

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za elektrotehniko

Domen Plaskan

RF link z analognim izhodom

Seminarska naloga

pri predmetu
Elektronska vezja

V Ljubljani, Januar 2010

UVOD

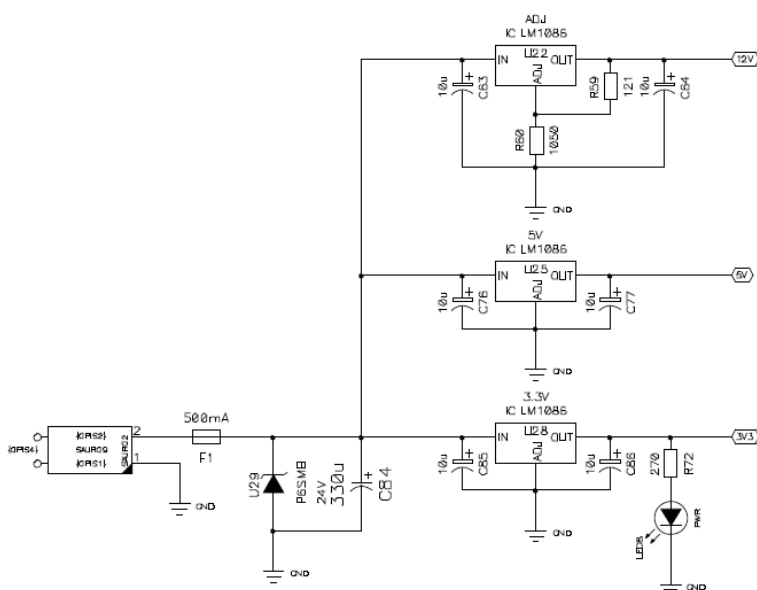
Pri povezovanju različnih sistemov v praksi velikokrat potrebujemo nekakšne vmesne člene. Na podoben problem sem naletel tudi sam. Pred nekaj časa sem se lotil sistema za brezžično merjenje različnih veličin. In ker sem sistem zasnoval sam, vključno z komunikacijskim protokolom, sem če sem hotel produkt narediti čimbolj uporaben, narediti nekakšen vmesnik.

Za seminarsko nalogo bom zato predstavil ta vmesni člen (ki še nima uradnega imena). Gre za RF oddajnik/sprejemnik, ki komunicira z brezžičnimi merilniki in pridobljene podatke preko svojih 10-ih analognih izhodov (industrijski standard 0..10 V ali 4..20 mA) posreduje aktuatorjem sistema. Naprava ima analognih tudi RS 232 (predvidena tudi RS 485 serijska vrata) za povezavo s PC-jem ali drugimi regulacijskimi napravami (npr.: Simens-ove naprave, ki uporabljajo serijsko RS 485 in MOD BUS protokol).

GLAVNI DEL

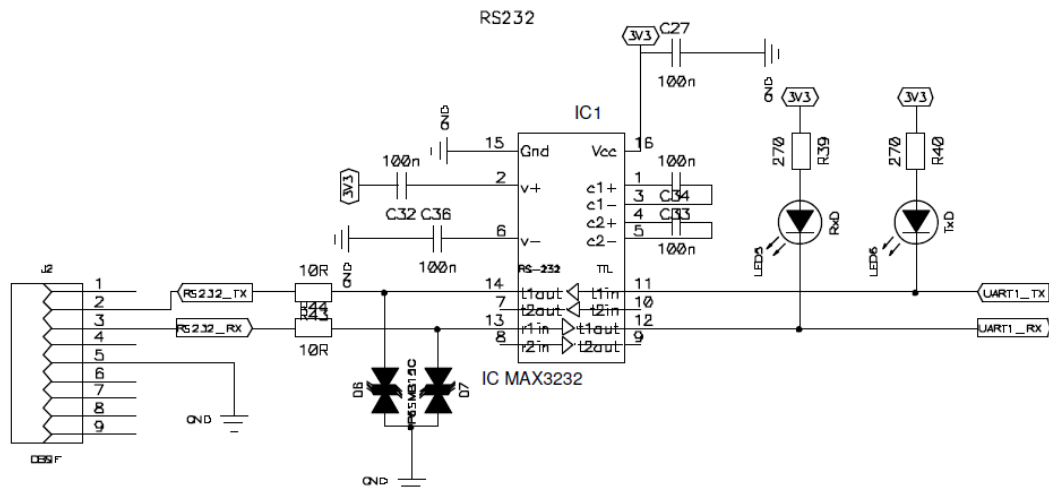
1.) napajalni del :

- sam vhod je tokovno (500 mA varovalka F1) in napetostno (Zener dioda) zaščiten
- v vezju potrebujem tri napetosti (12 V, 5V, ter 3.3V), ki so realizirane s tremi regulacijskimi čipi
- indikator delovanja vezja je led dioda na izhodu 3.3 V regulatorja



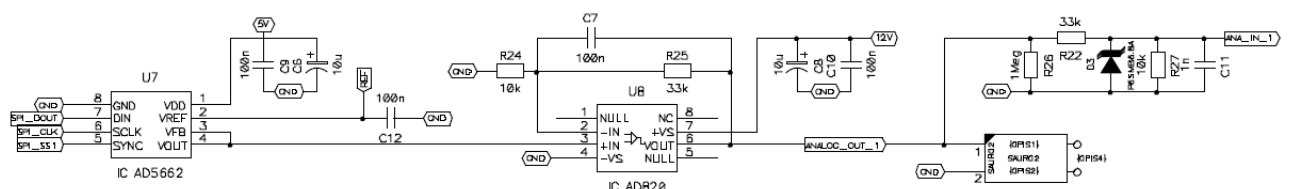
2.) RS 232 serijska vrata

- Za serijska vrata sem uporabil čip MAX3232, ki TTL nivoje prilagodi na nivoje po standardu RS 232.
- Na njegov izhod je priključen standarden 9 - pinski konektor.



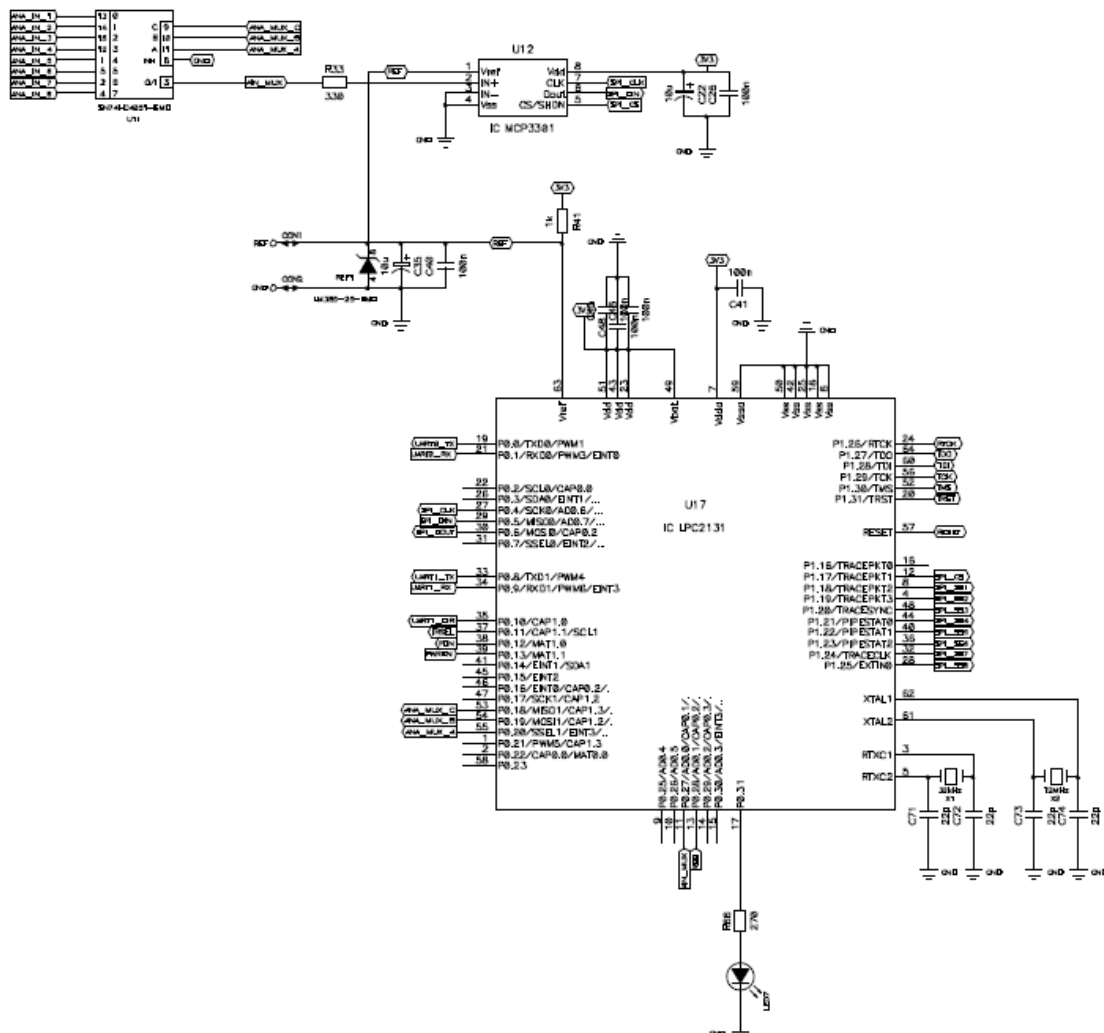
3.) analogni izhod

- Analogni izhod je realiziran z D/A pretvornikom AD5662. Komunikacija poteka preko SPI vodila. Vredno je omeniti, da zaradi težav z hardware-skim SPI-jem, tukaj uporabljam programski SPI.
- Signal iz D/A pretvornika nato potuje preko ojačevalnika (filtra C7), ki ga sestavlja operacijski ojačevalnik, ter par uporov, ki v povratni vezavi določata ojačanje $U_{out} = U_{in} (1 + R_{25} / R_{24})$.
- Izhodna napetost je tako dostopna na 3 pinskem SAURO konektorju.
- Kot dodatno možnost pa to napetost preko multiplexer-ja (HC 4051) peljem na A/D (MCP 3301) pretvornik in nazaj do mikrokrmilnika (LPC 2131), kjer sedaj preko informacije o izhodni napetosti izvajam fino regulacijo.

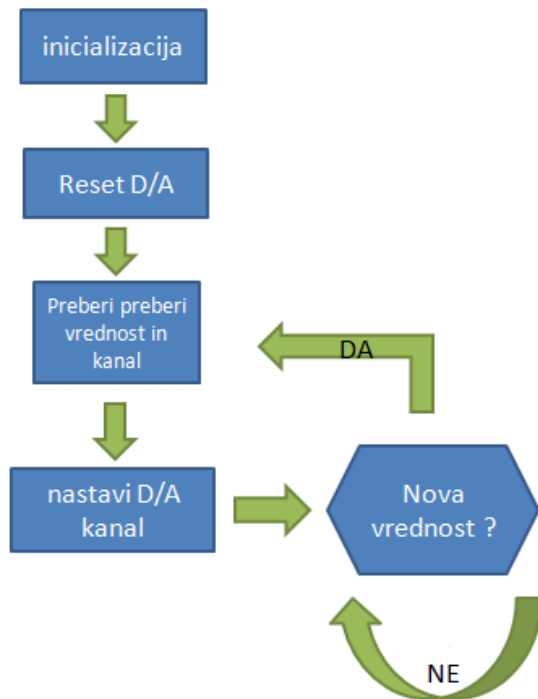


4.) mikrokontroler

- Glavni del vezja je Philips-ov mikrokontroler LPC 2131. Za ta mikrokontrolnik sem se odločil, zato ker sem bil seznanjen z družino LPC 2000 na fakulteti.



- Diagram enostavnega programa, ki bere vrednosti iz serijskih vrat in jih pretvarja v napetosti na analogni izhod:



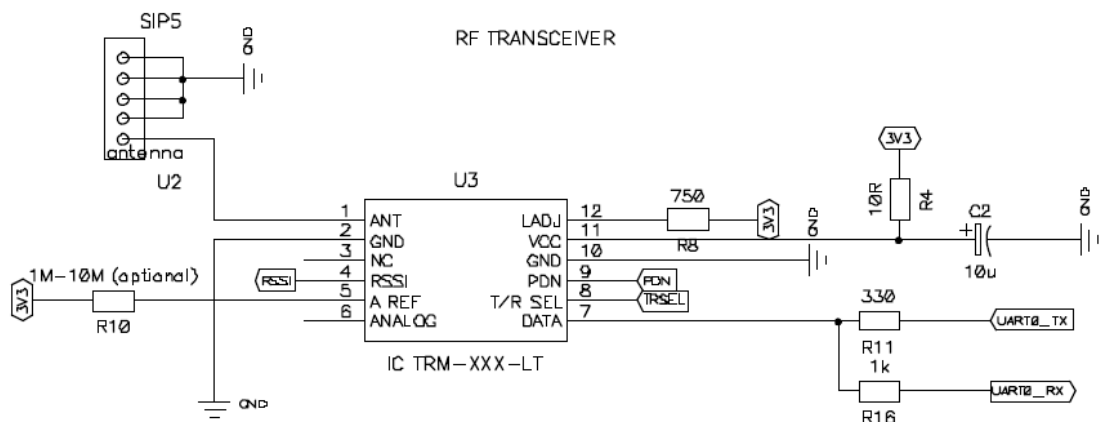
5.) RF sprejemnik/oddajnik

- Glavni in edina komponenta je sprejemnik/oddajnik LT 433 proizvajalca Linx Technologies. Njegova prednost je velika oddajna moč, enostavnost uporabe in malo število zunanjih komponent. Kar pa nujno zahteva je, čim bolj »čista« napajalna napetost, kar kliče po dodatnih gladilnih kondenzatorjih.

- Nanj pripeljemo direktno TTL nivoje. Takoj ko se na njegovem vhodu pojavi logična 1, gre takoj na oddajanje.

- Z uporomo R8 reguliramo oddajno moč, z uporomo R10 pa občutljivost sprejemnika.

- Na tem mestu bi dodal, da je oddajna moč zakonsko določena (se razlikuje za različne oddajne frekvence). Zaželjena nadgradnja je vsekakor zamenjava R8 z digitalnim potenciometrom, s katerim bi lahko programsko dvigali oziroma nižali oddajno moč.



SLIKE IZDELKA



Slika 1.) RF sprejemnik oddajnik z 4-imi analognimi izhodi

Samo vezje je zaščiteno v plastičnem ohišju s standardom zaščite IP 46. Tako, da je primerno za montažo v industrijskih obratih. Na sliki so vidni samo 4-je analogni izhodi, to pa zato ker gre izdelek, ki komunicira z štirimi senzorskimi vezji. Sam pa je montiran zunaj na objektu, tako da sem se tukaj odločil za uvodnice, ki so zatesnjene, prav tako je zatesnjen antenski priključek.

ZAKLJUČEK

Tako kot pri vsakem novem izdelku se tudi jaz nisem izognil problemom. Ker za mikrokrmilnik nisem imel razvojnega orodja, je bilo moje vezje hkrati razvojno orodje. Za samo vzpostavitev delovanja procesorja sem potreboval, kar nekaj časa. Poleg osnovnega priročnika za ta mikrokrmilnik je za njegovo delovanje potrebno prdelati tudi popravke le-tega. Naslednji večji problem sem imel z delovanjem

sprejemnika/oddajnika, kjer so se pojavile težave pri kompatibilnosti s hardware-skim UART-om. Izdelek se je že izkazal na terenu, kjer je uporabljen za krmiljenje konvektorjev.

Možnosti nadgradnje so vedno prisotne. Ena od teh se sigurno implementacija dodatnih standardnih protokolov, kot je že prej omenjeni MOD BUS. Implementacija algoritma za samodejno nastavljanje oddajne moči,...

Za zdaj pa je glavni cilj odpravljanje hroščev, ki jih nikakor ne morem popolno iztrebiti.

REFERENCE

<http://si.farnell.com/>

<http://www.keil.com/>

<http://linxtechnologies.com/>

<http://ics.nxp.com/products/lpc2000/>