

# SSM3582Z Eval

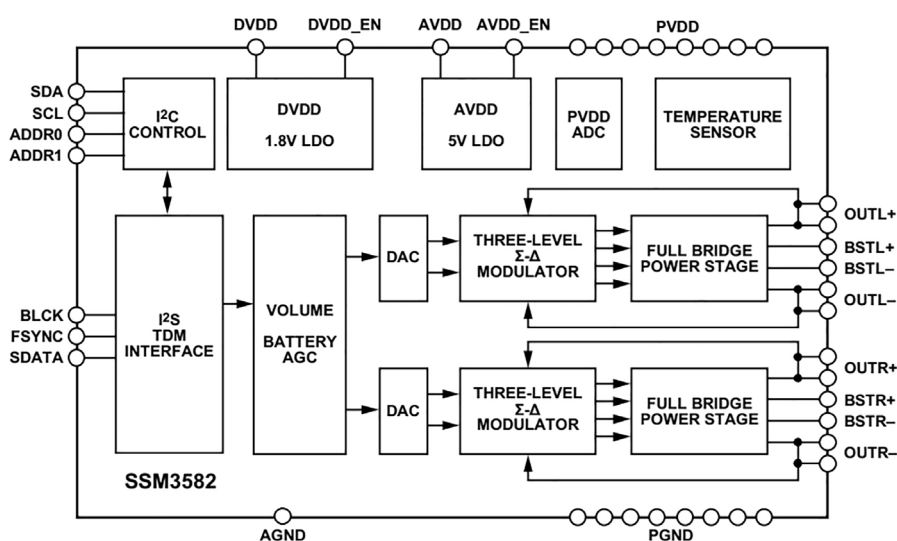
## – nowoczesny podsystem audio

Dzisiaj wszystko musi być projektowane szybko, tanio i w „miarę” niezawodnie wskutek czego coraz częściej inżynierowie zamieniają się w „księgowych” (tak zwany inżynier Excelowy) zmuszonych do minimalizacji czasu poświęconego na prototypowanie i testowanie rozwiązania. Na co dzień, nawet przy budowie złożonych funkcjonalnie urządzeń, opierają się na gotowych rozwiązaniach, takich jak Raspberry Pi i wiele innych. Nieco mniejszy wybór mają projektanci urządzeń analogowych, więc każdy zestaw uruchomieniowy ułatwiający i skracający cykl projektowania jest godny odnotowania. Jest to szczególnie ważne, gdyż współczesne układy montowane są w coraz mniejszych obudowach, a stosowane rozwiązania układowe w większości przypadków wymagają płytek wielowarstwowych.

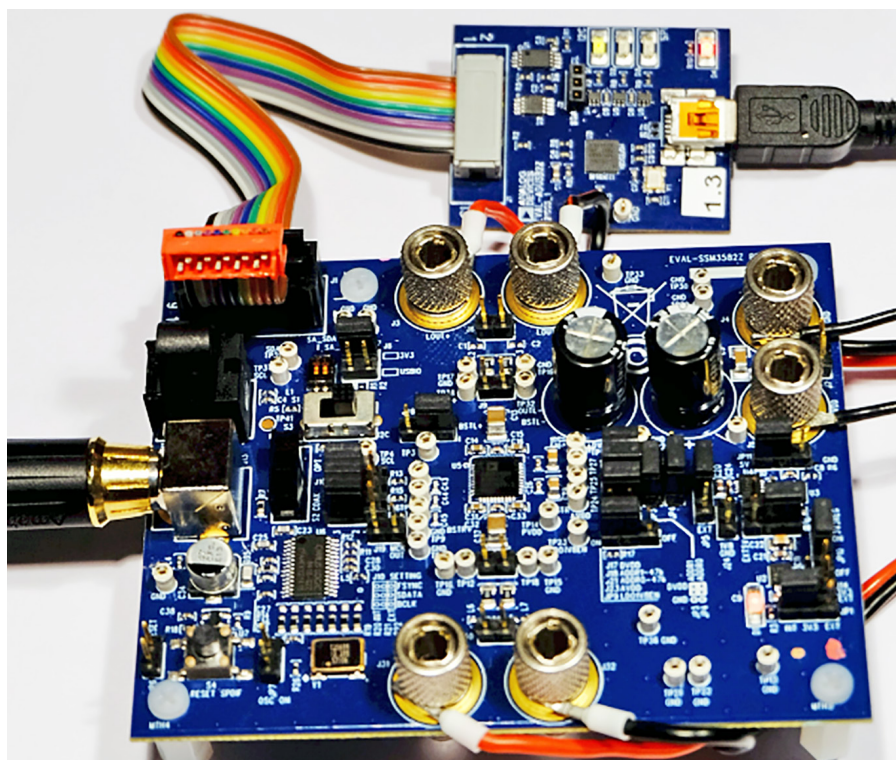
W większości używanych dzisiaj urządzeń audio, w tym multimedialnych, główny SoC lub procesor DSP, po obróbce strumienia dźwięku, przesyła go za pomocą interfejsu I<sup>2</sup>S/LJ/TDM (w systemach wielokanałowych) do przetwornika C/A, a stąd sygnał analogowy jest doprowadzony do regulatora głośności i końcówki mocy. Opisany zestaw EVAL SSM3582Z zawiera najnowsze opracowanie firmy Analog Devices – układ SSM3582 integrujący w sobie dwukanałową końcówkę mocy  $2 \times 15 \text{ W}/4 \Omega$  ( $V_{CC}=12 \text{ V}$ ) pracującą w klasie D i przetwornik C/A (24 bity/192 kHz), regulator głośności, limiter, rozbudowany obwód sterowania i monitorowania układu przez magistralę I<sup>2</sup>C oraz pomocnicze LDO. Dla ułatwienia aplikacji nie jest wymagany sygnał MCLK dla interfejsu I<sup>2</sup>S/TDM. Układ jest umieszczony w obudowie LFCSP40 (6 mm×6 mm) z padem termicznym. Jest przeznaczony do aplikacji PC audio, bezprzewodowych, urządzeń przenośnych, monitorów i odborników TV. Jego schemat blokowy pokazano na rysunku 1.

Tak daleko posunięta integracja umożliwia znaczące uproszczenie konstrukcji, zarówno po stronie kosztów opracowania, jak i późniejszego kosztu elementów i montażu. Szczególnie efektywne jest to w systemach wielokanałowych/multiruum wykorzystujących interfejs TDM, gdzie możliwe jest (po konfiguracji każdego SSM3582) użycie do 16 układów, czyli odtwarzanie 32 kanałów dźwiękowych. Możliwa jest konfiguracja mono, zwiększająca moc wyjściową na małej impedancji do  $28,5 \text{ W}/2 \Omega$  przy zasilaniu 12 V lub prawie 50 W przy 17 V, co może być przydatne w systemach wielodrożnych.

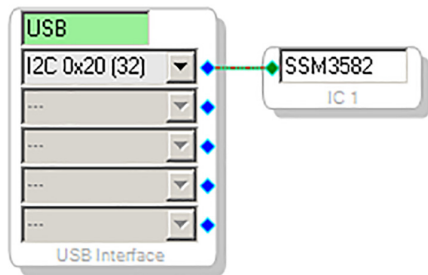
Jak przystało na układ do aplikacji mobilnych, SSM3582 ma tryb obniżonego poboru mocy oraz tryb automatycznego wyłączenia, jeżeli nie są dostępne dane wejściowe. Wybudzenie następuje automatycznie, gdy przetwornik C/A wykryje próbki różne od cyfrowego „0”. Oczywiście, odbywa



Rysunek 1. Struktura wewnętrzna SSM3582 (za notą Analog Devices)



Fotografia 2. Zestaw Eval-SSM3582Z



Rysunek 3. Konfiguracja systemu

się to bez dodatkowych efektów dźwiękowych, podobnie jak załączenie i wyłączenie zasilania.

Wbudowany przetwornik C/A ma możliwość ustawienia czterech poziomów wzmocnienia (13 dB, 16 dB, 19 dB, 21 dB), aby dopasować się do wymogów obciążenia. Regulator poziomu pracuje w zakresie -71,25...+24 dB (+Mute) w 256 krokach. Możliwe jest osobne wyciszenie lub niezależna regulacja poziomu obu kanałów (balans).

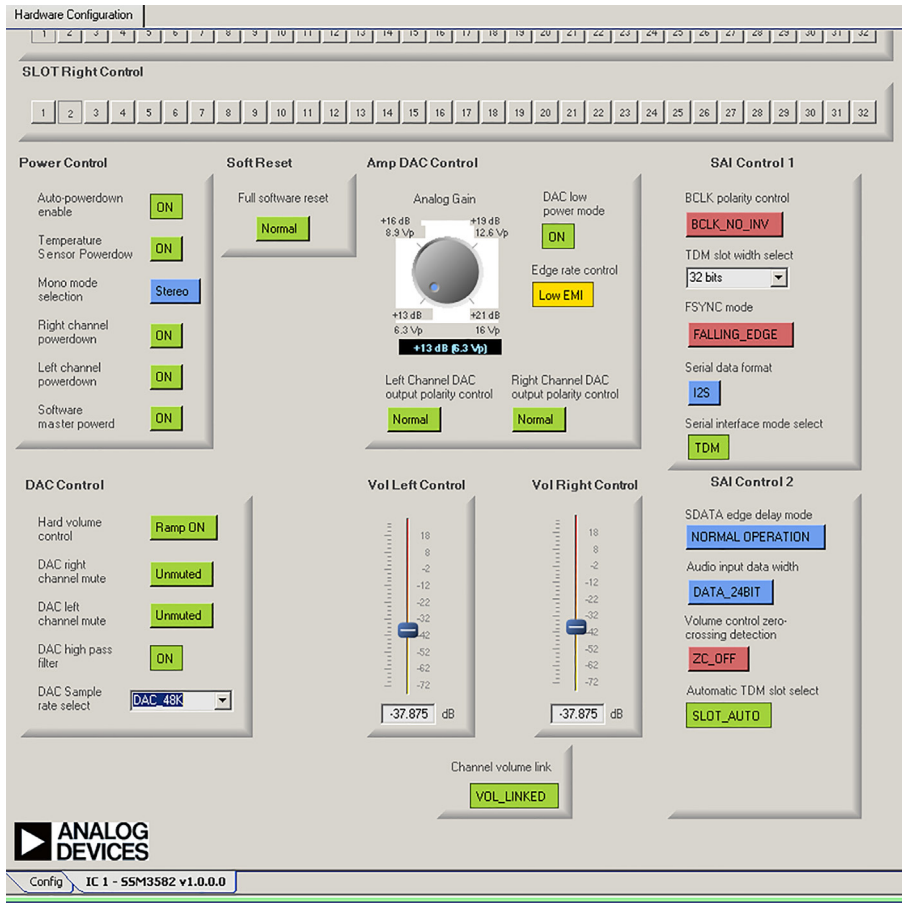
Ciekawą funkcją układu jest wbudowany limiter z konfigurowalnym programowo ustawieniem Threshold/Attack/Release, także niezależnie dla obu kanałów. Limiter może zostać skonfigurowany „statycznie” na określone napięcie wyjściowe lub „dynamicznie”, gdy wartość zadziałania limitera jest powiązana z napięciem zasilania. Jest to bardzo użyteczna funkcja, gdyż zwalnia DSP z całkiem „zasobożernego” algorytmu kompresora oraz obserwacji napięcia zasilania. Jest to bardzo istotne w systemach zasilanych bateryjnie, gdzie następuje automatyczna adaptacja mocy wyjściowej do stanu źródła zasilania, zapewniająca możliwie najwyższą jakość odtwarzanego sygnału – ponieważ zawsze lepiej brzmi sygnał skompresowany niż przesterowany. W strukturę wbudowany jest czujnik temperatury, który wraz z wartością napięcia zasilania oraz flagami alarmów może być odczytywany poprzez interfejs I<sup>2</sup>C.

Układ w ograniczonym zakresie dopuszcza pracę samodzielną bez nadrzędnego procesora i sterowania I<sup>2</sup>C poprzez odpowiednią konfigurację wyprowadzeń.

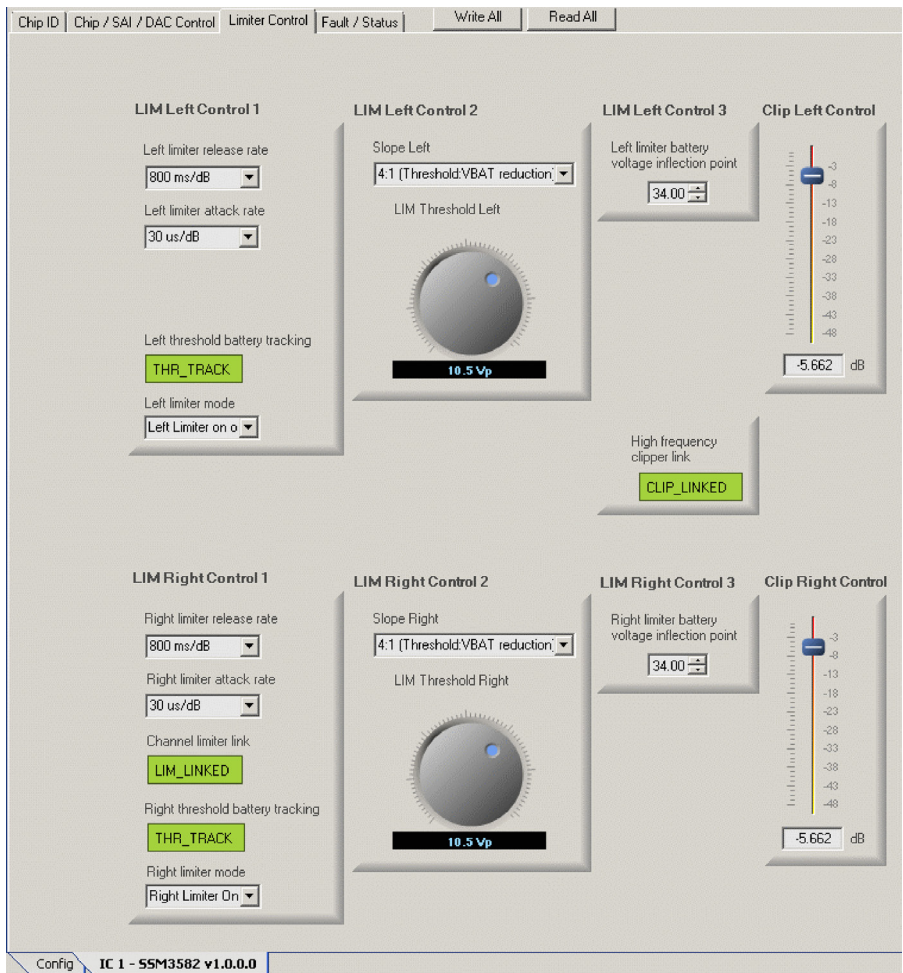
Aby w pełni zapoznać się z szerokimi możliwościami „analogowego SoC”, udostępniony został zestaw Eval SSM3582Z, którego wygląd pokazano na **fotografii 2**. W skład zestawu wchodzi:

- Płytkę uruchomieniową z SSM3582.
- Programator USBi.
- Krótka instrukcja obsługi (w moim zestawie jeszcze w wersji preliminary – bez sygnatury UG-xxx).

Przed uruchomieniem zestawu należy zainstalować darmowe oprogramowanie SigmaStudio (aktualnie 3.13.1), w którym za pomocą USBi będzie możliwe konfigurowanie i testowanie zestawu. W fabrycznie skonfigurowanym zestawie nie ma potrzeby



Rysunek 4. Podstawowa konfiguracja SSM3582



Rysunek 5. Konfiguracja limitera

zmiany ustawienia zwór – jest gotowy do współpracy z SigmaStudio. Do zestawu – korzystając z gniazd bananowych – należy przyłączyć głośniki o odpowiedniej mocy, zasilacz i interfejs USBi.

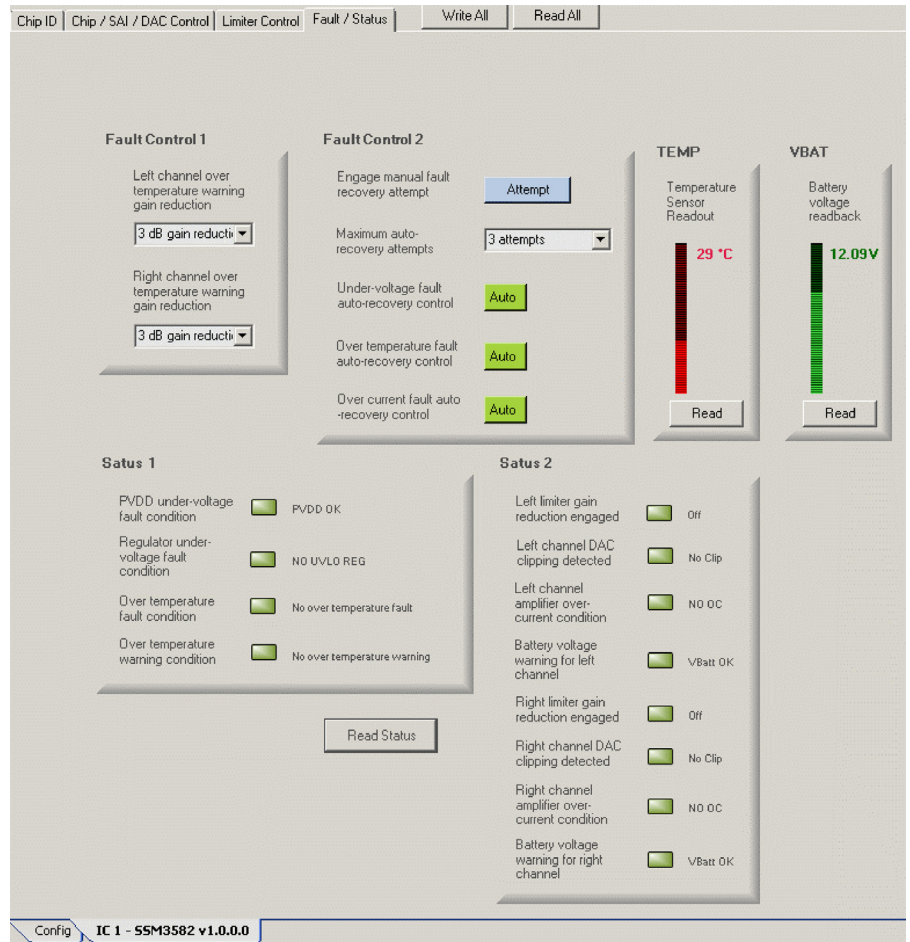
Zestaw akceptuje zasilanie z zakresu 4,5...17 V, ale najlepiej zasilić go z typowego zasilacza laboratoryjnego 0...15 V/3...5 A. Jako źródło sygnału może służyć dowolny odtwarzacz z sygnałem SPDIF/TOSLINK z częstotliwością fs z zakresu 12...192 kHz przyłączony do gniazd COAXIAL/OPTICAL IN lub źródło z sygnałem I<sup>2</sup>S/LJ/TDM np. EVAL-ADAU1452. W roli odbiornika S/PDIF zastosowano układ CS8416. Wyboru źródła dokonujemy selektorem wejść lub zworami J10, które są jednocześnie wejściami I<sup>2</sup>S/TDM.

Tak skonfigurowany zestaw „milczy” po włączeniu zasilania. Należy uruchomić SigmaStudio i utworzyć nowy projekt, przeciągając z biblioteki elementy SSM3582 i USBi (rysunek 3).

Następnie przechodząc do zakładki IC1 – SSM3582 (rysunek 4), otworzyć CHIP ID i odczytać jego zawartość, jeżeli pojawi się sygnatura i wersja układu, to możemy uznać komunikację za działającą i przejść do ustawień w zakładce Chip/SAI/DAC Control, rysunek 4. Warto rozpocząć od ustalenia najniższego wzmocnienia przetwornika C/A (+13 dB), przyciszenia kanałów wyjściowych do min. -30 dB i sprzęgnięcia regulatorów, ustalenia w zależności od źródła fs (w teście DVD 48 kHz) i na samym końcu załączenia układu opcją *Software master powred*. W tym momencie powinien pojawić się dźwięk, możliwe jest na bieżąco zmienianie nastaw głośności itp.

W zakładce Limiter Control (rysunek 5) dostępne są opcje związane z wcześniej opisanymi ustawieniami limitera SSM3582, których działanie koniecznie należy sprawdzić, najlepiej zmieniając napięcie zasilania – symulując rozładujący się akumulator.

Ostatnią zakładką jest Fault/Status (rysunek 6), gdzie można określić zachowanie się układu po przekroczeniu zadanych parametrów oraz sprawdzić status flag alarmu.



Rysunek 6. Odczyt status układu

Nie pozostaje mi nic innego jak podsumowanie układu i zestawu. Układ jest ciekawą propozycją dla segmentu średniego, w zasadzie jego funkcjonalność jest pełna. Jedyne, czego mi brakuje, to automatyczna detekcja fs i trochę większy zakres konfiguracji w pracy samodzielnej (np. wprowadzone sterowanie na przyciski ±vol), zwiększający potencjalny krąg aplikacji SSM3582. Do samego zestawu nie mam żadnych zastrzeżeń. Nie jest on tani, ponieważ kosztuje 399\$, ale 4-warstwowy druk, porządne gniazda, elastyczność, dostępne oprogramowanie i programator USBi muszą kosztować. Dla posiadaczy USBi przydałaby się tańsza wersja bez programatora. Dobrze, że do konfiguracji wykorzystana

jest intuicyjna SigmaStudio, dzięki jej użyciu zapoznanie się z układem za pomocą EVAL-SSM3582 możliwe jest dosłownie w kwadrans – zaoszczędzone pieniądze na 100% ucieszą księgowego.

Pozostaje jedynie stwierdzić, że jedynie koło wymyślono jako doskonałe, reszta poddawana jest ciągłym usprawnieniom i zmianom. Jak zmieniło się podejście do projektowania od czasów NE5532 i TDA2003, uzmysławia nam m.in. SSM3582.

Kto lubi kilka elementów (w tym większość to kondensatory odsprężające...) w całym torze audio, będzie zadowolony, kto nie – chyba będzie powoli musiał przywyknąć.

Adam Tatuś, EP

REKLAMA

<http://www.ep.com.pl>

Wersja mobilna Online: 57 / kontakt z nami

**ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA**  
Międzynarodowy magazyn elektroniki konstruktorów

Wybierz język Technologia Google Translate Mobilna Elektronika Praktyczna

Projekty Podzespoły Sprzet Kursy tutoriali Automatyka Mechatronika Prezentacje klub KAP Archiwum Prenumerata ePrenumerata Sklep AVT Forum Reklama

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**KONTAKT** IPA  
**KONTAKT** 60  
**SCREEN** 99  
**KONTAKT** GOLD 200  
**DUST OFF** 360  
**LABEL OFF** 50

**Preparaty chemiczne dla elektroników**  
Chemia w elektronice ma niebagatelne znaczenie dla zapewnienia wysokiej jakości produktów i ich niezawodności. Jest kluczowa na etapie produkcji płytek drukowanych i montażu układów, ale ma też zastosowanie w serwisie i niektórych innych sytuacjach. ...

**Praktyczny kurs elektroniki PKE**

**Mobilna Elektronika Praktyczna**

**W bieżącym numerze**  
Komputer samochodowy Mee 2.0 (1)

**Strefa magazynu**  
Klub Aplikantów Próbek  
Rozdajemy za darmo próbki atrakcyjnych podzespołów modułów i urządzeń  
Zobacz więcej

**PODZESPOŁY** MAX14827 - nowy transceiver I<sup>2</sup>C-Link Maxim Integrated oferuje