

A motorirányítás alapjele több forrásból származhat, ezek közül kapcsolókkal lehet választani. A források:

- Lokális irányítás:
  - 1. sz. potenciométer,
  - 2. sz. potenciométer.
- Távoli (Remote) irányítás:
  - A VCP (Virtual COM Port) interfész, amely a mikroszámítógép UART1 soros portján érhető el.

A Local/Remote üzemmód közötti váltás az SW4 nyomódombbal történik, a LED5 LED világító állapota a Remote üzemmódot jelzi.

Az 1-2. potenciométerek közti váltás az SW1 nyomógommbal történik, a Potenciométerek melletti LED-ek jelzik a kiválasztás állapotát.

Lényeges, hogy a különböző források által produkált adatok azonos nagyságrendbe essenek azonos hatás elérése érdekében. Ezért definiálunk egy egységes skálát, és a fizikai adatokat ennek alapján skálázzuk. A kiinduló adatok a következők:

- A motorvezérlés PWM jele -2048-tól 2048-ig terjedő skálán változhat.
- A potenciométerek AD konverterrel nyert adatai eredeti formájukban a 0 és 4095 tartományba eshetnek, ezt átkonvertáljuk előjeles adattá, így a tartomány -2048-tól 2047-ig terjed.
- A fordulatszám-mérés adatai a -28000 és 28000 tartományba esnek. Ennek fizikai dimenziója rpm (percenkénti fordulatszám). Ezt az alkalmazott motor nem tölti ki 100 %-ban, 12 V névleges feszültség mellett a terhelés nélküli fordulatszáma  $\pm 7200$  rpm. A motor kapocsfeszültsége tranziens jelleggel lehet ennél kissé nagyobb is, viszont az autó mechanikai terhelése miatt csak kisebb fordulatszám állhat elő. Kényelmes választás a fordulatszám-határokat 2048 2 egész számú hatványaival képzett többszöröseként felvenni. Kézenfekvő a -16384-től 16383-ig terjedő tartományt választani.

Ennek alapján közös skálaként a  $[-16384, 16383]$  tartomány célszerű választani ( $16384 = 2^{14}$ ). Ez az egyes egységekre a következő skálázás elvégzését jelenti:

- A Remote motorsebesség adat nagyságrendje szabadon megválasztható, így a sebességmegadás tartományát választhatjuk  $[-16384, 16383]$ -ra, azaz skálázást nem igényel.
- A fordulatszám érzékelő nem igényel skálázást, releváns értéktartománya  $[-16384, 16384]$ .
- A potenciométer méréseket 2048-ról föl kell skáláznunk 16384-re, ez a mért értékek 8-cal való szorzását jelenti.
- A PWM előállítását szolgáló értékeket 16384-es nagyságrendről a 2048-as nagyságrendbe kell skáláznunk, ez 8-cal való osztást jelent.

A potenciométer méréseket átlagolással állítjuk elő. A 10 kHz-es frekvenciával mért értékeket egy akkumulátorban összeadjuk, majd a szabályozási ciklus mérési adatot szolgáltató részében elosztjuk az összeadott adatok számával, azaz aritmetikai átlagot képzünk. A szabályozás ciklusidejét maximálisan 20 ms-ra érdemes választani, így az összeadott mérési adatok száma maximálisan 200 lehet. Az akkumulátorban megjelenő maximális nagyságú adat  $200 * 4,095 = 819,000$  lehet. Az akkumulátort ennek folytán 32-bites előjel nélküli változóként kell definiálnunk, ebben az ábrázolható maximális szám 4,294,967,295 lehet, tehát túlszordulás nélkül elvégezhető a művelet. A átlagolás során az eredeti nagyságrend 8-szorosát akarjuk előállítani, tehát az akkumulált összeget  $200 / 8 = 25$ -tel kell elosztanunk, ezzel az eredeti adatnál 8-szor nagyobb felbontással is ábrázoljuk a mért értéket. A 8-szoros érték természetesen túlszordulás nélkül elfér a mért adat 16-bites terjedelmében.