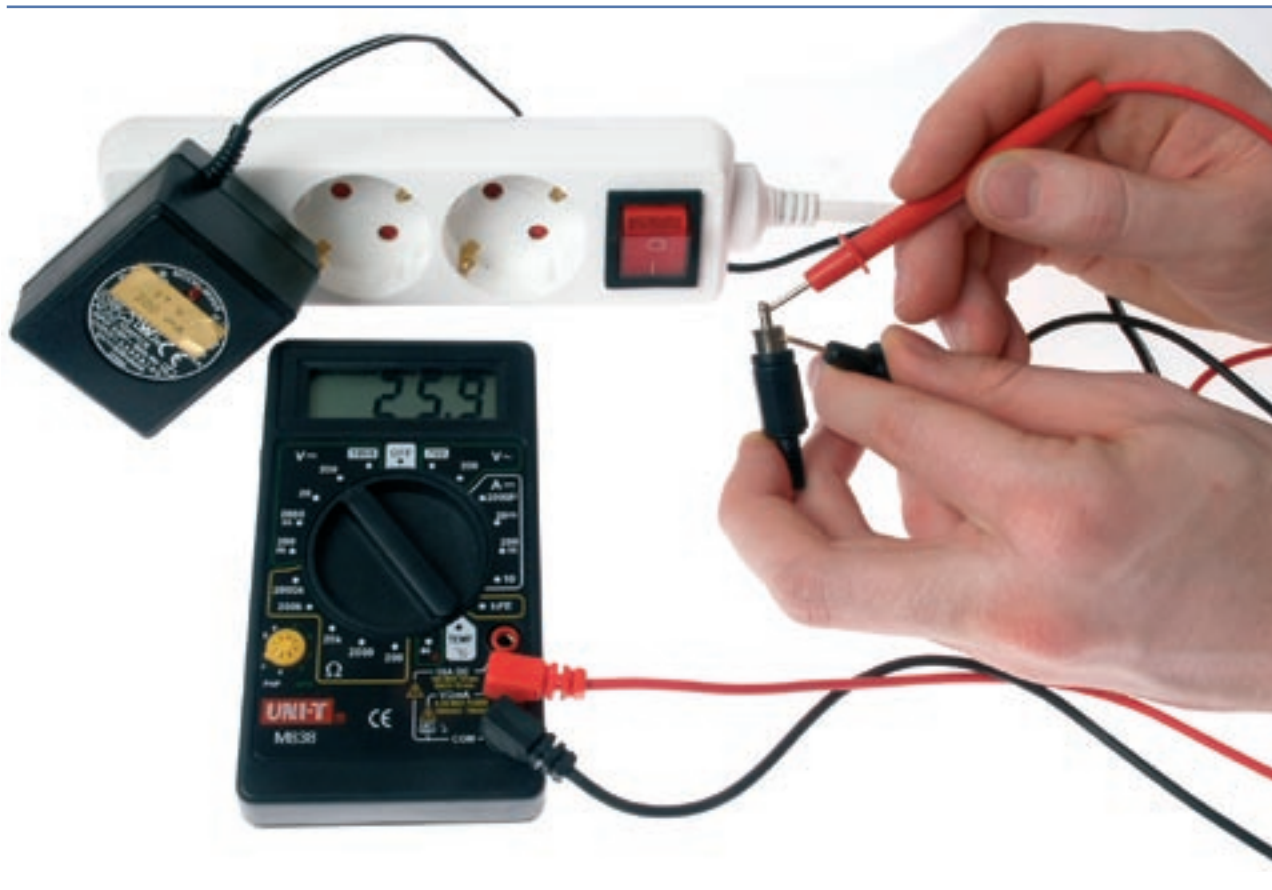


«Seinaadapteritest» nii- ja naa



Iga elektroonik on kasutanud oma elektroonikaseadme toiteks võrkutorgatavat trafot, tihti ka alaldit ning silukondensaatorit sisaldavat minitoiteplokki (kõnekeeli: «seinaadapter» või «kuubik»). Kahjuks erineb nende väljundpinge korpusele kirjutatust sageli liiga palju – kas ja kuidas olukorda parandada?

Seehitatud toiteseadme puhul on seinakuubik hea mõte, kui vaid võimsusest piisab: vidina saab teha kompaktsema ja turvalisema. Toiteosa on paljudel seadmetel ainus soojusteraldav sõlm. Kui see «välja visata», on jahutamisega kohe palju vähem muret. Peale kõige muu on trafode (ehk «vedrude») kerimine üsna tüütu tegevus. Kui keerud kuidagi lühisesse lähevad, võib isegi asi (tule)ohtlikukski kätte minna.

Suhteliselt odav adapter «seina» tundub esmapilgul ideaalne. Saaks unustada patareide ostmise, kuigi meie lemmikfirma ei ole nendele veel püstitas kehtestada jõudnud. Paraku peseb iga uus puhastusvahend säravpuhtaks vaid reklaamides. Nii on

ka seinadapteritega: nende väljundpinge erineb lubatust vahel märkimisväärselt palju!

Odav värk, mis sest ikka tahta, võib mõni lugeja ühmata. Paraku pole ka võimsamate (ja kallimate) karbikestega lugu palju parem. Uurisin huvi pärast, kuidas käitub muudetava väljundpingega ja kuni üheampriise koormusvooluga topsik nimega MW79. Väljundpinged peaksid kirjade järgi olema 1,5, 3, 4,5, 6, 7,5, 9 ja 12 volti. Mõõtetulemused (koormuseta) olid huvitavad: 5,1 (sic!), 6,9, 8,9, 11,0, 13,1, 15,1 ja 18,8 volti.

Nii suur erinevus võib tunduda ootamatuna. Vägisi tulevad meelde PMPO-võimsused kõlaritel ja arvutite (kirjade järgi) pea

poolekilovatiseid toiteplokkid... Asja annab seletada, kuigi see ei paranda ülepinge tõttu töölepingu üles öelnud koduseadet.

Vahelduvpingel on defineeritavad maksimumväärtus (siinuse tipu amplituud) ja efektiivväärtus (mis reaalselt kasu toob). Tester mõõdab just viimast, maksimumi saame kätte vaid ostsiloskoobiga. Maksimum ja efektiivväärtused erinevad nn (ahelas oleva vahelduvpinge) kujuteguri võrra. Vooluvõrgu pingel on siinuseline ja tema kujutegur umbes 1,4 (ruutjuur 2-st). Peale alaldit asuvad kondensaatorid laetakse esimese hooga just maksimumväärtuseni. Kui koormus puudub (nt adapter pole pleieri küljes), jääbki neile just selline pinge.

Olukord (ja pinge) muutuvad, kui toiteallikale mingi kasulik koormus järele ühendada. Viimane viib osa pingest (täpsemalt – laengust) kondensaatorilt ära ja resulteeriv pinge on seesama efektiivväärtus, mis maksimumist 1,4 korda väiksem.

Õnneks ei sega kõrgem toitepinge eriti tihti – toidetava lülituse (*walkmani* vms) sise-

mpidi – kas savist saab sepiku?

mised pingestabilisaatorid võtavad ülejäägi enda kanda või on skeem projekteeritud rohkem taluma. Alati see nii ei ole! Targem on valida nominaalne pinge. Seda enam, et pingestabilisaator pole teab mis keerukas lülitus.

Hüva, see on kena teooria küll – prooviks seda praktikas rakendada. Seekord ehitamegi tavalise «seinakuubiku» ümber stabiliseeritud väljundpingega toiteploki. Seega vastus pealkirjas toodud küsimusele on positiivne: saab ikka... kui jootekolb kätte võtta!

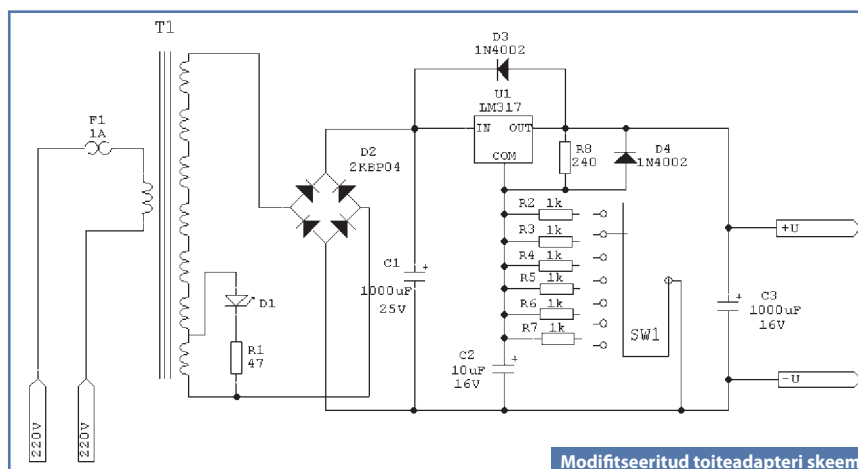
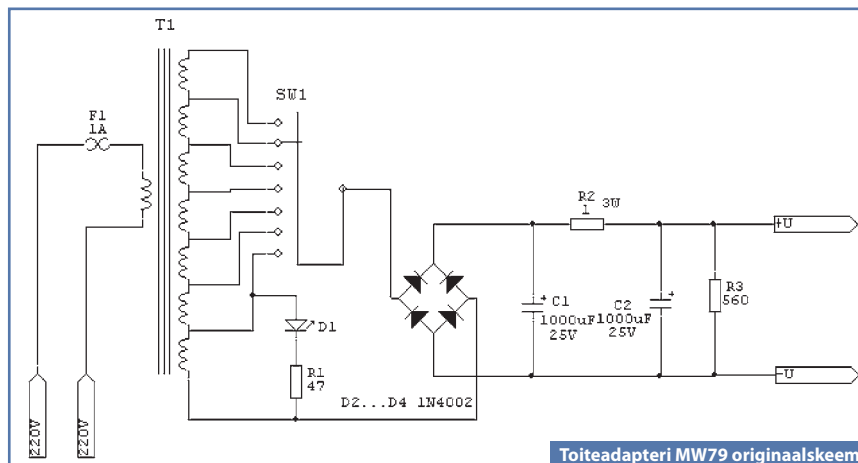
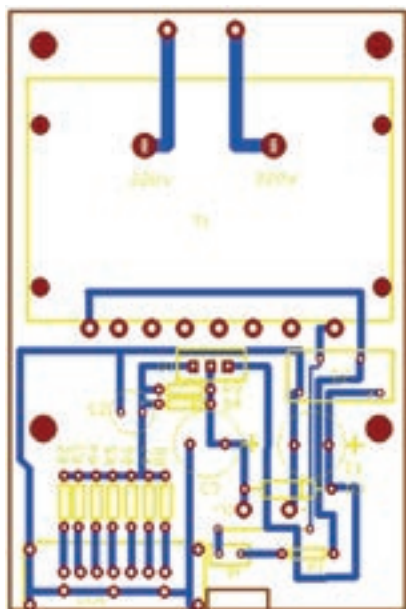
Skeem

Adapteri MW79 originaalskeem on kõrvaloleval joonisel. Skeem on elementaarne, kuid paraku on väljundpinged, nagu enne räägitud, tibia kõrgevoitu. Vaatamata sellele, et skeemis on ka koormustakisti R3, mis peaks pinget kasvu piirama.

Väljundpinget saab vajalikul väärtusel hoida, kui ühendada vahele näiteks LM317-tüüpi stabilisaatori mikroskeem. Skeem kujutab endast kivi tüüpühendust, nii nagu tootja seda soovib.

Originaallülitusest säilib päris palju komponente: trafo T1, elektrolüüt-kondensaatorid C1 ja C3, indikaator-LED D1 koos eeltakistiga R1 ja soovi korral ka alaldussilla diodid. Uue trükkplaadi koostamisel asendasin need küll sillaga 2KBP04, sest see võtab vähem ruumi.

Lüliti SW1 kommuteeritakse mikroskeemi U1 juhtviigule erinevaid takisteid, saamaks eri-



nevaid väljundpingeid. Elementide nominaalid võivad vajada täpsustamist, et pinge oleks ikka selline, nagu vaja. Sujuvalt reguleeritava väljundpinge saamiseks võib lüliti SW1 ning takistid R2...R7 asendada potentsiomeetriga, mille takistus on 5 k. Ehk leidub isegi selline pote, mis sobib adapteri korpuse disainiga.

Mikroskeem on ehitatud nii, et selle väljundpinget ei saa viia alla 1,2 voldi. Enamasti see omapära ei sega.

C1 ja C3 täidavad oma «tavalist» ülesannet ehk siluvad vastavalt sisend- ja väljundpinget. Kondensaator C2 silub juhtviigu pinget, aidates nii kaasa väljundpinge pulsatsiooni täiendavale vähendamisele. Ühtlasi ei lase see toiteploki seina torkamisel väljundpingel järsult kasvada. Mõnikord on see kasulik, mõnikord ebasoovitav. Viimasel juhul võib C2 mahtuvust vähendada 1 uF-ni.

Takisti R8 määrab stabilisaatorikivi juhtvoolu. 240 oomi on tüüpiväärtus.

Ainukesed kummalised elemendid on diodid D3 ja D4. Milleks need? Eks ikka

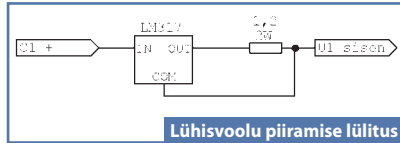
mikroskeemi kaitseks. Väljundi või sisendi lühist(u)amisel laetakse elektrolüüt-kondensaatorid tühjaks. Kuid tühjenemine läbi stabilisaatorikivi võib viimasele mitte meeldida: kaasaegsed kondensaatorid (isegi need, mis arvutite emaplaatidel punni lähed ja hapet välja ajavad) on piisavalt väikese sisendtakistusega, andmaks hetkeliselt isegi kuni 20 A voolu. Sellest piisab, et mikroskeem «toru ära paneks». Diod D3 tühjendab väljundkondensaatori C3, kui alaldi lühisesse läheb. Ilma diodita laaduks C3 suure mürinaga tühjaks läbi U1. D4 ülesanne on analoogne – see teeb C2 laengu kahjutuks, kui väljund lühisesse lastakse.

Tootja andmelehel selgub, et pingetel alla 25V ei ole diodide skeemi ühendamine just karjuvalt vajalik, kuid kasulik kindlasti.

Mikroskeemi LM317 leivanumber on küll pinget stabiliseerimine, kuid ta suudab töötada ka voolustabilisaatorina. Seda omadust saaks kasutada näiteks lühisekaitse rakendamiseks. Meie adapter suudab anda kuni ühe ampri voolu. Seame voolupiiriku samale

väärtusele ja kui nüüd väljund lühisesse läheb, jääb adapter andma talle ohutut voolu. Originaalis otsene lühisekaitse puudus. On küll trafo sisse uputatud termokaitse, mis ei lase kogu krempil põlema minna, ja ka R2 piirab voolu mõnevõrra. Termokaitse jäi ka modifitseeritud skeemi – teda lihtsalt ei saa välja võtta.

Lühisvoolu piirikut saab teha mitut moodi. Kõige lihtsamal juhul vajame veel ühte mikroskeemi LM317 ja 1,2 oomist takistit. Lülituse halb külg on see, et LM317-l läheb osa pingest kaduma. Tõsi, see väärtus on suhteliselt väike. Igal juhul tuleb mikroskeem monteerida radiaatorile.



Lühisvoolu piiramise lülitus

Konstruksioon ja häälestamine

Variante on jälle mustmiljon, aga kuna mul adapter MW79 käepärast oli, mahutasin uuendatud skeemi samasse karpi. Ainult trükkplaat tuli uus joonistada. Kondensatorid C1 ja C3 sai võetud «vanast» skeemist, sest nad olid meeldivalt väikese diameetriga ja ruumi pole korpuses just liiga palju.

Detail	Pos.nr.	Nominaal	Kogus	Märkus
Diood	D3,D4	1N4002	2	
Alaldussild	D2	2KBP40	1	või 4*1N4002
LED	D1	Suvaline	1	
Mikroskeem	U1	LM317	1	radiaatoril
Takisti	R1	47Ω	1	vastavalt LED-i voolule
	R2...R7	Vastvalt nõutavale väljundpingele	6	50 Ω;...5 kΩ
	R8	240 Ω	1	
Kondensatorid	C1	1000µF/25V	1	
	C2	10µF/16V	1	
	C3	1000µF/16V	1	
Lisatarvikud		adapter MW79	1	

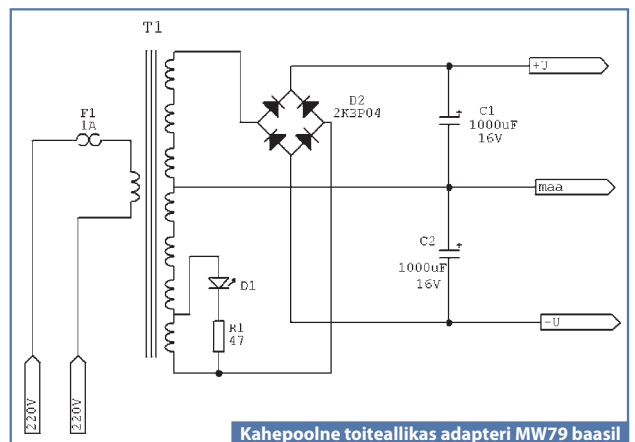
Stabiilisaatorikivi jahutamiseks on vaja radiaatorit. Selleks sobib tükk alumiiniumlehte, mis väänatud T-tähe kujuliseks (ümber toitetrafo). Radiaator ja trafo ei tohi kokku puutuda, sest mikroskeemi korpuse on (väljund-)pinge all.

Kontrollime montaaži veel kord üle (sest ka ajakirjas avaldatud joonistes võib näpukaid olla!) ja lülitame adapteri sisse. Kui pauku ei käi, on tõenäoliselt kõik korras. Kontrollime väljundpinget lüliti SW1 erinevates asendites ja vajadusel muudame vastava takisti (R2...R7) väärtust. Kontrollime pinget uuesti maksimumkoormusel. Skeemil on kõik takistid kujutatud ühe nominaaliga - 1k. Igaüks sätib seda vastavalt oma soovile. Sobiva väärtuse võib arvutada andmelehel toodud valemi järgi või määrata katseliselt, ühendades takisti asemel potentsiomeetri, reguleerides pinget sobivaks ja mõõtes siis pote väärtuse testriga. Oma adapterist mõõtsin järgnevad väärtused: 1,5 V -> 51Ω; 3 V->295 Ω; 4,5 V->607 Ω; 6 V->803 Ω; 7,5 V->1,1 kΩ; 9 V->1,36 kΩ ja 12 V->1,84 kΩ;

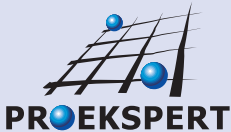
Kirjeldatud skeemi saab rakendada suvalise «seinakuubiku» omaduste parandamiseks, kui see vaid vajalikuks osutub. Mikroskeem LM317 kannatab kuni 1,5 A tugevust voolu. Oma montaaži koostamisel arvestage ka asjaolu, et kivi metallkorpuse (kinnitusauguga) on ühendatud väljundpinge viiguga – radiaator ei tohi muu skeemiga kokku puutuda.

Soovi korral saab MW79-st teha kahepoolarse toiteploki. Mähised on sümmeetrilised. Maa ehk üldotse võtame trafo alt lugedes neljandalt kontaktilt. Maksimaalne väljundpinge on sel juhul umbes 2x9 volti. Võimalik ühendusvariant on toodud joonisel 4. Skeemi saab natuke modifitseerida, lisades eespool kirjeldatud stabilisaatori(d). Iseehitatud toiteplokk ongi valmis! On aeg korpusele trükitud märk CE (China Electric?) ära kraapida. Head pusimist!

Veljo Sinivee, felc@edu.ttu.ee



Kahepoolne toiteallikas adapteri MW79 baasil



1993. aastal loodud ning täna kiiresti kasvav infotehnoloogia-firma AS Proekspert tegeleb eriotstarbelise riistvara programmeerimise ning tarkvara arenduse ja haldusega. Meie kliendid on elektroonikaseadmete tootjad, telekommunikatsiooniala ettevõtted, kaubandusorganisatsioonid, pangad.

Otsime oma meeskonda elektroonikainseneri

kelle tööülesanneteks on elektroonikaseadmete sisemise tarkvara ja andmeedastuskanalite testimine ning aruannete ja järelduste kirjutamine inglise keeles.

Sobivalt kandidaadil eeldame

- varasemat kogemust testimise, kvaliteedi ja toote töökindluse tagamise valdkonnas,
- oskust käsitseda kaasaegset mõõteaparatuuri,
- väga head analüüsivõimet ning kiiret taipu,
- eesmärgile orienteeritust,
- kohanemisvõimet,
- soovi töötada dünaamilises ja paindlikus keskkonnas,
- meeskonnatöö oskusi,
- head suhtlemisoskust,
- väga head inglise keele oskust,
- valmisolekut pikaajalisteks väliskomandeeringuteks.

Vajalik on elektroonikaalane eriharidus ning praktiline erialane töökogemus. Kasuks tulevad teadmised ja kogemused riistvara programmeerimisest ning testimisest.

Omalt poolt pakume huvitavat ja pingelist tööd ülemaailmse kasutusega tarkvaratoodete arendamisel rahvusvahelises meeskonnas, töösuhte kindlust, professionaalset arengut ja erialast väljakutset, enesetäiendamise võimalust ja koolitusi, sõbralikku töökollektiivi.

Lisainfo e-post: allan.poola@proekspert.ee
www.proekspert.ee