

CMPS03

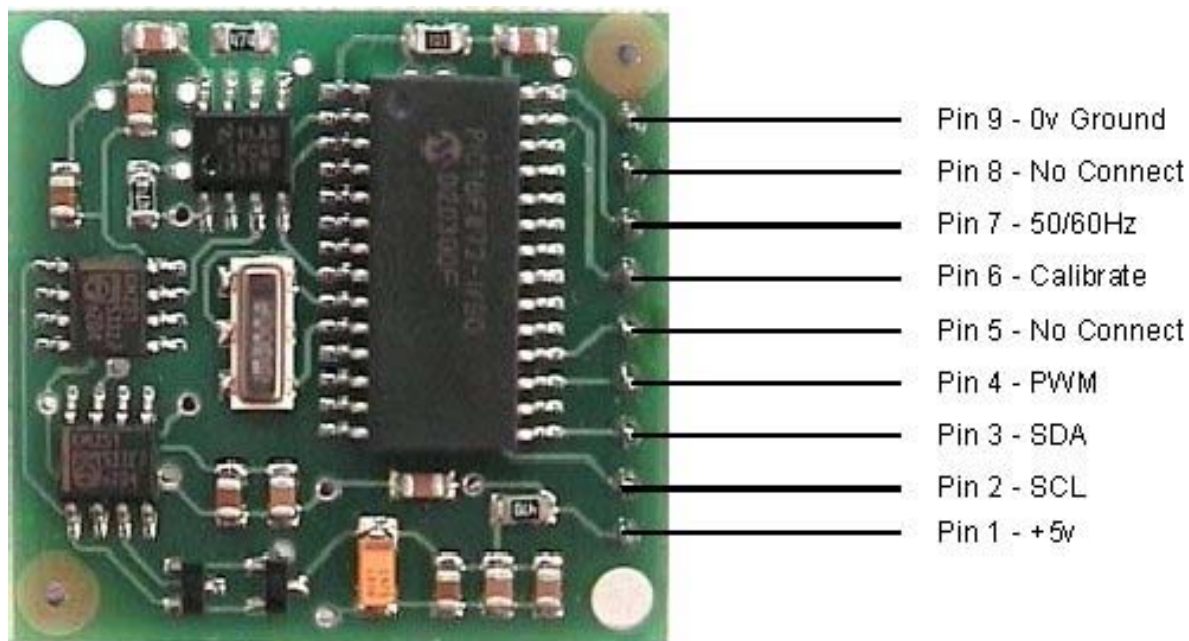
Modul kompasu pro robotiku

Modul kompasu CMPS03 byl navržen speciálně pro robotické aplikace jako součást navigačního zařízení. Slouží k určení směru, kterým je robot otočen.

Kompas používá magnetorezistivní senzor KMZ51, vyráběný firmou Philips, který má dostatečnou citlivost k indikaci magnetického pole země. Ze signálu dvou navzájem kolmých senzorů se vypočítává směr horizontální složky geomagnetického pole.

Na internetu jsou publikovány příklady použití CMPS03 s řadou mikrokontrolérů.

Vývody CMPS03



Modul CMPS03 vyžaduje napájení 5V / 15mA.

Měření azimutu

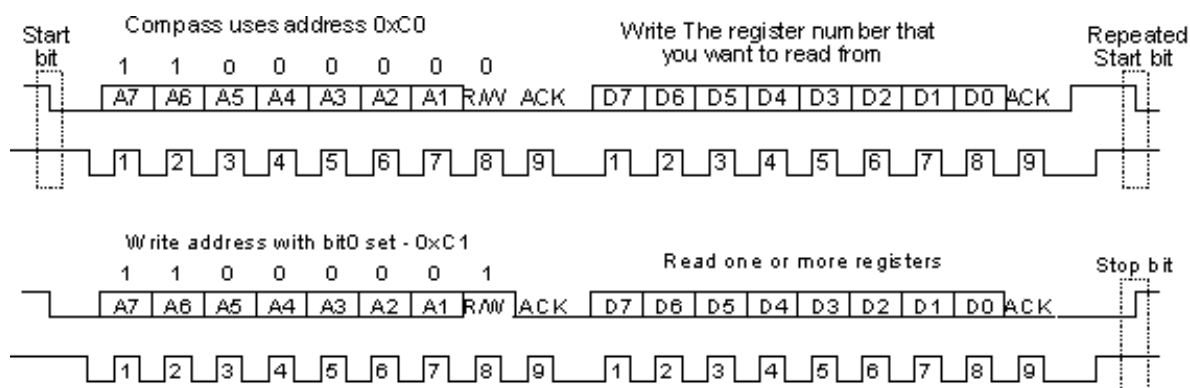
Informaci o azimutu lze získat dvěma způsoby: z šířkově modulovaného signálu na vývodu 4 nebo přes I2C interface na vývodech 2 a 3.

PWM

Šířkově modulovaný signál (PWM) přenáší informaci o směru jako dobu setrvání ve vysoké úrovni. Šířka pulsu se mění od 1ms (pro azimut 0°) do 36.99ms (pro azimut 359.9°) – nebo-li 100us/° +1ms offset. Nízká úroveň signálu trvá konstantních 65ms, takže celková perioda je proměnná v rozmezí 66ms až 102ms. Šířka pulsu je generována šestnáctibitovým časovačem s rozlišením 1us, ovšem vzhledem k dosažitelné přesnosti měření azimutu nemá smysl rozlišení pod 0.1° (10us).

Vývody 2 a 3 je třeba připojit přes dvojici rezistorů k +5V i když sběrnici I2C nepoužíváme. Hodnota odporu není kritická, vyhoví 47k.

I2C



CMPS03 komunikuje po sběrnici I2C obdobným protokolem, jako EEPROM typu 24C04. První je odeslán start-bit, poté adresa modulu s nejnižším bitem nula (C0 hexadecimálně, 192 dekadicky), poté adresa registru, který chceme přečíst. Následuje opakovaný start-bit, adresa modulu s nejnižším bitem jedna (C1 hexadecimálně, 193 dekadicky). Nyní můžeme přečíst jeden nebo dva byte z adresovaného registru. Pokud je registr 16bitový, čte se jako první významnější byte. Obsah jednotlivých registrů je uveden v následující tabulce:

Registr	Význam
0	Verze software
1	Azimut jako byte, 0-255 odpovídá úhlu 0-360°
2,3	Azimut jako word, 0-3599 odpovídá úhlu 0-359.9°
4,5	Internal Test - Sensor1 difference signal - 16 bit signed word
6,7	Internal Test - Sensor2 difference signal - 16 bit signed word
8,9	Internal Test - Calibration value 1 - 16 bit signed word
10,11	Internal Test - Calibration value 2 - 16 bit signed word
12	Unused - Read as Zero
13	Unused - Read as Zero
14	Unused - Read as Undefined
15	Příkaz ke kalibraci – zápisem 255 se zahájí kalibrace (viz níže).

Registr 0 je verze software (aktuálně verze 8). Registr 1 je azimut přepočtený na rozsah 0-255. Tato hodnota může být někdy vhodnější nežli 0-360, která by vyžadovala dva byte. Registry 2 and 3 (vyšší byte první) poskytují azimut s rozlišením 0.1° jako 16 bitové číslo bez znaménka v rozsahu 0-3599, což odpovídá úhlu 0-359.9°. Registry 4 až 11 slouží k testování při výrobě, registry 12-14 jsou nepoužité. Registr 15 slouží k zahájení kalibrace. Kompletní instrukce ke kalibraci jsou publikovány na internetu.

Modul neobsahuje žádné rezistory k +5V na I2C sběrnici, ty jsou k provozu I2C nezbytné. Postačí jedna dvojice rezistorů pro celou sběrnici, bývá umístěna na desce I2C mastera. Hodnota odporu 1K8 obvykle vyhoví až do hodinové frekvence 400kHz, 1K2 nebo 1K0 až do 1MHz, záleží na kapacitní zátěži sběrnice. CMPS03 je navržen pro

standardní frekvenci hodinového signálu (SCL) 100kHz, avšak může být použit až do hodinové frekvence 1MHz při dodržení následujících pravidel.

Při rychlostech hodin nad 160kHz nestačí procesor kompasu odpovídat dostatečně rychle na příkazy I2C sběrnice, je nutné vložit malou prodlevu 50us před a za adresu registru. Žádná další prodleva není třeba. S tímto opatřením funguje CMPS03 až do frekvence hodin 1.3MHz. Příklad komunikace s použitím HITECH PICC kompilátoru pro PIC16F877 je na internetové adrese:

<http://www.robot-electronics.co.uk/files/Example.c>

Kompas pracuje vždy jako I2C slave.

Další vlastnosti

Vývod 7 indikuje umožňuje potlačit rušení ze síťových rozvodů. Připojením na nízkou úroveň probíhá měření s periodou 40ms (pro 50Hz), po připojení na vysokou úroveň se měří každých 33.3ms (pro 60Hz). Tento vstup je ošetřen odporem k +5V, pro 60Hz může zůstat nepřipojen. PWM výstup ani data na I2C nejsou žádným způsobem synchronizována s měřením. Je vždy použita poslední změřená a vypočtená hodnota.

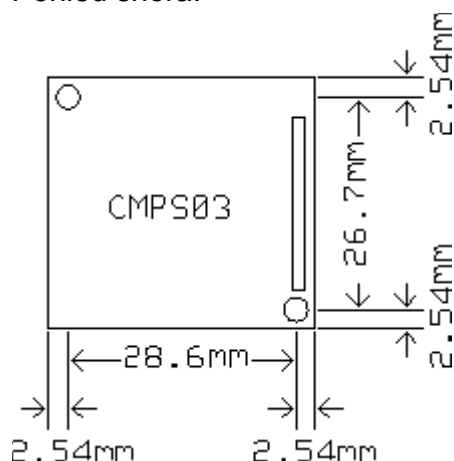
Vývod 6 slouží ke kalibraci kompasu. Kalibrační postup je shodný s procedurou pro verzi software 7. Kompletní instrukce jsou na internetové adrese:

http://www.robot-electronics.co.uk/htm/cmsps_cal.shtml

Vývody 5 a 8 se nikam nepřipojují. Slouží k programování procesoru ve výrobě.

Rozměrový náčrtek

Pohled shora.



Příklady použití CMPS03 s řadou mikrokontrolérů se nachází na internetu na adrese:

<http://www.robot-electronics.co.uk/shop/Examples.htm>

Taktéž odpovědi na často kladené otázky jsou na internetu na adrese:

<http://www.robot-electronics.co.uk/htm/cmspsqa.shtml>