

# Uniti ARC är Arduino för el-motorer

Simon Wrafter

2019-09-30

**Hobbyiströrelsen för elektronik har på senare tid vuxit starkt med företag som Arduino i förgrunden. Om man kombinerar detta med boomen för elfordon får man något med en kraftfull potential. Uniti ARC tar en mikrokontroller från AVR med inbyggd elmotorstyrning, och integrerar den med Arduinos mjukvara. Att programmera sin egen elmotor blir därmed väsentligt enklare än tidigare.**

Ett av de största företagen inom hobbyistelektronik globalt är Arduino. Deras Arduino Uno och Mega finns på de flesta butikshyllor i original eller kopierad. Mikrokontrollern på dessa produkter är dock endast tänkta för enklare uppgifter och inte för att styra elmotorer tänkta för fordon.



*Figur 1: Uniti ARC har samma form och storlek som en Arduino UNO.*

Som en del av ett examensarbete vid Lunds Tekniska Högskola har en fordonsinriktad Arduinoklon tagits fram vid namn Uniti ARC. Målet med arbetet har varit att utveckla en hårdvaruplattform som följer Arduinos design principer om öppenhet och simplicitet, men levererar den nya funktionalitet som kommer med valet av mikrokontroller.

Med Uniti ARC får man en mikrokontroller som tillför ett antal nya funktioner, samtidigt som man får allt på ett kort av samma form som Arduino UNO med fullt bibehållen kompatibilitet till denna. CAN och LIN är kommunikationsprotokoll som används i alla moderna bilar, och passar väl även i många andra situationer med hastigheter upp till 1Mb/s. Men den största nyheten är den inbyggda motorstyrenheten för trefas-motorer. Denna typ av motor finns i de flesta typer av elektriska fordon.

CAN utvecklades av fordonsindustrin på 80-talet och kom snabbt att bli standard för kommunikation mellan elektriska system i fordon. Kommunikationen sker differentiellt i två sladdar där den ena signalen är spegelvänd mot den andra, detta ger ett väldigt pålitligt resultat som tillsammans med ytterligare inbyggda säkerheter i kommunikationsprotokollet gör att det är låg risk för fel. CAN utgör en viktig del av de ODB kontakter som finns i alla bilar enligt lag och är den väg som fordonsverkstäder utläser eventuella felkoder.

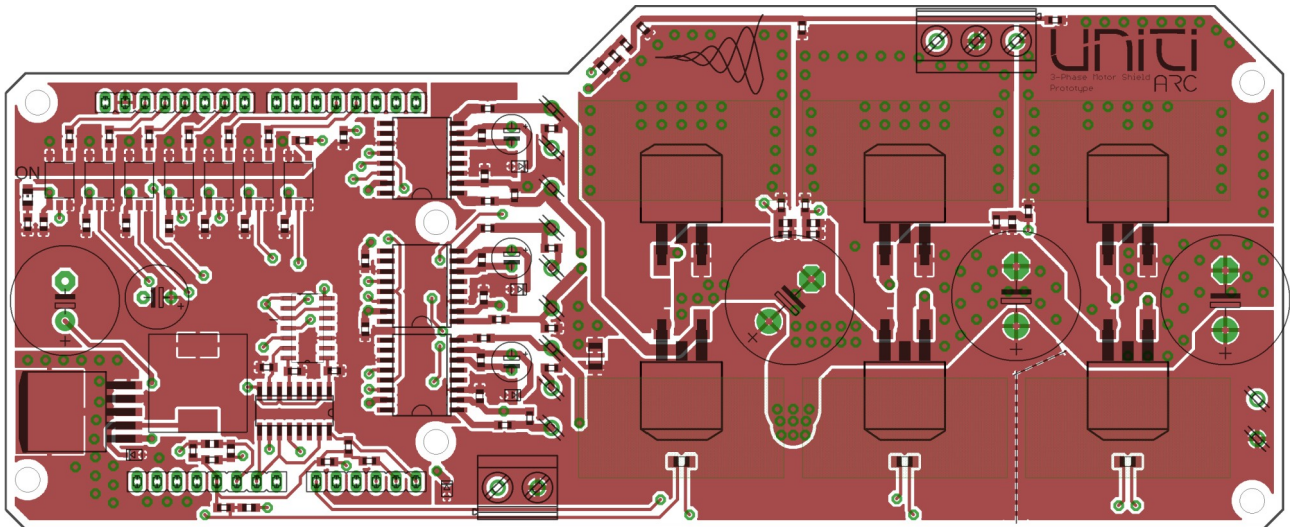
Det som främst drev på arbetet med detta projekt var förstås möjligheterna som en Arduino för elfordon för med sig. Tre par av PWM<sup>1</sup>-utgångar styr varsin fas till en trefasmotor. Men det är inte möjligt att direkt köra en motor från Uniti ARC, för att tillföra den effekt som krävs för att få fart på en motor och framföra ett fordon krävs det en Motor Shield. Denna Motor Shield översätter de logiska instruktioner som mikrokontrollern ger till hög effekt.

Med Motor Shield får man ett flertal funktioner och stora möjligheter till vidare anpassningar för varje unikt projekt. Kortet är skilt från mikrokontrollern med optokopplare så att ett elektriskt fel i

---

<sup>1</sup> Pulsbreddsmodulering, ett sätt att snabbt slå av och på utgången med styrbart tidsförhållande mellan de två tillstånden.

något av korten inte även slår ut resten av systemet. Då signalerna från mikrokontrollern är något för svaga för att direkt styra de transistorer som spänningssätter motorn passerar signalerna först så kallade gate-drivare innan de passerar vidare till transistorerna. I de fall där de slutliga transistorerna inte är tillräckligt starka för den avsedda motorn eller där en annan lösning önskas för kylning eller form kan kortet kapas efter gate-drivarna. Det finns monteringshål för skruvplintar på kortet framför kapningsstrecket där transistorernas styrningssignaler är enkelt åtkomliga.



Figur 2: PCBCAD vy av det övre PCB lagret på Motor Shield med komponentplacering.

Den medföljande mjukvaran har anpassats från den för Arduino UNO under GPL licens. Det är därför väldigt låg instegströskel att med denna hårdvara börja experimentera med elmotorer och fordonsteknologier som annars kräver dyra kort och inte distribueras under öppna licenser.