

CY3280-MBR3 – klawiatura dotykowa w praktyce

Cypress znany jest z dostarczania rozwiązań dla realizacji pojemnościowych klawiatur dotykowych Capsense. Praktycznie każdy z procesorów PSoC posiada dedykowane do ich obsługi peryferia i bloki programowe. Nie zawsze jednak zastosowanie tych ciekawie wyposażonych procesorów jest wymagane lub wręcz zasadne, aby projekt klawiatury dotykowej zakończył się sukcesem.

Rodzina kontrolerów CY8CMBR3xxx dedykowana została obsłudze klawiatur pojemnościowych o różnym stopniu złożoności. Układy CY8CMBR3, których zestawienie cech prezentuje tabela 1, mają w zamierzeniu producenta zastąpić klawiatury z przycisków mechanicznych, co znajduje potwierdzenie w nazwie MBR (Mechanical Button Replacement) i co oczywiste starszą rodzinę układów CY8CMBR2.

Układy umożliwiają detekcję poprzez szkło o grubości do 15 mm lub przez tworzywo do 5 mm. Podniesiona została odporność na zakłócenia, zwiększona odporność na zabrudzenia klawiatury i płyny, funkcjonalność została uzupełniona o możliwość wykrywania zbliżenia lub obecności przedmiotu (proximity). Układy mają rozszerzoną możliwość sterowania sprzętowego współpracujących diod LED w tym jasności i czasu sygnalizacji w zależności od stanu klawiatury, kontroli buzzera oraz generacji przerwania dla systemu nadrzędnego. Pracują poprawnie w zakresie zasilania 1,71...5,5 V w temperaturze -40 do 85°C. Układy rodziny CY8CMBR3xxx w zależności od ilości wyprowadzeń dostępne są w obudowach SO8, SOIC i QFN.

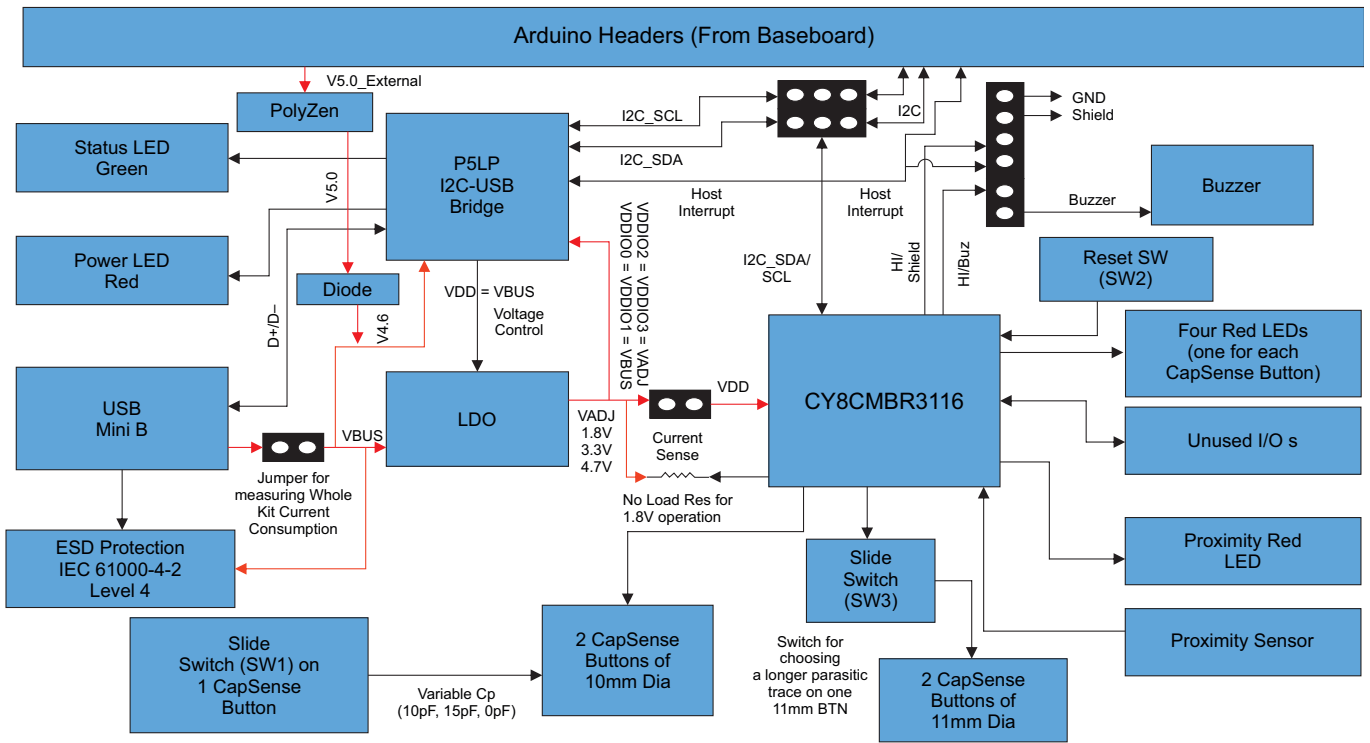
W zależności od wymogów aplikacji istnieje wybór pomiędzy prostym kontrolerem CY8CMBR3012 obsługującym tylko dwa klawisze (SO8), aż do CY8CMBR3116 (QFN24), który umożliwia budowę



klawiatury złożonej z 16 klawiszy. Układy komunikują się z procesorem nadrzędnym poprzez magistralę I²C, która służy nie tylko do odczytu jej stanu, ale także do pełnej konfiguracji i strojenia działania klawiatury w urządzeniu docelowym. Podstawowy z układów typu CY8CMBR3002, pozbawiony jest komunikacji I²C, a stan klawiszy przekazywany jest poprzez dwa piny GPIO, co przydaje się

Tabela 1. Porównanie procesorów rodziny PSoC4000

Lp	Opcja wyposażenia	CY8CMBR3116	CY8CMBR3106S	CY8CMBR3110	CY8CMBR3108	CY8CMBR3102	CY8CMBR3002
1	Liczba klawiszy dotykowych	16	11	10	8	2	2
2	Liczba obsługiwanych suwaków	x	2	x	x	x	x
3	Liczba czujników zbliżeniowych	2	2	2	2	2	x
4	Elektroda ekranująca	✓	✓	✓	✓	✓	x
5	Guard Sensor	✓	x	✓	✓	x	x
6	Tolerancja płynów	✓	x	✓	✓	✓	x
7	Automatyczny próg działania	Configurable	Configurable	Configurable	Configurable	Configurable	✓
8	Kontrola czułości	✓	✓	✓	✓	✓	x
9	Liczba driverów GPO/LED	8	0	5	4	1	2
10	Kontrola jasności i czasu załączenia LED	✓	x	✓	✓	✓	x
11	Wyjście przerwania	✓	✓	✓	✓	x	x
12	Interfejs I ² C	✓	✓	✓	✓	✓	x



Rysunek 1. Schemat blokowy zestawu CY3280-MBR3

w najprostszych aplikacjach. Koszt jednostkowy układów zawiera się w przedziale od 0,38\$ do 1,38\$.

Zestaw uruchomieniowy

Wraz z układami udostępniony został zestaw uruchomieniowy – CY3280MBR3 oraz bogate materiały pomocnicze w tym oprogramowanie EZ-Click (aktualnie w wersji 2.0) ułatwiające zapoznanie się z technologią. Wygląd zestawu pokazano na fotografii tytułowej. Zestaw dostępny jest w sklepie producenta za akceptowalną kwotę 25\$. W skład zestawu wchodzi płytki CY3280-MBR3, kabel mini USB, dodatkowa nakładka z tworzywa o grubości 1mm ułatwiająca sprawdzenie jakości działania dotyku przy grubszym materiale obudowy oraz kropłomierz dla sprawdzenia odporności klawiatury na zachłapania. Zestaw jest całkowicie samodzielny i gotowy do działania po podłączeniu zasilania, ale oczywiście nie wyczerpuje to wszystkich jego możliwości. Do obsługi klawiatury zastosowano układ CY8CMBR3116. Schemat blokowy zestawu pokazano na **rysunku 1**. Na płytce umieszczono programator/konwerter USB/I²C oparty o PSoC5, podobny do używanych w pozostałych zestawach PSoc-Kit.

CY3280-MBR3 obsługuje cztery pola dotykowe oraz pole zbliżeniowe, posiada diody LED sygnalizujące stan klawiatury oraz wbudowany buzzer. Pole BTN2 posiada możliwość zmiany pojemności rozproszonej przy pomocy przełącznika SW1, a pole BTN4 ma

możliwość wydłużenie ścieżki łączącej przy pomocy przełącznika SW3 w celu organoleptycznej oceny wpływu zmian na działanie klawiatury – z takim rozwiązaniem spotykam się pierwszy raz w zestawie uruchomieniowym. Całość uzupełniają kilka zwór konfiguracyjnych oraz złącza o rozstawie zgodnym z Arduino m.in. dla współpracy z zestawami PSoC Kit. Podobnie jak inne „mikromocowe” zestawy uruchomieniowe, CY3280-MBR3 umożliwia pomiar całkowitego pobieranego prądu w celu oceny energochłonności klawiatury, służy do tego zwora KIT PWR, w miejsce której można wpiąć miliamperomierz. Rozmieszczenie elementów zestawu pokazano na **rysunku 2**.

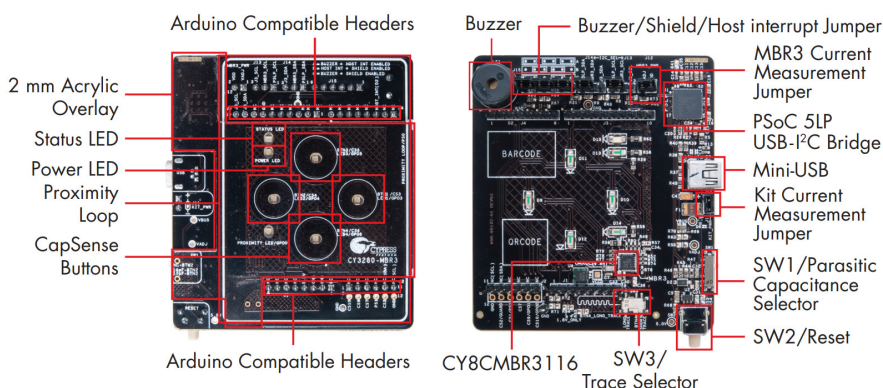
Oprogramowanie

Konfiguracja zestawu odbywa się przy pomocy darmowego oprogramowania EZ-Click (**rysunek 3**), w którym zgodnie z nazwą można „wyklikac” konfigurację CY8CMBR3116-LQXI obsługującego klawiaturę. Ze strony producenta można pobrać przykłady dla CY3280-MBR3Setup_RevSB.exe) jak i dla płytek z PSoC4 (CY8CMBR3xxx_Host_APLs_Demo_Project.zip). Po zainstalowaniu i uruchomieniu można otworzyć projekt przykładowy (LED Toggle, Proximity Detection, Water Tolerance z katalogu CY3280-MBR3 EVK(1.0)Firmware) lub skonfigurować klawiaturę samodzielnie zakładając nowy projekt.

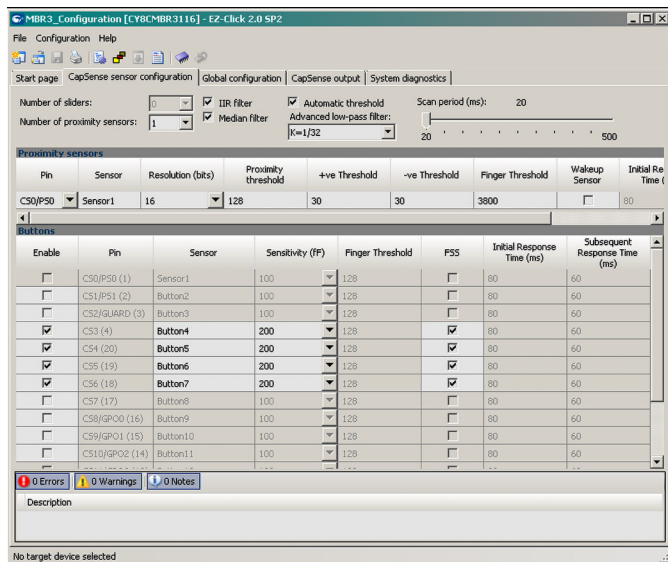
Obsługa oprogramowania jest intuicyjna i po zapoznaniu się z podstawowymi danymi z karty katalogowej układu przebiega bez problemu.

W kilku prostych krokach wybieramy układ, konfigurujemy podłączoną klawiaturę w zakładce CapSense Sensor Configuration, określając połączenia pól dotykowych i zbliżeniowych, określamy konfigurację LED w zakładce Global Configuration, która w niektórych przypadkach może być dosyć rozbudowana. Po wykonaniu tych czynności ładujemy projekt do zestawu lub przygotowanego urządzenia kontrolując jego działanie.

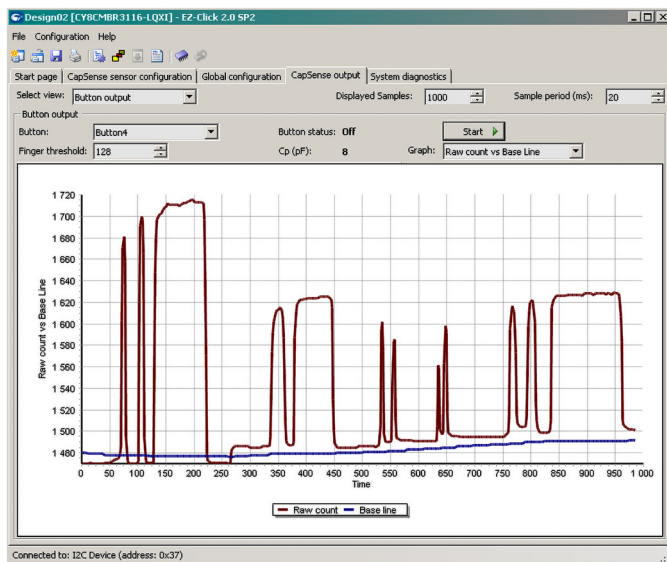
Oprogramowanie EZ-Click pełni także funkcję testową, szczególnie przydatną podczas sprawdzania i strojenia gotowego projektu klawiatury w urządzeniu docelowym. W zakładkach CapSense Output i System



Rysunek 2. Rozmieszczenie elementów zestawu uruchomieniowego



Rysunek 3. Wygląd głównego okna darmowego oprogramowania EZ-Click



Rysunek 4. Możliwość podglądu i oceny działania klawiatury

Diagnostic rysunek 4, mamy udostępnioną możliwość podglądu i oceny działania klawiatury oraz optymalizacji parametrów lub niestety czasem podjęcia decyzji o zmianie projektu fizycznego płytki drukowanej...

Wykres przedstawia pracę przycisku dotykowego w pierwszej części wykresu (do 250) bez zmian grubości tworzywa, następnie do próbki 700 zwiększona zostaje grubość frontu do 2 mm przy pomocy nakładki z zestawu i powyżej próbki 750 przycisku zalanego wodą. Podobne symulację można przeprowadzić dla zwiększonej pojemności w polu BTN2 lub długiej ścieżki do pola dotykowego BTN4 – i to wszystko bez linijki kodu programu. Jeżeli na tym etapie klawiatura spełnia wymogi użytkownika, można wygenerować pliki nagłówkowe *.h dla kontrolera do użycia z wybranym procesorem lub systemem SoC lub plik dla programatora I²C *.hex.

Podsumowanie

Zestaw jest ciekawą i akceptowalną kosztowo propozycją dla sprawdzenia kontrolerów klawiatury dotykowej, udostępnione oprogramowanie, sprzęt oraz dostarczone wsparcie ułatwiają realizację własnych projektów klawiatur bez niepotrzebnej straty czasu i kosztownych zmian projektowych. Łatwa konfiguracja nie zwalnia jednak od zapoznania się z materiałami producenta m.in:

- CY3280-MBR3 Quick Start Guide.pdf
- EZ-Click User Guide_001-90407_C_0.pdf
- CY3280-MBR3 EVK UserGuide.pdf
- 001-64846_AN64846_Getting_Started_with_CapSense.pdf

Adam Tatuś, EP

Klub Aplikantów Próbek

to inicjatywa redakcji „Elektroniki Praktycznej”. W kontaktach z firmami redakcja często otrzymuje do przetestowania próbki podzespołów, modułów, a nawet całych urządzeń elektronicznych. Są to zwykle najnowsze typy/modele produktów na rynku. Z chęcią podzielenia się z Czytelnikami tymi próbkami zrodziła się inicjatywa pod nazwą Klub Aplikantów Próbek. Członkiem KAP staje się każdy, kto zgłosi chęć przetestowania próbki. Wykaz i krótki opis próbek, którymi dysponuje redakcja EP, można znaleźć na stronie <http://bit.ly/339j0Sb>. Wystarczy wybrać rodzaj próbek i zwrócić się majłem na adres: Szef Pracowni Konstrukcyjnej: grzegorz.becker@ep.com.pl z prośbą o przesłanie bezpłatnych próbek, podając ich nazwę i adres wysyłki. Warto dopisać jaki jest plan zastosowania tych próbek. Nie jest to konieczne, ale może mieć znaczenie przy podziale próbek w przypadku większej liczby zgłoszeń. Mile widziane, choć nieobowiązkowe, jest też przystanie do redakcji EP opisu wykonanej aplikacji próbek, oczywiście po jej wykonaniu z zastosowaniem otrzymanej próbki. Autorom przystanych opisów przyznamy punkty, które będą im dawały pierwszeństwo przy ubieganiu się o kolejne próbki. Najciekawsze opisy aplikacji opublikujemy na forum [ep.com.pl](http://www.ep.com.pl) lub na łamach „Elektroniki Praktycznej”.

Dla pełnej jasności jeszcze raz podkreślamy, że próbki przekazujemy bezpłatnie i nie trzeba ich zwracać do redakcji. Z uwagi na ograniczoną liczbę dostępnych próbek i niemałe zainteresowanie nimi, prosimy o opisanie swojego pomysłu na projekt na naszym forum internetowym, w dziale poświęconym Klubowi Aplikantów Próbek <http://bit.ly/2qeN28e>. Ponadto, by zwiększyć swoje szanse na bycie wybranym do realizacji projektu w oparciu o nasze próbki, należy polubić fanpage Elektroniki Praktycznej na Facebooku (<http://bit.ly/2WygFO9>) oraz udostępnić post, w którym opisujemy rozdawane próbki. W przypadku podobnie interesujących pomysłów na projekty, będziemy uwzględniać to jako dodatkowe kryterium wyboru.



www.ep.com.pl/kap