

ADAU1466SOM – miniatururowy moduł DSP (1)

Rodzina Sigma DSP okrzepła, najnowsze procesory doczekały się ostatecznych rewizji struktur krzemowych, więc najwyższy czas zaprezentować płytę umożliwiającą szybkie zapoznanie się z ich możliwościami. Opisana płyta ewaluacyjna ADAU1466SOM zawiera procesor Sigma DSP ADAU146x oraz wszystko, co niezbędne do jego działania. Format płytki nawiązuje do modnych aktualnie rozwiązań SOM (system w module), skracających czas opracowania i testowania nowego układu i często pozostających rozwiązaniem docelowym.

Rekomendacje: płytkę przyda się nie tylko osobom chcącym zapoznać się z możliwościami procesorów DSP, ale również jako samodzielny moduł w aplikacji docelowej.

Schemat ideowy modułu ADAU1466SOM pokazano na **rysunku 1**. Jego „sercem”, co oczywiste, jest procesor z rodziny Sigma DSP typu ADAU1466 (U1). Jest on taktowany za pomocą zewnętrznego oscylatora z rezonatorem kwarcowym X1 o częstotliwości 12,288 MHz oraz kondensatorami C15 i C16. Na wyprowadzeniach gniazda CKO jest dostępny buforowany sygnał zegarowy MCLK do taktowania zewnętrznych przetworników analogowo-cyfrowych

i cyfrowo-analogowych. Częstotliwość sygnału, w przeciwieństwie do starszych układów, jest konfigurowana programowo, co znacznie ułatwia projektowanie układów współpracujących. Kondensatory C18 i C9 oraz rezystor R3 są elementami wbudowanej pętli PLL.

Podstawowe cechy zastosowanego procesora DSP ADAU1466:

- Rdzeń taktowany częstotliwością 294 MHz.

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony www.media.avt.pl

W ofercie AVT* AVT-----

Podstawowe parametry:

- Procesor z rodziny Sigma DSP typu ADAU1466.
- Pamięć danych i parametrów mieszcząca 80 k-słów.
- 24 k-słów pamięci programu, 6144 instrukcji na próbkę dla fs=48 kHz.
- Zasilanie 3,3 V/0,8 A.

Projekty pokrewne na www.media.avt.pl:

- AVT-5593 Pico DSP – zestaw ewaluacyjny i moduł z procesorem audio DSP (EP 7/2017)
- AVT-5531 Przetwornik A/C audio z układem PCM5102A (EP 3/2016)
- AVT-5524 Przetwornik audio DAC z AD1955 (EP 1/2016)
- AVT-5496 Audio_Gen – generator sygnału sinusoidalnego z DSP (EP 4/2015)

Wykaz elementów:

Rezystory: (SMD 0402, 1%)

- R1, R4: 100 Ω
- R2: 47 Ω
- R3: 4,3 kΩ
- R5: 75 Ω
- R6, R10: 1 kΩ
- R7, R11: 10 kΩ
- R8: 100 kΩ
- R9: 240 Ω
- R12..R17: 2,2 kΩ
- RP1..RP3: 22 Ω (CRA06S08, drabinka SMD)

Kondensatory:

- C1, C5, C9, C12: 10 nF (SMD 0402, ceramiczny X5R)
- C2, C4, C6, C8, C10, C13, C17, C20..C26, C30: 100 nF (SMD 0402, ceramiczny X5R)
- C3, C7, C11, C14: 1 μF (SMD 0402, ceramiczny X5R)
- C15, C16: 22 pF (SMD 0402, ceram. NP0)
- C18: 5,6 nF (SMD 0402, ceramiczny NP0)
- C19: 150 pF (SMD 0402, ceramiczny NP0)
- C27..C29: 10 μF (SMD 0603, ceram. X5R)
- CE1: 47 μF (SMD „B”)

Półprzewodniki:

- Q1: PBSS4021PZ (SOT-223)
- U1: ADAU1466WBCPZ (LFCSPT72)
- U2: AT24C512CSS (S08)
- U3: ADM811T (SOT-143)
- U4: 74V1G00 (SC70-5)
- MP1, PWR: LED SMD 0805

Inne:

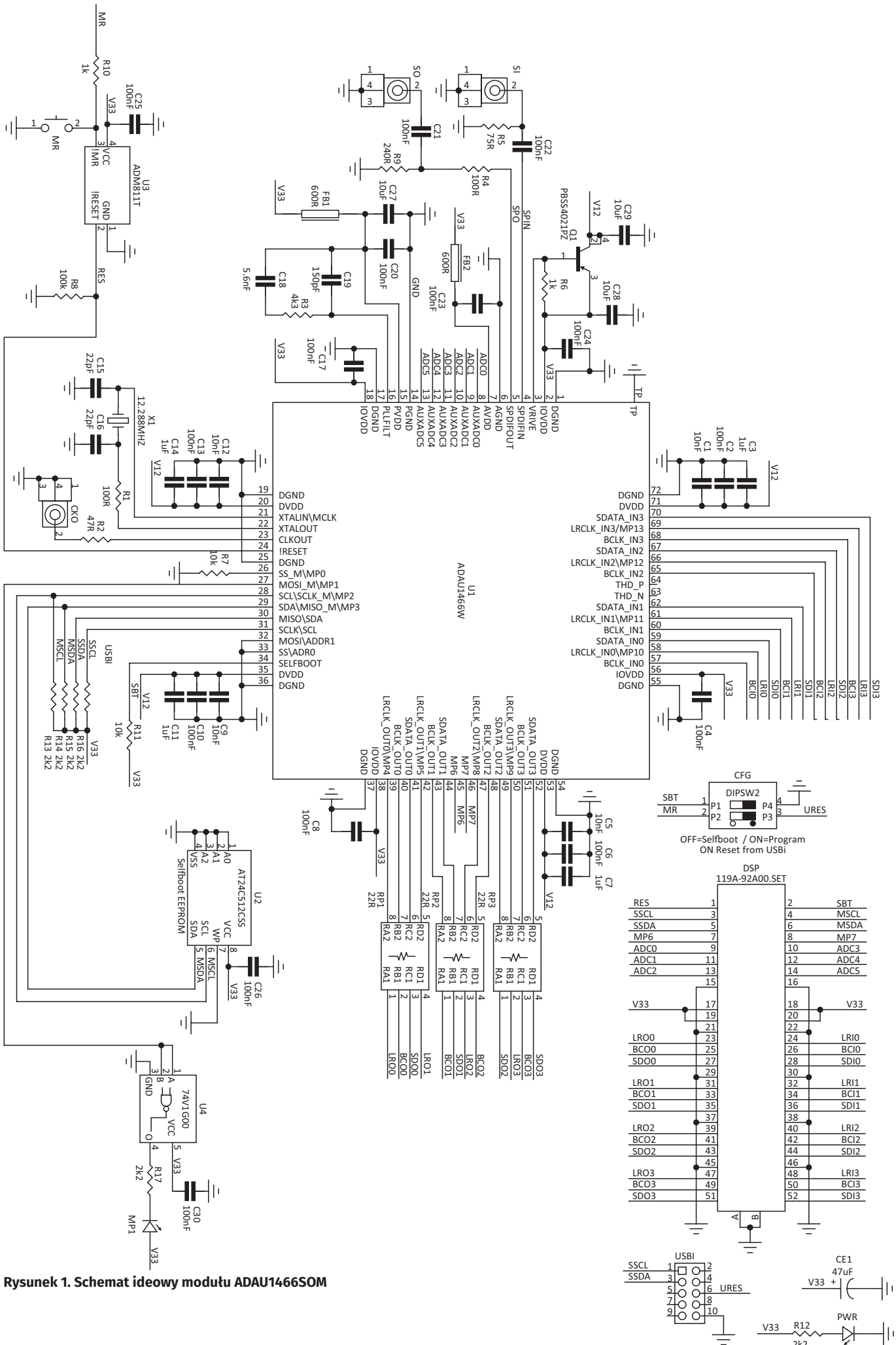
- CFG: A6H-2101 (dip switch 2-poz. 1,27 mm)
- CKO, SI, SO: MX-73412-0114 (złącze UFL męskie)
- FB1, FB2: 600 Ω (SMD 0402, np. BLM15AX601SN1D)
- MR: przycisk B3U-1000P
- USB1: IDC10 (złącze 2x5 pin R=2,54 mm)
- X1: 12,288 MHz (rezonator kwarcowy 3,2 mmx2,5 mm)

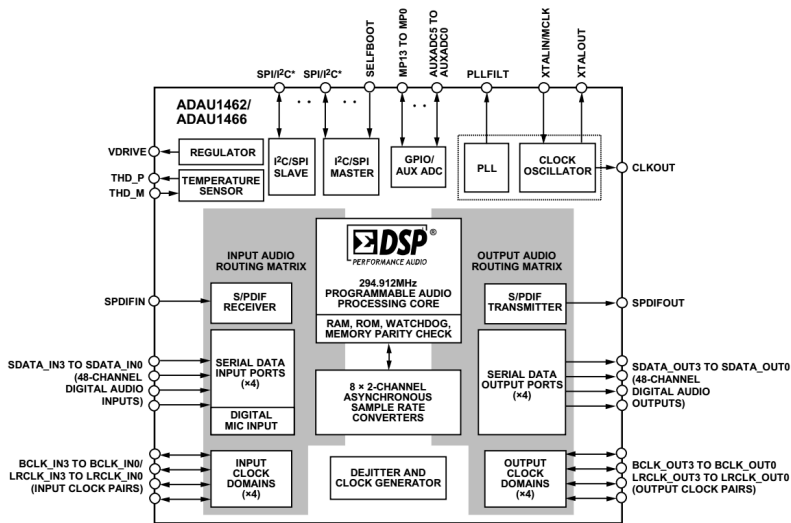
Uwagi: Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

Wymagana umiejętność lutowni! Podstawowa wersja 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 wlotować w dołączoną 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 wlotowane w płytkę PCB)
- wersja [A] płytką drukowaną bez elementów i dokumentacją kitu w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:
 - wersja [A*] płytką drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
 - wersja [UK] zaprogramowany układ

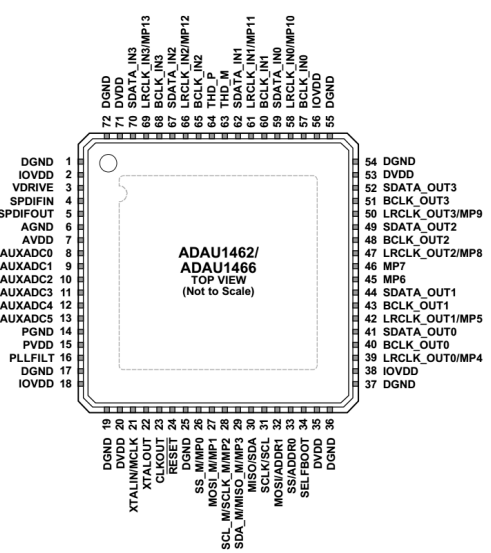
 Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz <http://sklep.avt.pl>. W przypadku braku dostępności na <http://sklep.avt.pl>, osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB), prosimy o kontakt via email: kity@avt.pl.





Rysunek 2. Schemat blokowy procesora ADAU1466 (za notą producenta)

- 24 k-słów pamięci programu, 6144 instrukcji na próbkę dla $f_s=48$ kHz.
- 80 k-słów pamięci danych i parametrów.
- Do 1600 ms cyfrowego opóźnienia sygnału (dla $f_s=48$ kHz).
- 4/4 porty szeregowe wejściowe/wyjściowe.
- 48 konfigurowalnych kanałów cyfrowych, 32 bitowych/192 kHz, (I²S, TDM, LJ, PCM).
- 14 GPIO w tym 6xA/C o rozdzielczości 10 bitów.
- 8 bloków ASRC (skalowanie f_s od 1:8 do 7,75:1).
- Interfejs S/PDIF I/O 192 kHz.

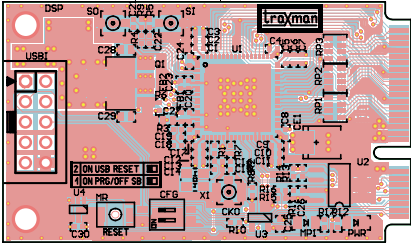


Rysunek 3. Rozmieszczenie wyprowadzeń ADAU1466

- 4 kanały interfejsów mikrofonów PDM.
- Wbudowane generator zasilania, oscylator i programowalny generator pomocniczy,
- Interfejs pamięci programu w standardzie SPI/I²C.

Lp	Nazwa	Typ	Opis	Lp	Nazwa	Typ	Opis
1	RES	OUT	Reset, aktywny niskim	2	SBT	OUT	SelfBoot = 1/ Prog = 0
3	SSCL	IN	I2C interfejs Slave/USBi	4	MSCL	OUT	I2C interfejs Master/Eeprom
5	SSDA	BIDIR	I2C interfejs Slave/USBi	6	MSDA	BIDIR	I2C interfejs Master/Eeprom
7	MP6	BIDIR	GPIO	8	MP7	BIDIR	GPIO
9	ADC0	IN	ADC Aux Ch0	10	ADC3	IN	ADC Aux Ch3
11	ADC1	IN	ADC Aux Ch1	12	ADC4	IN	ADC Aux Ch4
13	ADC2	IN	ADC Aux Ch2	14	ADC5	IN	ADC Aux Ch5
15	GND	GND	GND	16	GND	GND	GND
Klucz							
17	3V3	POWER	Zasilanie 3.3V 0.8A	18	3V3	POWER	Zasilanie 3.3V 0.8A
19	3V3	POWER	Zasilanie 3.3V 0.8A	20	3V3	POWER	Zasilanie 3.3V 0.8A
21	GND	GND	GND	22	GND	GND	GND
23	LRO0	BIDIR	Port szeregowy 0 LRCLK	24	LRI0	BIDIR	Port szeregowy 0 LRCLK
25	BCO0	BIDIR	Port szeregowy 0 BCLK	26	BCI0	BIDIR	Port szeregowy 0 BCLK
27	SDO0	OUT	Port szeregowy 0 DATA OUT	28	SDI0	IN	Port szeregowy 0 DATA IN
29	GND	GND	GND	30	GND	GND	GND
31	LRO1	BIDIR	Port szeregowy 1 LRCLK	32	LRI1	BIDIR	Port szeregowy 1 LRCLK
33	BCO1	BIDIR	Port szeregowy 1 BCLK	34	BCI1	BIDIR	Port szeregowy 1 BCLK
35	SDO1	OUT	Port szeregowy 1 DATA OUT	36	SDI1	IN	Port szeregowy 1 DATA IN
37	GND	GND	GND	38	GND	GND	GND
39	LRO2	BIDIR	Port szeregowy 2 LRCLK	40	LRI2	BIDIR	Port szeregowy 2 LRCLK
41	BCO2	BIDIR	Port szeregowy 2 BCLK	42	BCI2	BIDIR	Port szeregowy 2 BCLK
43	SDO2	OUT	Port szeregowy 2 DATA OUT	44	SDI2	IN	Port szeregowy 2 DATA IN
45	GND	GND	GND	46	GND	GND	GND
47	LRO3	BIDIR	Port szeregowy 3 LRCLK	48	LRI3	BIDIR	Port szeregowy 3 LRCLK
49	BCO3	BIDIR	Port szeregowy 3 BCLK	50	BCI3	BIDIR	Port szeregowy 3 BCLK
51	SDO3	OUT	Port szeregowy 3 DATA OUT	52	SDI3	IN	Port szeregowy 3 DATA IN

Rysunek 4. Opis wyprowadzeń modułu (porty szeregowe z nazewnictwem I²S)



Rysunek 5. Schemat montażowy modułu ADAU1466SOM

- Konfigurowalny interfejs komunikacyjny SPI/I²C pracujący w trybie master lub slave.
- Tryb selfboot, umożliwiający pracę bez zewnętrznego mikrokontrolera.
- Miniaturowa obudowa LFCSP72 zajmująca powierzchnię 10 mm×10 mm.
- Zakres temperatury pracy –40...105°C.
- Programowanie w graficznym środowisku Sigma Studio (od wersji 3.15).

Schemat blokowy układu ADAU1466 pokazano na **rysunku 2**, a rozmieszczenie wyprowadzeń na **rysunku 3**.

Układ ADM811T (U3) zapewnia poprawny restart procesora (sygnał RES) po włączeniu zasilania oraz formowanie sygnału *reset* z przycisku MR i programatora USBi. Transystor Q1 jest elementem stabilizatora LDO napięcia 1,2 V zasilającego rdzeń DSP. Jako

pamięć programu w trybie samodzielnym Self-Boot służy układ typu 24C512 (U2) dołączony do magistrali I²S Master procesora DSP. Przełącznik konfiguracji CFG umożliwia przełączanie trybów Selfboot/Programowanie (poz. P1-4) oraz odłączenie sygnału *reset* z programatora USBi (poz. P2-3). Dioda PWR sygnalizuje załączenie napięcia 3,3 V zasilającego moduł. Procesor DSP jest programowany przez interfejs USBi w trybie I²C, dołączonego do portu Slave DSP.

Procesor ADAU1466 ma wbudowany odbiornik i nadajnik interfejsu S/PDIF. Sygnały po dopasowaniu za pomocą rezystorów i kondensatorów są doprowadzone do gniazd oznaczonych SI, SO. DSP ma po 4 kanały wejściowe i wyjściowe interfejsów szeregowych, których tryb pracy jest określany programowo (I²S, LR, TDM). Sygnały te są doprowadzone do złącza krawędziowego DSP. Sygnały wyjściowe mają dodatkowo włączone rezystory szeregowo 22 Ω (RP1...RP3).

W procesorze ADAU1466 dla ułatwienia regulacji i kontroli realizowanego programu są wbudowane uniwersalne porty GPIO oraz przetwornik A/C. Sygnały ADC0...ADC6 oraz MP6, MP7 są dostępne na złączu DSP. Niektóre z sygnałów portów szeregowych, gdy nie są używane, mogą być skonfigurowane jako dodatkowe piny GPIO. Opis wyprowadzeń modułu zaprezentowano na **rysunku 4**.

Sygnał MP1 jest buforowany i steruje diodą świecącą MP1, pomocną po konfiguracji programowej do sygnalizacji statusu modułu DSP. Dodatkowo, na złącze są wyprowadzone sygnały interfejsów I²C, co jest o tyle przydatne, że ADAU1466 ma możliwość generowania sekwencji sygnałów na porcie I²C master, umożliwiających podstawową konfigurację współpracujących układów, takich jak przetworniki C/A, regulatory poziomu i inne bez udziału zewnętrznego procesora. Moduł wymaga zasilania 3,3 V/0,8 A.

Moduł ADAU1466SOM zmontowano na 4-warstwowej płytce drukowanej. Rozmieszczenie elementów zamieszczono na **rysunku 5**. Montaż jest typowy i nie wymaga opisywania. Krytyczne dla działania modułu jest poprawne przyłutowanie pada termicznego U1. Korzystając ze wszystkich portów szeregowych oraz przy jednoczesnej obróbce sygnału o $f_s=192$ kHz, konieczne jest wyposażenie kom. układu U1 i tranzystora Q1 w niewielkie, naklejane radiatory i zapewnienie cyrkulacji powietrza wokół modułu.

W kolejnej części artykułu zostanie opisana płytka bazowa z przetwornikami A/C, C/A oraz kilka przykładów programów użytkowych ułatwiających rozpoczęcie pracy z DSP.

Adam Tatuś, EP

REKLAMA

COMPUTER CONTROLS

Autoryzowany dystrybutor Altium w Polsce



ALTium
DESIGNER19

W najnowszej Altium Designer 19:

- Zaawansowane zarządzanie stosem warstw
- Nowy kalkulator impedancji falowej
- Obsługa microvia i stacked microvia
- Wsparcie technologii printed electronics
- Nowy tryb prowadzenia ścieżek follow mode

Computer Controls Sp. z o.o.
Bielsko-Biała, ul. Budowlanych 1

tel.: +48 (33) 485 94 90

e-mail: info@ccontrols.pl
www.ccontrols.pl