

Led-avaimenperävalaisin kolikkoparistoilla

Markku Kauppinen

Ohjeet yksinkertaisten avaimenperävalaisimien tekoon, joissa käytetään kytkentäalustana koekytkentälevyä. Valaisimissa käytetään 1-3 kpl litium kolikkoparistoja, haluttujen ominaisuuksien mukaisesti.

Yleistä

Pienissä Litium-kolikkoparistoissa on varsin mukavasti kapasiteettia ja niiden hinnatkin ovat tulleet sopivan alas. Paristoilla tehtyjä valaisimia onkin ilmestynyt kaupan kuin sieninä sateella, mutta valitettavan usein näiden valaisimien ledit ovat sieltä halvimmasta päästä ja varsin heikkoja. Halvalla ei hyvää saa ellei sitten itse tee. Tällöin voi itse valita parhaat ledit ja valaisin on edelleen edullisempi.

Litium-paristot antavat jatkuvan tasaisen jännitteen ja niiden yhteydessä ei kannata ledivalaisimissa käyttää kuin etuvastusta. Täytyy kuitenkin muistaa etuvastusta laskiessa että litiumpariston 3V jännite on vain hetkellinen (aivan uudella paristolla) ja jo yhden ledin tarvitsemalla 20mA virralla todellinen jännite putoaa 2.5 volttiin muutamassa minuutissa. Mutta tämä jännite pysyy aivan pariston loppumiseen asti varsin vakiona. Alun "jännitepiikin" takia on hyvä että valaisimissa käytetään etuvastusta, vaikkakin monissa valaimissa sellaista ei ole ja luotetaan pariston sisäiseen vastukseen. Oheisessa valaisimessa käytetään yleisintä ja edullisinta tyyppiä CR2032 (ø20x3.2mm), joiden alkupiiikissä on paljon eroja valmistajien kesken. Kyseinen piikki voi polttaa ledin ilman etuvastusta. Ohuemmalla ja pienempikapasiteetisella CR2016 (ø20x1.6mm) tyyppillä ei tätä vaaraa useimmiten ole.

Oheisen valaisimen komponentteja ovatkin vain kytkin, etuvastus ja ledit, joille ei kauheasti kannattaisi piirilevyä väsäätä ja onkin olemassa monia ohjeita joissa nuo komponentit yhdistetään "vähän niinkuin ilmassa"-tyyliin.

Mutta onhan yksi varsin tunnettukin kytkennän apu olemassa, eli "koe"kytkentälevy, vaikka jotain pysyvään sitä nyt kuitenkin ollaan rakentamassa. Kun piirilevyn rasteriväli vielä natsasi pikkuruisen Teko kotelon piirilevyn kannattimiin, niin valkeni varsin pian miten helppoa valaisimen teko on myös mekaanisesti.

Elektroniikan rakentaminen

(Piirros 1)

Valaisimen teko aloitetaan koekytkentälevyn pilkkomisella 25mm x 40mm osiin, eli yhdestä 100x160mm Euro-1 kokoisesta koekytkentälevystä saadaan 16 valaisimen piirilevyt. Ensinnäkin levy katkaistaan poikittais- ja pystysuuntaan keskeltä poikki ja siten syntyneet palat vielä kertaalleen. Näin saadaan 16kpl oheisia 9 reikää vaakarivissä ja 15 reikää pystyrivissä sisältäviä palasia, joissa kuparinauha kulkee pystysuunnassa. Oheinen levy on ihan esimerkin vuoksi reunapala, joissa vasempi reuna jää "kapeammaksi", mutta sillä ei ole merkitystä vaan ainoastaan reikien määrällä reunojen välillä

Sitten aloitetaan merkintöjen tekeminen piirilevyn pintaan ja se aloitetaan keskipisteen merkinnällä. Keskipisteestä 6 reikäväliä ylävasemmalla ja samoin 6 reikäväliä alaoikealla ovat kotelon kiinnityskohdat. Kyseessä ovat sivuttain laimmaiset reikärivit. Kiinnityskohdat porataan ø2.2mm poralla kiinnitysruuveja varten.

Sivuilta merkataan kavennettavaksi neljä reikäväliä leveät ja yhden syvät kolot, jotta kotelon kiinnikkeet mahtuisivat piirilevyn sivuitse lukittumaan vastapuoleen.

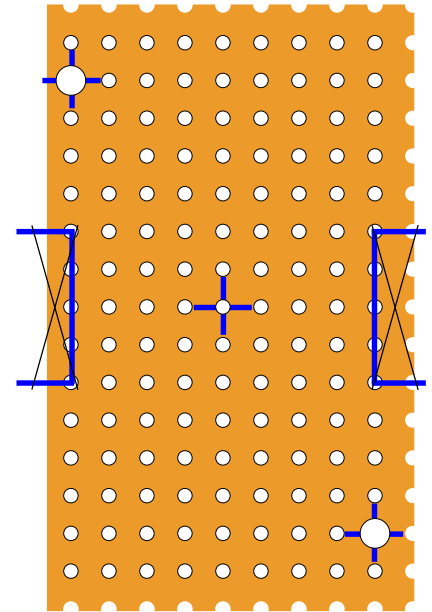
(Piirros 2)

Kytkimen sijainti ja pariston plusnavan sijainti on sama kaikissa tämän taskulampun versioissa ja ne merkitään oheisen piirroksen mukaisesti. Kytkimen alemmat jalat ovat keskiviivalla ja toiset nastat kolme väliä ylöspäin. Punainen katkoviiva kytkimeltä alaspäin kuvaa kupariliuskan kautta kulkevaa yhteyttä pariston pluskontaktiin, joka tehdään ø0.6mm paljaalla kytkentälangalla. Lanka myös sitoo paikalleen "paristopitimen", joka valmistetaan 0.75mm vahvasta polykarbonaattilevystä, kuten jäljempänä esitetään. Piirroksessa lanka on jo paikallaan, mutta todellisuudessa lanka juotetaan paristopitimen yhteydessä.



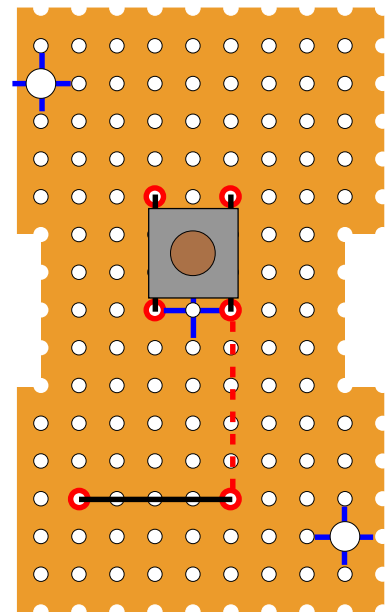
Piirros 1

Piirros koekytkentälevyn ahiosta ja alku-merkinnöistä



Piirros 2

Kytkimen ja pariston plusnavan kontaktin (kytkentälangan) sijoittuminen piirilevyllä



Kaksi eri versiota

Yksinkertaisesti versiot ovat yhden ledin kytkentä ja kahden ledin kytkentä. Se minkä värisiä ledejä käyttää ratkaisee montako paristoa tarvitaan, kynnyksjännitteen mukaisesti. Kahden ledin kytkennässä ledit ovat sarjassa ja tällöin tarvitaan ledin kynnyksjännitteiden summan ylittävä käyttöjännite.

Yhdellä paristolla pärjää vain kun käytetään yhtä punaista lediä (mikäli kynnyksjännite on normaali 1.85V). Yhdelle valkoiselle ledille tarvitaan kaksi paristoa- ja kahdelle valkoiselle ledille jo kolme paristoa sarjaan.

No eikä ledejä voisi kytkeä rinnan yhtä hyvin ja lisätä valotehoa? Suositteisin vain yhden ledin sarjakytkentöjä koska paristojen ikä lyhenee murto-osaan ts. niiden jännite romahtaa niin suurella virralla, alle ledien kynnyksjännitteiden. Näin paristossa olevaa kapasiteettia ei voi täysin hyödyntää. Jo yhden ledin kuorma on sellainen ettei sillä voida käyttää pariston koko kapasiteettia. Valmistajilta kannattaa tutkia asiaan liittyviä taulukoita kuorman vaikutuksesta kapasiteettiin. Mikään ei lisäksi estä käyttöjännitteen nostamista edelleen, mutta tässä ohjeessa esiteltyn koteloon ei suurempi keko mahdu. Olen itse käyttänyt jopa kuuden pariston / 18V sarjakytkentää (neljälle sarjaan kytketylle ledille saa n. 14-15V kuormasta riippuen).

Paristopidin polykarbonaatista

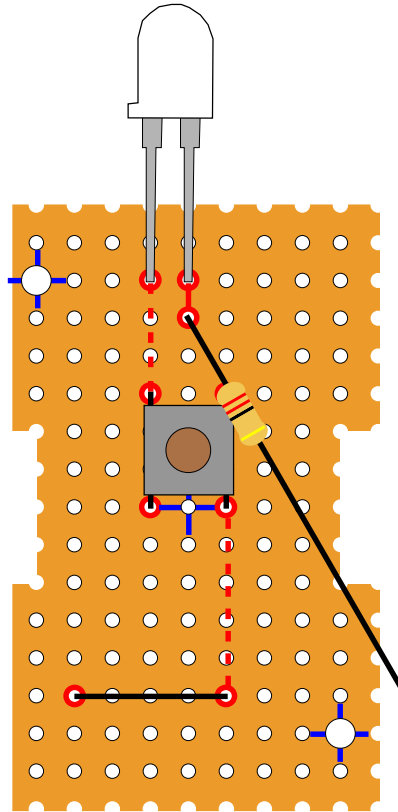
Ohut polykarbonaattilevy on erittäin sitkeää ja helposti saksilla leikattavaa tavaraa. Sillä on myös ominaisuus jonka ansiosta siitä voi tehdä jopa "vänykyräjousia". Vaikka sitä taivuttaa voimakkaasti, se ei katkea vaan jää tiettyyn kulmaan ja kulma toimii edelleen joustuen eikä edelleenkaan väsy poikki. Siksi siitä voi tehdä vaikka mitä pitimiä ja joustavuutta kaipaavia kappaletta. Tätä käytetään hyväksi tekemällä siitä valaisimeen paristopitimen komponentit.

Paristopidin koostuu kahdesta kappaleesta. Toinen on U-mallinen puristin/kontaktiosa, joka kiinnitetään piirilevyyn kiinni paristojen plusnavan kontaktilangan avulla. Paristojen miinusnavan kontaktina toimii etuvastuksen lanka, joka taitetaan kiinni ylemmän taitteen reunaan. Taite esijännitetään puristamaan paristoja sopivasti kasaan.

Paristopitimen pohjan mitat 1:1

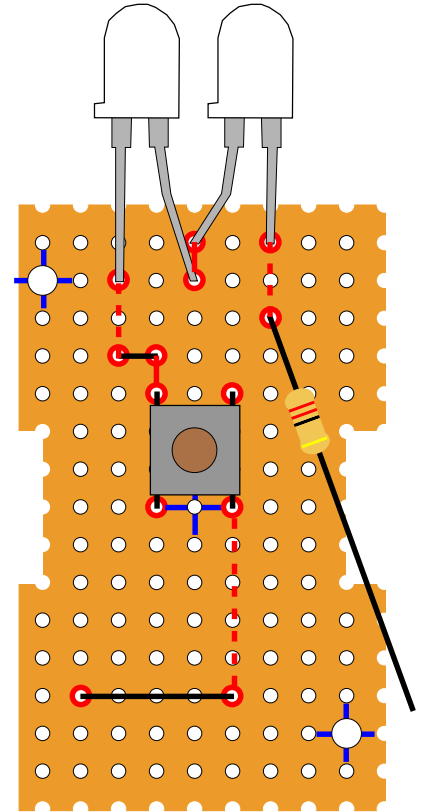
Yhden ledin kytkentä

Paristoja tarvitaan valkoiselle (tai siniselle) ledille kaksi kappaletta eli käyttöjännite on 6V (käytännössä 5V) tai punaiselle ledille vain yksi paristo.



Kahden ledin kytkentä

Paristoja tarvitaan valkoisille (tai siniselle) ledeille kolme kappaletta eli käyttöjännite on 9V (käytännössä 7.5V) tai punaiselle ledille vain kaksi paristoa.



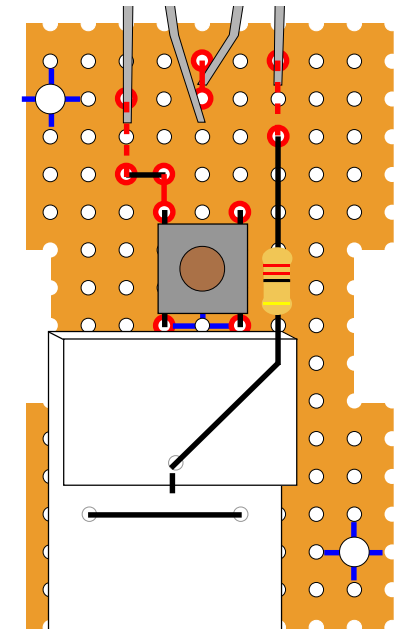
Leveys aina 15mm

Yksi paristo	Kaksi paristoa	Kolme paristoa
10mm	10mm	10mm
4mm	7mm	10mm
20mm	20mm	20mm

Toinen kappale paristopitimestä on paristokehikko, joka kiertää paristojen ympäri ja pitää paristokehikkoa sivuilta ojennuksessa. Sen korkeus on 6 tai 9mm sen mukaan onko käytössä 2 tai 3 paristoa (ei tarvita yhden pariston kanssa)..

5mm	16mm	20mm	20mm
-----	------	------	------

Paristopitimen pohja paikallaan

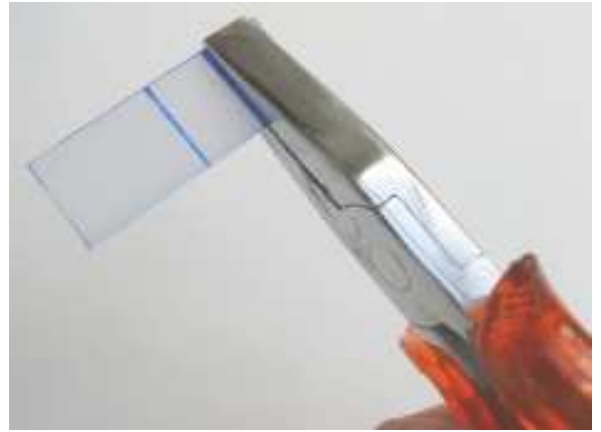


Piirilevyn valmistelu



Piirilevy katkotaan palasiksi tekemällä haava veitsellä reikäviä pitkin ja sitten taittamalla. Sivujen kavennuslokosissa kannattaa päihin veistää haavat piirilevyn kummallekin puolelle (kuvassa ollaan painamassa haavaa yläpuolelle). Tämän jälkeen pala taitetaan pois lattapihdeillä.

Polykarbonaattilevyn taittaminen



Levyä taitetaan ensin pihdeillä ja sen jälkeen käsin. Kun levyä taittaa 90° niin se palautuu n. 45° asentoon. Eli levyä pitää taittaa ainakin 135° eli melkein linkkuun ennen kuin pysyvä 90° saa vutetaan.

Paristoja laittamassa



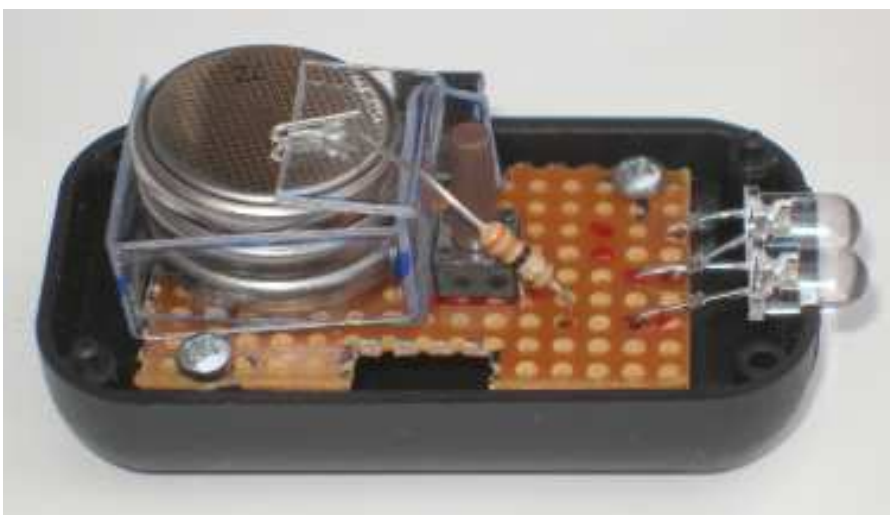
Oikeassa alareunassa paristojen asennuskehys. Kotelon kansipuolen kulma painaa tätä kehystä ja lukitsee sen kun kansi napsautetaan paikoilleen.

Painikkeen virittäminen



Painikkeena toimivaan sähköteippiin liimataan painikereian kohdalle pieni "herkistävä" pala.

Paristot asennettuna



Osaluettelo

Kytkin: 6x6mm 13mm korkea esim.
Diptronics DTS66N

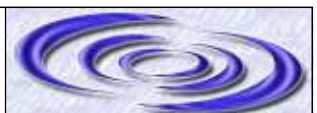
Etuvastus: 68 ohmia yhden valkoisen ledin taskulampussa ja 39 ohmia kahden valkoisen ledin taskulampussa. Muista että Litium-pariston jännite on vain 2.5V suurimman osan ajasta ja etuvastus lasketaan pariston jännitteeseen ja ledin kynnyksijännitteen erotuksen mukaisesti. Eli ledin kynnyksijännite on tiedettävä!

Kotelo: Teko 10006 56x31x24mm



Taskulamppu ja R6 kokoinen paristo vierellä

Ideaport - 24.8.2008



Markku Kauppinen -2008