



TESTER ANTISTATICKÝCH NÁRAMKOV

Úloha

- 1) Podľa predloženej schémy zapojenia a zoznamu súčiastok navrhnete jednostranný plošný spoj.
- 2) Na centrálné úložisko nahrajte nasledovné súbory (linku pre Váš kraj nájdete na <http://cern.ch/zenit>):
 - a. Návrh plošného spoja z Eaglu (brd súbor označený Vaším menom, alebo súťažným číslom)
 - b. Vygenerovaný tlačový výstup (vo formáte PDF) strana plošných spojov s rozmiestnenými súčiastkami
- 3) Návrh preneste na dosku plošného spoja a plošný spoj vyrobte
- 4) Osadte súčiastky a zapojenie oživate

Úvod

V praktickej časti budete stavať tester ESD náramkov používaných pri práci so súčiastkami a zariadeniami citlivými na elektrostatický výboj. Podľa noriem nesmie byť prechodový odpor medzi telom a uzemňovacím vývodom nižší ako 750 k Ω z dôvodu bezpečnosti (úraz elektrickým prúdom) a zároveň nesmie byť vyšší ako 35 M Ω z dôvodu dostatočného odvodu elektrostatického náboja.

Kábel od nasadeného ESD náramku sa pripne krokosvorkou, alebo cvokom na plošku J1, následným dotykom a stlačením flexibilného plošného spoja (páčka J2) sa aktivuje spínač SW1, ktorý uvedie zariadenie do chodu. Prístroj indikuje svitom príslušnej LED diódy stav odporu ľudského tela a náramku. Ak je táto hodnota v rozsahu 750 k Ω až 35 M Ω , náramok funguje správne a užívateľ môže bezpečne pracovať s elektrostaticky citlivými súčiastkami.

Popis zapojenia

ESD náramok je pripojený do obvodu cez svorky J1 a J2. Prechodový odpor ESD náramku predstavuje spodný rezistor v odporovom deliči R_x/R₁. Odporový delič R₅/R₆ vytvára referenčné napätie pre stav <750k, delič R₇/R₈/R₉ zase pre stav >35M. Komparátory IC1_A a IC1_B indikujú, či je napätie z deliča R_x/R₁ v príslušnom rozsahu. V zapojení je ako komparátor použitý operačný zosilňovač TL072 s FET vstupmi, jeho vstupný odpor je takmer nekonečný. Komparátory preto môžeme pripojiť priamo na deliče napätia bez toho aby sme ich zaťažili a tým pozmenili ich parametre.

Integrovaný obvod IC2 dekoduje nameraný odpor do troch stavov: <750k FAIL, 750k-35M PASS a >35M FAIL. Každý z týchto stavov je indikovaný jednou LED príslušnej farby.

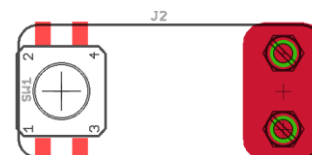
Návrh plošného spoja

Zapojenie testera ESD náramkov je pomerne jednoduché s ohľadom na počet súčiastok. Výzva pre súťažiacich je ale v použití súčiastok pre povrchovú montáž a v požiadavkách na návrh plošného spoja.

Použitie Autoroutra nie je povolené!

Plošný spoj navrhujte spojmi o minimálnej šírke 0,6 mm. Nepoužívajte polygóny. V prípade potreby použite drôtové prepajky. Okrem dvoch otvorov (priemer 2,6 - 3 mm) pre dištančné stĺpiky ovládacej páčky J2 sa **dosky nevrtajú, všetky súčiastky aj prepajky sú osadené na vrchnej strane.**

Spínač SW1 je nutné umiestniť na presné miesto pod páčku J2 označené krížikom, aby sa dal správne ovládať. Správna poloha SW1 vzhľadom na J2 je naznačená na obrázku vpravo.



Na doske je potrebné z užívateľského hľadiska rozumne rozložiť indikačné LED diódy v poradí **<750k PASS >35M**, vedľa každej LED umiestnite príslušný nápis (do vrstvy TOP, aby bol

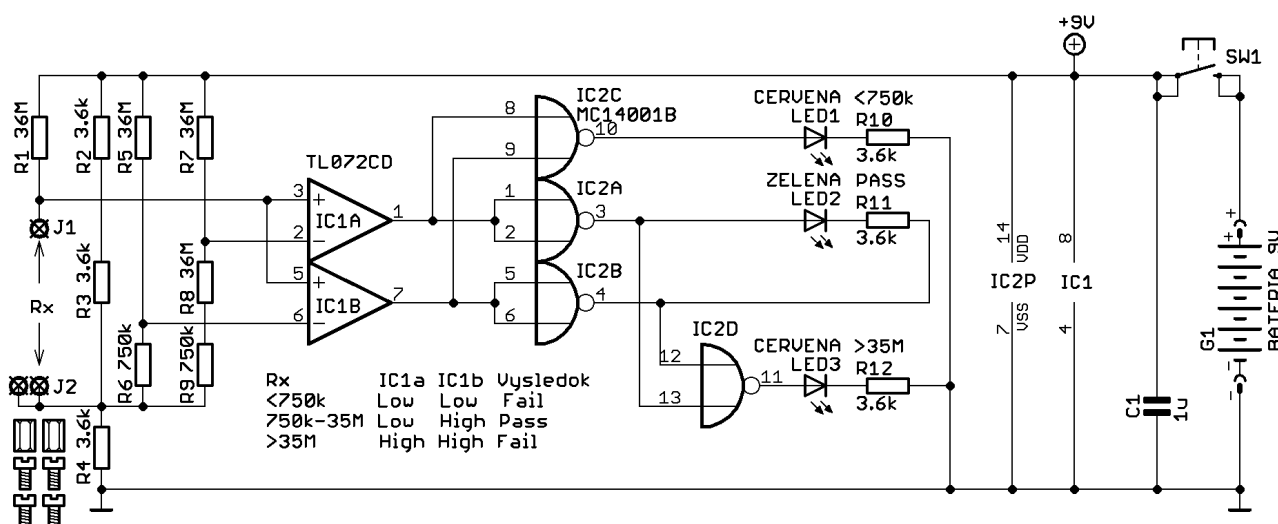


viditeľný na finálnej doske). Takisto je potrebné ergonomicky umiestniť plošku J1, ku ktorej sa krokosvorkou pripája ESD náramok.

Kompaktné návrhy, zohľadňujúce charakter prístroja a ergonomiu používania budú hodnotené vyšším počtom bodov ako rozmerné, rozľahané, neorganizované motívy.

Pracujete s odporami vysokej hodnoty, doska musí byť po osadení riadne umytá od zvyškov leptadla a tavidla aby sa eliminovali nežiadúce zvodové prúdy.

Schéma zapojenia



Zoznam súčiastok

Počet	Súčiastka	Hodnota	Poznámka
1	C1	1u	
1	G1	9V batéria	Možné uchytiť drôtom na spájkovacie plošky
1	IC1	TL072CD	
1	IC2	MC14001B	
1	J1		Ploška pre pripojenie ESD náramku. Inštalácia kovovou plochou smerom k užívateľovi (hore)
1	J2	Páčka z ohybného DPS	Slúži ako kontakt pre prst a ovládanie SW1
2	LED1, LED3	LST67K-J1L2-1	LED červená
1	LED2	LGT67K-H2K1-24	LED zelená
4	M1, M2, M3, M4	Skrutka M2,5	Slúži pre uchytenie J2
2	M5, M6	Dištančný stĺpik M2,5	Slúži pre uchytenie J2
4	R1, R5, R7, R8	36M	Veľkosť 1206. Najbližšia praktická hodnota ku 35 MΩ
6	R2, R3, R4, R10, R11, R12	3.6k	
2	R6, R9	750k	
1	SW1	TACTMS-24N-F	Mikrospínač. Musí byť umiestnený na presnom mieste pod J2

Autori:

Ing. Peter Adamec, Adam Lassak, Ing. Jaromír Sukuba, Bc. Juraj Tvarožek, doc. Ing. Daniel Valúch, PhD.

Kontakt: daniel.valuch@cern.ch