

Aurinkojärjestelmän syväpurkauksen ohjausyksikkö

Suunnittelu Mikko Esala

Yleistä:

Tämä laite on suunniteltu aurinkoenergia järjestelmiin, suojaamaan akkua syväpurkausta vastaan. Laite kytketään akun ja kuoman väliin siten, että akun tyhjentyessä ohjausyksikkö katkaisee virrankulun kuomalle, näin estäen syväpurkauksen.

Toiminta:

Toiminnan ytimenä käytetään operaatiovahvistinta, jolla vertaillaan kahta eri jännitettä. Vertailujännite tulee 5V regulaattorilta ja verrattava jännite tulee akulta. Suora 12 V jännite ei käy verrattavaksi jännitteeksi vaan sitä täytyy vaimentaa trimmerillä. Trimmerillä voidaan siten myös säätää laitteen toimintapiste. Operaatiovahvistimen ulostulolla ohjataan kytkin Mosfet piiriä, joka kytkee akun jännitteen kuormalle. Jotta transistoreille ei tarvitsi laittaa jäähdytystä, niin transistoreille on kehitetty toiminne joka mittaan sen yli olevaa jännitettä jos jännite on liian korkea, laite sammuu eikä rikkoutumisvaaraa ole.

Jos akun jännite on 11,77 V laite sammuu tai jos kuorma on liian kova laite sammuu. Oli syy sammumiseen mikä tahansa niin laitteen voi uudelleen käynnistää vain RESET kytkimestä. Laitteeseen ei käytännössä tarvita kuin kaksi kytkintä pääkytkin ja RESET kytkin. Pääkytkin voi olla keinu tai nuppi, mutta tärkeintä on, että kytkin kestää järjestelmän kokonaisvirran. RESET kytkin täytyy olla sellainen joka johtaa vain painettaessa (painokytkin virran kesto 100mA).

Asettelu:

Laitteen toimintapiste eli se piste, jossa laite katkaisee virransyötön kuormalle säädetään trimmeristä. Asettelussa tarvitaan säädettävä virtalähde, jolla haetaan 11.77 V katkaisujännite. Kuomaksi on paras laittaa 12 V/5W lamppu, jolla voidaan havainnollistaa laitteen toiminta.

Laitteen asettelu voi tuntua hankalalta, mutta tässä järjestyksessä mittauksia kannattaa tehdä:

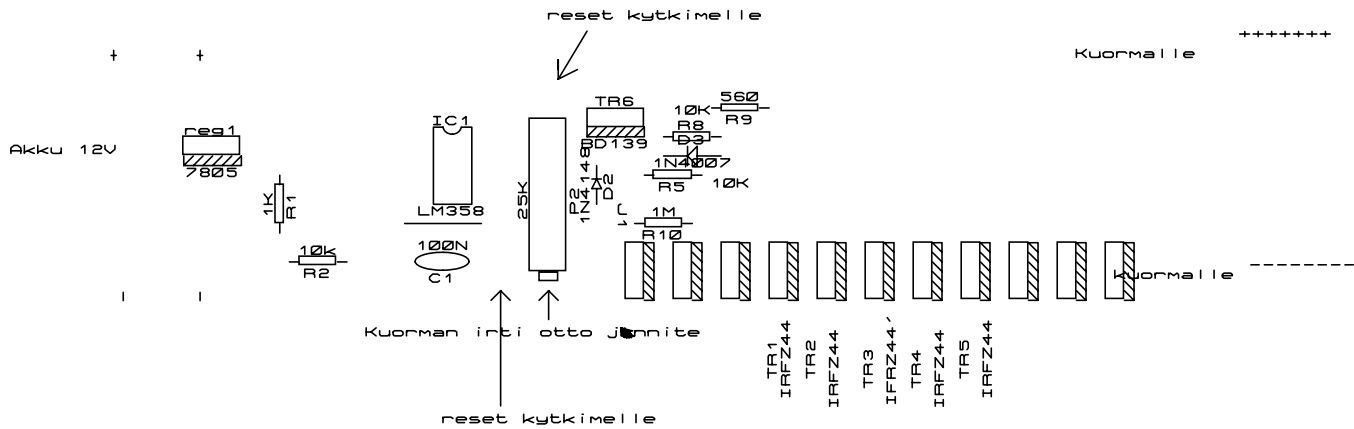
- Laita sisääntuloon 12V
- Kytke kuorma (12 V lamppu)
- Paina RESET nappia, jolloin lampun pitäisi syttyä
- Jos lamppu sammui, niin trimmerin asettelu on liian korkealla
- Pyöritä trimmeriä eri suuntiin, niin että saat palamaan lampun, Huom ! muista painaa säädön jälkeen RESET kytkintä !
- Kun olet saanut lampun syttymään niin seuraavaksi laske jännite 11.77V ja säädä trimmeristä rauhallisesti siten, että lamppu sammuu tällä jännitteellä.
- Seuraavaksi nosta jännite 13 V ja paina RESET, Lampun pitäisi syttyä. Sitten laske hitaasti jännitettä arvoon 11.77 V, jolloin lampun pitäisi sammua. Kun olet saanut nämä aseteltua niin laite on valmis koteloitavaksi.

Tietoa Lyijyakuista:

Akku toimii energian varastona. Aurinkojärjestelmien akkuina käytetään yleisesti lyijyakkuja, koska niiden kapasiteetti on kokoonsa nähden suuri. Tavallinen lyijyakku purkaa varaustilaansa pahimmillaan 1 % päivässä eli uusi 100 Ah akku voi pahimmillaan hävittää vuorokaudessa 1Ah energian eli noin 12 Wh tehon. Tulee ottaa huomioon myös se, että akku ei purkaannu niin paljon, kun ympäristön lämpötila on viileä. Tämän häviön takia liittämättömän akun säilytysaika on enimmillään 3 kuukautta.

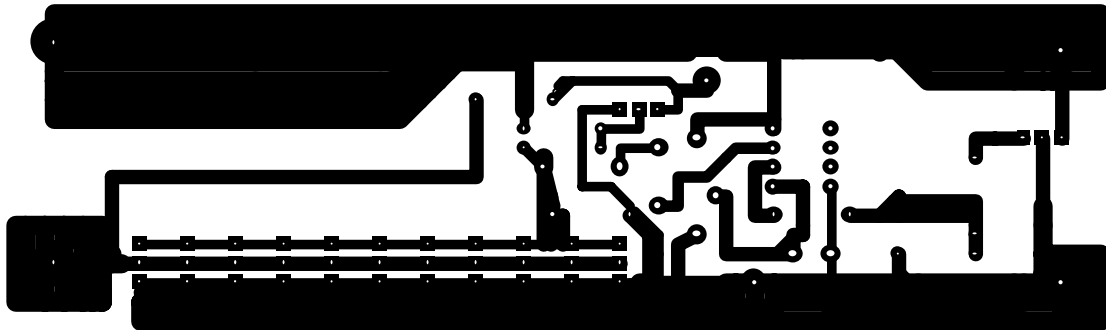
Lyijyakku ei siedä missään olosuhteissa syväpurkamista. Tämä syväpurkaminen tarkoittaa sitä, että akun varaustila laskee alle 30 %:n eli kun ominaispaino laskee alle $1,14 \text{ g/cm}^3$, lyijykennojen pinnalle alkaa muodostua haitallista sulfidikerrosta. Tämä kerros taas estää ja haittaa erittäin paljon latauksen kemiallista prosessia. Akku ei lataannu syväpurkauksen jälkeen koskaan täyteen. Pahinta akulle on se, että sitä käytetään lähellä 30 % varaustilaa, jolloin sulfidikerros muodostuu petollisesti ja huomaamattomasti. Kun akku on jostain syystä sulfidoitunut, (vaikka akku näyttäisi korkeaa latausjännitettä ja virtaa), niin purkautumistilanteessa napajännite laskee 1/12 * kapasiteetti virralla nopeasti lähelle 10V:a ja sulfidointi pahenee entisestään, vaikka ohjauskeskus näyttää lataushetkellä akun olevan täynnä.

Osasijoittelu:

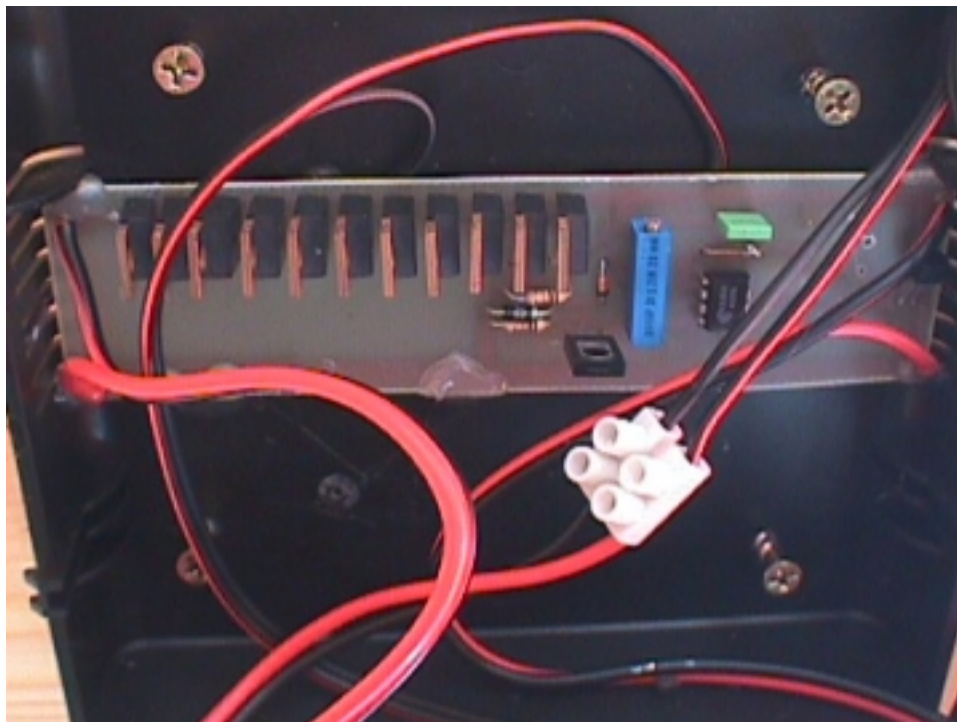


Huom ! top to down
 Aurinkojarjestelmän ohjaus yksikkö.
 Laite sijoitetaan akun ja kuorman välisiin
 laitte on resetoitava jos kuorma
 yrittää syväpurkaa akkua
 DESIGN BY MIKKO ESALA
 VERSIO 2.0

Piirilevy



Kuva piirilevystä



Kuva laitteesta



Kirjoittanut Mikko Esala