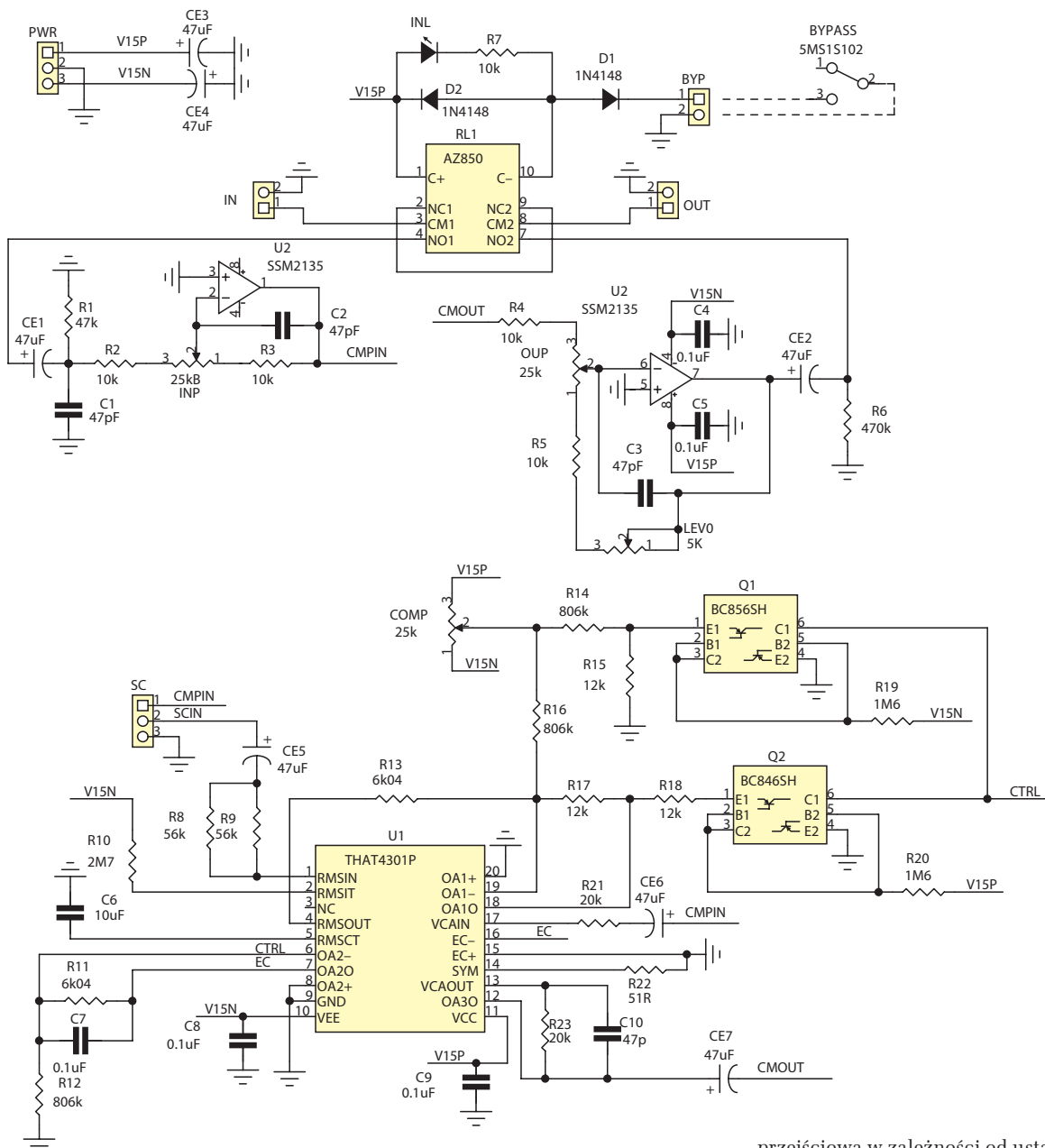
- wersja [C] zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wylutowane w płytkę PCB)
  - wersja [A], płytka drukowana bez elementów i dokumentacja
  - wersja [A+], płytka drukowana [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
  - wersja [UK] zaprogramowany układ
- Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! <http://shlep.ov.pl>

Kompresor jest podstawowym blokiem używanym w obróbce i rejestracji sygnału audio. Urządzenie ma sporo elementów manipulacyjnych, dzięki którym można silnie ingerować w brzmienie kompresowanego sygnału. W wielu sytuacjach cała ta „gątkologia” jest niepotrzebna i bardzo przydatny byłby kompresor łatwy w obsłudze, najlepiej z jedną gałką, którą można regulować jedynie „głębokość” kompresji. Oto projekt takiego urządzenia.

**Rekomendacje:** moduł jest kolejnym elementem domowego studia nagrań i przyda się głównie przy realizacji nagrań dźwiękowych.



Rysunek 1. Topologie pracy wzmacniacza: a) Feed-Forward, b) Feed-Back.



**Rysunek 2. Schemat ideowy kompresora**

Opisany kompresor oparty jest na specjalizowanym układzie THAT4301 firmy That Corporation, zawierający w strukturze wszystkie bloki niezbędne dla realizacji kompresora. Przedstawione urządzenie jest wzorowane na nocie aplikacyjnej „One Knob Squeezeer” (dn115) producenta wraz z uzupełnieniami koniecznymi dla zachowania zgodności z opisywanymi wcześniej modułami „domowego studia nagrań”.

Kompresor jest oparty na układzie wzmacniacza o regulowanym napięciowo wzmocnieniu w topologii Feed-Forward (rysunek 2a), tj. sygnał sterujący układ VCA, przygotowany w obwodzie regulacji (side-chain), jest pobierany bezpośrednio z wejścia kompresora, w odróżnieniu od topologii Feed-Back (rysunek 2b), gdzie jest pobierany z wyjścia kompresora.

Regulacje odpowiedzialne za „poziom” sygnału w typowym kompresorze są powiązane. Na przykład, zwiększenie współczynnika kompresji (Ratio) lub obniżenie progu zadziałania (Threshold) powoduje obniżenie poziomu wyjściowego (Output). Aby utrzymać poziom wyjściowy, po kompresji jest konieczne każdorazowe jego wyrównanie (MakeUp). Taka procedura bywa uciążliwa, gdy zależy nam na możliwie szybkiej zmianie parametrów. Regulacja wymaga kilku prób dla uzyskania oczekiwanego efektu. W nocie aplikacyjnej dn115 przedstawiono aplikację układu, w której interakcje są ograniczone do minimum, a do obsługi kompresora wystarcza pojedynczy potencjometr. Układ samodzielnie koryguje zmiany poziomów. Charakterystyka

przebiegowa w zależności od ustawienia potencjometru „COMP” układu jest zamieszczona na **rysunku 3**.

Schemat ideowy modułu kompresora pokazano na **rysunku 4**. Sygnał wejściowy

REKLAMA

Projekty na...  
**STM32**

[www.stm32.eu](http://www.stm32.eu)

**KAMAMI**  
life.augmented

**Wykaz elementów:**

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

- R1: 47 kΩ
- R2...R5, R7: 10 kΩ
- R6: 470 kΩ
- R8, R9: 56 kΩ
- R10: 2,7 MΩ
- R11, R13: 6,04 kΩ
- R12, R14, R16: 806 kΩ
- R15, R17, R18: 12 kΩ
- R19, R20: 1,6 MΩ
- R21, R23: 20 kΩ
- R22: 51 Ω
- LEV0: 5 kΩ (3296W, pot. Helitrim pionowy)
- COMP, INP, OUP: 25 kΩ/B (potencjometr lin. RK09/PTD90 lub zamiennik)

**Kondensatory:**

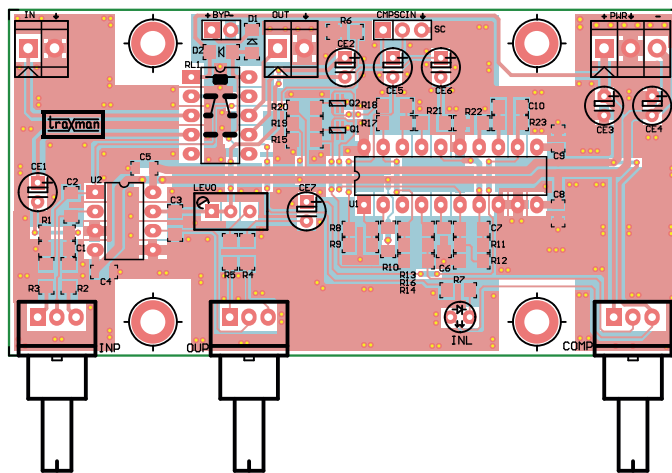
- C1...C3, C10: 47 pF (SMD 1206)
- C4, C5, C8, C9: 0,1 μF (SMD 0805)
- C6: 10 μF (SMD 1206)
- C7: 0,1 μF (SMD 1206)
- CE1...CE7: 47 μF (elektrolit.)

**Półprzewodniki:**

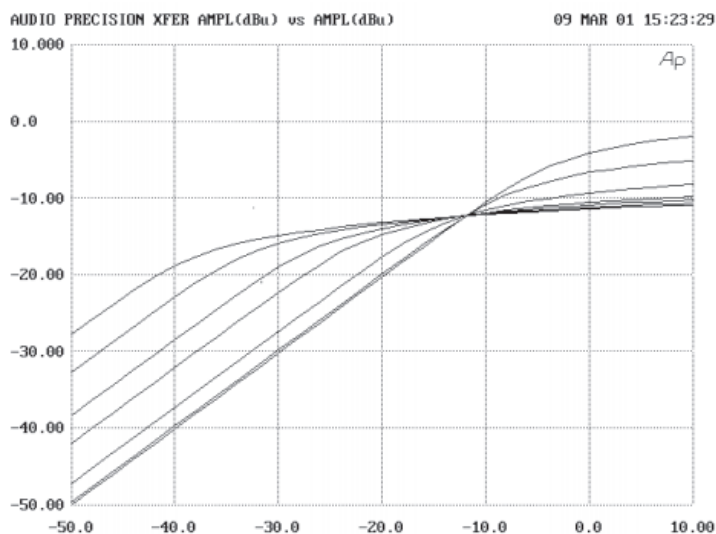
- D1, D2: 1N4148 (dioda SMD)
- INL: dioda LED 3 mm, zielona
- Q1: BS856SH (SOT-363, tranzystor podwójny PNP)
- Q2: BC846SH (SOT-363, tranzystor podwójny NPN)
- U1: THAT4301P (DIP20)
- U2, U3: SSM2135 (DIP8)

**Inne:**

- BYP: złącze szpilkowe SIP2 2,54 mm
- BYPASS: 5MS1S102 (przełącznik dźwigniowy 2 pozycje)
- IN, OUT: złącze DG381/2 pin/3,81 mm
- PWR: złącze DG381/3 pin/2,81 mm
- RL1: AZ850 (przełącznik z cewką 12 V DC)
- S.C.: złącze szpilkowe SIP3 2,54 mm



**Rysunek 3. Schemat montażowy kompresora**



**Rysunek 4. Charakterystyka przejściowa przedstawionego układu (za notą producenta)**

z gniazda „IN” jest doprowadzony do stopnia o regulowanym wzmacnieniu opartym na wzmacniaczu U2-1. Układ umożliwia dopasowanie czułości wejściowej potencjometrem „INP”. Podczas pracy poziom wejściowy (czułość) jest ustalany jednorazowo na wartość sygnału na wejściu VCAIN kompresora na ok. -10 dB. Przełącznik RL1 umożliwia załączenie funkcji „Bypass” kompresora przekazując sygnał z wejścia na wyjście bez jakiegokolwiek zmiany, gdy kompresor jest pozbawiony zasilania (ułatwia to budowę torów szeregowych) lub gdy jest wyłączony przełącznikiem „BYPASS” doprowadzonym do złącza BYP. Prace kompresora w torze audio sygnalizuje dioda „INL”.

Sygnal po dopasowaniu wzmacnienia w U2-1 jest doprowadzony poprzez kondensator CE6 do wejścia układu VCAIN U1 i przez CE5 na detektor RMS U1. Stałą czasową detektora ustalono na ok. 30 ms (C6=10 μF). Sygnal z potencjometru „COMP” (kompresja) jest sumowany z sygnałem wyjściowym detektora RMS. Tranzystor Q2 odpowiada za kształtowanie progu i „miękkiej” charakterystyki załamania kompresora (Soft-Knee) w otoczeniu progu kompresji. Tranzystor Q2 służy koryguje sygnał sterujący CTRL, gdy jest

ustawiona większa kompresja. Z wyjścia kompresora „VCAOUT”, po buforowaniu OA3O, sygnał jest doprowadzony do stopnia wyjściowego o wzmacnieniu regulowanym potencjometrem „OUP”.

Kompresor jest zasilany napięciem symetrycznym ±15 V (200 mA) doprowadzonym do złącza „PWR”. Wyposażono go w złącze „S.C.” (Side Chain), które służy do przyłączenia zewnętrznego korektora. CMPIN to sygnał wyjściowy, SCIN to sygnał wejściowy obwodu sterowania kompresora. W trybie normalnym wyprowadzenia 1-2 złącza „SC” powinny być zwarte. Jako zewnętrzny obwód SC może być użyty np.: filtr dolnoprzepustowy, korektor barwy dźwięku, który odpowiednio kształtując charakterystykę SC uwypukli odpowiednio pasmo podczas kompresji. Należy zwrócić uwagę, aby zewnętrzny obwód SC zachował zgodność fazy.

Kompresor zmontowano na niewielkiej płycie drukowanej. Jej schemat montażowy pokazano na **rysunku 5**. Poza płytką zamontowano przełącznik „BYPASS”. Polecam stosowanie podstawki pod dosyć kosztowy układ U1.

Po poprawnym zmontowaniu urządzenia należy wyregulować. Jeżeli nie ma

błędów montażowych, do wejścia urządzenia należy doprowadzić sygnał sinusoidalny 1 Vrms, a wyjście obciążyć rezystorem 10 kΩ i doprowadzić do wejścia oscyloskopu. Potencjometry „INP” i „OUP” ustawić w położeniu środkowym, natomiast „COMP” w lewym skrajnym. Po włączeniu układu przełącznikiem „BYPASS”, powinna zaświecić się dioda INL. Potencjometrem „LEV0” należy ustalić identyczny poziom sygnału wejściowego i wyjściowego (statyczne wzmacnienie kompresora =1 V/V), aby przełączanie „BYPASS” nie zmieniało poziomu sygnału. Po regulacji należy do kompresora doprowadzić sygnał muzyczny (na przykład – perkusja lub gitara basowa) i sprawdzić poprawność działania potencjometrów „INP”, „OUP” oraz „COMP”. Po wyregulowaniu poziomu wejściowego za pomocą „INP” zmiany kompresji w szerokim zakresie nastaw potencjometru „COMP” nie powoduje zmiany poziomu wyjściowego. Potencjometr „OUP” koryguje poziom wyjściowy, aby nie spowodować przesterowania kolejnego stopnia.

**Adam Tatuś, EP**