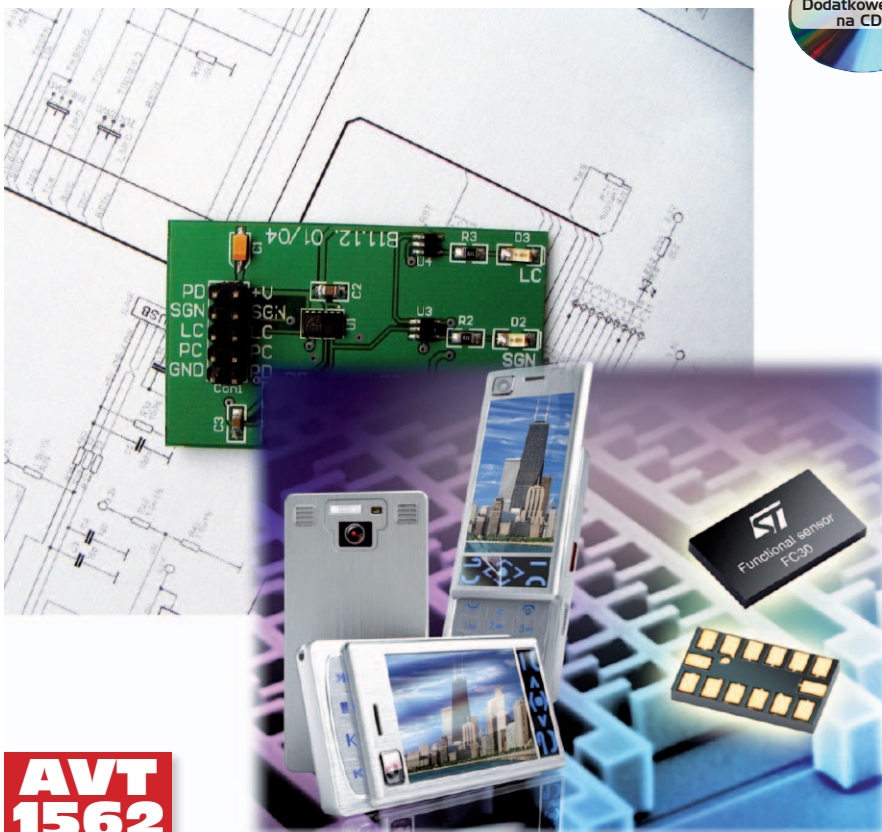


MEMS-owy wskaźnik położenia

Technologie MEMS – do niedawna bardzo ekskluzywne – coraz łatwiej spotkać w coraz większej liczbie, coraz mniej ekskluzywnych aplikacji.

W artykule przedstawiamy jeden z nowszych na rynku czujników MEMS z oferty firmy STMicroelectronics, który można zastosować jako czujnik uderzeń w alarmach samochodowych lub czujnik orientacji urządzenia względem ziemi, co można wykorzystać na przykład w przenośnych urządzeniach z graficznymi panelami HMI do automatycznej zmiany sposobu wyświetlania informacji na wyświetlaczu.

Miniaturowy czujnik MEMS oznaczony symbolem FC30 należy do nowej kategorii układów, określanych mianem „czujników funkcjonalnych”. Rozpoznaje on i sygnalizuje na 3-bitowym wyjściu



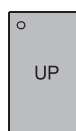
**AVT
1562**

LC = 1
PC = 0
SIGN = 1



LC = 1
PC = 0
SIGN = 0

LANDSCAPE



LC = 0
PC = 1
SIGN = 0

PORTRAIT



LC = 0
PC = 1
SIGN = 1

Bottom
LC = 0
PC = 0
SIGN = 1



Top
LC = 0
PC = 0
SIGN = 0



FACE

Grawitacja



AVT-1562 w ofercie AVT:
AVT-1562A – płytka drukowana

Dodatkowe materiały na CD i FTP:
<ftp://ep.com.pl>, user: 12686, pass: 2b7r7b68

- wzory płytek PCB
- karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych na Wykazie Elementów kolorem czerwonym

Wykaz elementów

R1...R3: 820 Ω /0805
C1: 10 μ F/16 V SMDA
C2, C3: 100 nF/0805
U1...U3: 74V1G125STR
U4: FC30
D1...D3: diody LED 0805
Con1: złącze szpilkowe gold-pin 2x5

Rys. 1. Stany wyjściowe czujnika FC30 w zależności od jego orientacji względem podłoża

cyfrowym (jest to wyjście kombinacyjne, zgodnie z rys. 1) 6 kierunków, umożliwia wykrywanie także pozycji pośrednich pomiędzy „sąsiadującymi” kierunkami.

Inną funkcją realizowaną przez czujnik FC30 jest wykrywanie puknięć i uderzeń (rys. 2), które są sygnalizowane za pomocą impulsowych zmian stanów sygnałów na wyjściach: PC (Portrait) lub LC (Landscape), w zależności od kierunku uderzenia. Funkcję tę można wykorzystać na przykład do sterowania pracą urządzenia – włączania za pomocą dwukrotnego piknięcia w określonym kierunku lub detekcji manipulowania przez osoby nieupoważnio-

ne przy zabezpieczanym samochodzie lub motocyklu. Na rys. 3 pokazano orientację układu FC30 względem podłoża.

Na rys. 4 pokazano schemat elektryczny wskaźnika położenia, który wyposażono w 3-diodowy wskaźnik LED (D1...D3) oraz złącze szpilkowe Con1, dzięki któremu wskaźnik można dołączyć do systemu alarmowego lub dowolnego układu detekcji. Urządzenie powinno być zasilane stabilizowanym napięciem 3,3 VDC, bez LED pobiera ok. 0,55 mA.

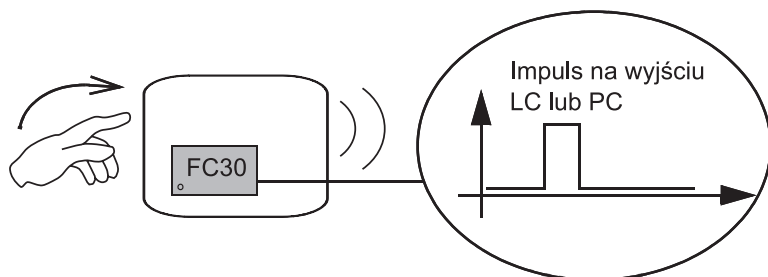
Na schemacie pokazanym na rys. 4 jedna rzecz może budzić wątpliwości uważnych Czytelników: wejście PD (Po-

wer Down) dołączono na stałe do +3,3 V, co zgodnie z notą katalogową (rys. 5) powinno przełączyć układ FC30 w stan stand-by. Podczas prób okazało się jednak, że w nocie katalogowej jest błąd – czujnik podczas normalnej pracy musi mieć na wejściu PD stan 1, jest wyłączany gdy PD przyjmuje stan 0. Diagnozę potwierdził (niezwykle sprawny!) support techniczny firmy STMicroelectronics (zgłoszenie R10010107).

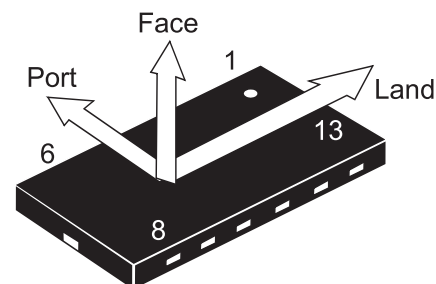
Sposób kodowania kierunków na wyjściach układu FC30 – jakkolwiek logiczny – można przekodować do bardziej czytelnych formatów. Na list. 1 pokazano prosty opis transkodera w języku CUPL (dla układów GAL i pochodnych) i VHDL (list. 2 – dla dowolnych układów CPLD lub FPGA).

Na CD: karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych na wykazie elementów kolorem czerwonym

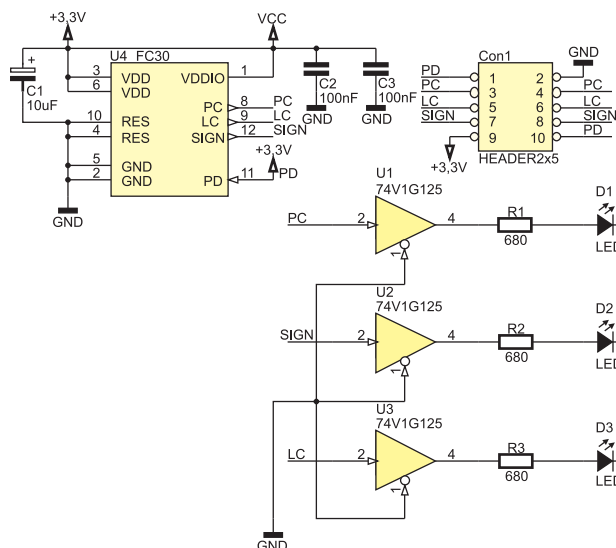




Rys. 2. Czujnik FC30 wykrywa puknięcia i uderzenia, sygnalizuje je chwilową zmianą stanu na wybranym wyjściu



Rys. 3. Kierunki referencyjne czujnika FC30



Rys. 4. Schemat elektryczny prostego wskaźnika położenia

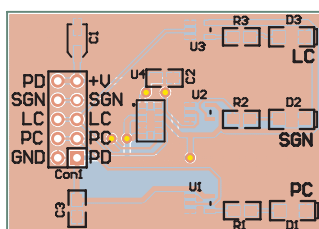
Pin#	Name	Function
1	Vdd_IO	Power supply for I/O pins
2	GND	0V supply
3	Vdd	Power supply
4	Res	Connect to 0V supply
5	GND	0V supply
6	Vdd	Power supply
7	Res	Leave unconnected
8	PC	Portrait interrupt (logic 1: portrait orientation)
9	LC	Landscape interrupt (logic 1: landscape orientation)
10	Res	Connect to 0V supply
11	PD	Power-down (logic 0: normal mode; logic 1: power-down mode)
12	SGN	Signal interrupt for landscape/portrait face orientation
13-14	Res	Leave unconnected

Rys. 5. W nocie katalogowej układu FC30 jest błąd: w rzeczywistości gdy PD=1 układ pracuje, gdy PD=0 – przechodzi w stan *stand-by*

Przedstawione tabele przekodowań są przykładowe i nie obejmują wszystkich możliwych kombinacji stanów wyjść czujnika FC30 (opisano sposób przekodowania stanów wejściowych z rys. 1, bez uwzględnienia stanów przejściowych), każdy konstruktor może także dostosować do wymogów własnej aplikacji stany wyjść.

Urządzenie prototypowe zmontowano na płytce, której schemat montażowy pokazano na rys. 6. Niewielka liczba elementów i ich duże wymiary powodują, że montaż jest łatwy, ale... dopiero po zamontowaniu czujnika FC30. Jest on niestety dostępny wyłącznie w obudowie QFN 3×5×0,9 mm, więc jego montaż wymaga sporej wprawy. Jak sobie z nim poradzić, pokażemy w jednym z kolejnych wydań EP.

Andrzej Gawryluk



Rys. 6. Schemat montażowy płytki drukowanej egzemplarza modelowego