

Elektroninen eurooppalainen rulettipeli

Ominaisuudet

- 37 numeroa (euroopassa käytetty versio)
- Pieni virrankulutus, n.10mA
- Käyttöjännite 5-6V (esim. USB tai 6VDC verkkovirtalähde)
- Kiihdytys ja hidastus pyörittäessä
- Kohtalaisen helppo koota, koska osat ovat isoimmasta päästä pintaliitososia ja korttissa on osia vaan päällypuolella
- Kaikki osat ovat vakio komponentteja, huoltoystävällinen

Osaluettelo

Merkintä	Lukumäärä	Arvo	Nimi	Kotelo
C1, C6	2	10 nF	Keraaminen kondensaattori	1206 (tuumakoko)
C2, C3, C4, C5, C10	4	100 nF	Keraaminen kondensaattori	1206 (tuumakoko)
C7, C8	2	10 uF	Keraaminen kondensaattori	1206 (tuumakoko)
C9	1	1 nF	Keraaminen kondensaattori	1206 (tuumakoko)
D1,-D37	37	Oranssi	LEDi	1210 (ttumakoko)
D41, D42	2	MBR130	Schottky diodi	SOD123F
D43	1	LL4148	Signaalidiodi	SOD123F
J1	ei sisälly	2-napainen	2-nap. terminaali	RM 2.54mm
Q1	1	BC807	PNP transistori	SOT-23
Q2, Q3, Q4, Q5, Q6	5	BC817	NPN transistori	SOT-23
R1, R3	2	68 kohm	Metallikalvovastus	1206 (tuumakoko)
R2, R6, R7, R8	4	10 kohm	Metallikalvovastus	1206 (tuumakoko)
R5	1	332 kohm	Metallikalvovastus	1206 (tuumakoko)
R9, R11, R13, R15	4	12.1 kohm	Metallikalvovastus	1206 (tuumakoko)
R4, R10, R12, R14, R16	4	1 kohm	Metallikalvovastus	1206 (tuumakoko)
SW1	1	Switch SPDT	Liukukytkin	3-nap. RM 2.54mm
SW2	1	Switch Push	Painonappi	4-nap. SMD
U1	1	LM555	555 ajastinpiiri	SOIC-8
U2, U3	2	74HC4017	4017 dekadilaskinpiiri	SOIC-16
Yhteensä	77			

Tarvittavat työkalut

-Juotoskolvi kohtalaisen pienellä kärjellä. Esim. 1mm talttamallinen. Sopiva lämpötila on n.330°C. Suurempitehoisella kolvilla riittää matalampi lämpötila. Mikäli käytettävä kolvi on pienempitehoinen voi koko piirilevyn asettaa n. 100°C kuumalle levyille, jolloin juotosten lämmittäminen onnistuu helpommin kolvilla. LEDit eivät välttämättä kestä yli 330°C juotoslämpötilaa, muille osille voit hieman nostaa lämpötilaa, jos siltä tuntuu. Esim.350°C.

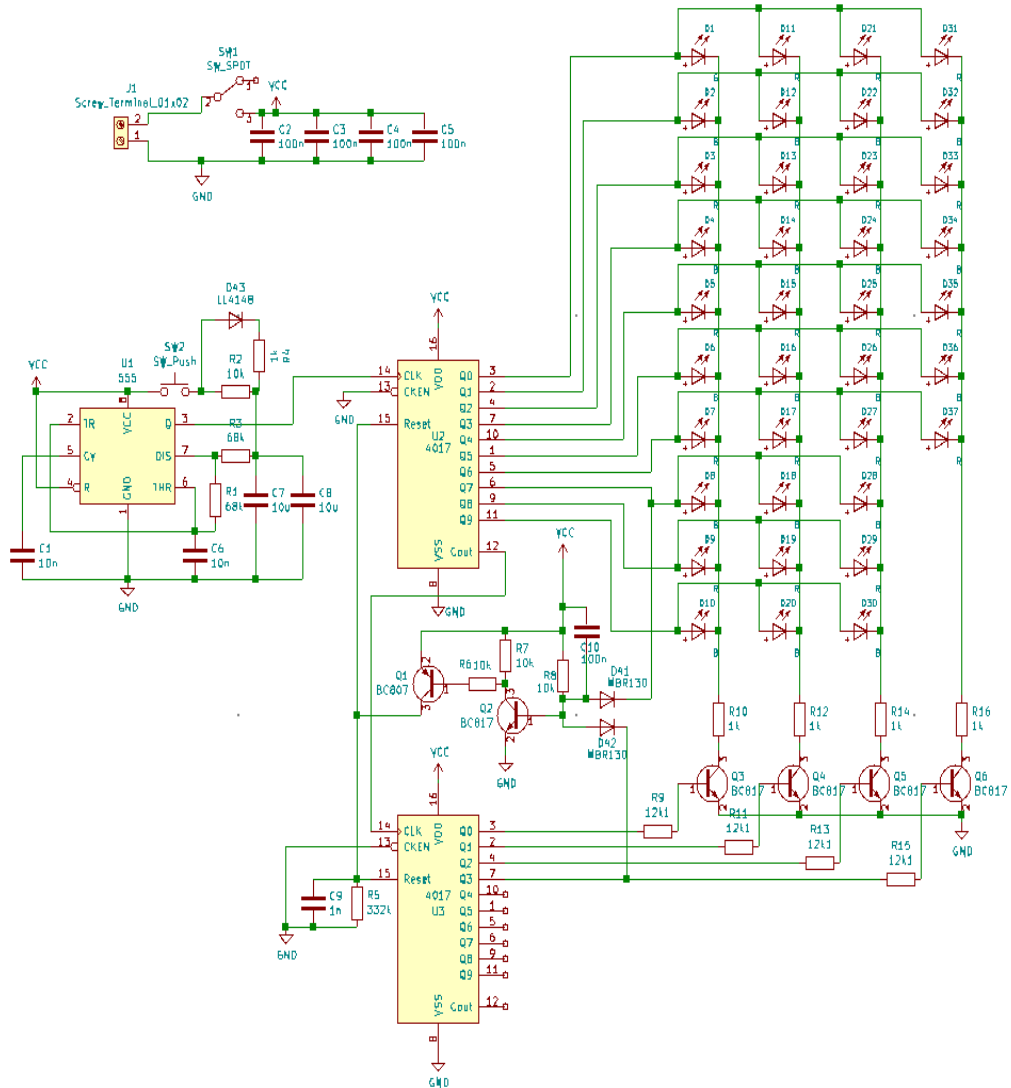
-Tinalankaa (tinapastaa ja kuumailmaa voi myös käyttää, tällöin on syytä varoa etenkin LEDien liiallista kuumentamista) Sopiva paksuus tinalangalle on n. 0.5mm.

-Teräväkärkiset pinsetit, pienten komponenttejen asettamiseen ja kiinni pitämiseen juottaessa.

-Tinanpoistonauhaa, tarvittaessa, ylimääräisen tinan poistoon piirilevyltä

-Juoksutetta, tarvittaessa, mielellään pastamaista, monasti juotostinan sisältämä juoksute riittää, mutta juoksute ehkäisee hyvin ei toivottuja tinasiltoja. Juoksutetta käyttäessä langan halkaisijalla ei ole suurta väliä.

Kaava



Toimintaperiaate

Kytkein SW1 kytkee kortin virran päälle/pois.

Kun painonappi SW2 suljetaan latautuvat kondensaattorit C7 ja C8 tiettyyn pisteeseen asti nopeasti vastuksen R4 ja diodin D43 läpi sekä hitaasti vastuksen R2 läpi. Tällä pyritään vaikeuttamaan pelaajan mahdollisuutta yrittää vaikuttaa tulokseen.

U1 ajastinpiiri luo kellotaajuuden, joka riippuu C7 ja C8 yli olevasta jännitteestä. Tällä kytkennällä rulettipyörä kiihtyy tietyllä nopeudella ja hidastuu hitaammin (kytkentä purkaa C7 ja C8 hitaasti).

U2 laskee nolasta yhdeksään. Ohitettaessa yhdeksän se nollaantuu ja samalla U3 laskee yhden kymmenen eteenpäin. U2 lähdöt syöttävät LEDeille virtaa ja U3 ohjaa transistoreja Q3-Q6, joiden

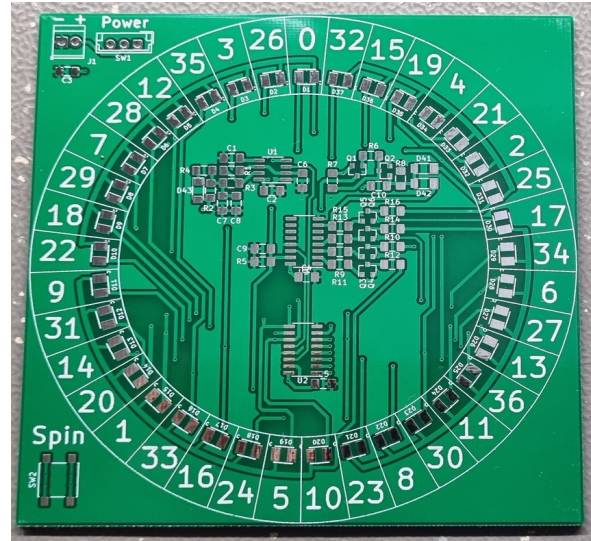
kautta virta pääsee palaamaan maahan. LEDit muodostavat siis sähköisesti hieman vajaan 10x4 matriisin.

Kun U3 saavuttaa numeron 3 JA U2 saavuttaa numeron 7, nollaa Q1, Q2, R6-R8, C10, D41 ja D42 sekä U2 että U3 piirit välittömästi ja laskenta alkaa alusta.

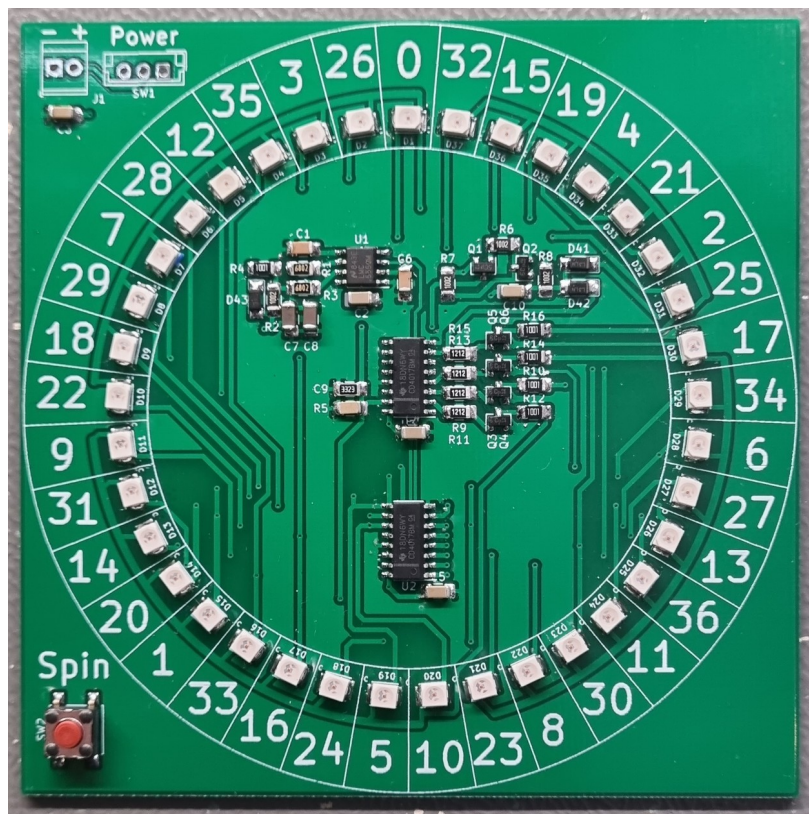
C10 tarvitaan "virhenollausten" minimoimiseksi ja D41 ja D42 muodostavat JA portin. Q1 ja Q2 inverttoivat nollaus signaalin kaksi kertaa ja toimivat puskurina.

Kokoaminen

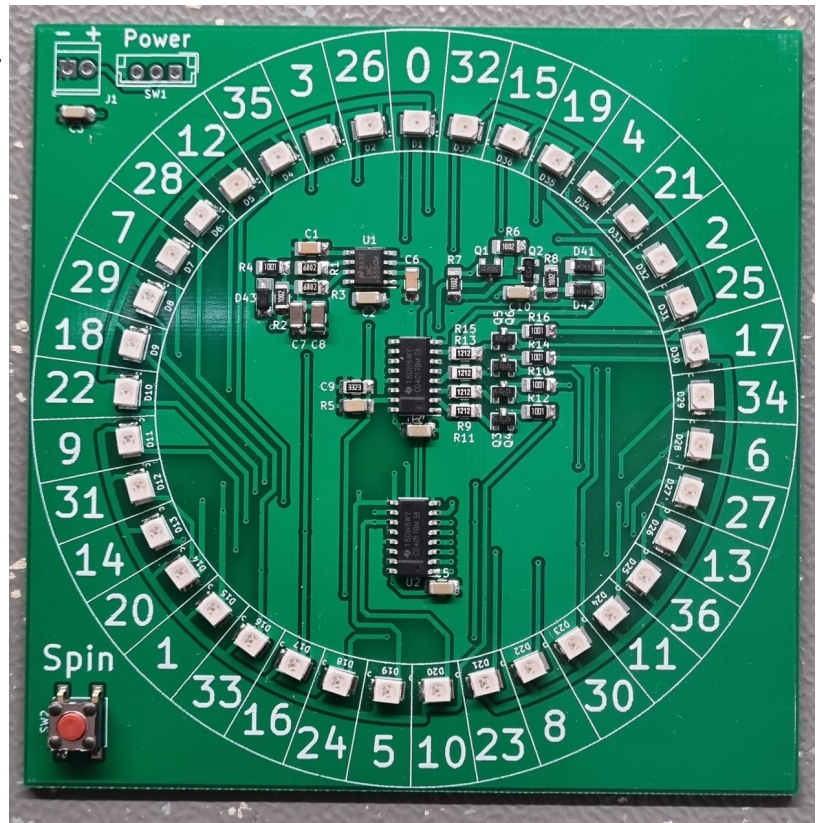
1. Aloita lisäämällä jokaisen pintaliitos komponentin yhdelle saarekkeelle hieman tinaa.



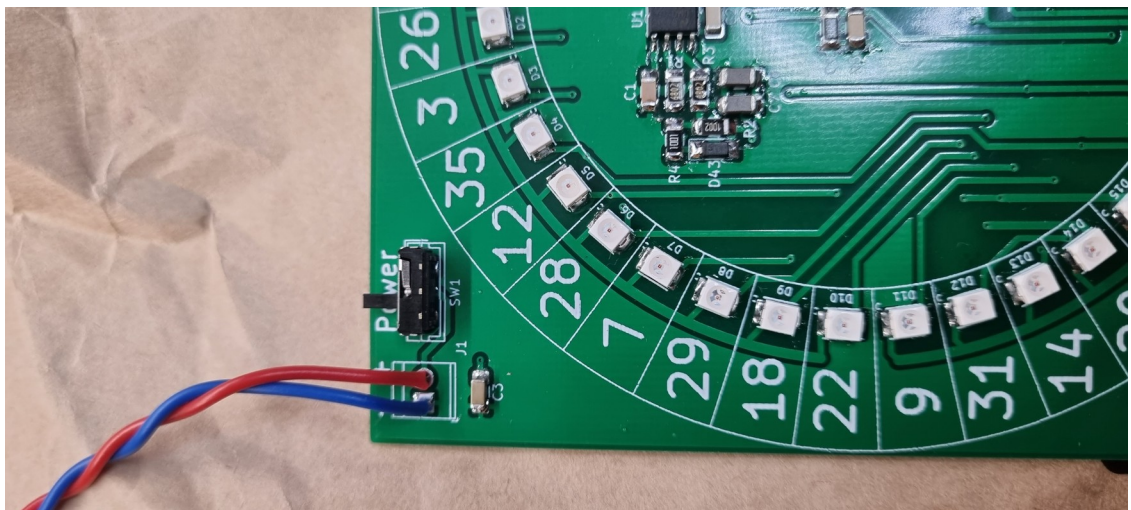
2. Juota kaikki pintaliitoskomponentit kiinni niihin saarekkeisiin, joissa on tinaa. Kasausjärjestyksellä ei ole suurempaa väliä, koska kaikki komponentit ovat matalaprofiilisia. Huomaa LEDejen polariteetti! Katodi (se pääty jossa on viiste) tulee siihen saarekkeeseen, joka kytketty ulkokehään (miinukseen).



3. Juota kaikkien pintaliitoskomponenttien loput jalat. Huomaa että transistorit ovat kortin vaikeimmat komponentit juottaa. Kun transistori on paikoillaan on ensimmäinen jalka todennäköisesti juottunut hyvin. Muut 2 jalkaa on syytä juottaa suurella huolella, niin että tina on varmasti kiinni sekä transistorin jalassa että piirilevyssä. Hieman reilumpi määrä tinaa ja sekuntin pidempi lämmitys aika voi olla sopiva.



4. Aseta virtakytkin ja mahdolliset virtajohtot tai liitin paikoilleen ja käännä kortti. Voit käyttää jotain tukea virtakytkimen alla, ettei se tipu kääntäessä pois. Juota ne kiinni ja kasaustyö on valmis!



5. Tarkista jokainen juotos silmämääräisesti. Kun komponentti on jo kiinni piirilevyssä on juotoksiin tarvittaessa helppo lisätä hieman tinaa. Jos vähänkään epäilet tinasiltaa komponentin kohdalla mittaa esimerkiksi yleismittarilla ja korjaa juotos ennenkun kokeilet korttia. Mikäli käytit ylimääräistä juoksutetta pese tarvittaessa kortti. Vuotovirrat voivat aiheuttaa esimerkiksi "vaeltamista" niin ettei arvottu numero pysy. (riippuu juoksutteen tyypistä)

6. Huomioi polariteetti! Kytke piirilevyyn, mielellään rajoitettu, virta kun testaat sitä ensimmäistä kertaa. Jos piirilevyä syöttävässä virtalähteessä ei ole muuta virran rajoitusta käytä esim. pientä sulaketta sarjassa tulon kanssa. 100mA riittää hyvin.

Huomioi että etenkin jos kortti on maadoitettu voi koskeminen tiettyihin kohtiin saada tuloksen "vaeltamaan". Mikäli tämä jää ongelmaksi voi C7 tai C8 päälle juottaa 3Mohm vastuksen (mukana).

Modaus ideoita

-74HC4017 piiri on speksattu 6V käyttöjännitteeseen asti. Se voi kestää isompaa jännitettä, mutta menee vioittuessaan oikosulkuun. Mikäli haluat käyttää isompaa käyttöjännitettä (15V saakka) on suositeltavaa vaihtaa piirit hieman kalliimpaan CD4017 tyyppiin. Mikäli 74HC4017 piiri vioittuu se ei yleensä suoranaisesti riko muuta, mutta riippuen virtalähteestä voi lämmentä tulikuumaksi.

-LEDejä voi vaihtaa vapaasti ja sarjaa voi hyvin testata yhdellä tai muutamalla LEDillä. Päälle kytkiessä 0 LEDi palaa. Mikäli kirkkautta halutaan säätää voidaan R9,R11,R13,R15 JA/TAI R10,R12,R14,R16 arvoja muuttaa. Kaikkien LEDejen on kuitenkin syytä olla suunnilleen samalla kynnysjännitteellä, muuten modaus voi alkaa vaikuttaa pelin tulokseen.

-Mikäli kellotaajuuden kiihtyvyyttä halutaan muuttaa voidaan R2, R4, C7, C8 arvoja muuttaa. 3Mohm rinnan C7/C8 kanssa laskee kiihtyvyyttä hieman ja nopeuttaa hidastumista.

Kirjoitettu 25.01.2022