

Ehitame lihtsa ja odava (vannitoa)ventilaatori taimer, mis oskab ka õhupööritava kiirust reguleerida ning peab kasutaja eelistuse meeles.

PIClaator

ehk vannitoa ventilaatori taimer ja mäluga pöörete regulaator

Pärast vannitoa remonti ronis mulle pähe kinnisidee, et pean ventilatsioonisahti ilmingimata ventilaatori panema. Kuigi loodusliku tõmbe üle ka kurta ei saa, kuluks selline popp ja noortepärane «õiro kama» siiski ära.

Mõeldud-tehtud. Nöör peale ja poe poole punuma. Kodus selgus kurb tõsiasi: kaupluses vaiksena tundunud tuulik osutus salakavalalt lärmakaks. Mida teha?

Üks võimalus oleks vähendada pöörlemiskiirust ehituspoodides müüdava valgustite pingeregulaatori ehk dimmeri abiga. Paraku on selle tükid üsna kobakad...

Aga kui ehitada ise? R-dimmeri-nimeline vidin hakkas päris kenasti tööle, sealt saaks osa koodi ära kasutada. Baitide korduvkasutamine pealekauba, olgem ikka loodussõbralikud...

Nüüd jootekolb sooja ja maketti koostama. Programmi kirjutamise käigus tekkis mõte anda vidinale paar lisafunktsiooni. Kui skeemis juba protsessor sees, tuleks seda maksimaalselt kasutada. Näiteks kuluks laisale inimesele marjaks ära taimer, mis ventilaatoril lõputult vuhiseda ei laseks. Olgu tuuliku

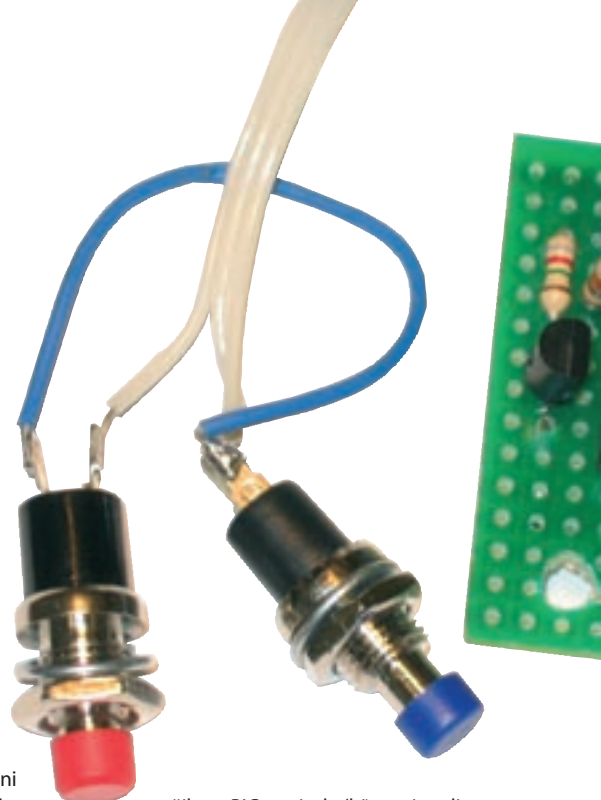
voolutarve ja müra pealegi väike, meri koosneb ka veepiiskadest. Lõppude lõpuks pole teada, millal meie lemmikmonopol jälle klientide parema teenindamise nimel hinda tõstab. Niisiis – taimer peab olema.

Jäi veel nuputada, millist proset seekord kasutada. Minusuguse PIC-fänni puhul taandus küsimus siiski vaid sellele, kas sobiv PIC sahtlis olemas. PIC12F629 oli ja selle peal sai koostada suhteliselt lihtsa, kuid kõigile nõuetele vastava skeemi.

Skeem

Nagu näha, sisaldab lülitus põhimõtteliselt vaid proset, toiteosa ja ventilaatorit tüüriivat sümistori. Kogu tarkus peitub PIC plastkorpusse sees.

Vooluvõrgust tulev toitepinge 220V läheb läbi takisti R1 ja kondensaatori C1 alaldile (diodid D1 ja D2). Takisti R1 ülesanne on pehmenada sisselülitamisel tekkivat suurema voolu impulssi. Viimane tekib seetõttu, et kondensaator C1 on veel tühi, aga selle laadumisvool on üsna suur. Piirav takisti väldib järsku impulssi, mis mõjub soodsalt ka

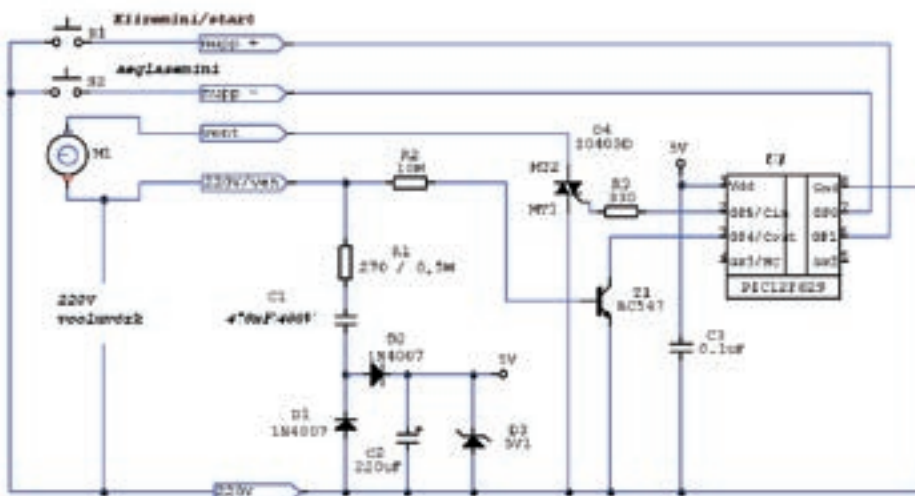


väikese PIC tervisele (kõrgepingeline särakas leiab varem või hiljem ikka võimaluse proset ahistama tulla).

Takisti peab olema keskmisest võimsam, ½ W osutus sobivaks kompromissiks gabaariitide ja võimsuse vahel. Kondensaator C1 töötab nagu takisti, vähendades vooluvõrgu 220 V pinget sobiva väärtuseni, ise seejuures kuumenemata. Konde peab kannatama vähemalt 400 V pinget ja on seetõttu suurevõitu. Teha pole midagi – madala tööpingega väikesed kondid ütlevad 220 V toite puhul vaid «plumps» ja põlevad lühisesse, muu skeem takkapihta.

Alaldatud võrgupinget on vaja siluda, sellega tegeleb skeemis elektrolüüt-kondensaator C2. Kindluse mõttes tuleb siia valida vähemalt 16 V tööpingega isend, olgugi et

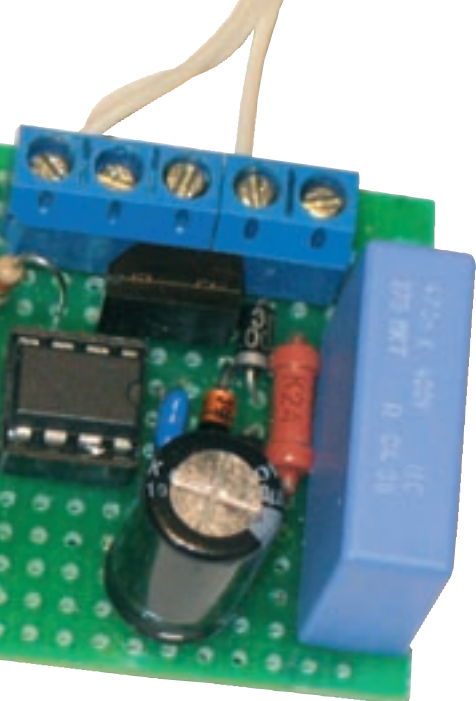
Enam lihtsamalt vist ei saa: PIClaatori elektriskeem



PIClaatori detailide nimistu

■ Projekti maksumus: ~110.-
■ Ajakulu: ~3-4 tundi

Detail	Pos. nr.	Nominaal	Kogus	Hind kokku
Takisti	R1	270Ω/0,5W	1	0.50
	R2	10MΩ	1	0.50
	R3	330Ω	1	0.50
Kondensaator	C1	0,47µF/400V	1	11.56
	C2	220µF/16V	1	7.20
	C3	100nF	1	1.00
Mikroskeem	U1	PIC12F629	1	35.27
Diiod	D1,D2	1N4007	2	2.00
Transistor	T1	BC547C	1	3.03
Stabiitron	D3	BZX85/C5V1	1	2.00
Sümistor	D4	Z0405MF	1	10.00
Surunupp	S1,S2	S1,S2	2	33.24



reaalselt ei tõuse pinget tema klemmidel üle 5 volti.

Ja lõpuks on skeemis veel stabilitron D3, mis ei lase prose toitepingel üle 5 volti kerkida. See element on kriitiline, tasub valida vähemalt 1 W hajuvõimsusega eksemplar. Võimsatel stabilitronidel on igasuguste ülepinge korral hea komme lühisesse põleda, kaitstes nii oma karvase rinnaga protsessorit hävingu eest.

Kuid mida teeb takisti R3? See koos impulsi kuju parandava transistori T1-ga annab PIC-le infot vooluvõrgu siinuselise pinget hetkeseisust. Seda infot on vaja kiiruse sujuvaks reguleerimiseks.

Signaal prose viigul 3 on nelinurkne ning täpselt vooluvõrgu sageduse ja faasiga. Skeemi turvalisus suureneb, kui R3 asendada kahe või enama järjestikku lülitatud takistiga eeldusel, et kogutakistus jääb umbkaudu

samaks. Takisti ühel viigul on 220 V, teisel aga umbes 0,7 V. Nii suur pingete vahe võib põhjustada ülelöögi. Seda eriti väikest mõõtu komponentide puhul.

Saadud infot töödeldes annab kontroller sümistorile vajalikul hetkel käivitusimpulsi. Muutes pulsi andmise hetke võrgusiinuse nulli läbimise suhtes, muutub ventilaatorile (või soovi korral mõnele muule koormusele, näiteks hõõglambile) antava pinget keskmine väärtus. Ehk teisisõnu – ventilaatori pöörlemiskiirus muutub. Ongi täpselt see, mida vajal

Sümistor ise on veidi eriline, see on tundliku juhtelektroodiga ja just seepärast saab seda mugavalt otse kivi väljundist tüürida. «Tavalised» TIC226 jms jupid antud skeemi paraku ei sobi.

Nupud S1 ja S2 on kiiruse muutmiseks.

Hetkel, kui torkame seadme «saba seinale», on väljundpinge null ja ventilaator seisab.

Vajutades nuppu S1, taastatakse sama pöörlemiskiirus, mis oli enne viimast väljalülitamist. Järgmine nupuvajutus suurendab kiirust veelgi, kusjuures väärtus jäetakse tuleviku tarbeks meelde.

Nupp S2 vähendab kiirust. Mõlema nupu üheaegne vajutamine seiskab tuuliku.

Aga lubatud taimer? Täiesti olemas!

Nimelt pärast ventilaatori käivitamist paneb PIC a ränikivises sisikonnas takistid ja täpselt 15 minuti möödudes lülitatakse puhur välja. Vahepealsed kiirusemuutmisel ajaarvamisele mõju ei avalda.

Häälestamine

Skeemi kordajate röömuks võib öelda, et häälestada pole siin suurt midagi. Õigesti koostatud skeem hakkab kohe tööle.

Ettevaatuse mõttes tasub siiski enne prose plaadile istutamist paari asja kontrollida.

Kõigepealt vaatame veelkord hoolikalt üle montaaži. See on kindlasti vajalik, kuna skeem töötab otse vooluvõrgust ja vähimagi eksimuse korral kaasneb saba seinapanekuga ilutulestik. Elekter vigu ei sall!

Järgnevalt võtame protsessori pesast (PIC võikski olla plaadil pesaga, sest siis saab hiljem mugavalt koodi muuta) ja lülitame südamet põksudes pinget peale. Kui suitsu ei tulnud, läks vist õnneks... Mõõdame pinget stabilitronil D3. See peab olema 5,1 volti. Pisike kõikumine pole määrav, kuid 6 V-le lähenev pinget näitab, et mõni asi on valesti kokku keevitatud. Sel juhul lülitame pinget välja, lühistame hetkeks toitepistikute klemmid, et kondensaator C1 tühjaks laadida, ja asume viga otsima.

Kui toide paigas, tõmbame ajakirja FTP-st protsessori koodifaili (piclaator.hex) ja kirjutame selle oma lemmikprogrammaatoriga protsessorisse.

Kirjutamise käigus juhib programmaatori soft kindlasti tähelepanu sellele, et failis on suurusel OSCCAL mingi väärtus, aga konkreetses kivis hoopis teistsugune. Küsitakse nõu, millist kasutada? Õige on see väärtus, mis kivist loetakse, failis on see väärtus vaid näitlik.

Sorkame värskest kirjutatud kivi skeemi ja lülitame uuesti pinget peale. Järgneb... vaikus. Õige, nii pidigi olema. Kui vajutame nuppu S1, peab ventilaator vaikselt tiirlema hakkama. Kontrollime ka maksimum- ja miinimumpöördeid ning siis paneme kella käima. 15 minuti möödudes on kohv joodud ja ventilaator vaikselt unne suikunud... kui muidugi pere lemmikloom vahepeal juhtmeid närimas käinud pole.

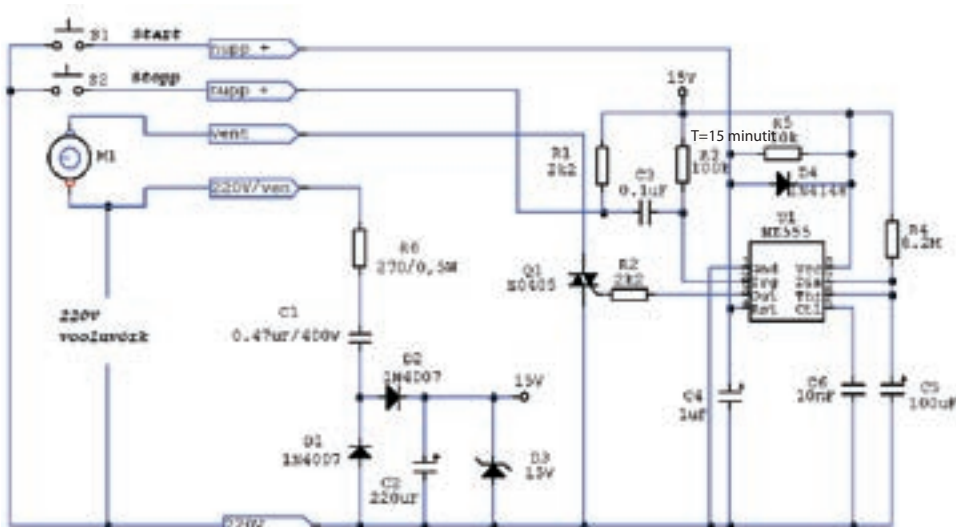
Vajutame korra nuppu S1 – tuulik tuletub meelde viimasena seatud pöör-

NE555-taimeriga skeemi detailide nimistu

■ Projekti maksumus: ~115.- ■ Ajakulu: 3-4 tundi

Detail	Pos.nr.	Nominaal	Kogus	Hind kokku
Takisti	R1,R2	2,2kΩ	2	1.00
	R3	100kΩ	1	0.50
	R4	8,2MΩ	1	0.50
	R5	10kΩ	1	0.50
	R6	270Ω/0,5W	1	0.50
	Kondensaator	C1	0,47µF/400V	1
C2		220µF/16V	1	7.20
C3,C6		100nF	2	2.00
C4		1µF/50V	1	7.39
C5		100µF/63V	1	21.24
Mikroskeem	U1	NE555	1	9.00
Diiod	D1,D2	1N4007	2	2.00
	D4	1N4148	1	0.99
Stabilitron	D3	BZX85C15	1	3.00
Sümistor	Q1	Z0405MF	1	10.00
Surunupp	S1,S2	S1,S2	2	33.24

Sama skeem ilma PIC protsessorita on mõnevõrra keerulisem



lemiskiiruse, hakkab vuhisema ning uus 15-minutine tsükkel algab. Tundub, et asi sai edukalt käima!

Montaažiks

Skeemi paigalduseks on mustmiljon võimalust. Ise loobusin nii väheste komponenti-



Skeem huvitab, teeks järgi, aga protsessori programmeerimine tundub liialt tülikas?

Telli eelprogrammeeritud PIC!

Meil on võimalik tellida kõikidesse ajakirja veergudel ilmunud skeemidesse vajaminevaid PIC-protsessoreid, mis on juba täpselt toodud skeemi tarbeks ära seadistatud. Täpsem info veebilehelt www.arvutikasutaja.ee/ skeemid või toimetusest telefonil 6698058.

DISCLAIMER

Ei autor ega toimetus kavatse ennast süüdi tunda seadme kasutamise või kasutamata jätmisega kaasnevate kahjude või õnnetusjuhtumite korral. Skeemi tööks kasutatakse ohtlikku

220 V toitepinget, mis ettevaatamatul käsitsemisel TAPAB! Kõik parandused ja ümberühendused tuleb teha alles siis, kui pinge maas. Pingestatud skeemi detaile puutuda ei tohi!

Kui te pole oma oskustes päris kindel, kutsuge appi mõni kogenum sõber või loobuge üldse seadme ehitamisest.

dega skeemile trükkplaadi söövitamisest (heakene küll, tegelik põhjus oli lihtsalt laiskus). Jupike makettplaati tundus igal juhul parema mõttena.

Olgu skeemi realisatsioon milline tahes, igal juhul peab hoollega jälgima, et ükski komponent poleks lõplikus paikamonteeritud versioonis näpuga katsutav. Niiskes vannitoas võib selline näperdamine ka viimaseks jääda! Kiiruse reguleerimise nupud võiksid olla üleni plastist või mõnest muust isoleermaterjalist.

Detailid peavad olema hoolikalt isoleeritud ka ruumi seintest, sest needki võivad märjaks saada ning seetõttu voolu juhtida. Niisketes ruumides on kasulik ühendada kõik elektriseadmed läbi rikkevoolukaitsme. Ei või ial teada...

Veel

Kui hingeke pärast katsetamist ikka sees ja tahtmine skeemi täiustada, võiks kaaluda

järgmisi täiustusi: asendades protsessori A/D-muundurit sisaldava sõsaraga (PIC12F675), saaks skeemi panna reageerima ruumi niiskuse muutumisele. Või kas poleks vahva ühendada lülitus üle raadiolingi (sala)kavala kodujuhtimissüsteemiga. Soodsa hinnaga saatjad/vastuvõtjad on RX433 ja TX433N, mis siin-seal elektroonikaärides täiesti olemas. Side võib olla tavaline RS-232. Krüptiminegi võib olla asjakohane, sest ka naaber võib olla elektroonikahuviline. Hirmus tüütu oleks ka tuuliku kinnikeeramiseks vahepeal vannist välja ronida. Ta võiks hoopis reageerida vilele, käte plaksutamisele või veel millelegi...

Kommenteeritud lähtekoodi leiata ajakirja FTP-saidilt, faili nimi: piclaator.asm.

Head pusimist ja olgem siis 220 voltsiga ettevaatlikud!

Veljo Sinivee

Felc@edu.ttu.ee