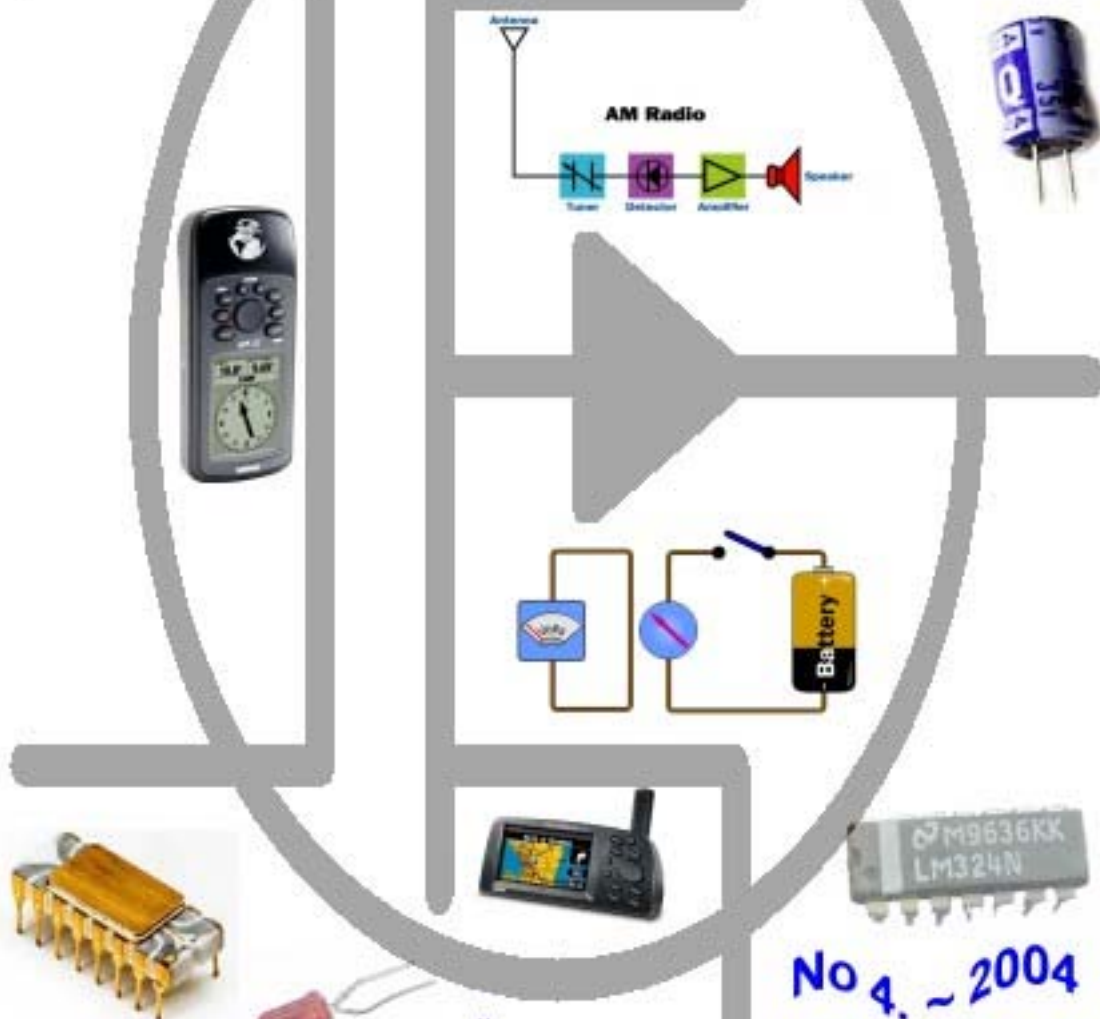


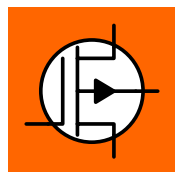
Clubul Copiilor Petroșani

Hobby

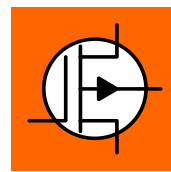


REVISTA TRIMESTRIALĂ A CERCULUI
DE CONSTRUCȚII ELECTRONICE ȘI RADIOAMATORISM

Coordonator prof. Kovacs Imre - YO2LTF



Cuprins



- Concursul național Pitești 2004.....pag3
- Sursă stabilizată autoprotejată.....pag4
- File din istoria celulelor.....pag7
- Bobine.....pag11
- Curiozități.....pag12
- File de catalog.....pag13
- Sursa stabilizată cu circuit integrat.....pag14
- Montaj pt. verificarea cristalelor.....pag15

Colectivul de redacție:

- NEACȘU GEORGE, Clasa a-XI-a,
Grupul Școlar Dimitrie Leonida
- IORDACHE ADRIAN , Clasa a-VI-a,
Școala Generala "I. G. Duca"
- GROȘAN RALUCA, Clasa a -X- a,
Liceul teoretic – Petroșani
- GHEORGHIȘ RĂZVAN, Clasa a – X-a,
Liceul teoretic –Petroșani

**Concursul național de electronică
Pitești
31.08.2004-06.09.2004**

Anul acesta concursul național de electronică s-a desfășurat tot la Pitești în perioada sus menționată. Județul nostru a participat cu un număr de 3 elevi pe 3 categorii de vârstă: A, B și C.

Gazda noastră a fost și de această dată Colegiul Tehnic „Dimitrie Dima”, unde s-au desfășurat probele concursului.

Concursul a constat din 3 probe. Proba de teorie, proba de proiectare cablaj și proba de montaj electronic.

Pe parcursul a câtorva zile elevii au susținut acest concurs, cei merituosi luând premii constând în diplome, materiale electronice și bani.

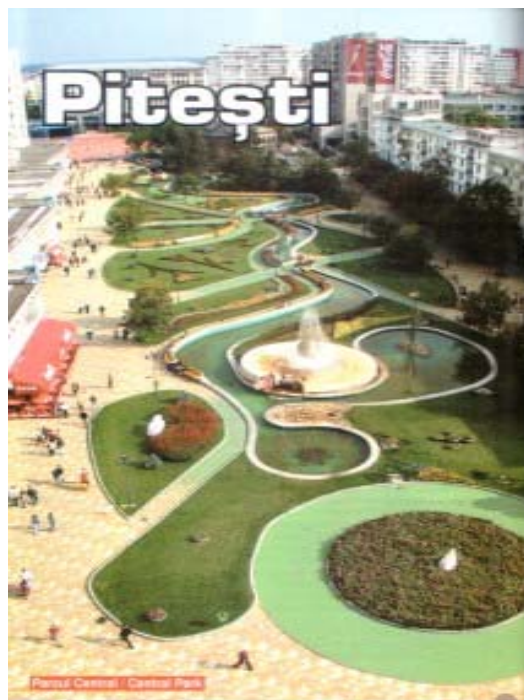
Elevii județului nostru au câștigat un număr de 5 premii (1 loc I, 1 loc II, 1 loc III și 2 mențiuni).

De asemenea elevii au participat la 2 interesante excursii pe Transfăgărășan și la Curtea de Argeș.

Concursul s-a dovedit a fi la un înalt nivel atât prin participare numeroasă a județelor din țară cât și prin calitatea deosebită a lucrărilor realizate.

Sperăm ca și anul viitor acest concurs să crească calitativ și cantitativ, în sensul că, să poată participa și elevii de categoria D (17 ani) ca răsplată a acumulărilor de peste ani în domeniul electronici.

Prof. Kovacs Imre
YO2LTF



SURSĂ STABILIZATĂ AUTOPROTEJATĂ

Sursa prezentată permite alimentarea oricărui consumator de 60 – 70 W având tensiunea de lucru de maximum 30 V. Avantajele pe care le prezintă sunt următoarele :

- reglaj continuu al tensiunii stabilizate, între 2,5 și 30 V;
- reglaj continuu al curentului absorbit între 0,6 și 2,5 A;
- stabilitate foarte bună a tensiunii de referință;
- limitare la supracurent;
- protecție la procesele tranzitorii;
- afișare analogică a tensiunii stabilizate și a curentului absorbit;
- filtrare foarte bună a brumului și șocurilor din rețea.

Transformatorul de rețea are două secundare : unul pentru alimentarea montajului și unul pentru alimentarea semnalizării, cu ajutorul lămpii L1. El este construit astfel încât să debiteze tensiunea de 30 V la un curent de maximum 3 A. Transformatorul se conectează la rețea prin întreruptorul K1 și este protejat prin siguranța fuzibilă F de 5A.

Redresarea este dublă alternanță, asigurată de două punți PR1 și PR2 de tip 3 PM 05, montate în paralel, pentru a suporta curentul maxim timp îndelungat. Condensatoarele C1– C4 atenuează vârful de tensiune ce se simt la comutația diodelor redresoare.

Filtrajul tensiunii redresate se asigură prin condensatorul C5.

Amplificatorul de eroare al sursei, realizat cu circuitul integrat CI 1, este alimentat cu tensiune stabilizată de pe diodele Zener D1, D2. Tot de aici este alimen-tat și circuitul integrat

CI 2, care dă o referință foarte stabilă, utilizând o diodă Zener de 5,1 V. Ambele circuite integrate sunt amplificatoare operaționale de tipul A 741.

Tensiunea de referință pentru CI 1 se culege cu ajutorul potențiometrului P1, cu care se reglează și tensiunea de ieșire.

Circuitul CI 1 comandă un etaj Darlington, format din tranzistoarele T5 și T3, care la rândul lui, comandă tranzistoarele reguloare de putere T1 și T2. S-au folosit două tranzistoare 2N3055 pentru micșorarea puterii disipate pe capsulă și pentru mărirea fiabilității sursei.

Limitarea la supracurent acționează prin intermediul tranzistorului T6, care culege pentru comandă o fracțiune din tensiunea de pe rezistorul R5, prin potențio-metrul P2. Acest potențiomtru permite fixarea pragului de intrare în acțiune a limitării curentului. În momentul depășirii pragului fixat, se aprinde lampa L2, co-mandată de tranzistorul T4. Acesta primește tensiunea de comandă tot de pe potențiometrul P2.

Diodele D4 – D8 protejează sursa la procesele tranzitorii. Instrumentul utilizat la indicarea tensiunii și curentului este un miliampermetru magnetoelectric care are scala etalonată atât pentru tensiune, cât și pentru curent, putând fi conectat în funcție de necesități, prin comutatorul miniatură K2.

Valorile rezistoarelor Ra1, Ra2 și Rs se stabilesc astfel ca, la cap de scală, aparatul să indice valorile maxime ale tensiunii și curentului.

Tranzistoarele de putere se montează pe un radiator comun, cu suprafața totală de circa 400 cmp.

Montajul se realizează pe o placă de cablaj imprimat.

Alături este dat și desenul cablajului imprimat, cu modul de așezare a pieselor pe acesta.

Carcasa sursei se poate realiza din tablă de aluminiu, perforată în dreptul radiatorului, pentru aerisire. Cablul de alimentare de la rețea și stecherul vor fi cores-punzătoare normelor de instalații electrice de joasă tensiune. Se vor respecta cu strictețe normele de tehnica securității în instalațiile electrice.

Datele transformatorului :

Tipul tolelor : FeSi (E+I)12

Secțiunea miezului : 12,6 cmp

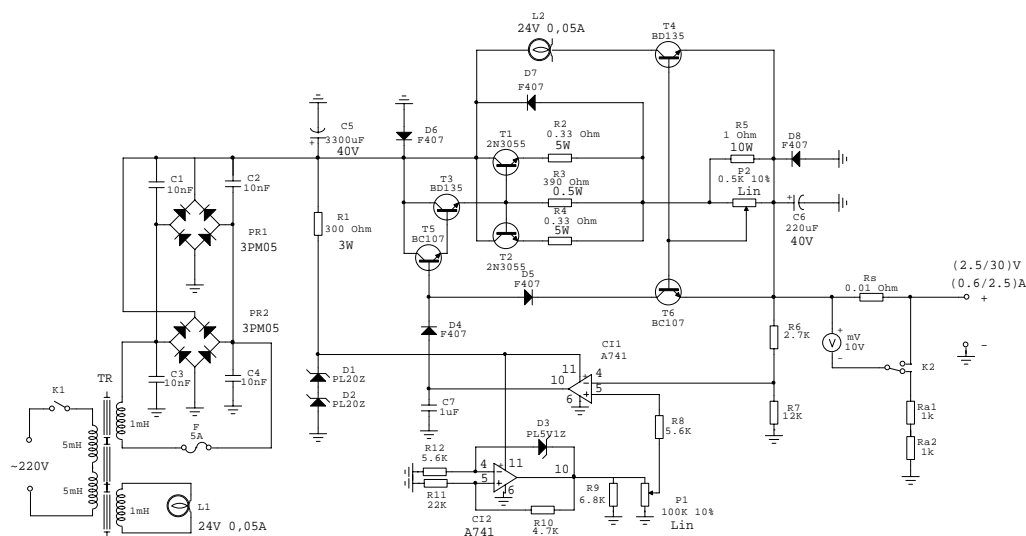
Primar : 840 spire din Cu Em Φ 0,4 mm

Secundar sursă : 130 spire din Cu Em Φ 1 mm

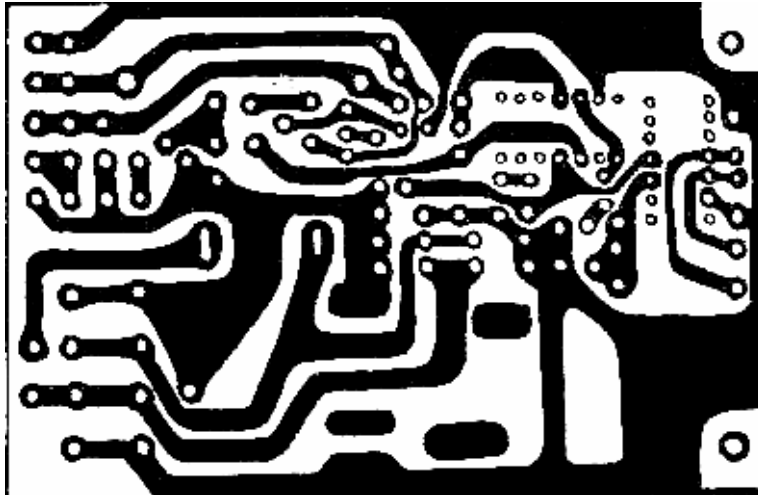
Secundar semnalizare : 100 spire din Cu Em Φ 0,2 mm

Falon Mircea
Clasa a-VII-a

Schema electrică:



Schema cablajului:



BIBLIOGRAFIE

1. I. Ristea, C.A. Popescu - *Stabilizatoare de tensiune*, Editura tehnică, 1983
2. Revista „TEHNIUM” - *Colecția anilor 1980 - 2000*
3. Almanahul „TEHNIUM” - *Colecția anilor 1983 - 1989*

File din istoria celularelor - de la începuturi și până în prezent -

Încă din cele mai îndepărtate timpuri, una dintre dorințele oamenilor a fost să poată comunica cu oricine, oriunde s-ar afla. Comunicațiile mobile au îndeplinit acest deziderat, dar industria are o istorie destul de sumară, care nu acoperă nici măcar jumătate de secol.

Telefonul mobil este un hibrid rezultat din fuziunea a două tehnologii: telefonul inventat de Alexander Graham Bell în 1876, și radioul, inventat de Nicolai Tesla în 1880 și perfecționat de Guglielmo Marconi în 1894.

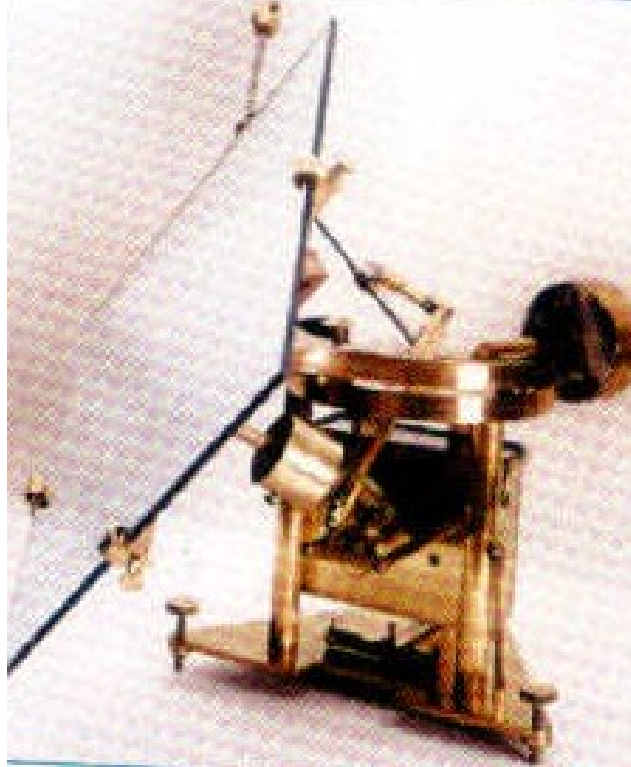
Primul individ care poate fi creditat cu crearea unui prototip de telefon mobil este talentatul inventator englez David Hughes, în 1879. Acesta a descoperit că pornirea și oprirea curentului într-un circuit produc un clic într-un receptor aflat într-un circuit separat (la fel cum comutatoarele din apartamentele noastre produc un clic în aparatele de radio din casă).

Pentru a investiga mai amănunțit aceste efecte ale radiațiilor electromagnetice, Hughes a construit mai multe dispozitive. Unul dintre acestea era un receptor special pentru telefonul lui din casă, cu care putea detecta clicurile produse de întrerupătoare aflate la o camera distanță. Limitat la 20 de metri de dimensiunile casei, Hughes a ajuns până la urmă să iasă cu telefonul în stradă, pentru a vedea până unde poate capta

clicurile transmise de emițătorul său din casă.

Deși nu se poate spune că acele clicuri reprezentau informație, decât dacă ar fi fost organizate ca un cod Morse, Hughes a fost din punct de vedere științific promotorul telefoniei mobile.

Pasul următor în inițierea comunicațiilor mobile a fost eliminarea firelor. În mod paradoxal, prima comunicație wireless a fost realizată înainte de inventarea radioului, de către Alexander Graham Bell (inventatorul telefonului) și inginerul Sumner Tainter. Aceștia au conceput împreună fofonul, un dispozitiv care transmitea vocea la distanță prin intermediul luminii. Principiul de funcționare era următorul: vocile interlocutorilor erau „concentrate” într-un tub de sticlă, care face să vibreze o oglinda subțire. Aparatul era așezat în bătaia soarelui, iar la o distanță o antenă parabolică capta lumina reflectată. Vibrațiile oglinzii făceau ca intensitatea luminii să se schimbe, influențând rezistența electrică a unei fotocelule din seleniu în cadrul receptorului. Variația curentului ce trecea prin circuit era apoi transformată în voce de un dispozitiv asemănător cu cel dintr-un telefon obișnuit. Pe 22 februarie 1880, Alexander Graham Bell și vărul său au avut prima convorbire wireless folosind telefoane „celulare”.



Tehnologia folosită de Alexander Graham Bell mai este folosită și astăzi de companii ca TeraBeam, pentru comunicații intercorporative.

A urmat progresul spre telefoanele cu adevărat mobile în 1901, când Guglielmo Marconi montat un radio pe un camion cu aburi. Evident sistemul permitea o transmisie telegrafică, vocea nu era o opțiune. Primul telefon mobil de mașină a fost inventat în 1910 de nimeni altul decât Lars Magnus Ericsson, cel care a fondat compania Ericsson în 1876. El și soția lui Hilda, au fost printre primii proprietari ai unui automobil în Suedia, folosind două tije metalice lungi, pentru a se conecta la liniile telefonice de pe marginea drumului. Folosind telefonul portabil cu dinam din mașină, Ericsson putea contacta cel mai apropiat operator, iar apoi persoana pe care o căuta.

Laboratoarele Bell sunt cele care susțin crearea primului prototip

funcțional de telefon mobil de mașină ce transmitea vocea prin intermediul undelor, folosind un canal duplex, aceste evenimente fiind poduse în anul 1924.

Până atunci acest tip de comunicații putea fi realizat într-un singur sens.

Cel de al doilea război mondial va genera inventarea radarului, dar va aduce progrese și în lumea radiourilor mobile. Primele aplicații comerciale apar în St. Louise, SUA, unde AT&T și Southwestern Bell vor introduce, în 1946, un sistem de radio-telefonie comercial fără zone sau celule. Sistemul era simplex, nu duplex, și în cazul a doi interlocutori, aceștia trebuiau să facă cu schimb.

Conceptul de telefon mobil așa cum îl cunoaștem astăzi, a apărut într-un memorandum al Laboratoarelor Bell, în 1947 și a fost făcut posibil de apariția tranzistorilor siliconici și mai târziu, a procesoarele digitale de semnal.

Centrul de operațiuni și manevre comunicaționale

Fiecare operator de telefonie mobilă are și un „centru”, numit MTSO (mobile telephony switching office), care administrează toate celulele, mediază legăturile dintre ele, și interacțiunea cu liniile telefonice obișnuite. Toate telefoanele mobile au coduri speciale care sunt folosite în conexiunea cu celulele operatorilor. Ce se întâmplă când pornim telefonul? Păi, în primul rând telefonul se inițializează, apoi acută pe canalul de control pentru un semnal SID (system identification cod), reprezentând un număr de 5 cifre unic pentru fiecare dintre operatorii de telefonie mobilă. Pe lângă acest cod fiecare telefon mai are încă două coduri unice: ESN (electronic serial number), un număr pe 32 de biți, programat în telefon de fabricant, și MIN (mobil identification number) care este format din 10 cifre derivat din numărul vostru de telefon. În teorie, ESN nu poate fi schimbat ci doar SID & MIN, care sunt înscrise pe SIM

Canalul de control este frecvența specială folosită de telefon pentru a

comunica cu baza și pentru stabilirea unor parametri ai convorbirii sau schimbarea canalelor folosite. Dacă telefonul nu primește nici un răspuns pe canalul de control, atunci afișează un mesaj care îi spune utilizatorului că se găsește în afara ariei de acoperire. Dacă însă primește un SID acesta este comparat cu cel memorat pe SIM sau în terminalul propriu-zis. În caz ca ele corespund, telefonul știe că „discută” cu o celulă care face parte din rețeaua „mamă”. În caz că SID-urile nu corespund, intrăm în domeniul numit – „roaming”. Centrul (MTSO) care gestionează celula în care vă aflați, contactează centrul de care ține telefonul vostru care caută în baza de date pentru a vedea dacă SID-ul transmis de telefon este valid. În cazul în care este MTSO-ul original „garantează” pentru voi în fața MTSO-ului străin, care va preia grija lui dacă există un acord de roaming între cele două și dacă aveți această opțiune în contractul de telefonie mobilă de care aparțineți.



După procesul de inițializare și identificare, terminalul trimite o cerere de înregistrare către centrul MTSO, cerere care este înregistrată într-o bază de date. Această cerere conține și locația terminalului, în relație cu cea mai apropiată celulă, astfel că MTSO să știe unde să găsească respectivul terminal atunci când este apelat.

În momentul în care sunteți căutat, MTSO determină celula în raza căreia se găsește terminalul vostru alegând o pereche de frecvențe libere pe care se va face comunicarea. El comunică telefonului frecvențele pe canalul de control și în momentul în care terminalul selectează frecvențele se realizează o conexiune.

Dacă nu sunteți staționar ci vă mișcați prin oraș, într-o mașină să zicem, baza celulei în care vă aflați observă că puterea semnalului scade, în timp ce baza celulei în spre care vă îndreptați, care monitorizează puterea semnalului pe toate frecvențele, observă că puterea

semnalului pe frecvențele pe care le folosiți crește. Cele două baze se coordonează între ele prin intermediul centrului MTSO și la un moment dat telefonul pe care îl folosiți primește o comandă pe canalul de control care îi spune să schimbe din nou frecvențele. În momentul schimbării, el este plasat totodată în grija noii baze din celula de care se aproprie.

Astăzi telefoanele mobile sunt mult mai performante decât cele din anii 91-96, fiind mult mai mici și mai „inteligente”. Conexiunile la internet, GPRS-ul, jocurile Java, apelarea vocală, camerele digitale incorporate și atașabile, sunetele polifonice, mini procesoarele incorporate, până și memoriile, și Hdd-urile folosite sunt doar câteva dintre facilitățile celor mai noi mobile. De la ecranul verzui, sau gri al primelor telefoane, la LCD-ul color în 256/4024/65536 reprezintă evoluția telefoniei mobile în ultimii 10 ani

BOBINE

Definitie.

Prin bobina se intelege un conductor electric astfel infasurat, incat sa formeze una sau mai multe spire, cu scopul de a crea un camp magnetic.

Clasificare.

Dupa domeniul de utilizare:

- bobine pentru curenti slabi;
- bobine pentru curenti tari;
- bobine de inductie.

Dupa constructie:

- bobine fara carcasa, atunci cand numarul de spire este mic si grosimea conductorului suficienta pentru a asigura rigiditatea bobinei.
- bobine cu carcasa din materiale stratificate.

Dupa forma:

- bobine cilindrice;
- bobine paralelipipedice;
- bobine toroidale.

Dupa frecventa de utilizare:

- bobine de joasa frecventa;
- bobine de inalta frecventa;
- bobine de audiofrecventa.

Parametrii nominali.

Tensiunea nominala (U_n) – este tensiunea maxima pentru care se dimensioneaza izolatia bobinelor fata de piesele metalice inconjuratoare;

Tensiunea de serviciu (U_s) – este tensiunea la care o bobina trebuie sa lucreze timp nelimitat;

Felul curentului (continuu sau alternativ). Bobinele de curent continuu limiteaza curentul ce trece prin valoarea rezistentei ohmice:

$$I = \frac{U}{R}$$

unde:

- I este curentul, in A;
- R – rezistenta, in Ω ;
- U – tensiunea, in V.

Frecventa curentului (f) este importanta atat in domeniul utilajelor folosite in curenti slabi cat si in domeniul acelor de curenti tari;

Rezistenta bobinei (R) este importanta in special la bobinele folosite in curent continuu si in domeniul curentilor tari;

Reactanta bobinei este data de formula:

$$X_L = L\omega$$

si se manifesta numai in curent alternativ.

Factorul de calitate (Q) reprezinta raportul dintre reactanta si rezistenta bobinei.

Inductanta proprie (L) a unei bobine este raportul dintre fluxul magnetic produs intr-un circuit de curentul care trece prin el si intensitatea curentului respectiv.

Va urma...

Curiozități

Hologramele sunt fotografii speciale tridimensionale, facute cu ajutorul laserului. Imaginile de pe ele seamana cu realitatea, deoarece diferite unghiuri iti ofera diferite perspective.

Soarele si celalalte stele emit unde radio in spatiu. Ele sunt receptionate de urias antene parabolice numite radiotelescoape. Astronomii le utilizeaza pentru a afla informatii despre galaxii indepartate.

Undele electromagnetice sunt alcatuite din campuri electrice si magnetice alternative. Primul om care si-a dat seama de legatura dintre electricitate si magnetism a fost James Clerke Maxwell in 1864.

Cea mai puternica centrala electrica din lume este situata pe raul Parana din America de Sud. Cele 18 turbine ale ei produc 12600 milioane watti.

Primul aparat care inregistra si reda sunetul s-a numit fonograf si a fost inventat de catre Thomas Edison in 1878. Sunetul era inregistrat pe un cilindru acoperit cu o folie subtire.

Tunetele si fulgerele sunt cauzate de electricitatea statica. Norii se incarca electric datorita frecarii dintre cristalele de gheata dintre ei. Un nor se poate incarca atat de mult, incat electronii sar din el pe pamant sau in alt nor. Astfel ia nastere o scanteie imensa, adica fulgerul.

Sticla nu este un solid, ci un lichid. Ea nu curge, deoarece este foarte vascoasa. Geamurile foarte vechi sunt

mai groase la baza pentru ca sticla a curs de-a lungul anilor.

Atomii si moleculele sunt atat de mici, incat intr-un graunte de nisip sunt cam atatia atomi cat graunte de nisip sunt pe plaja.

Diamantul are cea mai mare duritate. Este atat de dur, incat poate taia sticla. Masinile de taiat si gaurit folosesc daimante artificiale.

In Galeria Soaptelor din catedrala Sf. Paul de la Londra sunetele se reflecta atat de bine, incat daca stai intr-o parte a domului, poti auzi soapatele cuiva de la o distanta de 36 metri in partea opusa.

Unele avioane sunt supersonice, adica se pot deplasa mai repede decat sunetul. Viteza lor se masoara in unitati numite mach. Un mach este egal cu viteza sunetului. Lockheed SR-71 (SUA), cel mai rapid avion curactie din lume, zboara la mach 3,5.

Oglinzile pot fi folosite pentru a putea semnaliza un caz de pericol. Intr-o zi senina, lumina reflectata de oglinda poate fi vazuta de la o distanta de 40 km.

In 1969, distanta exacta de la Pamant la Luna a fost determinata in functie de timpul necesar luminii sa ajunga acolo si inapoi. Lumina unor lasere a fost reflectata de o oglinda care astronautii au plasat-o pe Luna.

In spatiul cosmic, astronautii pot devenii cu 5 cm mai inalti. Coloana lor vertebrala se intinde, deoarece gravitatiea nu mai actioneaza asupra lor.

TABEL DE ECHIVALENTA PENTRU DIODE CSI (RUSESTI)

KD521A	1N4148
KD510A	1N4148
KS147A	BZX83-C4V7, KZ141, PL5V1
KS168	PLX83-C4V7, KZ141, PL5V1
KS168A	ZDP6.8, ZTK6.8, PL6V8
AL307B	CQY 24B, VQA13, 3E2013
KD629AS9	BAV84
KD704AS9	BAV70, MBAV70
D815D	KZ260/12, PL122
AL307B	VQA13, CQY248
KS139A	PL3V9
KD209A	BA317

TABEL DE ECHIVALENTA TRANZISTOARE CSI DE TIP KT - SILICIU

KT 104	A	2N1028, 2N1220, 2N1222, 2N1223, 2N1643
	B	BSZ10, BSZ11, 2N1024, 2N1027
	G	2N1219, 2N1221
KT201	A	2N2617
	B	2N2432, 2N2432A, 2N4138
	V	2N2372, 2N2373
KT 203	A	BSZ12
	B	2N923, 2N924, 2N943, 2N944, 2N2274, 2N2275
	V	2N2276, 2N2277
KT 208	B	EFT308, SFT307, SFT308
	G	BCY33, BCY34, BCY93, BCY94, BCY95
	D	BCY11
	E	TCH98, BCY10, BCY90, BCY91, BCY92
	K	BCY93, BCY94, BCY95, TCH99
	L	BCY30
	M	BCY31, BCY32
KT 209	M	2SC850, 2SC853
KT218A9-E9		BSS63
KT301		2N1387
		2N843
		2N842, 2N1390
		BC101
		2N843
KP302		2N4222
KT306		BSX66, BSX67
		2SC601
		2SC400
		BSX66, BSX67, 2SC170, 2SC171, 2SC172

Va urma ...

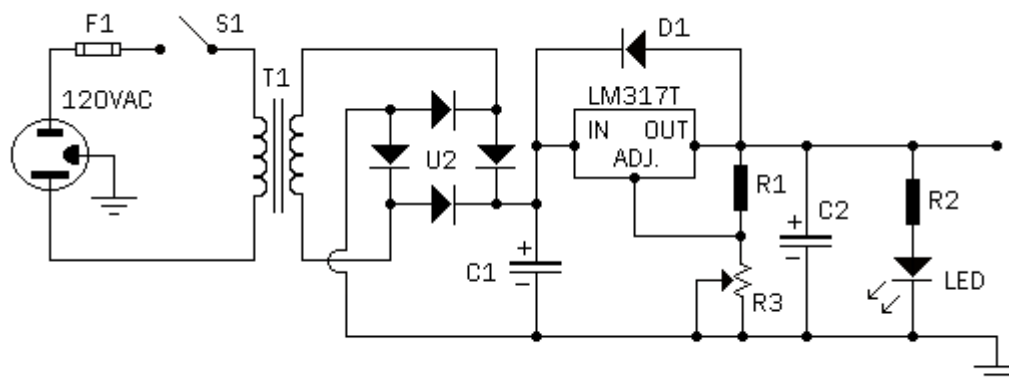
Sursa stabilizată cu circuit integrat

Relizarea unor surse de laborator pentru experimentarea diferitelor montaje electronice, se poate face ușor cu ajutorul circuitelor integrate specializate. Spre deosebire de circuitele integrate stabilizatoare cu 3 terminale din seria 78xx, circuitele stabilizatoare de tensiune fixă, cu circuitul integrat LM 317T se poate realiza o sursă de tensiune reglabilă, de minimum 1A.

Transformatorul se va dimensiona pentru tensiunea de 220v în primar, în secundar, funcție de tensiunea care ne interesează. Diodele utilizate au fost

de tipul 1N4007. Condensatorul C1 este de $4700\mu\text{F}$, la o tensiune de 68v. Condensatorul C2 a fost de $1000\mu\text{F}$, la o tensiune de 38v. Rezistența R2 se va calcula în funcție de tensiunea maximă de ieșire, pentru a nu se depăși curentul suportat de LED. Potentiometrul R3 a fost de 10K, rezistența R1 de 1K (a se vedea datele de catalog pentru LM 317 T).

Realizarea practică nu necesită cablaj imprimat, piesele montându-se pe cose, pe bornele de ieșire. Circuitul integrat se va monta obligatoriu pe un radiator



Bibliografie: - Internet

IORDACHE ADRIAN , Clasa a-VI-a,
Școala Generala "I. G. Duca

MONTAJ PENTRU VERIFICAREA CRISTALELOR DE CUART

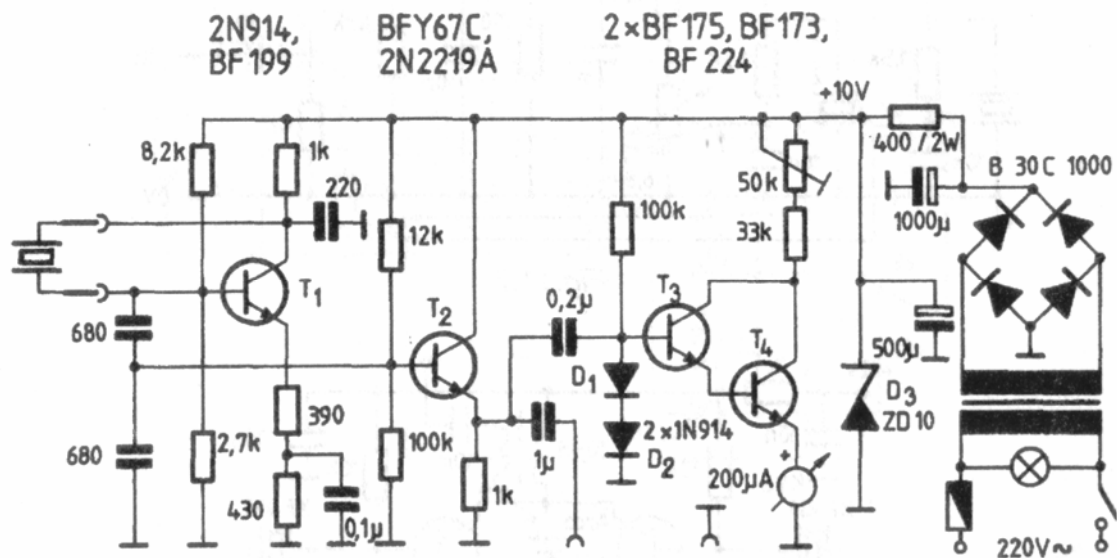
Montajul permite verificarea funcționării cristalelor de cuarț, cu frecvența cuprinsă între 50kHz și 50MHz, într-un montaj de oscilator RC în care cristalul este montat între baza și colectorul tranzistorului. Etajul realizat cu T2 este un separator, repetor pe emitor, de la care se poate prelua semnalul spre utilizare, sau care poate fi trimis la un voltmetru electronic compus din T3 și T4 plus instrumentul de măsură de 200μA.

Dacă nu se cunoaște frecvența de rezonanță a cristalului, la borna de ieșire după condensatorul de 1μF, se poate

cupla un frecvențmetru digital, cu care se poate măsura exact frecvența pe care oscilează cristalul.

Realizarea practică rămâne la latitudinea fiecăruia, cablajul fiind funcție de piesele utilizate, de plasarea sursei pe placă sau nu.

Recomandăm alimentarea montajului de la o sursă exterioară, evitându-se astfel orice brum pe semnal.



Bibliografie :

371 Scheme electronice – Andrei Ciontu

Neacșu George, clasa A XI –a
Grupul Școlar Dimitrie Leonida

În numărul următor :

- Bobine
- Detector de metale
- Curiozități
- Tabele de echivalențe
- File de catalog
- Depanare radio -TV

... și multe articole scrise de elevi...

Pentru abonamente contactați prof. Kovacs Imre – YO2LTF de la
Clubul Copiilor Petroșani, Str. Timișoara nr. 6 cod postal 332015

SAU

Telefon 0741013296

SAU

Email: yo2kqk2000@yahoo.com

Prețul unui abonament pe anul 2004 este de 100.000 lei taxe
poștale incluse

Hobby ?

Nr.4 --> 2004