

A fordulatszám mérése egy AS5047U típusú mágneses elvű érzékelővel történik, az eredményt egy 16-bites előjeles egész formájában kapjuk meg. A [-32768, 32767] számábrázolási tartománynak csak egy részhalmazát használja ki a szenzor, a mért érték percentkénti fordulatszám (rpm) [-28000, 28000] tartományban. Ez másodpercenkénti fordulatszámmal (rps) illetve a forgási körfrekvenciával kifejezve

	Min	Max
rpm	-28,000	28,000
rps	-446.6666	446.6666
rad/s	-2,932.1531	2,932.1531

A motor maximális fordulatszáma az adatlap szerint 7000 rpm, maximális teljesítményét pedig 5200 rpm fordulatszám alatt adja le, tehát a teljes – gyakorlatban előálló – fordulatszám-tartomány belefér a [-16384, 16483] 15 bites ábrázolható tartományba.

A motorvezérlésben alkalmazott PWM jelet 2048 lépcsőben állítjuk elő, ez a maximálisan beállítható OCR érték (ez egy abszolút érték, az irányt ettől függetlenül állítjuk be, így mondhatjuk azt is, hogy a beállítási tartomány ± 2048). A PWM frekvencia a tápfeszültség függvénye, a PWM frekvenciát meghatározó számláló TOP érték 2048 vagy annál nagyobb lehet, megválasztásával kompenzáljuk a tápfeszültség változását. Az OCR érték a PWM jelgenerálás szintjén más és más kitöltési tényezőt állíthat be, viszont a tápfeszültség-változás kompenzációja révén mindenkor meghatározott motor kapocsfeszültség értéket jelent. A kompenzáció eredményeként virtuálisan olyan helyzet áll elő, mintha a rendszer tápfeszültsége 12 V lenne, és a kitöltési tényező 2048 referenciaértékhez viszonyítva kerül számításra.

A 2048 PWM értéknek, amely 12 V átlagos kapocsfeszültséget valósít meg, egy maximális fordulatszámnak kell megfelelnie. Ez biztosan kisebb, mint az üresjárási fordulatszám, de célszerűen nagyobbnak kell lennie, mint a névleges fordulatszám.

Tesztként válasszuk a PWM érték és a mért fordulatszám közti erősítési tényezőt 2.5 értékre. Ezzel a 2048 PWM értékhez tartozó fordulatszám 5120 rpm.

Tehát az 5120 fordulatszám-érték 2048 OCR értéket képvisel, amely 100%-os kitöltési tényezőnek felel meg, azaz a motor kapocsfeszültsége 12 V.

A kapocsfeszültség és a fordulatszám (rpm) közti erősítési tényező – a bemeneti erősítési tényező:

$$A_{I(rpm)} = \frac{12}{5120} \left[\frac{rpm}{V} \right]$$

Ugyanez másodpercenkénti fordulatszámmal (rps), illetve radián alapon:

$$A_{I(rps)} = \frac{12}{5120 \cdot 60} \left[\frac{1}{\text{Vs}} \right]$$

$$A_{I(rad)} = \frac{2\pi \cdot 12}{5120 \cdot 60} \left[\frac{rad}{Vs} \right]$$

A motor tengelyének fordulatszámát az AS5047U szenzor rpm-ben szolgáltatja. Ahhoz, hogy ezt összeegyeztessük a matematikai modell által alkalmazott mértékegységekkel egy A_O kimeneti erősítési tényezőt kell figyelembe vennünk:

$$X \left[\frac{1}{\text{min}} \right] = X \cdot \frac{1}{60} \left[\frac{1}{\text{s}} \right] = X \cdot \frac{2\pi}{60} \left[\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right],$$

azaz

$$A_{O(rps)} = 60 \left[\frac{1}{\text{s}} \right],$$

$$A_{O(rad)} = \frac{60}{2\pi} \left[\frac{1}{\text{s}} \right],$$

$$A_{O(rpm)} = 1$$

Megjegyzés: a gyakorlati tesztek szerint a hajtóművel terhelt motor maximális fordulatszáma kb. 1050 rpm. Annak érdekében, hogy ezt a [-16384, 16483] számtartományba transzformáljuk, 16-tal való szorzást alkalmazunk a fordulatszámmérések nél.