

Seekord ehitame arvutituunijate röömuks retrohõngulise VU-meetri, mille taolist ei leia ühestki arvutist ega netipoest, ükskõik kui palju mammonat olete nõus letti lööma.

Felch mässab raadiolampidega

Vastupidiselt laialt levinud arvamusele pole ajakirja kirjutamine üldsegi mitte mütsiga löömine. *Deadline* läheneb ülehelikiirusega, prügikast täitub tühjaks konsumeeritud kohvipakkidega... aga head jutuideed ikkagi ei tule. Isegi Salomon Vesipruul oli edukam. Millegi muuga tegelemine aitab, ütlevad targad inimesed ja vaatavad väljendusrikka pilguga mu pahna täis töölauale. Ei, SELLEGA ma küll ei tegele. Hängiks niisama netis ringi, vaataks, mida teised teevad.

Foorumis oli ühel tüübil tore moto: "Kõik meeldiv tuleb lambist!" Käes! Lambist, kusjuures. Metsa need tähtsad ja asjalikud börsikursid ja SKP, teeks õige midagi esmapilgul täiesti mõttetut, natuke retrohõngulist.

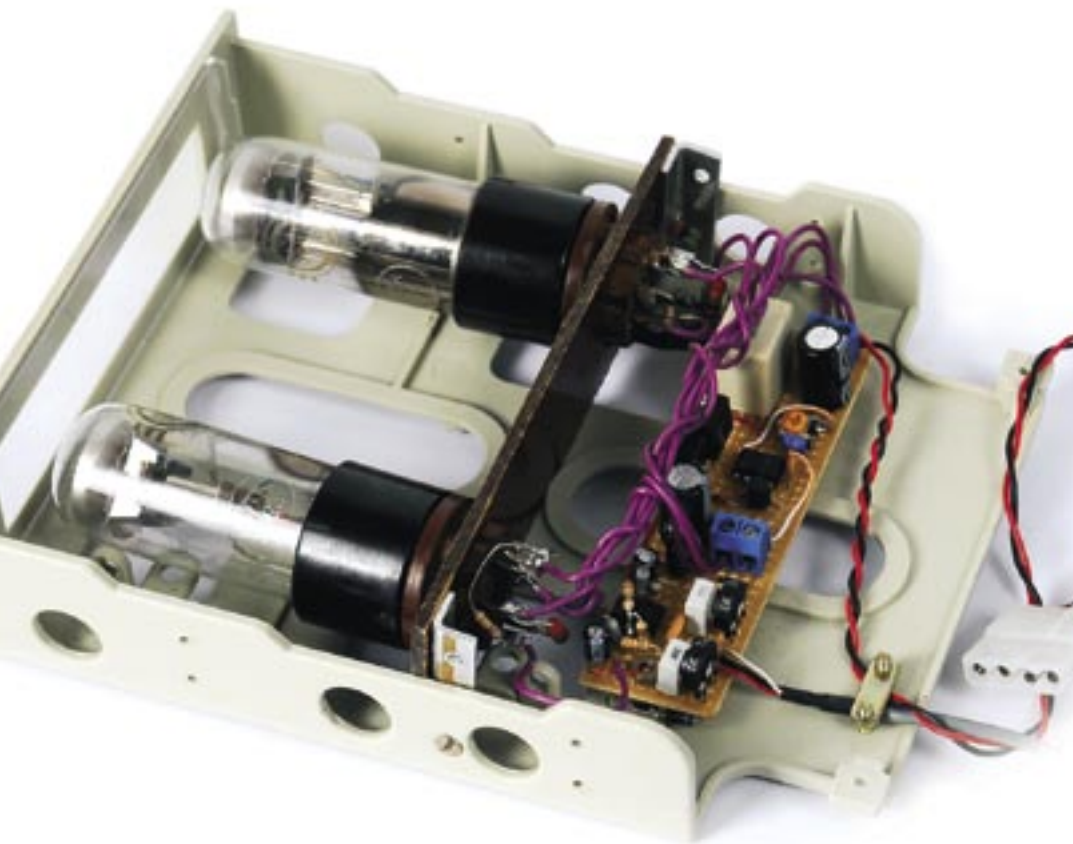
Nimelt arvutituunijate röömuks raali sobiva ja psühheedeeliliselt vilkuvat/tõmbleva musa nivooindikaatori ehk VU-meetri, nagu seda mõnel pool kutsutakse.

Nivooindikaatoriga iseenesest kedagi ei üllata, säärane väänleb pea iga teise "sanga" küljes. Aga kui teha ta natuke vanaaegne, lülitades skeemi iidsetest raadiotest tuntud roheline (kassi-)silma meenutava häälestusindikaatori? Nii originaal-nahaalset vidinat pole vist üheski kompuutris! Igavlev-unelev olek oli hetkega läinud ja kolb lülitus lausa ise sisse.

Ivo Linna laulis kunagi: "...minu raadiol on üksainus roheline silm...". Jah, selliseid silmlampe kasutati tõesti üsna ürgsetes "raadiumites" (Sakta jt) jaamalehäälestuse

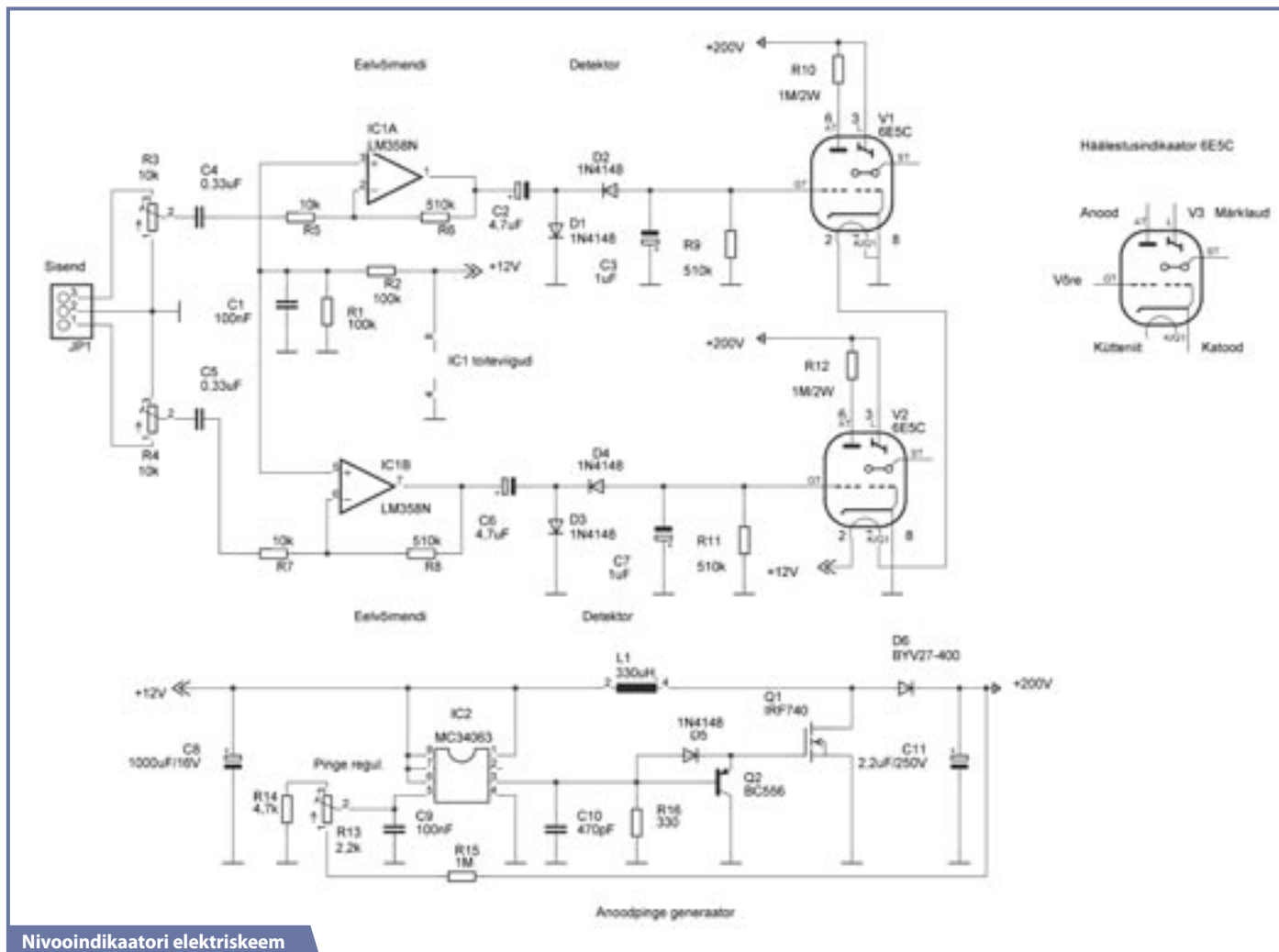
indikaatorina. Lambi otsas helendava roheline rõnga pime sektor oli jaamadevahelise sahina alas üsna lai. Mida lähemale jaamale pill tuuningunupu kruttimisel jõudis, seda rohkem pime sektor kokku kuivas. Mingi ettekujutuse saab selle lambi välimusest veebilehelt www.antiqradio.org/magicseye.htm.

Väljamaaslängis nimetatakse toru kassisilmaks (*cat-eye tube*; vist helenduse värvuse tõttu), minu isa kutsus seda pullisilmaks. Nii või naa, kuid silma meenutab lamp tõesti. Ja kuna taolisi torusid oli raadiotel vaid üks (steereosignaalist ei osatud neil iidsetel aegadel undki näha), tekkis kohe paralleel müütilise kükloobiga (www.olderadios.co.nz/projects/cyclops/index.htm). Kuid hüva, vähem loba, rohkem skeemi!



Nivooindikaatori poodlemisnimekiri

Detail	Nimiväärtus	Kogus
TAKISTID		
R1,R2	100k	2
R3,R4	10k (pote)	2
R5,R7	10k	2
R6,R8,R9,R11	510k	4
R14	4,7k	1
R16	330	1
R10,R12	1M, võimsus: 2 W	2
R15	1M	1
R13	2,2k (pote)	1
KONDENSAATORID		
C10	470 pF	1
C1,C9	100 nF	2
C4,C5	330 nF	2
C3,C7	1 uF	2
C11	2,2uF/250V	1
C2,C6	4,7uF/16V	2
C8	1000uF/25V	1
POOLJUHD		
IC1	LM358	1
IC2	MC34063	1
D1..D5	1N4148	5
D6	BYV27-400	1
Q1	IRF740	1
Q2	BC556	1
MUUD		
L1	Drossel 330 uH	1
V1,V2	6E5C (raadiolamp)	2
	Lambi oktaalpesa	2
	Jupike makettplaati	1



Nivoindikaatori elektriskeem

Skeem

Sedapuhku on tegu mõnusa vanakooli analooglülitusega, nagu nii väärivate lampide puhul igati sobiv. Igasugused protsessorid unustame seekord ära.

Lülituse osade otstarbe mõistmiseks tuleks süüvida lambi hingeellu. Esiteks tahab see elukas endale toitepinget suuruses 6,3 V. Säärase kummalise väärtuse valimise põhjus mattub ajaloo hämarusse. Õnneks on tegemist stereoindikaatoriga ja kahe lambi kütteniitude järjestikühendusel saame ligikaudu vajaliku pinget 12 V arvuti toiteplokkist lahedasti kätte. Vanades raadiotes oli selleks otstarbeks toitetrifol jäme lisamähis. Lambil on tegelikult ükstapuha, kas teda köetakse alalis- või vahelduvpingega (või üldse fööniga), oleks vaid piisav temperatuur. Seega on +12 V alalist üsna OK.

Järgmine mure on piisavalt kõrge pinget saamine lampide anoodide tarbeks. Andmeleht lubab töövahemikuks 140...250 V. Kõige lihtsam oleks kasutada sobivat trafot (millelt saaks lisamähisega isegi toitepinged, nagu enne mainitud), kuid tänapäeval saab



■ "Lahe Lamp" – raadiolamp on leidnud täna koha arvuti esipaneelil, kus lambi otsas helendav rohelise rõnga pime sektor silmailuks muusika taktis kuju muudab.

ka teisiti. Pisike ja kerge impulssmuundur Motorola mikroskeemil MC34063 (IC2 skeemil) pinistab pinget lausa mängleva kergusega isegi kuni 300 voldini. Pinget kasvatamiseks kasutatakse mõistagi drosseli L1 omadusi, mikroskeem tegeleb vaid tulemuse "vormistamisega" ehk tekitab vajalikud impulsid ja hoiab väljundpinget väärtusel silma peal. Kõrgepingelised impulsid alandatakse diodiga D6 ja silutakse samuti kõrgepingelise kondensaatoriga C11.

Mõlemad elemendid on kriitilised: diodid peab suutma töötada vähemalt 30 kHz sagedusel ja taluma vähemalt 300 V voolu ja natuke rohkemgi. Kondensaator peab kan-

natama nõutavat väljundpinget (+200 V) ja ehk natuke rohkemgi. Paljud mis katsetuste käigus juhtuda võib. Lähim nimipinge poolest on 250 V, kuid kui rahakott lubab, tasub valida 350 V isend. Toas jääb õhk puhtaks ja rääge pruun plekk lakke tekkimata (Lindgreni lasteraamatus seletati küll, et plekk tekkis onu Konstantini maailmaparandamise püüdlustest, kuid kes seda nii täpselt teab).

Montaaž

Monteerime esmalt pingemuunduri makettplaadi jupile ja üritame selle tööle saada. Probleeme ei peaks tekkima, skeem on sisuliselt kivi andmelehelts võetud. Igaks

juhuks lülitame toite-ahelasse ampermeetri. Ilma koormuseta peab skeem tarbima maksimaalselt 30 mA. Tunduvalt suurem voolutarve viitab montaaživigadele või valedele juppidele (minu skeemis streikis esmakordsel pingestamisel miskipärast diodid).

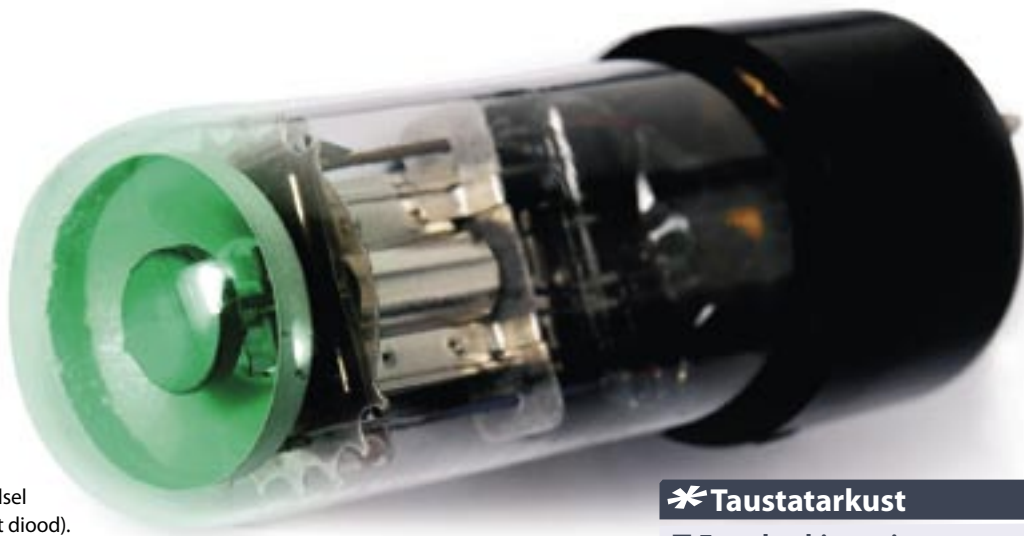
Ühendame testri muunduri väljundisse ja reguleerime potet R13 kruttides pinge väärtusele +200 V. Kui see ei taha õnnestuda (pinge jääb liiga madalaks), võib veidi vähendada R15 takistust. Muide, see takisti võiks olla suurema võimsusega või koosneda lausa kahest järjestikku ühendatud poole väiksema nimiväärtusega takistist. Ei, suur vool seda ahelat mööda ei hulgu, kuid pinge on piisavalt kõrge ja võib vigade korral pisikese valgü üle takisti "hüpata". Vahest liigne ettevaatus aga... parem karta kui kahetseda.

Nivooindikaatori elektriskeem

Jahutusradiaatorit muunduri võimas väljatranss (Q1) ei vaja. Montaaži koostamisel tasub siiski arvestada asjaoluga, et see pooljuhm, konde C11, diodid D6 ja ka drossel L1 on suhteliselt kõrge pinge all ega tohi skeemi muude osadega "juhuslikult" kokku sattuda.

Lambi juhtelektroodi ehk võre pingel 0V on indikaatori roheliselt helendavas rõngas umbes 20-kraadne tume sektor. Pinge langedes -8 voldini särab kogu lambi otsapind suviselt rohelise hiilgusega. Seega on meil vaja võimendada tavaliselt kuni poole voldini küündiv arvuti "liiniväljundist" tulev signaalipinge väärtuseni -8 V. Oleks maruvahva, kui saaks hakkama ühe ja sama +12V toiteallikaga. Samas peaks sel juhul lineaarse töörežiimi säilitamiseks eelpingestama opvõimendid poole toitega. See aga tähendab omakorda, et üle 6V väljundpinget pole mõtet oodata. Tegelikult saame isegi paar volti vähem, kui me just ei kasuta kive, mis annaksid väljundisse toiteni ulatuvat signaalipinget (*rail-to rail* opakad). Neid ma ei kasutanud, sest on ka lihtsam võte: pinge kordistamine alaldamisel. Selle trikiga saab hakkama lülitus elementidel D1 ja D2 (vasakus kanalis). Kondensaator C3 silub signaalipinget ja muudab indikaatori tõmbemise vastuvõetavamaks.

Mahtuvuse suurendamisel saame tippväärtuste indikaatori, kuid pilt muutub



vähem liikuvaks. Dünaamilisusele mõjub samuti takisti R9 väärtus (vasakus kanalis). Detailide nimiväärtust muutes saab igaüks valida endale sobiva "pildi". Suurendades konde mahtuvust (näiteks 22 uF) ja ühendades selle läbi lüliti maandusega, saaks indikaatorile teha kaks töörežiimi: tippväärtuste mälu (kui konde maandatud) ja hetkväärtuste indikaator (kui konde skeemist lahti).

Eelvõimendi on ehitatud laiatarbeopakal LM358 (operatsioonvõimendi). See kivi sisaldab kahte võimendit ja sobib seega ilusasti stereoseadme skeemi. Võimendusteguri määrab takistite R5 ja R6 suhe. Antud skeemis on võimendus suurem kui vaja, lausa 51-kordne. Selline suure varuga valik lubab teha seadme tundlikkuse reguleeritavaks (potega R3) ja arvestab elementide võimalike hälvetega. Hüva, jutt sai pidulik nagu mõnes šampoonireklaamis. Aga mingi ettekujutuse vajalikest tingimustest vast ikkagi saite.

Viimane kontroll

Valmismonteeritud seadme pingestamisel tarbib skeem voolu umbes 1 A. Seda tänu lampide külmadele kütteniitidele. Mõne hetke pärast hakkab energiatarve langema, stabiliseerudes umbes 450 mA juures. Läheveel kuni minuti ja indikaatorid hakkavad roheliselt helendama. Ühendame skeemi sisendi arvuti emaplaadi heliväljundiga ja käivitame lemmikprogrammi musa kuulamiseks. Indikaatori helendav sektor hüppab stiilselt tümpsu taktis. Järelikult on skeem korras ja meie kahe rohelise silmaga kassike toimib nii, nagu vaja. Vanasti tehti ikka vahvaid vidinaid, kas pole?

Head tinutamist!

Veljo Sinivee
felch@staff.ttu.ee

✨ Taustatarkust

■ Enne lambi ostmist

Tasub teada, et antud indikaatori põhipuuduseks oli rohelist heledust tekitava luminofoori väsimine. Tulemus: kütteniit küll hõõgub punakalt, kuid "ekraanile pilti ei teki". Selline lamp on kutu, sellega pole enam midagi teha, sest luminofoori ei saa taastada. Käestostmisel tasub seetõttu toru kohe ära proovida. Lambid ühendatakse skeemi pesadega ja seetõttu on kontrollida väga lihtne. Korras lambi puhul tekib tuttav roheline helendus kuni minuti jooksul pärast sisselülitamist, tavaliselt isegi kiiremini.

■ Raadiolamp

Tegemist on vaakumseadmega, kus õhust tühjaks pumbatud klaaskesta on paigutatud hulk kummalise kuju ja nimega elektroode. Lamp ühendatakse skeemi alati läbi pesa, sest nii on vahetus mugavam ja tina ei sula joodetest lahti (lambi enda jalad lähevad kuumaks!).

Elektronid hüppavad kütteniidi suure kuumuse mõjul katoodist välja ja hakkavad liikuma anoodi poole, kuna sellel elektroodil on neid ligimeelitav positiivne pinge. Vastupidine liikumine pole võimalik, seega... oleme saanud diodid. Katood on valmistatud erilise metallist, millest elektronidel lihtsam välja karata. Mõnes lambis on kütteniit ja katood üks ja seesama elektrood.

Õhk pumbatakse torust välja selleks, et võimalikult palju elektrone anoodile jõuaks.

Lambis võib olla üks või mitu juhtelektroodi ehk võret. Andes võrele katoodi suhtes väikese negatiivse pinge, saame elektrone teelt eksitada ja anoodvool väheneb. Võrepinge väikesed muutused põhjustavad suure anoodvoolu kõikumise: lamp võimendab.

Anoodi (või sarnase elektroodi, meie indikaatoris nimetatakse seda märklaauks) võib katta erilise ainega – luminofooriga –, mis helendab, kui elektronid tema pihta lendavad. Saamegi häälestusindikaatori.

Muide, ka kineskoop on olemuselt raadiolamp. Võimendus on tal küll viletsavõitu, aga seda ei nõutagi...