

Akai Kaba

あかいかば

mikroprocesorowa makieta dydaktyczna

Makieta Akai Kaba (czyt. akaj kaba) czyli Czerwony Hipopotam jest uniwersalnym narzędziem zaprojektowanym w celu wspomaganie zarówno procesu dydaktycznego w nauce programowania różnych rodzin mikrokontrolerów i układów programowalnych jak i jako platforma pomocna we wczesnej fazie opracowywania prostych jak i zaawansowanych projektów opartych o wspomniane układy.

Makieta jest bogato wyposażona w rozmaite analogowe i cyfrowe peryferia tak aby możliwie maksymalnie wykorzystać potencjał układu sterującego (mikrokontrolera lub układu logicznego). Wszystkie układy integrują się w jedną całość z wymiennymi modułami a przy tym mogą stanowić odrębną całość przez odłączenie ich od układu sterującego. Przez zastosowanie dodatkowych połączeń przewodowych lub w postaci zworek istnieje możliwość połączenia poszczególnych bloków a nawet wykorzystania ich z innymi urządzeniami.

Wymienne moduły sterujące pozwalają na dostosowanie projektu do potrzeb oraz na podążanie za postępującą techniką (np. wymiana na nowo opracowany mikrokontroler) przy zachowaniu minimalnych kosztów, gdyż większość platformy pozostaje bez zmian. Moduły zostały zaprojektowane w taki sposób aby przy ich wymianie nie zachodziła potrzeba jakichkolwiek zmian w płytce bazowej w postaci innej konfiguracji zworek itp. Wymiana modułu niezależnie czy na taki z mikrokontrolerem lub układem programowalnym z tej samej lub zupełnie innej rodziny nie pociąga za sobą konieczności zmian jakichkolwiek ustawień sprzętowych, a wszystkie peryferia są od razu połączone w sposób optymalny do układu sterującego.

Złącza:

- **Port X/X** – 2x5pin. Wyprowadzenie 6 portów zgrupowanych po 8 bitów i dodatkowo masy i zasilania 3V3.
- **1wire** –3pin. Wyprowadzenie interfejsu 1-wire, masy i zasilania.
- **I²C** –4pin. Wyprowadzenie interfejsu I²C, masy i zasilania.
- **SPI** – 6pin. Wyprowadzenie interfejsu SPI, masy i zasilania. Pin SS nie jest połączony z linią CS w złączu karty SD/MMC.
- **Vout** – 4pin. Wyprowadzenie napięcia 5V i 3V3 oraz masy.
- **external power** – pwr jack 2.5mm . Złącze zasilacza zewnętrznego 7-12V.
- **LCD** – 16pin. Gniazdo alfanumerycznego wyświetlacza LCD 2x16 znaków.
- **USB** – USB B. Złącze interfejsu USB w trybie device. Doprowadzenie zasilania z PC.
- **RS232** – DB9. Złącze żeńskie interfejsu RS232 z liniami RX, TX, RTS, CTS i GND.
- **Card** – SD/MMC. Złącze kart SD lub MMC z wyrzutnikiem.
- **audio in** – jack 3.5mm. Wejście liniowe audio. Wpięcie wtyku odłącza przedwzmacniacz mikrofonowy.
- **audio out** – jack 3.5mm. Wyjście mocy audio do 1W. Wpięcie wtyku odłącza głośniczki.
- **Bat** – CR2032. Koszyk na baterię litową 3V typu CR2032. Podtrzymuje RTC i może dostarczać napięcia odniesienia lub napięcia zasilania do wybranych modułów.
- **md1** – 2x 2x20pin. Złącze modułu z mikroprocesorem lub innym układem sterującym.

Zworki:

- **LCD_backlight** – 2pin. Włożenie zworki włącza podświetlenie wyświetlacza LCD .
- **DT1_ON** – 2pin. Włożenie zworki włącza kropkę na wyświetlaczu LED Dis1.
- **DT2_ON** – 2pin. Włożenie zworki włącza kropkę na wyświetlaczu LED Dis2.
- **DIS_ON** – 2pin. Włożenie zworki włącza wyświetlacza LED.
- **amp_DAC_max_gain** – 2pin. Włożenie zworki zwiększa maksymalne wzmocnienie wyjściowego wzmacniacza mocy audio z 1x do 20x.

- **DAC->amp** – 2pin. Włożenie zworki dołącza wyjściowy wzmacniacz audio do wyjścia DAC modułu.
- **amp->ADC** – 2pin. Włożenie zworki dołącza przedwzmacniacz wejściowy audio do wejścia ADC0 modułu.
- **LED_ON** – 2pin. Włożenie zworki pozwala na użycie diod LED.
- **SW_ON** – 2x8pin. Zworki na poszczególnych parach pinów od 1-2 do 15-16 dołączają linie portu 6/F modułu do diod LED, wyświetlaczy LED i przycisków s1-12. Złącze umożliwia także połączenie kablowe wymienionych elementów do innego portu w wypadku zarezerwowania portu 6/F do innych zadań (np. JTAG).
- **IRED_ON** – 2pin. Włożenie zworki dołącza odbiornik podczerwieni do modułu.
- **RTC_int/RTC_Ckout** – 3pin. Zależnie od położenia zworki (1-2 lub 2-3) do wejścia przerwania modułu dołączania jest jedna ze specjalnych nóżek układu RTC tj. wyjście przerwania lub sygnału zegarowego.
- **RTC_ON** – 2x2pin. Włożenie zworek na piny 1-2 i 3-4 (jak na opisie graficznym) dołącza RTC do magistrali I²C modułu.
- **DS1820_ON** – 2pin. Włożenie zworki dołącza cyfrowy czujnik temperatury do magistrali 1wre modułu.
- **LM35_ON** – 2pin. Włożenie zworki dołącza analogowy czujnik temperatury do wejścia ADC1 modułu.
- **RST_ON** – 2pin. Włożenie zworki powoduje zresetowanie modułu.
- **RS9-V** – 3pin. Zależnie od położenia zworki (1-2 lub 2-3) na pinie nr 9 złącza RS232 pojawi się napięcie 3V3 lub 5V. Funkcja jest przydatna przy dołączaniu urządzeń typu moduł bluetooth itp. Z możliwością zasilania przez złącze DB9.
- **RX-TX** – 2x4pin. Zależnie od położenia zworek uzyskuje się różną konfigurację podłączenia złącza RS232 i USB. Łącząc pary 1-2 i 5-6 dołączamy interfejs USB poprzez konwerter do interfejsu UART modułu. Łącząc pary 3-4 i 7-8 dołączamy interfejs RS232 poprzez konwerter napięć do interfejsu UART modułu. Łącząc pary 2-4 i 6-8 uzyskujemy mostek pomiędzy interfejsami USB i RS232. Zworki konfigurują podstawowe linie tj. RX i TX.
- **RTS-CTS** – 2x4pin. Zworki konfigurowane są identycznie jak RX-TX z tą różnicą, że dotyczą linii kontroli przepływu RTS i CTS.

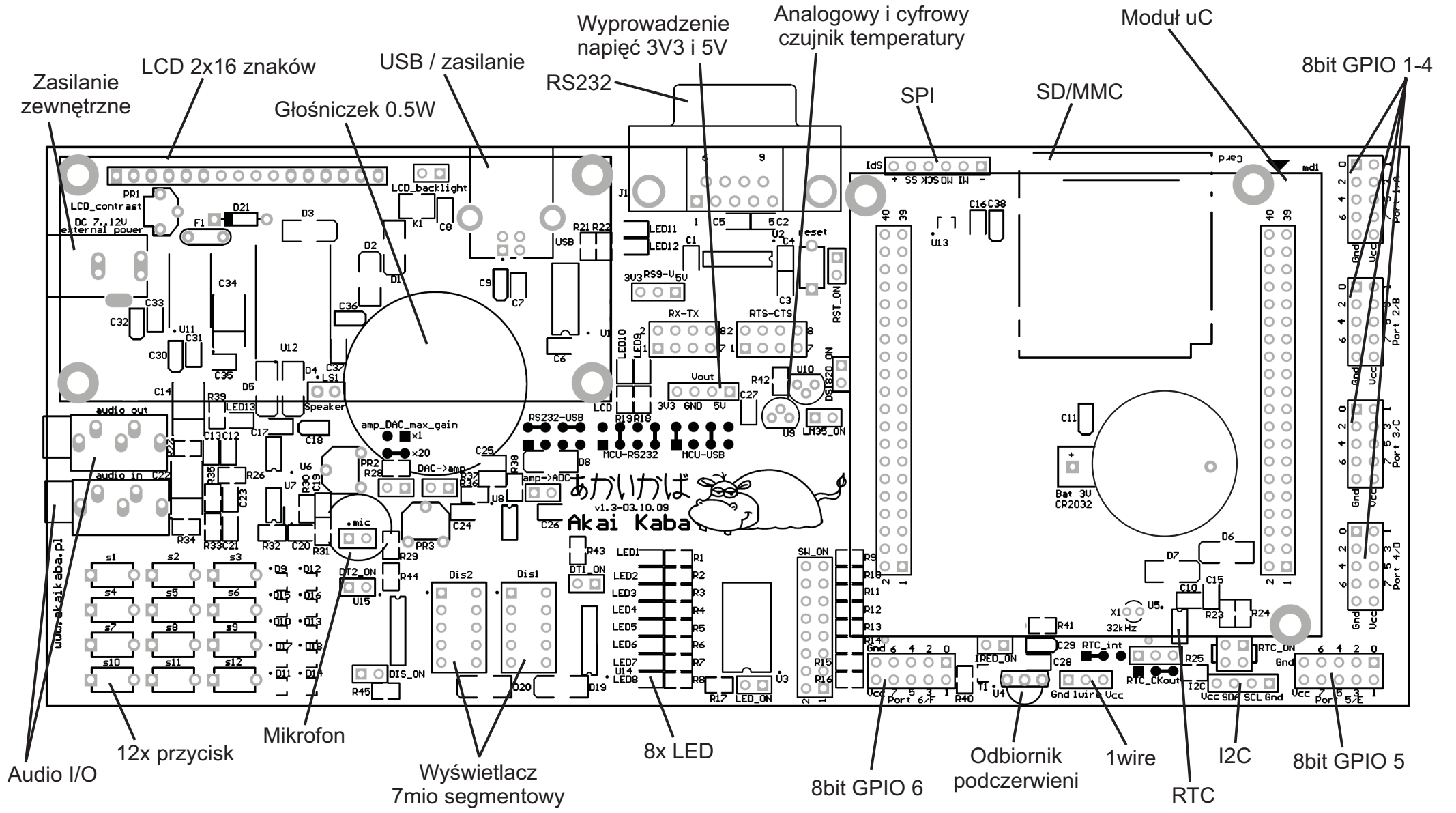
Wszystkie zworki mogą służyć także jako punkty podłączenia kablowego do różnych miejsc układu.

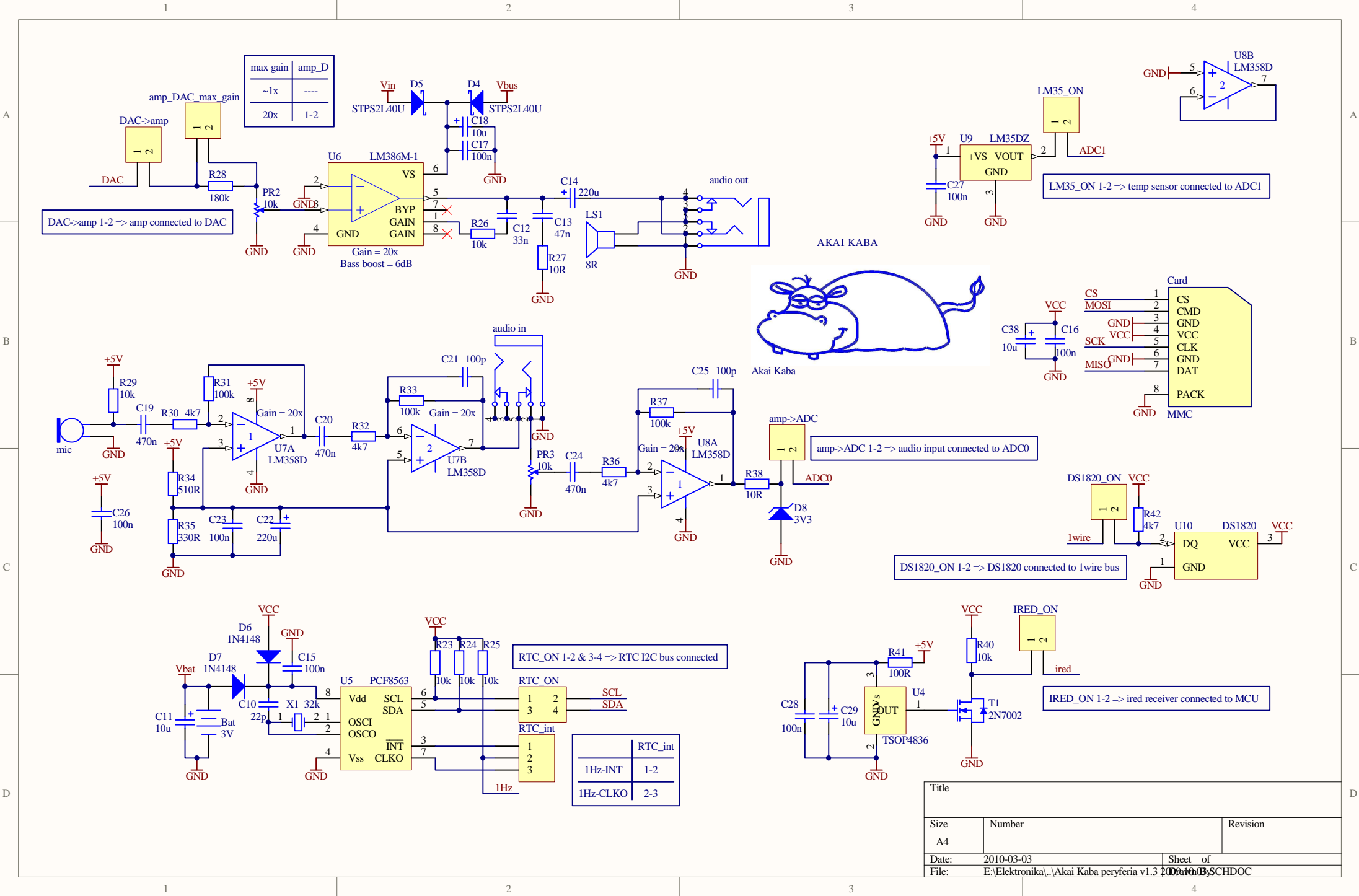
Inne elementy:

- **s1-s12** – przycisk. Dwanaście przycisków współdzielących linie 0-3 portu 6/F z wyświetlaczem Dis1 i diodami LED1-4. Przyciski dołączone są przez specjalną matrycę logiczną dzięki czemu na 4 liniach portu pojawia się w postaci 4ro bitowej numer naciśniętego przycisku od 1 do 12. Jeżeli uruchomione są wyświetlacze LED numer przycisku od 0 do 9 pojawi się także na wyświetlaczu Dis1 a wspomniana liczba na diodach LED1-4 (o ile są one uruchomione). Ze względu na współdzielone linie z układami wyjścia chcąc korzystać jednocześnie z przycisków i np. diod LED należy przełączać kierunek portu urządzenia sterującego (mikrokontrolera).
UWAGA !! Ze względów bezpieczeństwa aby nie przeciążyć układu sterującego zbyt dużym prądem nie należy doprowadzać do sytuacji, w której port układu ustawiony jest na wyjście i jest w stanie niskim w czasie gdy naciskamy przycisk. Sytuacja taka mogłaby zająć np. w przypadku chęci zapalenia wybranych diod LED a zgaszenia innych. W takim przypadku o wiele korzystniejszym jest sterowanie rejestrem zmiany kierunku zamiast samym rejestrem wyjściowym portu. W momencie ustawienia pinu na wyjście powinna pojawiać się na nim logiczna jedynka (VCC) tym samym

zapalając diodę LED. Kiedy pin zostanie przestawiony na wejście, rezystor pull-down wymusza stan niski i dioda pozostanie zgaszona a naciśnięcie przycisku spowoduje przepływ jedynie niewielkiego prądu przez wspomniany rezystor. W tym momencie można także odczytać stan przycisku. Przez szybkie przełączanie kierunku dzięki bezwładności oka ludzkiego można skorzystać zarówno z przycisków jak i diod LED czy też wyświetlaczy siedmiosegmentowych.

- **Dis1** – wyświetlacz LED. Wyświetlacz siedmiosegmentowy LED sterowany z linii 0-3 portu 6/F za pośrednictwem dekodera. Dzięki dekoderoi liczba 4ro bitowa pojawiająca się na 4 liniach portu jest zamieniana na sygnały dla odpowiednich segmentów wyświetlacza. Linie współdzielone są z przyciskami s1-12 i diodami 1-4.
- **Dis2** – wyświetlacz LED. Sterowany identycznie do Dis1 z tym, że z linii 4-7 portu. Linie te są współdzielone z diodami LED4-8.
- **LED1-8** – dioda LED. Diody LED dołączone do linii 0-7 portu 6/F.
- **U4** – odbiornik podczerwieni. Odbiornik modulowanego 36kHz sygnału w paśmie podczerwieni. Może służyć np. do odbierania sygnałów z pilota.
- **U5** – układ RTC. Zegar czasu rzeczywistego z dedykowanym kwarcem i podtrzymywaniem baterijnym komunikujący się z modułem po magistrali I²C.
- **U9** – LM35. Analogowy czujnik temperatury, na którego wyjściu napięcie zmienia się o 10mV na każdy 1°C. W temperaturze 0°C napięcie na jego wyjściu wynosi 0V.
- **U10** – DS1820. Cyfrowy czujnik temperatury komunikujący się z modułem po magistrali 1wire.
- **LED11 i 12** – LED. Diody sygnalizujące transmisję po interfejsie USB (dla określonego działania wymagane jest zaprogramowanie układu FT232).
- **LED9 i 10** – LED. Diody sygnalizujące transmisję po interfejsie UART.
- **LED13** – LED. Dioda sygnalizująca obecność napięcia zasilania.
- **mic** – mikrofon. Mikrofon elektretowy dołączony do trójstopniowego przedwzmacniacza.
- **Speaker** – głośniczek. Głośnik mylarowy o mocy 0.5W dołączony do wyjścia wzmacniacza mocy.
- **PR1** – potencjometr. Potencjometr regulacji kontrastu wyświetlacza LCD.
- **PR2** – potencjometr. Potencjometr regulujący wzmocnienie wyjściowego wzmacniacza audio.
- **PR3** – potencjometr. Potencjometr regulujący wzmocnienie wejściowego przedwzmacniacza audio.
- **reset** – przycisk. Przycisk resetujący moduł.

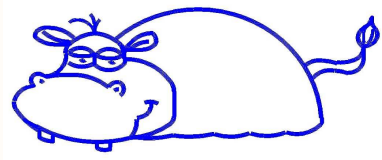




max gain	amp_D
~1x	----
20x	1-2

DAC->amp 1-2 => amp connected to DAC

AKAI KABA



LM35_ON 1-2 => temp sensor connected to ADC1

amp->ADC 1-2 => audio input connected to ADC0

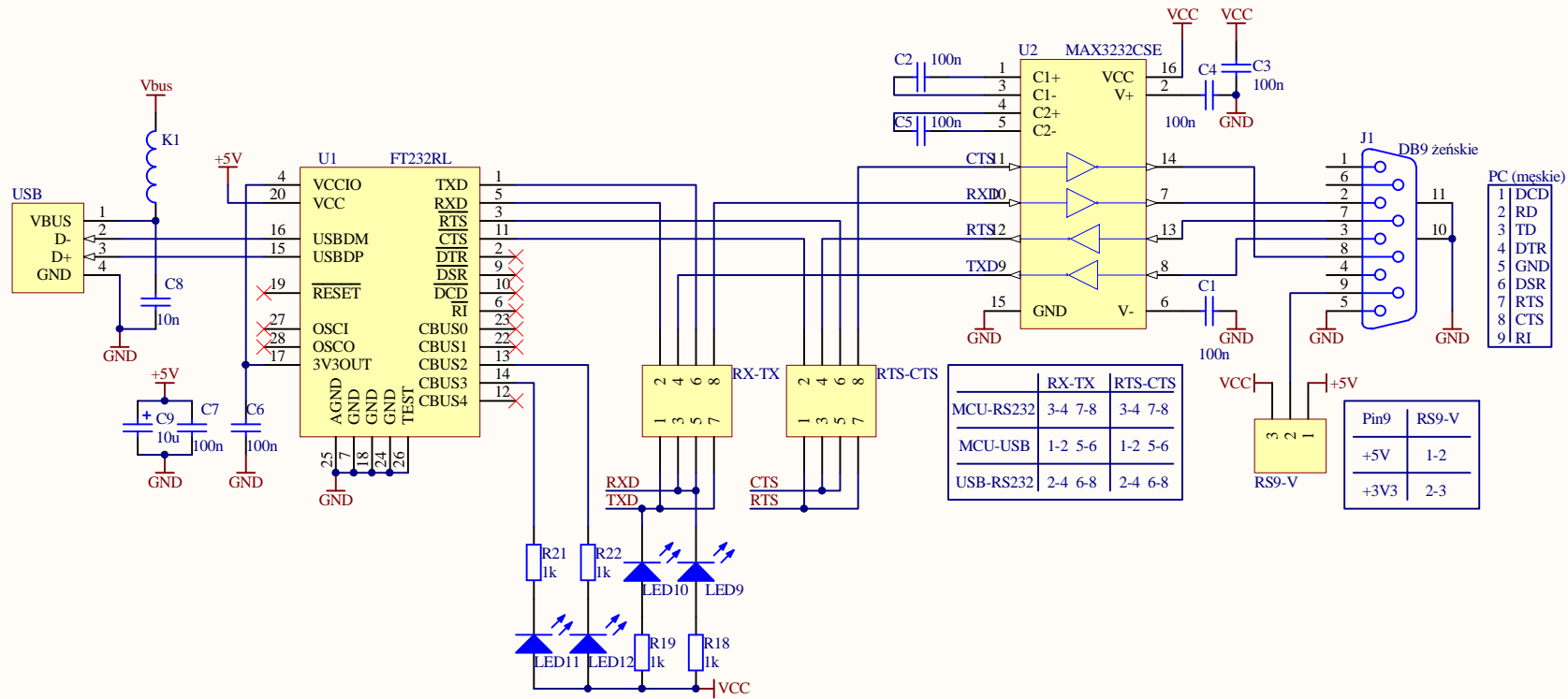
DS1820_ON 1-2 => DS1820 connected to 1wire bus

IRED_ON 1-2 => ired receiver connected to MCU

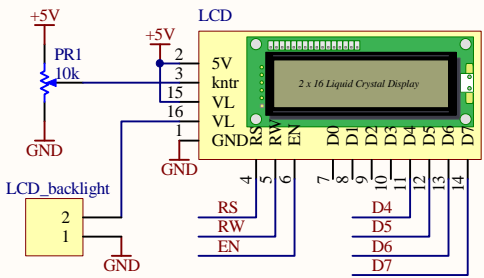
RTC_ON 1-2 & 3-4 => RTC I2C bus connected

	RTC_int
1Hz-INT	1-2
1Hz-CLKO	2-3

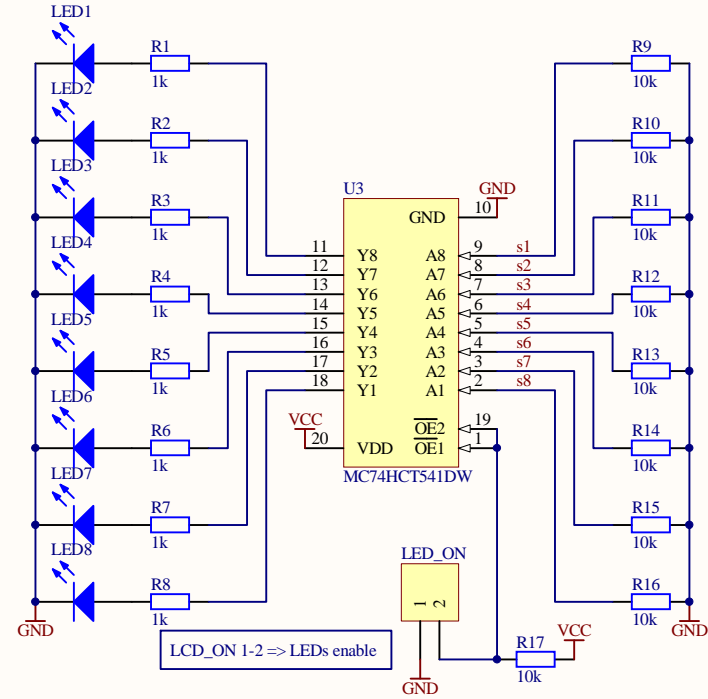
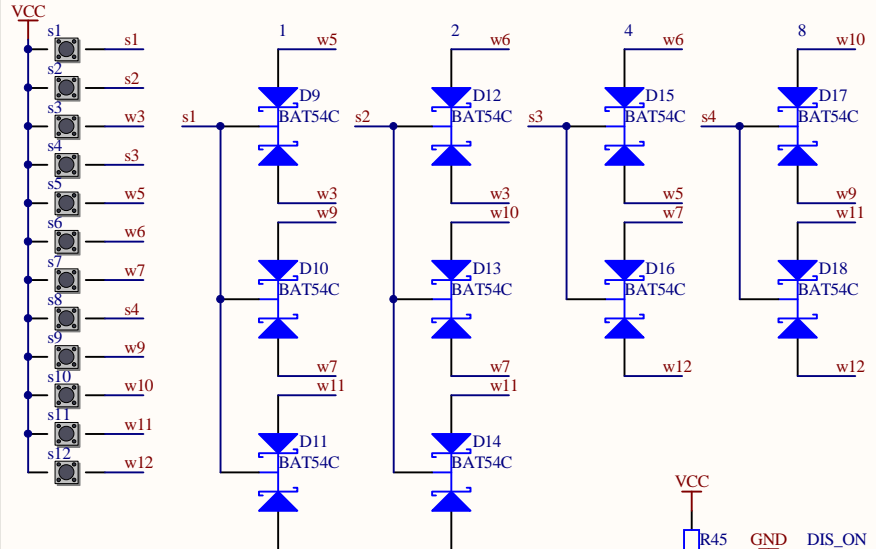
Title		
Size	Number	Revision
A4		
Date:	2010-03-03	Sheet of
File:	E:\Elektronika\Akai Kaba peryferia v1.3 2010-03-03\SCHDOC	



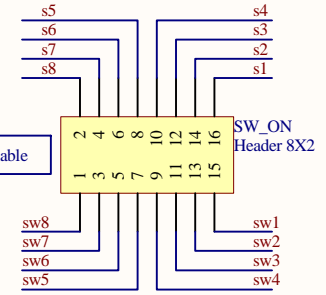
Title		
Size	Number	Revision
A4		
Date:	2010-03-03	Sheet of
File:	E:\Elektronika\Akai Kaba USB_RS232 v1.2\2010-03.SCHDOC	



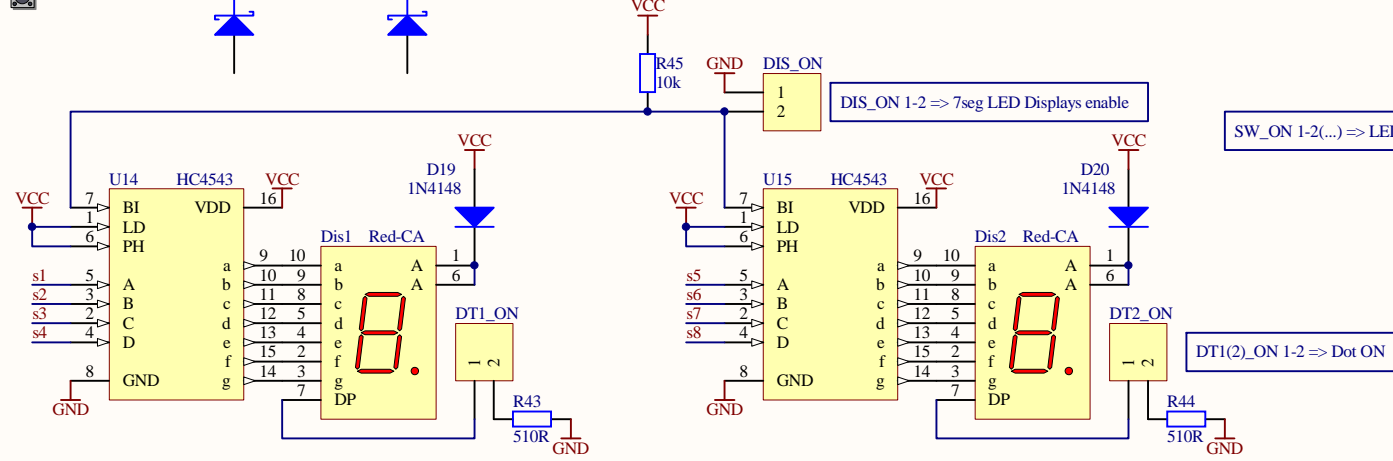
LCD_backlight 1-2 => LCD backlight ON



LCD_ON 1-2 => LEDs enable



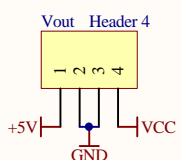
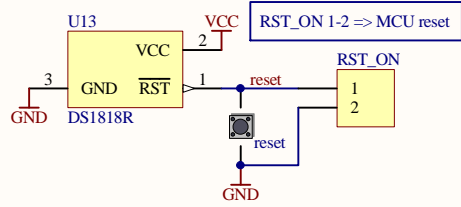
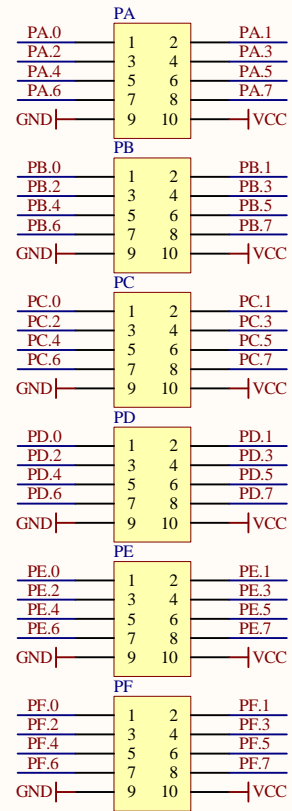
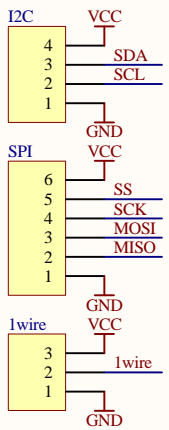
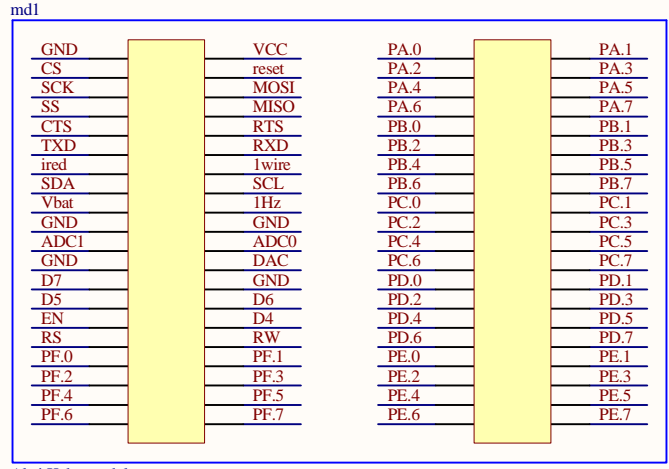
SW_ON 1-2(...) => LED/Switch enable



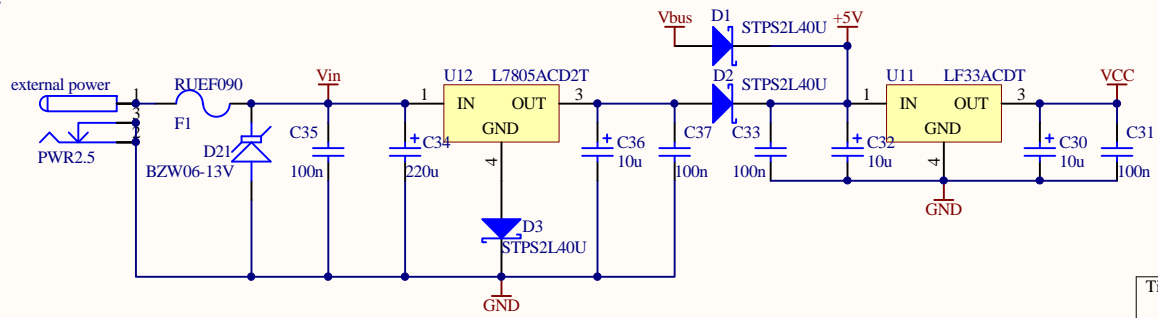
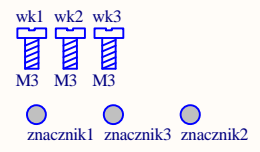
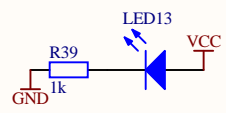
DIS_ON 1-2 => 7seg LED Displays enable

DT1(2)_ON 1-2 => Dot On

Title		
Size	Number	Revision
A4		
Date:	2010-03-03	Sheet of
File:	E:\Elektronika\Akai Kaba led_lcd_switch\2010.03.SCHDOC	



- sw1 PE.0
- sw2 PE.1
- sw3 PE.2
- sw4 PE.3
- sw5 PE.4
- sw6 PE.5
- sw7 PE.6
- sw8 PE.7



Title		
Size	Number	Revision
A4		
Date:	2010-03-03	Sheet of
File:	E:\Elektronika\Akai Kaba zasilanie_zlaczka\Drawings\2010.03.SCHDOC	