

Gammal maskin, nya möjligheter

P. Wänggård Persson & K. Ohlsson

27 november 2014

Två studenter har designat ett digitalt styrsystem till en enkel minigrävare (Figur 1), komplett med LCD-skärm, joystickar och en mikrokontroller. Dessa enheter kontrollerar ett för maskinen nytt elektroniskt styrt hydrauliskt ventilsystem. De nya komponenterna gav möjligheter att utöka maskinens funktioner genom mjukvara.



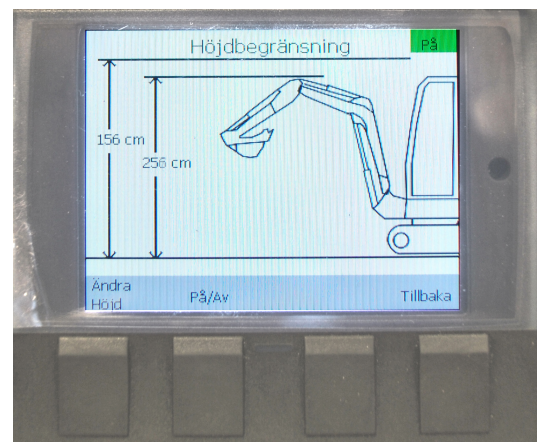
Figur 1: Kubota KX36-2 α

Några av funktionerna som lades till:

- Maskininformation och inställningar, samlat i LCD-skärmen (Figur 2)
- Höjdbegränsning av grävarmens rörelse (Figur 2)
- Automatisk höjddreglering av minigrävarens schaktblad
- Framdrivning på två olika sätt, med hjälp av tre elektroniska

joystickar (Figur 3)

- Detaljerade inställningsmöjligheter för arbetskänsla



Figur 2: LCD-skärmen visar grävarmens höjdbegränsning

Mjukvaran utvecklades med hjälp av det grafiska programmeringsspråket och utvecklingsmiljön PLUS+1@GUIDE, skapat av Danfoss Power Solutions. GUIDE gör det, med sin grafiska layout och bibliotek av färdiga funktioner, enkelt att utveckla mjukvara för alla möjliga användningsområden. I nuläget används det framförallt för att kontrollera arbetsfordon, såsom grävmaskiner eller traktorer.

Parallellt med utvecklingen av mjukvaran skapades ett "övervakningssystem" för maskinen i ett program kallat PLUS+1@ Service Tool. Även detta utvecklat av Danfoss Power Solutions. Detta "övervakningssystem" kan kopplas upp mot maskinens CAN-

bus och därigenom läsa ut information och ändra på parametrar.

Projektet grundar sig i att företaget Anders Rick Utbildning AB i Ljungby ville använda sig av ovan nämnda minigrävare som en utbildningsplattform. Detta då de utbildar service tekniker, montörer och konstruktörer i bland annat hydraulik. Deras önskan var att kunna visa de möjligheter ett digitalt styrsystem kan ge, även på mindre maskiner.

För att säkerställa hög kvalitet på arbetet har en utvecklingsprocess framtagen av Danfoss Power Solutions följts. Denna process används av företaget vid alla deras utvecklingsprojekt. Processen går ut på att leda projektet igenom olika aktiviteter med hjälp av mallar, exempel och hjälptexter.

Processen ser i grova drag ut enligt följande:

- Kundkrav omvandlas till teknisk specifikation
- Design av koden och systemet med val av eventuella mikrokontrollers, displayer osv.
- Skapandet av koden för systemet
- Uppbyggnad av systemet på maskinen
- Testning av det kompletta systemet
- Överlämnande av maskinen till kunden

Resultatet av projektet blev en minigrävare där följande funktioner styrs av mikrokontrollern:

- Framdrivningen
- Grävvarmen
- Grävskopan
- Schaktbladet

- Serviceuttaget (hydrauluttag för extra funktioner)

Figur 3 visar hur monteringen av displayen och joystickarna på maskinen ser ut.

Utöver detta skapades en användarmanual för hela systemet som i detalj beskriver hur de olika funktionerna är tänkta att användas.



Figur 3: LCD-skärmen och joystickarna

LCD-skärmen innehåller all den information som operatören behöver och de inställningsmöjligheter som är intressanta under drift.

Detta innefattar bland annat:

- Höjdbegränsningen för grävvarmen
- Höjdmålet för schaktbladet
- Fel och status som kan uppkomma
- Inställningar för fellogg
- Språkinställning
- Kalibrering av sensorer

Maskinen levererades med användarmanualen och grundläggande inställningar. ARCC och Danfoss Power Solutions är nöjda med resultatet. Studenterna är tillika nöjda med både resultatet och erfarenheterna.