

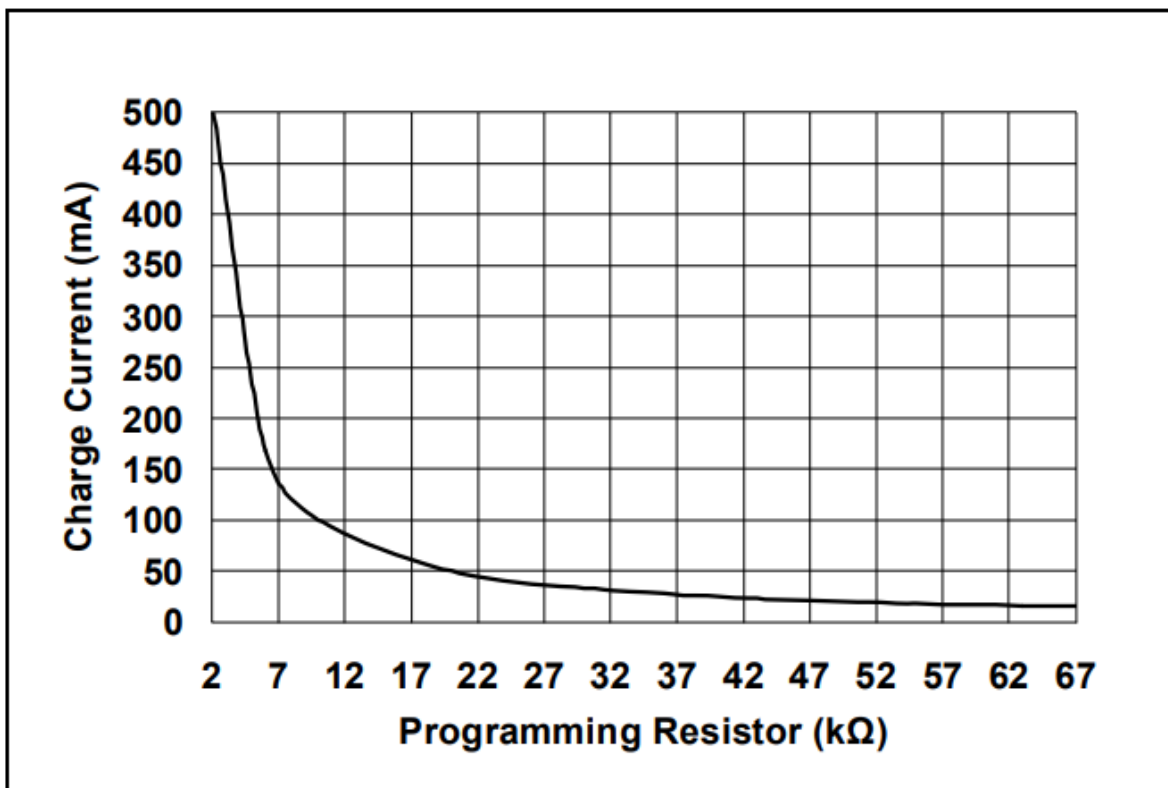
DC/DC menič s nabíjacím obvodom

Tento obvod má slúžiť na napájanie nositeľnej elektroniky. Napájaný bude pomocou Li-pol/Li-ion batérie ktorej napätie sa pohybuje od 3 do 4.2V, podľa úrovne nabitia a na výstupe bude dodávať stálych 5V. Tento obvod tiež obsahuje nabíjaciu časť ktorá po pripojení USB káblu dobije batériu doplna a ochranný obvod ktorý odpojí DC/DC menič keď napätie batérie klesne pod 3V.

Pri návrhu takéhoto obvodu sme mali vstupné parametre z väčšiny určené priamo aplikáciou. Vstupné napätie obvodu je batéria s napätiami od 3 do 4.2V, väčšina nositeľnej elektroniky pracuje pri 5V alebo v prípade istých obvodov si vieme pomocou deliča spraviť 3.3V pre logickú časť obvodu. Požadovaný maximálny prúd bol daný 1A, čo zachováva malý rozmer plošného spoja, nízku cenu, rozmer súčiastok a stále je s týmto prúdom možné napájať dostatočné množstvo obvodov pre naše aplikácie.

Po určení vstupných parametrov prišiel na rad výber konkrétnych obvodov pre našu aplikáciu. Po prejdení dostupných obvodov, sme pre náš obvod vybrali obvod LM3488 od Texas Instruments, ktorý nám je hlavnou súčasťou časti DC/DC meniča. Ďalej obvod MCP73832 slúži ako nabíjací obvod a MAX810 zabezpečuje aby nedošlo k podbitiu batérie a následnému poškodeniu, pri dosiahnutí hodnoty 3V, odpája batériu od meniča.

Náš obvod sa teda skladá z dvoch konektorov, pre batériu a USB konektoru, nabíjacieho obvodu, ochranného obvodu a DC/DC meniču. Nabíjací obvod je pripojený na 5V napájanie cez USB konektor, je naň pripojená batéria, signálne LED-ky a odpor R15 ktorým nastavujeme nabíjací prúd. Tento odpor je v schéme daný 2k ohm, čo nastavuje nabíjací prúd na 500mA. S našim obvodom budeme prevažne využívať 900mAh Li-pol batérie, ktoré takýto prúd znesú, pri použití iných batérii sa tento odpor dá určiť podľa priloženého grafu pre požadovaný nabíjací prúd.



Ďalšia časť obvodu bola teda DC/DC menič, ktorý využíva MOS FET tranzistor, cievku a diódu na vytváranie väčšieho napätie než je jeho napájacie napätie. Po dôkladnom prečítaní si datasheetu môžeme zo vstupných parametrov zadania vypočítať, pomocou dodaných vzorcov a rovníc parametre súčiastok pre náš menič. Tieto vypočítané hodnoty nám ďalej pomáhajú s výberom konkrétnych komponentov z ponuky. Dodržať treba dostatočnú veľkosť indukcie cievky, prúdové zaťaženie cievky, tranzistoru. Výstupné napätie sa určuje napäťovým deličom, ktorý sa skladá z odporov R6 a R2, toto napätie bolo pevne dané na 5V týmto pomerom.

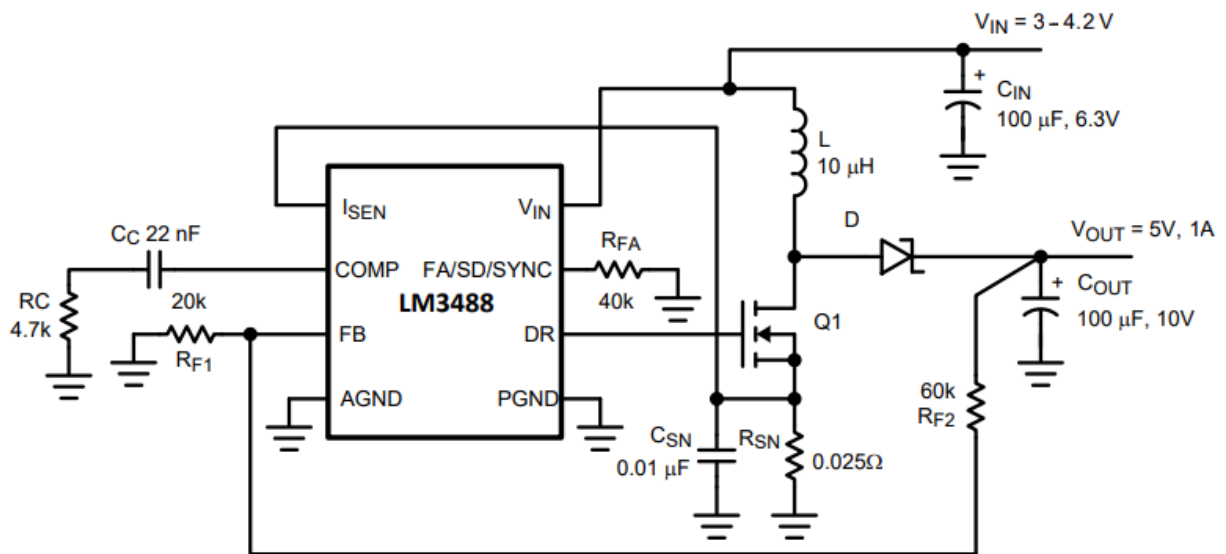


Schéma zapojenia DC/DC meniča

Na menič bol ešte pripojený ochranný obvod MAX810, ktorý pri dosiahnutí napätia batérie 3V prepne pin7 nabíjacieho obvodu na logickú úroveň HIGH, pomocou vnútorných push pull tranzistorov.

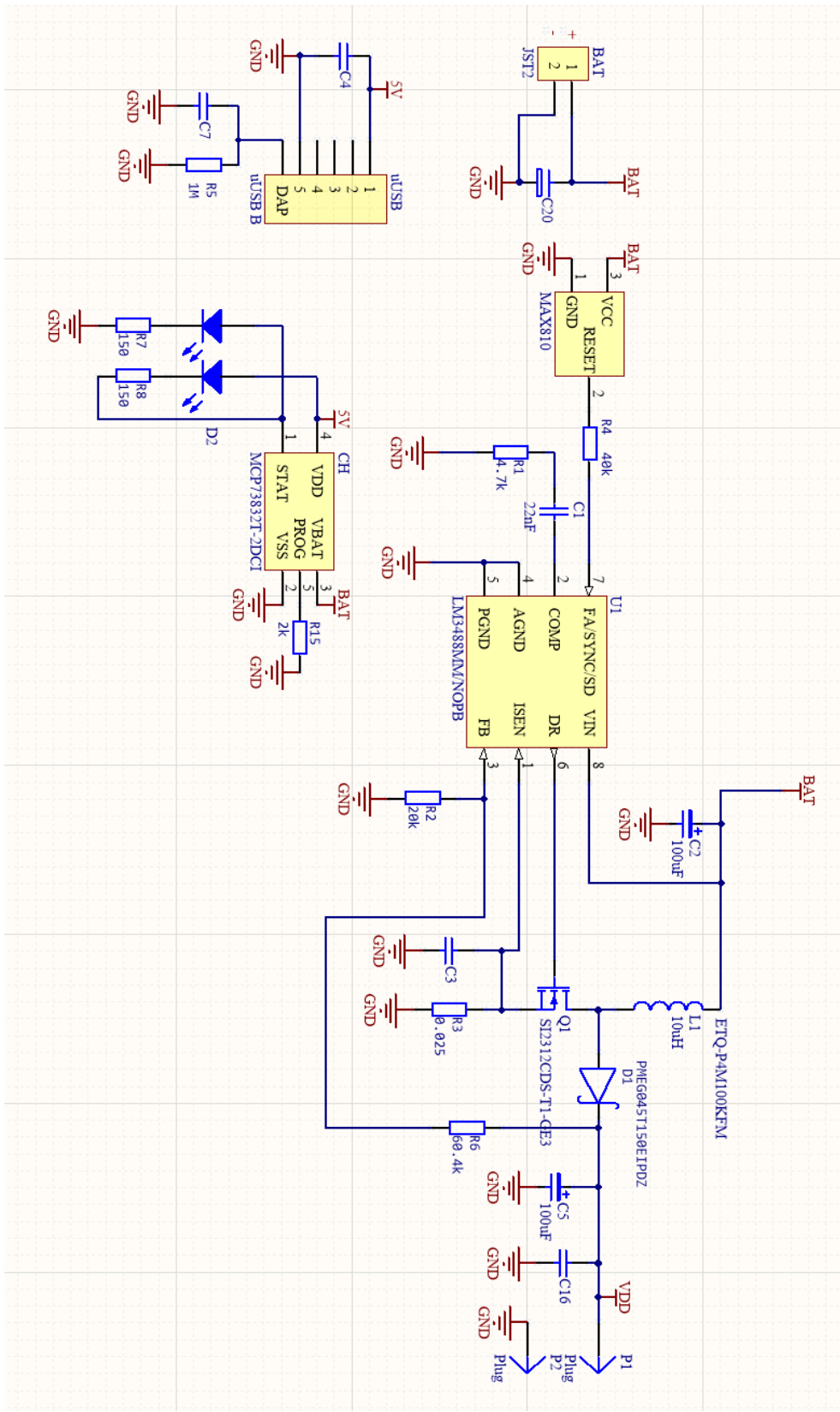
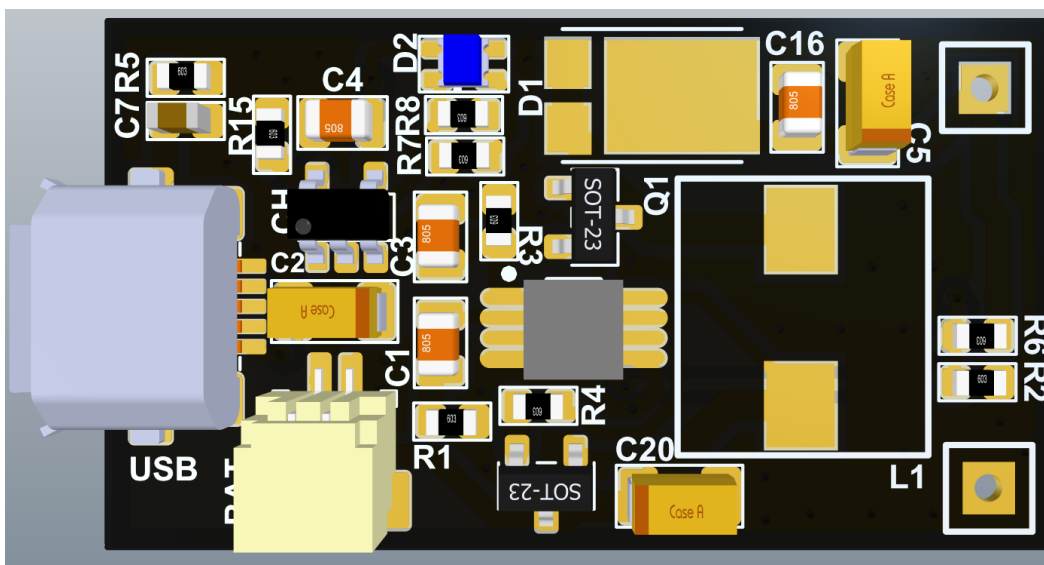
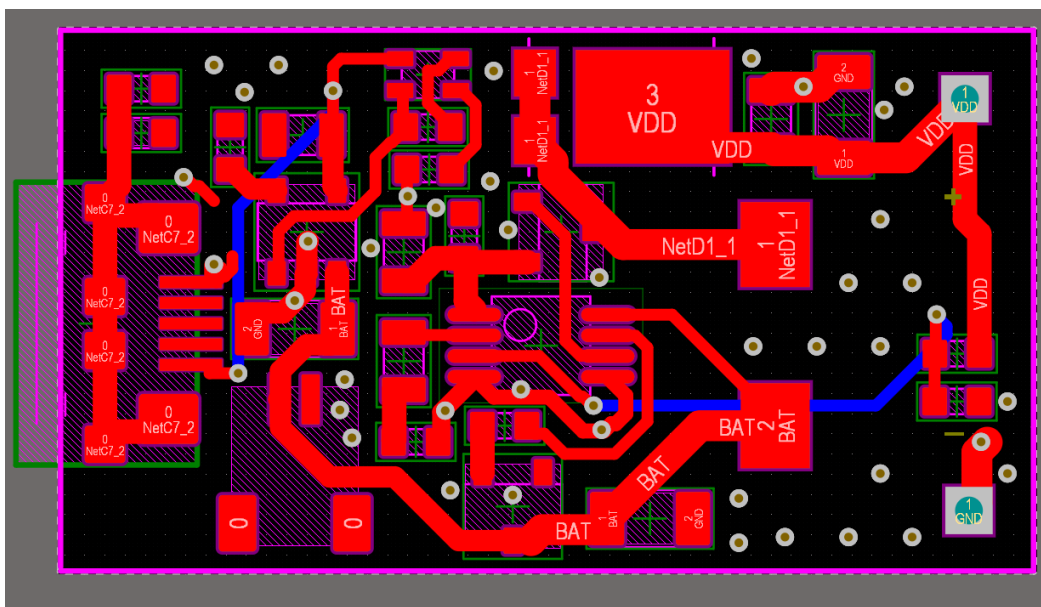


Schéma obvodu

Návrh dosky plošných spojov prebiehal v programe Altium Designer. Veľkosť výsledného plošného spoju je 30,5mm x 17mm. Plošný spoj sme dali vyrábať spoločnosti JLCPCB, ktorá nám dosky dodala aj s bielou potlačou.



Nakoniec sa prešlo k osádzaniu dosiek, ktoré sa najprv napastovali cínovou pastou, osadili súčiastkami a zafúkali teplým vzduchom. Po očistení sa dosky otestovali pripojením batérie, po čom sa na výstupných svorkách dosky dalo namerať výstupné napätie 5.2V. Po pripojení USB kábla sa nám rozsvieti LED dióda a aj meraním sme potvrdili že batéria je nabíjaná.