ریڈیو سروسنگ

یونٹ ۱-۹ انٹرمیڈیٹ کوڈنمبر ۳۴۸ ELCS

علامہ اقبال اوپن یونیورسٹی، اسلام آباد

(جملہ حقوق بحق ناشر محفوظ ہیں)

ایڈیشن اول	----------	1990
اشاعت سوئم	----------	2010
تعداد اشاعت	----------	2000
نگران طباعت	----------	رانا خلیل احمد
قیمت	----------	75 روپے
طابع	----------	زیرو پوائنٹ پرنٹرز راولپنڈی
ناشر	----------	علامہ اقبال اوپن یونیورسٹی اسلام آباد

فہرست

		صفحہ
	پیش لفظ	v
	کورس کا تعارف	vii
یونٹ نمبر ۱	ورکشاپ کا عملی کام اور برقی اجزاء کی جانچ پڑتال کرنے والے آلات	1
یونٹ نمبر ۲	ریڈیو سگنلز کی نشریات	59
یونٹ نمبر ۳	ریڈیو سگنلز کی موصولی	97
یونٹ نمبر ۴	ریسیورز	135
یونٹ نمبر ۵	ریڈیو میں سگنلز کا وصول ہونا	171
یونٹ نمبر ۶	شور	211
یونٹ نمبر ۷	رک رک کر کام کرنا یا لمحاتی کارکردگی	239
یونٹ نمبر ۸	انحرافی سگنل	259
یونٹ نمبر ۹	سپر ہیٹروڈائن ریسیور کی درستگی	259
	فرہنگ اصطلاحات	275

کورس ٹیم

چیئرمین کورس ٹیم	....	ڈاکٹر محمد اسلم اصغر
مولف	....	محمد یوسف شیخ
تحریر	....	شاہینہ انصاری، پرنسپل گورنمنٹ پولی ٹیکنیک انسٹی ٹیوٹ برائے خواتین۔ کراچی
	....	عاصمہ نیلوفر، انسٹرکٹر گورنمنٹ پولی ٹیکنیک برائے خواتین۔ کراچی
	....	ایس پرویز علی، انسٹرکٹر گورنمنٹ جامعہ ملیہ انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی۔ کراچی
	....	عبدالسلام، سینئر انسٹرکٹر گورنمنٹ کالج آف ٹیکنالوجی۔ پشاور
	....	ایس زیڈ اے جعفری، جوائنٹ ڈائریکٹر نیشنل اسٹاف ٹریننگ انسٹی ٹیوٹ۔ اسلام آباد
	....	محمد یوسف شیخ، نرمل داس گیا نچندانی
نظر ثانی	....	ایس زیڈ اے جعفری، محمد یوسف شیخ
ایڈیٹر	....	عفت سمیں
ڈیزائنر	....	آفتاب احمد
پروڈیوسر	....	مجاہد نظامی
کورس رابطہ کار	....	محمد یوسف شیخ

پیش لفظ

سائنسی انکشافات اور ٹیکنالوجی کی ایجادات نے یوں تو جدید دنیا پر غیر معمولی اثرات مرتسم کیے اور تمام ممالک و اقوام کی معاشرتی ترتیب بدل کر رکھ دی ہے مگر ریڈیو اور ٹی وی کی ایجاد نے پورے کرہ ارض کے فاصلوں کو سمیٹ کر اقوام عالم کو ایک دوسرے کے قریب تر کرنے میں بنیادی کردار ادا کیا ہے۔ ریڈیو سے آج نہ صرف پل پل کی خبریں ایک خطے سے دوسرے خطے میں پلک جھپکتے ہی پہنچ جاتی ہیں بلکہ معاشرتی، ثقافتی، سیاسی، علمی، فکری رویوں اور میلانات سے کسب فیض کے بے شمار مواقع بھی حاصل ہو گئے ہیں۔ ریڈیو کی ایجاد یقیناً انسانی ترقی میں ایک ایسا کارنامہ ہے جس سے انسان نے زندگی کے تمام شعبوں کی ترقی میں بھرپور فائدہ اٹھایا ہے۔

جدید عہد میں ٹیکنالوجی کی تربیت ہر اس قوم کیلئے لازمی حیثیت کی حامل ہے جس نے باوقار زندگی گزارنے کا عزم کیا ہو۔ آج کے دور میں کوئی قوم اس وقت تک ترقی یافتہ یا ترقی پذیر نہیں کہلا سکتی جب تک وہ سائنس اور ٹیکنالوجی کو اپنی قومی ترقی بلکہ قومی مزاج کا حصہ نہ بنائے۔ برقیات کے جدید عہد میں داخل ہونے کیلئے ریڈیو ٹیکنالوجی بنیادی حیثیت رکھتی ہے۔ چنانچہ ضرورت اس امر کی ہے کہ ریڈیو ٹیکنالوجی کو باقاعدہ ایک مضمون کی حیثیت سے شامل نصاب کیا جائے۔

ریڈیو ٹیکنالوجی پر یوں تو پاکستان اور دنیا بھر میں بہت سی کتابیں لکھی جا چکی ہیں مگر علامہ اقبال اوپن یونیورسٹی نے اپنے کورس کو ترتیب دیتے ہوئے نہ صرف جدید تر تحقیق کو سامنے رکھا ہے بلکہ فاصلاتی نظام تعلیم کو پیش نظر رکھتے ہوئے اسے عملی بنانے کی طرف بھی خصوصی توجہ دی ہے تاکہ بنیادی علم کے ساتھ ساتھ سروسنگ اور سرکٹ کی پڑتال پر استاد کی موجودگی کے بغیر وہ معلومات بھی حاصل ہو جائیں جس سے طالب علم خود عملی کام کرنے کے قابل ہو سکے۔

یہ کورس بنیادی برقیات کے تسلسل میں پیش کیا جارہا ہے اور کوشش کی گئی ہے کہ طالب علم کو اس کورس کے مطالعے سے ریڈیو کی کارکردگی کو سمجھنے مرمت اور دیکھ بھال کرنے کی استعداد حاصل ہو سکے۔

میری دعا ہے کہ یہ کورس آپ کیلئے فائدہ مند ثابت ہو اور اللہ تعالیٰ ٹیکنیکی تعلیم کو عام کرنے میں ہماری کوششوں کو کامیاب کرے۔

ڈاکٹر غلام علی الانا
شیخ الجامعہ

تعارف

پچھلے کئی سالوں سے سائنس و ٹیکنالوجی اور خاص کر الیکٹرانکس کے شعبے میں جو بے پناہ ایجادات و انقلابات رونما ہو رہے ہیں اس سے ہماری صنعتی و تجارتی اور روزمرہ کی گھریلو زندگی میں سب سے زیادہ اثرات رونما ہو رہے ہیں اور ان کا مظہر وائرلیس، ریڈیو، ٹیلی ویژن، ٹیلی فون اور جدید ترین کمپیوٹر ہیں۔

عمومی ذرائع ابلاغ میں ریڈیو اور ٹیلی ویژن کو بنیادی حیثیت حاصل ہے۔ ریڈیو ملک کے کونے کونے میں استعمال ہو رہے ہیں۔

پاکستان کی صنعتی ترقی میں الیکٹرانکس ٹیکنالوجی، دوسرے تکنیکی شعبوں سے زیادہ امتیازی حیثیت حاصل کر چکی ہے یہاں تک کہ دوسری نصابی کتابوں اور رسالوں کے مقابلے میں الیکٹرانکس کی ایجادات اور موضوعات کے کتابوں کو زیادہ شوق اور جذبے سے خریدا اور پڑھا جاتا ہے۔ ریڈیو کی کارکردگی کو سمجھنے اور ان کی مناسب مرمت اور دیکھ بھال کرنے کیلئے ریڈیو ٹرانسمیٹر اور ریڈیو ریسیور کے ابتدائی اصولوں اور مراحل سے واقف ہونا ضروری ہے۔ زیر نظر کتاب اسی مقصد کے پیش نظر مرتب کی گئی ہے جو طلبہ ریڈیو سروسنگ سیکھنا اور کرنا چاہتے ہیں۔ ان کے لئے یہ کتاب تکنیکی علم رکھنے والے تجربہ کار اساتذہ نے تحریر کی ہے۔ اس کتاب کو مندرجہ ذیل مقاصد کو مدنظر رکھتے ہوئے ترتیب دیا گیا ہے۔

۱۔ ریڈیو سے متعلق تمام ضروری بنیادی باتیں اور اصول ذہن نشین کرنا۔
۲۔ ریڈیو میں استعمال ہونے والے برقی اجزاء کی جانچ پڑتال کرنے کی احتیاطی تدابیر بتانا۔
۳۔ ریڈیو ورکشاپ میں عملی کام کرنے میں احتیاطی تدابیر اختیار کرنے کی ضرورت کا احساس پیدا کرنا۔
۴۔ ٹرانزسٹر، ڈائیوڈ اور دوسرے برقی اجزاء کی جانچ پڑتال کرنے والے مختلف آلات کی حفاظت کرنے کی ضرورت کو اجاگر کرنا۔
۵۔ ریڈیائی لہروں کے ذریعے نشریاتی عمل کو سمجھانا۔
۶۔ ٹرانسمیٹر اور ایریل (انٹینا) کے عمل کو سمجھانا۔
۷۔ طلبہ کو ٹرانسمیٹر سے ریسیور تک ریڈیائی لہروں کے پہنچنے اور آواز میں تبدیل ہونے کے بارے میں روشناس کرنا۔
۸۔ ریڈیو میں استعمال ہونے والے سرکٹس کی تفصیلات اور کارکردگی کے بارے میں معلومات فراہم کرنا۔
۹۔ عام استعمال ہونے والے مختلف قسم کے ریسیورز کے بارے میں معلومات دینا۔
۱۰۔ ہر بینڈ کی فریکوئنسی سے روشناس کرانا۔
۱۱۔ طلبہ کو ریڈیو میں استعمال کئے گئے سرکٹس کی پڑتال کے مختلف طریقوں سے واقف کرنا۔
۱۲۔ ریڈیو میں پیدا ہونے والے مختلف نقائص کی تلاش اور ان کو دور کرنے کے قابل بنانا۔
۱۳۔ سادہ اور چھوٹا ریڈیو سرکٹ بنانے کے قابل بنانا۔

ریڈیو کے موضوع پر یہ کتاب دوسری کتابوں سے مختلف ہے کیونکہ یہ فاصلاتی نظام تعلیم کو مدنظر رکھ کر لکھی گئی ہے۔ یہ کوشش کی گئی ہے کہ اس کتاب کے ذریعے طالب علم کو ضروری اور بنیادی معلومات اس انداز سے دی جائیں کہ وہ استاد کی مدد کے بغیر آسانی سے سمجھ سکے اور اس سے پورا پورا فائدہ اٹھا سکے۔

یہ کتاب نو "۹" یونٹوں پر مشتمل ہے۔ جس میں ریڈیو کی سروسنگ، ورکشاپ میں احتیاطی تدابیر، مختلف سرکٹوں کی پڑتال پر معلومات مہیا کرنے کے ساتھ ساتھ عملی کام کرنے کے طریقے تفصیل سے بیان کئے گئے ہیں۔ ریڈیو کے کام کو سمجھنے اور وضاحت کیلئے بہت سی اشکال بھی دی گئی ہیں۔

امید ہے کہ یہ کتاب جہاں علامہ اقبال اوپن یونیورسٹی کے طلبہ کے لئے مفید اور کارگر ثابت ہوگی وہاں دوسرے طلبہ اور عام قارئین بھی اس سے استفادہ کریں گے۔ میں آپ کو یہ بھی بتادوں کہ یونیورسٹی ٹی وی سروسنگ کورس بھی پیش کرے گی۔ میں آخر میں اپنے ان ساتھیوں کا شکر گزار ہوں جنہوں نے کورس کی تیاری میں میری مدد کی۔ میں شیخ الجامعہ ڈاکٹر جی اے الانا کا خاص طور پر ممنون ہوں جن کی رہنمائی میں یہ کورس پایہ تکمیل کو پہنچا۔

محمد یوسف شیخ

کورس رابطہ کار

—

یونٹ نمبر......۱

ورکشاپ کا عملی کام اور برقی اجزاء کی جانچ پڑتال کرنے والے "آلات"

تحریر..... نرمل داس گیا نچندانی
نظرثانی..... ایس۔ زیڈ۔ اے۔ جعفری

یونٹ کا تعارف

زیر نظر یونٹ " ریڈیو سروسنگ کے لئے ورکشاپ کے عملی کام اور ریڈیو سیٹ کے برقی اجزاء کی جانچ پڑتال کرنے والے آلات کے متعلق بنیادی معلومات فراہم کرتا ہے۔

ریڈیو سیٹ میں استعمال ہونے والے برقی اجزاء کی دوری علامات ' بلاک ڈایا گرام اور سرکٹ ڈایا گرام میں فرق ' پرنٹڈ سرکٹ بنانا " سولڈرنگ اور ڈیسولڈرنگ کرنا " اور ورکشاپ میں حفاظتی اقدامات کے بارے میں تفصیل سے بتایا گیا ہے۔ اس کے علاوہ پڑتال کرنے والے برقی آلات (Maintenance Kit) کو الگ الگ تفصیل سے بیان کیا گیا ہے۔

یونٹ کے مقاصد

اس یونٹ کا مطالعہ کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ.....

۱۔ ریڈیو سیٹ کے مختلف برقی اجزاء کی دوری علامات (Circuity Symbols) بنا سکیں۔
۲۔ بلاک ڈایا گرام اور سرکٹ ڈایا گرام میں تمیز کر سکیں اور ڈیزائن کر سکیں۔
۳۔ چیسی کے متعلق سمجھا سکیں۔
۴۔ پرنٹڈ سرکٹ خود بنا کر اس کا طریقہ بیان کر سکیں۔
۵۔ سرکٹ میں کسی تار کو سولڈر کرنے کے بعد ڈیسولڈر بھی کر سکیں۔
۶۔ پڑتال کرنے والے برقی آلات سے ریڈیو سیٹ کے برقی اجزاء کی جانچ پڑتال کر سکیں۔
۷۔ ورکشاپ میں حفاظتی اقدامات پر عمل کر سکیں اور ان کو بیان کر سکیں۔

مندرجات

یونٹ کا تعارف 2

یونٹ کے مقاصد 2

۱۔ ریڈیو ریسیور میں استعمال ہونے والے برقی اجزاء و آلات کے نام اور ان کی دوری علامات 5

۲۔ بلاک ڈایاگرام اور سرکٹ ڈایاگرام بنانا 10

۲،۱ بلاک ڈایاگرام 10

۲،۲ سرکٹ ڈایاگرام 11

۲،۳ خود آزمائی نمبر ۱ 14

۳۔ چیسس یا ڈھانچہ 15

۴۔ پرنٹڈ سرکٹ 17

۴،۱ خود آزمائی نمبر ۲ 22

۵۔ سولڈرنگ اور ڈیسولڈرنگ (ٹانکا لگانا اور اکھاڑنا) 23

۵،۱ سولڈرنگ یا ٹانکا لگانا 23

۵،۲ ڈیسولڈرنگ یا ٹانکا اکھاڑنا 28

۶۔ برقی اجزاء کی جانچ پڑتال (ٹیسٹ) کرنے والے آلات اور ان کا استعمال 31

۶،۱ ملٹی میٹر یا اے وی او میٹر 31

۶،۲ آسیلواسکوپ یا اہتزاز نگار 38

۶،۳ سگنل جنریٹر 48

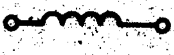
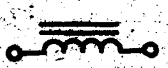
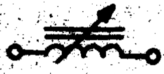
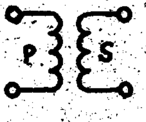
۷۔ ورکشاپ میں اپنے لیے اور برقی آلات کی حفاظت کیلئے حفاظتی اقدامات 53

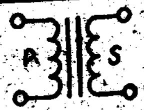
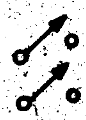
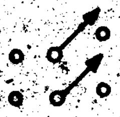
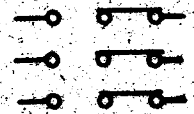
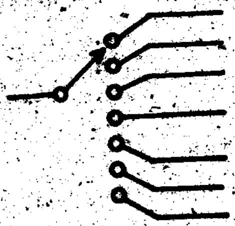
۷،۱ خود آزمائی نمبر ۳ 54

۸۔ جوابات 56

۱۔ ریڈیو ریسیور میں استعمال ہونے والے برقی اجزاء و آلات کے نام اور ان کی علامات

(NAMES AND SYMBOLS OF RADIO-RECEIVER COMPONENTS)

علامات Symbols	برقی اجزاء کے نام Names of Components and Equipments
(۱)	(۱) فکسڈ ویلیو ریزسٹر / مقررہ مزاحم Fixed Value Resistor
(۲)	(۲) ویریئیبل ریزسٹر / متغیر مزاحم Variable Resistor
(۳)	(۳) فکسڈ ویلیو کپیسٹر Fixed Value Capacitor
(۴)	(۴) ویریئیبل کپیسٹر (متغیر) Variable Capacitor
(۵)	(۵) ٹرمر کپیسٹر Trimmer Capacitor
 (۶)	(۶) فکسڈ ویلیو انڈکٹر (ایئر کور یا ہوائی کور) Fixed Value Inductor
(۷)	(۷) ویریئیبل انڈکٹر یا مالہ Variable Inductor
 (۸)	(۸) لوہے دار یا مقناطیسی کور والا انڈکٹر یا مالہ Iron Cored or Magnetic Cored Inductor
 (۹)	(۹) آر۔ ایف چوک Radio Frequency Choke
 (۱۰)	(۱۰) ہوائی کور والا ٹرانسفارمر Air Cored Transformer

 (۱۱)	(۱۱) لوہے کی کور والا ٹرانسفارمر Iron Cored Transformer
(۱۲)	(۱۲) سنگل - پول سنگل تھرو آن / آف سوئچ یا (ایک جوڑ والا سوئچ) S.P.S.T. On/Off Switch
(۱۳)	(۱۳) سنگل پول - ڈبل تھرو سوئچ یا (دو جوڑ والا سوئچ) S.P.D.T. Switch
 (۱۴)	(۱۴) ڈبل پول - سنگل تھرو سوئچ D.P.S.T. Switch
 (۱۵)	(۱۵) ڈبل پول - ڈبل تھرو سوئچ D.P.D.T. Switch
 (۱۶)	(۱۶) ملٹی پل سوئچ (زیادہ جوڑ والا سوئچ) Multiple Switch
 (۱۷)	(۱۷) سلیکٹر سوئچ Selector Switch
(۱۸)	(۱۸) ریسیونگ ایریئل Receiving Aerial

(۱۹) ارتھ (گراؤنڈ)

Earth or Ground

(۱۹)

(۲۰) "چیسس" یا "فریم کنکشن"

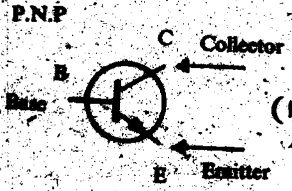
Chasis or Frame Connection

(۲۰)

(۲۱) این-پی-این ٹرانزسٹر یا (منفی-مثبت-منفی ٹرانزسٹر)

N.P.N. Transistor

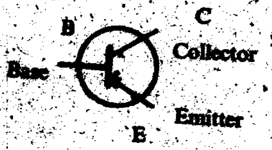
(۲۱)



(۲۲) این-پی-این ٹرانزسٹر یا (مثبت-منفی-مثبت ٹرانزسٹر)

P.N.P. Transistor

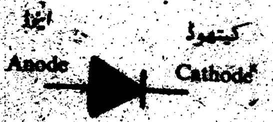
(۲۲)



(۲۳) ڈائیوڈ (دو برقیرہ)

Diode

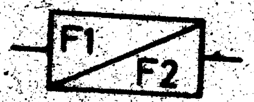
(۲۳)



(۲۴) فریکوئنسی چینجر یا کنورٹر

Frequency Changer or Converter

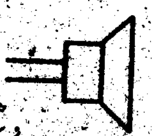
(۲۴)



(۲۵) لاؤڈ اسپیکر

Loud Speaker

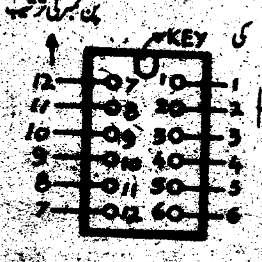
(۲۵)

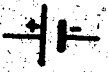
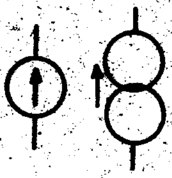
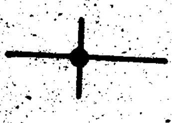
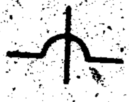


(۲۶) انٹیگریٹڈ سرکٹ

Integrated Circuit or I.C.

(۲۶)

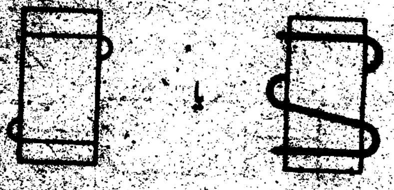


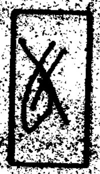
	(۲۷)	(۲۷) سنگل سیل بیٹری "یا" برقی خشک خانہ Dry Cell or Single Cell Battery
	(۲۸)	(۲۸) مستقل وولٹیج ذریعہ Constant Voltage Source
	(۲۹)	(۲۹) مستقل کرنٹ ذریعہ Constant Current Source
	(۳۰)	(۳۰) قلم Crystal
	(۳۱)	(۳۱) قلمی شناسندہ "یا" کرسٹل ڈیٹیکٹر Crystal Detector
	(۳۲)	(۳۲) ہیڈ فون Head Phone
	(۳۳)	(۳۳) لیمپ یا قمقمہ Lamp
	(۳۴)	(۳۴) مائیکروفون Micro Phone
	(۳۵)	(۳۵) جڑی ہوئی تار Cross Connected Wire
	(۳۶)	(۳۶) نہ جڑی ہوئی تاریں (تاریں ایک دوسرے کے اوپر سے گزر گئی ہیں) Non-Connected Wires

ریلے (۳۷)

Relay

(۳۷)





۲۔ بلاک ڈایاگرام اور سرکٹ ڈایاگرام بنانا

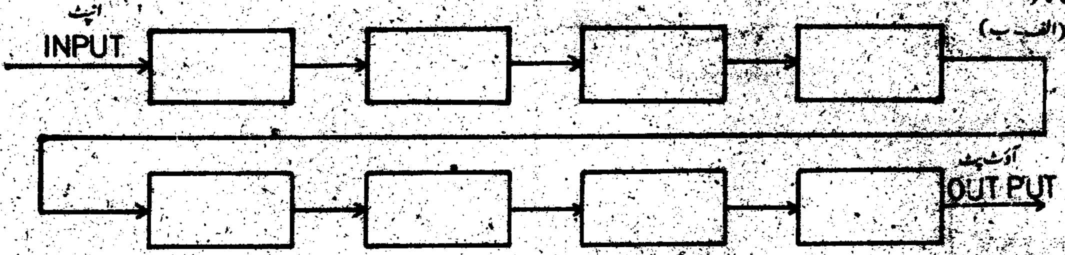
(DRAWING BLOCK & CIRCUIT DIAGRAM)

۲۔۱ بلاک ڈایاگرام (Block Diagram)

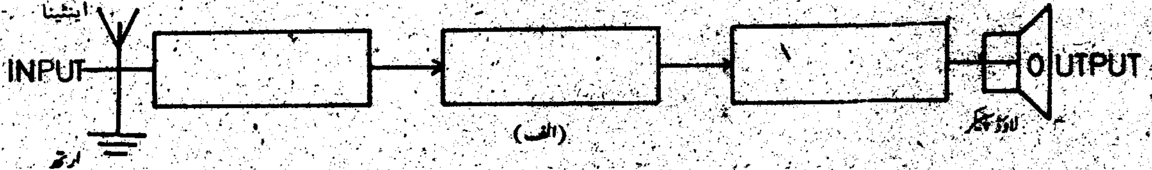
کوئی بھی سرکٹ ڈایاگرام بنانے سے پہلے اس کا بلاک ڈایاگرام بنایا جاتا ہے۔ ایک عام ڈایاگرام صرف بلاکوں کی سیریز پر مشتمل ہوتا ہے۔ جو آپس میں تیروں (ایروز) (Arrows) کی مدد سے ملے ہوئے (Inter Connected) ہوتے ہیں تیروں (ایروز) کی مدد سے سگنل کا رخ بھی دکھایا جاتا ہے۔ بلاک ڈایاگرام کی مدد سے برقی آلات و اجزاء کو ڈیزائن کرنا بہت آسان ہو جاتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ا۔ا

شکل نمبر ا۔ا

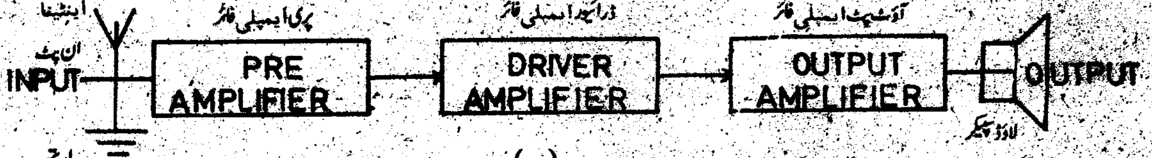
(الف۔ب)



ہر بلاک سرکٹ کے کسی خاص حصے کو پیش کرتا ہے۔



(الف)



(ب)

سادہ ریڈیو کا بلاک ڈایاگرام

بلاک ڈایاگرام کسی بھی سرکٹ کے برقی اجزاء اس کے بڑے بڑے اہم حصوں (Units) اور ان کے کام کرنے کے طریقہ کار کے متعلق مجموعی خیال (General Idea) پیش کرتا ہے۔ بلاکوں کی لمبائی اور چوڑائی ضرورت کے مطابق رکھی جاتی ہے۔ کوشش یہی کی جاتی ہے کہ یا تو سارے بلاک مربع ہوں یا مستطیل (Rectangular) ہوں۔

۲٫۲ سرکٹ ڈایاگرام (Circuit Diagram)

اس ڈایاگرام کے ذریعے سرکٹ کے تمام اندرونی کنکشنز Inter-Connections اور سرکٹ میں استعمال ہونے والے تمام برقی اجزاء و آلات (Components & Apparatus) کو ان کی دوری علامات (Circuitry Symbols) کی مدد سے واضح طریقے سے پیش کیا جاتا ہے

سرکٹ ڈایاگرام تمام برقی اجزاء و آلات کا بنیادی عمل واضح کرتی ہے۔ سرکٹ ڈایاگرام کسی بھی برقی آلے Equipment کو ڈیزائن کرنے کے لئے اور اس کی وائرنگ کرنے کے لئے بنیادی معلومات Basic Data مہیا کرتی ہے۔

نوٹ۔ کسی بھی برقی آلے کی سرکٹ ڈایاگرام میں عام طور پر وہ عناصر Elements نہیں پیش کئے جاتے جو وائرنگ کرنے کے لئے پلگ و ساکٹ (Plug & Socket) اور ٹرمینل بلاکس (Terminal Blocks) کو ڈیزائن کرنے کیلئے ضروری ہوتی ہے۔
آیئے اب آپ کو واضح طور پر یہ سمجھانے کے لئے کچھ مثالیں دیکھتے ہیں پہلے ہم کسی ایک برقی آلے کی مثال لیتے ہیں۔

مثال نمبر۱۔ ایک ٹرانسفارمر کا بلاک ڈایاگرام دیکھئے شکل نمبر ۲٫۱

اب اسی بلاک کا سرکٹ ڈایاگرام ذیل میں دکھایا گیا ہے۔

مثال نمبر۲۔ آیئے اب ایک سے زیادہ برقی آلات اور اجزاء کی مثال لیتے ہیں۔

۲٫۲٫۱ ایک سادہ ریڈیو ریسیور کی مثال

سادہ ریڈیو ریسیور بنانے کے لئے ہمیں مندرجہ ذیل برقی اجزاء و آلات کی ضرورت پڑتی ہے جو بازار سے باسانی مل جاتے ہیں۔

(i) ایریل Aerial آواز کی لہروں کو حاصل کرنے کے لئے
(ii) کوائل یا انڈکٹر Coil or Inductor مقناطیسی میدان (Magnetic Field) پیدا کرنے کے لئے۔
(iii) ویری ایبل اور فکسڈ کپیسٹر (Variable & Fixed Capacitor) ضرورت کے مطابق فریکوئنسی حاصل کرنے کیلئے
(iv) کرسٹل ڈائیوڈ Crystal Diode اے سی کو ڈی سی میں بدلنے کیلئے اور برقی رو کو ایک ہی رخ میں آگے کی طرف Forward جانے کے لئے۔
(v) ہیڈ فون یا لاؤڈ اسپیکر (Head Phone or Loud Speaker) آواز سننے کے لئے۔

ریڈیو ریسیور بنانے کے لئے اوپر بیان کئے گئے آلات واجزاء کی مدد سے ایک ٹیوننگ سرکٹ اور ڈیماڈیولیٹر یا ڈیٹکٹر سرکٹ (Demodulator or Detector Circuit) بنایا جاتا ہے۔

آیئے اب یہ دیکھیں کہ ٹیوننگ اور ڈیٹکٹر سرکٹ کیا ہوتا ہے۔

۲٫۲٫۲ ٹیوننگ سرکٹ Tuning-Circuit

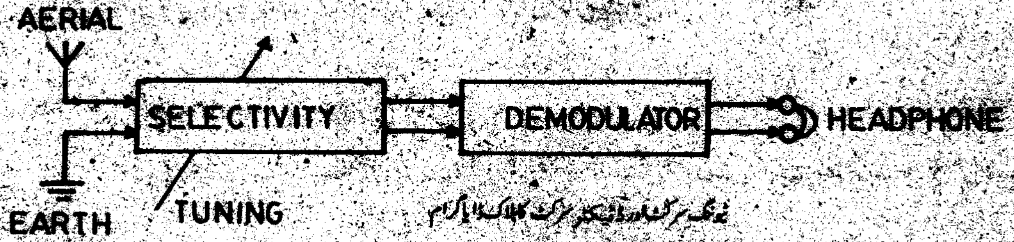
یہ سرکٹ ایک ویری ایبل کیپسیٹر اور کوائل یا انڈکٹر پر مشتمل ہوتا ہے۔ جب کوائل اور متغیر (ویری ایبل) کیپسیٹر مل کر کام کریں تو ان کو ملا کر "ٹیوننگ سرکٹ" کہتے ہیں ضرورت کے مطابق فریکوئنسی حاصل کرنے کیلئے ویری ایبل کیپسیٹر کو کسی خاص فریکوئنسی پر سیٹ کیا جاتا ہے۔ تاکہ آواز سنی جا سکے۔

۲٫۲٫۳ ڈیٹکٹر یا ڈیماڈیولیٹر Detector or Demodulator Circuit

آپ جانتے ہیں کہ ریڈیو ریسیور میں جو آواز آتی ہے وہ لہروں (Waves) کی شکل میں ہوتی ہے یہ لہریں ریڈیو فریکوئنسی (R.F) اور آڈیو فریکوئنسی (A-F) کے سگنلز پر مشتمل ہوتی ہیں۔

ڈیٹکٹر سرکٹ کا کام یہ ہے کہ وہ ریڈیو فریکوئنسی سے آڈیو فریکوئنسی کو جدا کرے تاکہ ہم ان کو ہیڈ فون یا لاؤڈ اسپیکر کے ذریعے سن سکیں۔ اس سرکٹ کے بغیر ریڈیو ریسیور میں آواز حاصل کرنا ناممکن ہے۔

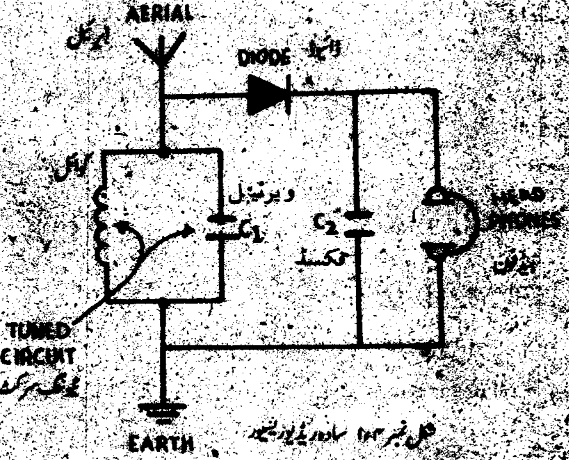
آیئے اب پہلے ٹیوننگ سرکٹ اور ڈیٹکٹر سرکٹ کا بلاک ڈایاگرام بناتے ہیں۔ دیکھئے شکل نمبر ۱٫۳



ٹیوننگ سرکٹ اور ڈیٹکٹر سرکٹ کا بلاک ڈایاگرام

آپ شکل ۱٫۳ میں دیکھ رہے ہیں کہ ایریئل ، ارتھ اور ہیڈ فون کو ان کی دوسری علامات کی مدد سے دکھایا گیا ہے۔ کیونکہ ان کو ہمیشہ انہیں دوسری علامات کی مدد سے دکھایا جاتا ہے۔ جبکہ ڈیماڈیولیٹر یا ڈیٹکٹر اور ٹیوننگ سرکٹ کو بلاکوں کی مدد سے دکھایا گیا ہے۔ ٹیوننگ سرکٹ کے بلاک پر تیر کا جو نشان لگایا گیا ہے وہ متغیر انتخاب (Variable Selection) کو ظاہر کرتا ہے۔

آیئے اب اس بلاک ڈایاگرام کا سرکٹ ڈایاگرام بناتے ہیں۔ آپ نے اوپر پڑھا ہے کہ ایریئل ہیڈ فون اور ارتھ کی دوری علامات ہمیشہ ایک ہی رہتی ہیں۔ اب نیچے دی گئی شکل نمبر ۳۰۱ میں ڈائیوڈ سرکٹ اور ٹیوننگ سرکٹ کے برقی اجزاء کو بھی دوری علامات (Circuit Symbols) کی مدد سے دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۳۰۱ سادہ ریڈیو ریسیور

دیکھئے شکل نمبر ۳۰۱۔

آپ شکل ۳۰۱ میں دیکھ رہے ہیں۔ کہ اب سرکٹ کے تمام برقی اجزاء کو ان کی دوری علامات کی مدد سے اور ان کو ان کے نام کے پہلے حرف سے ظاہر کیا گیا ہے۔

ایریئل = A

کوائل = L

ویریئبل کیپسیٹر = C 1

فکسڈ کیپسیٹر = C 2

ڈائیوڈ = D

ہیڈ فون = H

ارتھ = E

سرگرمی۔

آپ ان سب برقی اجزاء کو سرکٹ ڈایاگرام کے مطابق جوڑ کر ہیڈ فون کانوں پر لگائیے۔ آپ کو آواز سنائی دے گی۔ انٹینا وائر کم از کم ۳۰ فٹ کی بلندی تک ہونی چاہیے۔

۲ء۳ خود آزمائی نمبر ۱

سوال ۱ مندرجہ ذیل کی دوری علامات بتائیے؟

(i) آر۔ ایف چوک — R.F. Choke
(ii) متغیر یا ویری ایبل کپیسٹر — Variable Capacitor
(iii) لوہے دار ٹرانسفارمر — Iron Cored Transformer
(iv) فریکوئنسی چینجر — Frequency Changer
(v) انٹیگریٹڈ سرکٹ — Integrated Circuit
(vi) کرسٹل ڈیٹکٹر — Crystal Detector

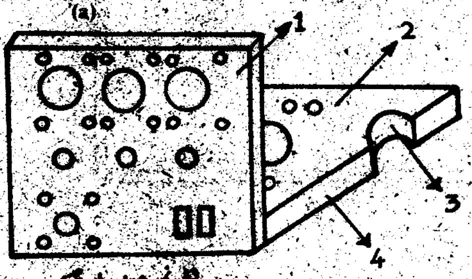
سوال ۲ مندرجہ ذیل بیانات کو مناسب الفاظ سے پر کریں۔

(i) بلاک ڈایاگرام میں تیروں (ایروز) (Arrows) کی مدد سے.................. دکھایا جاتا ہے۔
(ii) سرکٹ ڈایاگرام میں برقی اجزاء کو ان کی.................. کے ذریعے پیش کیا جاتا ہے۔
(iii) ریڈیو ریسیور میں کوائل یا انڈکٹر Coil or Inductor کے استعمال کرنے کا مقصد.................. ہے۔
(iv) کرسٹل ڈائیوڈ (Crystal Diode) کی مدد سے اے سی کو ڈی سی میں بدلنے اور.................. بنانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔
(v) جب کوائل اور.................. مل کر کام کریں تو ان کے ملاپ کو.................. سرکٹ کہتے ہیں۔
(vi) ریڈیو ریسیور کی لہریں.................. اور.................. کے سگنلز (Signals) پر مشتمل ہوتی ہیں۔
(vii) .... ایک ایسا سرکٹ ہے جس کے بغیر ریسیور میں آواز حاصل کرنا ناممکن ہے۔
(viii) ایک سادہ ریسیور پر آواز سننے کے لئے انٹینا وائر کم از کم.................. کی بلندی پر ہونی چاہئے۔

۳۔ چیسی یا ڈھانچہ

(CHASSIS)

چیسی برقی آلات کا ایک بنیادی حصہ ہے۔ مختلف برقی آلات جیسے کہ الیکٹران ٹیوب، ڈائیوڈ، کوائل، کپیسٹر، ریزسٹر اور ان کے علاوہ لاتعداد دوسرے برقی آلات کو سرکٹ میں جوڑنے کیلئے چیسی کو استعمال کیا جاتا ہے۔ اس طرح ایک ریڈیو سیٹ کو پائیدار بنانے کیلئے چیسی بہت ضروری ہے۔ عام طور پر استعمال ہونے والی چیسی لوہے یا ایلومینیم (Aluminum) کی ہموار چادر (FLAT SHEET) سے بنائی جاتی ہے۔ ایلومینیم یا لوہے کی چادر استعمال کرنے سے چیسی کی بناوٹ میں مضبوطی آتی ہے، زیادہ حرارت سے تحفظ مہیا کرتی ہے اور برقی اجزاء پر برقی و مقناطیسی اثرات کو دور کرتی ہے۔ اس کے علاوہ اس چادر پر تاروں کے کنکشن دینے کے لئے اور برقی اجزاء کو سیٹ کرنے کے لئے سوراخ بھی آسانی سے نکالے جا سکتے ہیں۔ دیکھئے شکل نمبر ۱٫۵ جس میں ایک چیسی کا نمونہ دکھایا گیا ہے۔



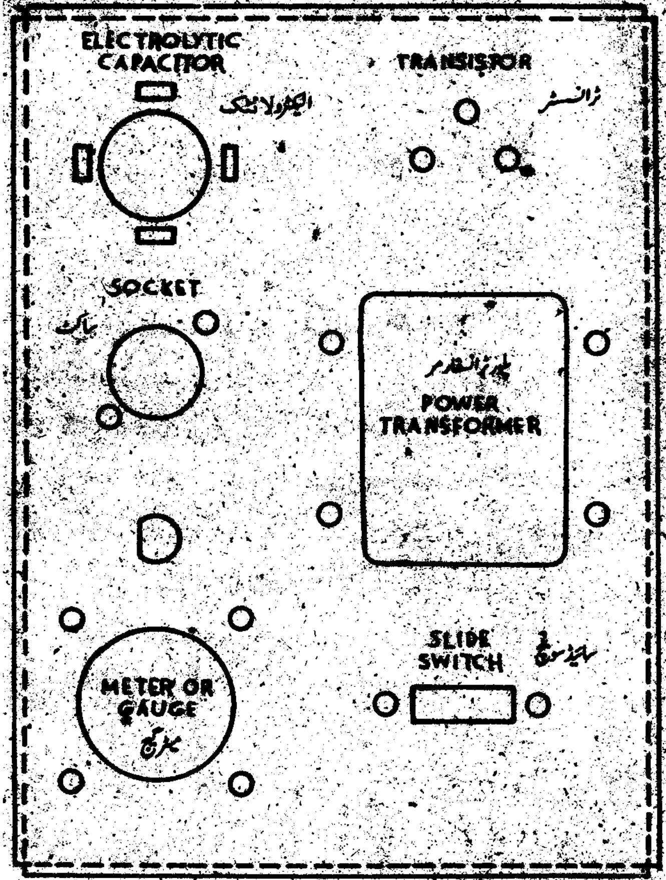
شکل نمبر ۱٫۵ سادہ چیسی

شکل نمبر ۱٫۵ میں آپ دیکھ رہے ہیں کہ چیسی کے دو حصے ہیں ایک افقی (Horizontal) اور دوسرا عمودی (Vertical) ہے۔ افقی حصے پر برقی آلات و اجزاء سیٹ کئے جاتے ہیں اور عمودی حصے پر ان کا کنٹرول سسٹم (Control System) رکھا جاتا ہے جو نمبر ۱ کے ذریعے ظاہر کیا گیا ہے۔

افقی حصے پر باقی جو نمبر دیئے گئے ہیں ان کے مطابق نمبر ۲ پر ریڈیو سیٹ کے بڑی سائز والے آلات مثلاً ٹرانسفارمر، ویری ایبل کپیسٹر اور کوائل وغیرہ کے لئے ہے۔

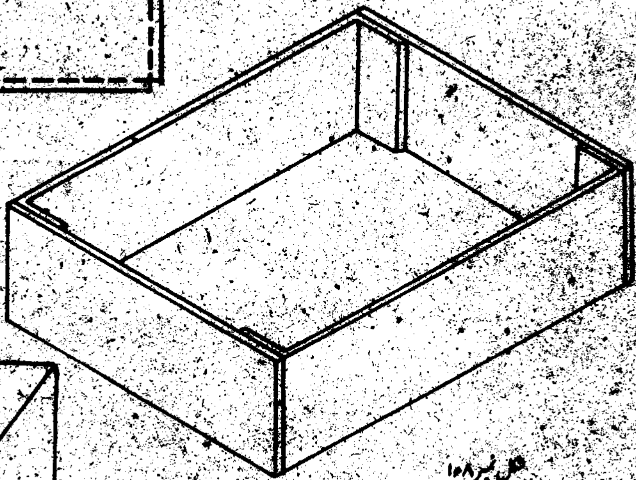
نمبر ۳ پر چھوٹے سائز کے برقی اجزاء مثلاً ریزسٹر (مزاحم) اور چھوٹی سائز کپیسٹر اور وائر کنکشن وغیرہ لگائے جاتے ہیں۔ نمبر ۴ پر چیسی کی دھار اور مضبوطی دکھائی ہے جو سہارا (Support) دینے کا کام بھی کرتی ہے۔

چیسی بنانے کا نمونہ اور تشکیل برقی آلات و اجزاء پر منحصر ہوتی ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۱٫۶ جس میں چیسی کو برقی و میکانکی آلات (Electronic & Mechanical Equipments) کو ایک ساتھ جوڑنے کے لئے بنایا گیا ہے۔

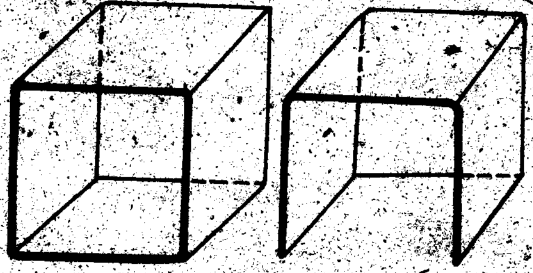


برقی و میکانکی آلات   شکل نمبر ۱۰۶

چیسس کا دوسرا نمونہ باکس یا ڈبے جیسا ہوتا ہے۔
دیکھئے شکل نمبر ۱۰۷ اور ۱۰۸



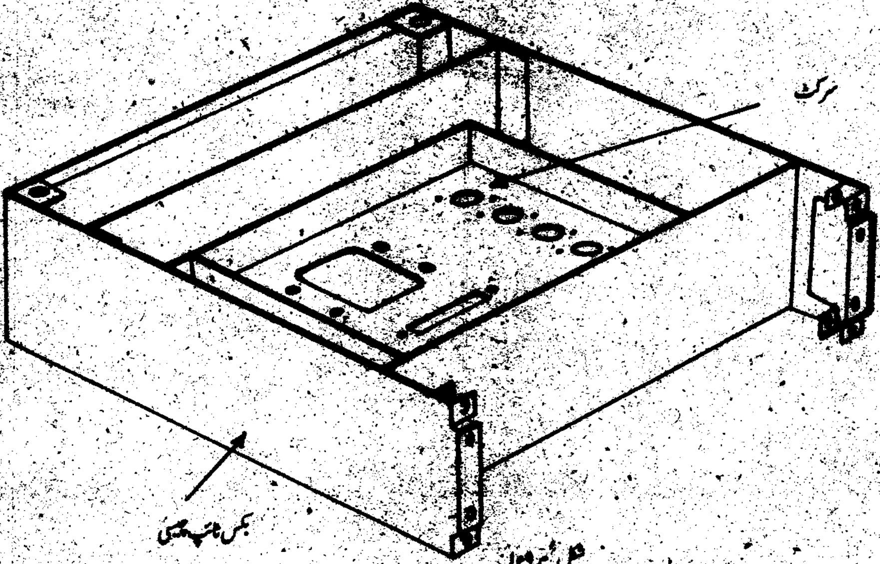
شکل نمبر ۱۰۸
باکس ٹائپ چیسز



باکس ٹائپ چیسس   شکل نمبر ۱۰۷

آپ پوچھیں گے کہ پھر ایسے نمونے والا باکس بنانے کا فائدہ؟ باکس ٹائپ اس لئے استعمال کیا جاتا ہے کہ کچھ سرکٹ ایسے بھی ہوتے ہیں جو ریڈیو ریسیور کے لئے سگنلز وصول کرتے ہیں اور بعد میں ان سگنلز میں سے آواز کی لہروں کو الگ کر کے ہم تک پہنچاتے ہیں۔ ایسے

سرکٹ کو الگ بکس میں اس لئے جوڑا جاتا ہے تاکہ اس کی کارکردگی بھی مستحکم (Reliable) ہو اور ریڈیو سیٹ کے دوسرے برقی اجزاء کو اس قسم کے سرکٹ کے اثرات سے محفوظ کیا جا سکے۔ شکل نمبر ۹-۱ میں ایک سرکٹ کو بکس ٹائپ چیسی میں فٹ کر کے دکھایا گیا ہے۔



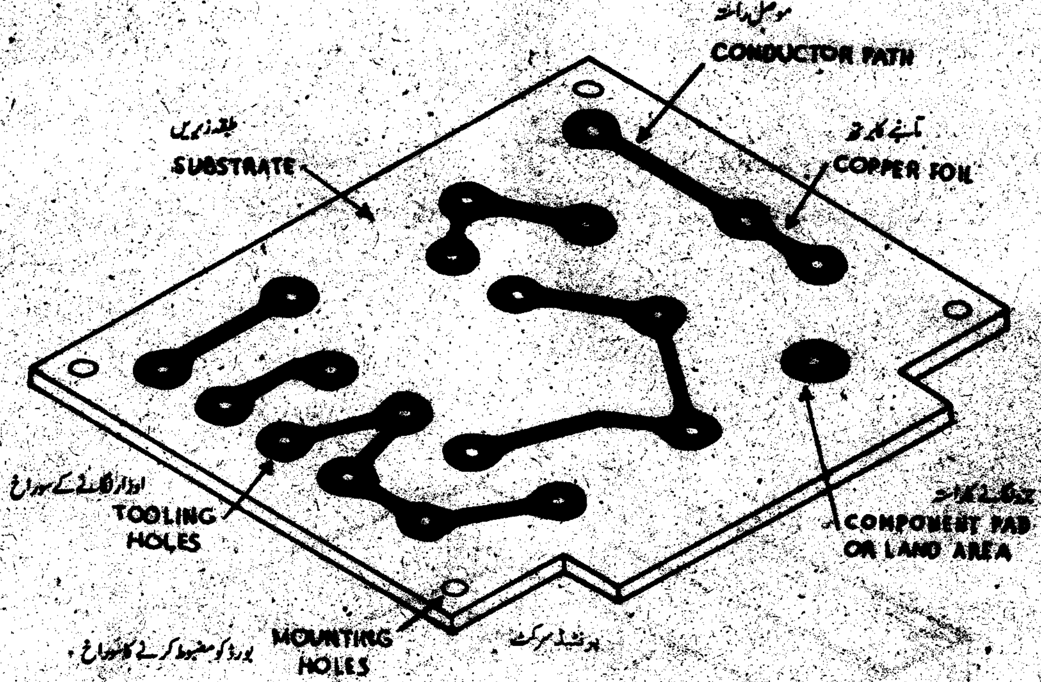
شکل نمبر ۹-۱

سرکٹ بکس ٹائپ چیسی میں فٹ کرنا

پرنٹیڈ سرکٹ (PRINTED CIRCUIT)

آج کل پرنٹیڈ سرکٹ بورڈ (PCB) اتنی کثرت سے استعمال ہو رہے ہیں کہ الیکٹرانکس کا ہر ایک سرکٹ اس کے بغیر نامکمل نظر آتا ہے۔ پہلے ٹرانزسٹر ریڈیو کو لکڑی کے بیس بورڈ پر یا سخت قسم کی پلاسٹک "بیکلائٹ" (Bakelite) پر جوڑا جاتا تھا۔ تقریباً اس کے بعد پرنٹ سرکٹ بورڈ کا دور آیا جو ابھی تک چل رہا ہے۔

آج کل ٹرانسسٹر ریڈیو کے تمام حصے پرنٹیڈ سرکٹ کے ساتھ تانبے بورڈ Copper Board پر جوڑے جاتے ہیں۔ ایک ایسا پرنٹیڈ سرکٹ شکل نمبر ۱۰-۱ میں دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۱۰۱

یہ عمل اپنی نفاست اور سادگی کے لحاظ سے بہت مقبول ہوا ہے اور اس پر لاگت بھی بہت کم آتی ہے۔ اب ریڈیو پر مرمت کرنے والوں کو کثرت سے ایسے ریسیورز کو مرمت کرنا پڑتا ہے جن میں پرنٹیڈ سرکٹ موجود ہوتا ہے۔

آپ نے بہت سے ٹیلی ویژن ریسیورز، کیلکولیٹرز (Calculators) اور چھوٹے چھوٹے وڈیو گیمز (Small Video Games) میں پرنٹیڈ سرکٹ دیکھا ہوگا۔

شکل نمبر ۱۰۱ میں آپ جو پرنٹیڈ سرکٹ دیکھ رہے ہیں، وہ ایک تیار شدہ پرنٹیڈ سرکٹ ہے۔
پرنٹیڈ سرکٹ کس طرح بنایا جاتا ہے؟ آپ یہ ضرور جاننا چاہیں گے! یہ معمولی اشیاء سے بنتا ہے جن کی تفصیل درج ذیل ہے۔

(۱) فائبر گلاس بورڈ Fibre Glass Board جس کی موٹائی (Thickness) تقریباً ۳ء۲ ملی میٹر (۱/۸ - ۱ انچ) یا ۱ء۶ ملی میٹر (۱/۱۶ انچ) ہو سکتی ہے۔ اس پر تانبے Copper کی تہہ چڑھی ہوئی ہوتی ہے۔ جیسا کہ آپ جانتے ہیں کہ تانبہ ایک اچھا موصل (Conductor) ہے۔

(۲) فیرک کلورائیڈ (Ferric-Chloride ... اس کیمیائی شے کا محلول (Solution) اینچنگ (Etching) کے عمل میں کام آتا ہے۔
نوٹ ... اینچنگ کا مطلب یہ ہے کہ کسی تیزاب کے ذریعے دھات پر سرکٹ یا ڈیزائن بنانا۔

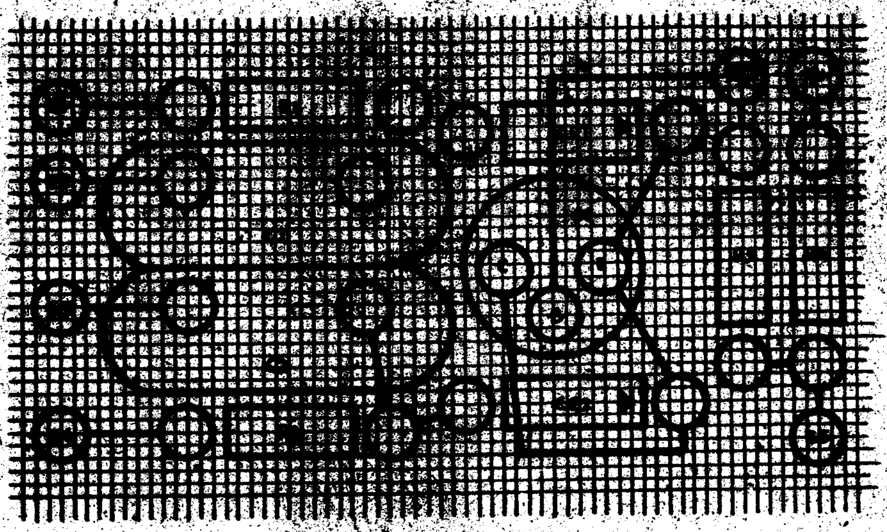
(۳) آئل پینٹ یا نیل پالش (Oil Paint or Nail Polish)

(۴) مٹی کا تیل (Kerosene Oil)

(۵) کاربن پیپر (Carbon Paper)

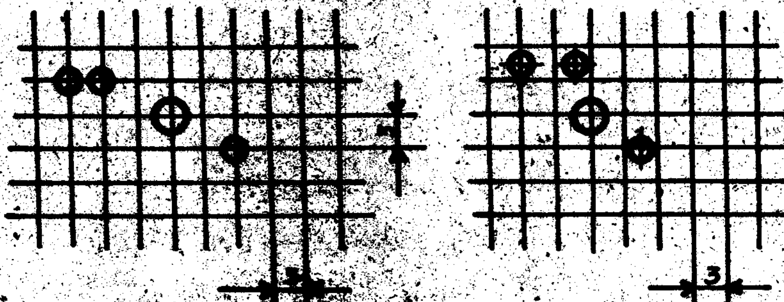
پرنٹڈ سرکٹ بنانے کا طریقہ Practical Method

(۱) سب سے پہلے سرکٹ کا ڈیزائن ایک گراف پیپر یا سادہ پیپر پر پنسل یا پین سے بنائیں۔ جیسا کہ شکل نمبر ۱۱۰۱ میں دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۱۱۰۱

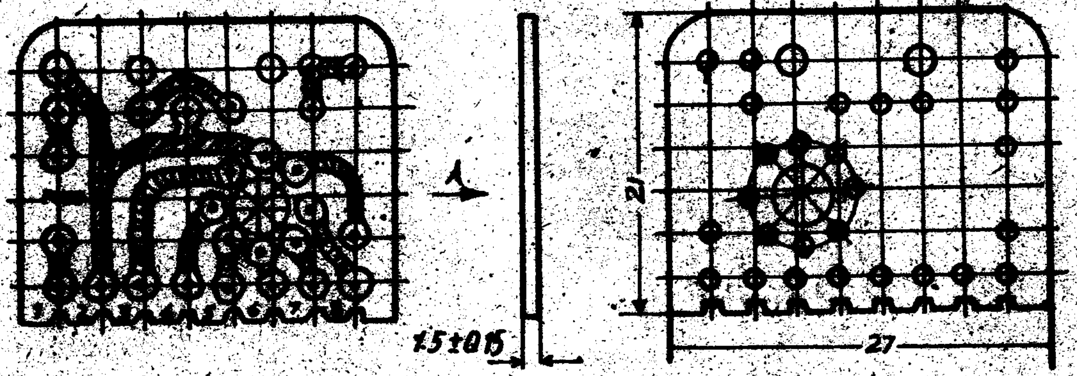
پرنٹڈ سرکٹ بورڈ کے اجزائے ترکیبی والا رخ



(a) (b)

شکل نمبر ۱۱۰۱ (الف) میں دکھایا گیا ہے کہ برقی اجزاء کو جوڑنے کے لئے اور ان کی تاروں کے سروں (Wire-Ends) کو دوسری طرف گزارنے کے لئے سوراخ (Holes) کس طرح نکالے جائیں اور ان کے درمیان فاصلہ (Distance) کتنا ہونا چاہئے۔ عموداً سوراخوں کے درمیان ۳ ملی میٹر کا فاصلہ ہوتا ہے اور ضرورت کے مطابق ایک ملی میٹر کا فاصلہ بھی رکھا جاتا ہے۔ یہ سوراخ انٹرسیکٹنگ پوائنٹ (Intersecting Point) پر ڈیزائن کئے جاتے ہیں۔

انٹرسیکٹنگ کا مطلب یہ ہے کہ وہ نقطہ جہاں لکیریں ایک دوسرے کو کاٹیں۔ دیکھئے شکل نمبر ۱۱۔۱ (ب) جس میں مزید سوراخوں اور کرنٹ پاتھ لائنز (Current Path Lines) ڈیزائن کی گئی ہیں۔



کرنٹ پاتھ لائنز یا کرنٹ گزارنے کا راستہ

شکل نمبر ۱۱-۱ (ب)

(۲) اس ڈیزائن کے بعد، اسی کاغذ کے نیچے کاربن پیپر رکھ کر، دونوں کو فائبر گلاس بورڈ پر، عام ٹیپ کی مدد سے اچھی طرح چپکالیں تاکہ دونوں پیپر ہل نہ سکیں۔

(۳) اب کوئی قلم یا پنسل لے کر اسی ڈیزائن کے اوپر پھیریں تاکہ کاربن پیپر کے ذریعے یہ سرکٹ ڈایاگرام فائبر گلاس بورڈ پر منتقل ہو جائے۔ اس کے بعد دونوں پیپرز کو ہٹالیں۔

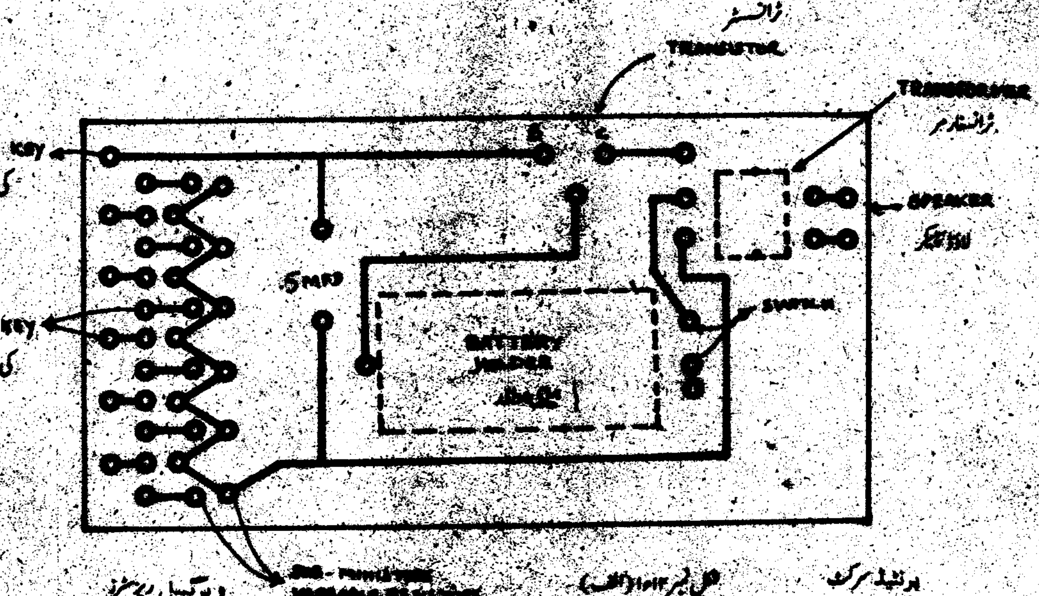
(۴) اب ایک پتلے برش کی مدد سے آئل پینٹ کو، ڈیزائن کئے گئے سرکٹ ڈایاگرام پر لگائیں۔ آپ دیکھیں گے کہ سرکٹ ڈایاگرام بالکل واضح طور پر، فائبر گلاس بورڈ پر ڈیزائن ہو گیا ہے۔ اس کے بعد ایچنگ کا مرحلہ باقی رہ جاتا ہے۔

(۵) ایچنگ کا محلول بنانے کے لئے، فیرک کلورائیڈ کی تھوڑی سی مقدار تھوڑے سے نیم گرم پانی میں حل کریں۔

(۶) اب فائبر گلاس بورڈ کو اس محلول (سولوشن) میں پوری طرح ڈبو دیں تاکہ تانبے کے ننگے حصے، جن کے اوپر آئل پینٹ یا نیل پالش نہیں لگایا گیا ہے، محلول میں گھل کر ختم ہو جائیں۔ اب صرف تانبے کا وہی حصہ رہ جائے گا جس پر پینٹ لگایا گیا ہے۔

(۷) بورڈ کو باہر نکالیں اور نیم گرم پانی سے دھوئیں۔

(۸) کوئی صاف کپڑا مٹی کے تیل میں بھگو کر، بورڈ پر سے آئل پینٹ صاف کیجئے۔ اب مطلوبہ سرکٹ کا پرنٹڈ نقشہ بورڈ پر چھپ کر تیار ہو جائے گا، جیسا کہ شکل نمبر ۱۲-۱ (الف) اور شکل نمبر ۱۲-۱ (ب) میں دکھایا گیا ہے۔

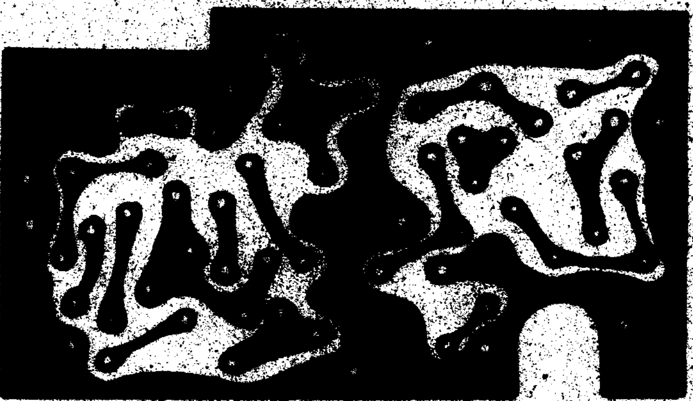


پرنٹیڈ سرکٹ شکل نمبر ۱۰۱۲ (الف)

بڑے بڑے سرکٹ بورڈ ڈیزائن کرنے کے لئے یہ کام خود کار مشینوں (Automatic Machines) سے لیا جاتا ہے۔ اور فوٹو گرافی کے ذریعے نیگیٹو کاپی (Negative Copy) سے لاتعداد سرکٹ ڈیزائن پرنٹ کئے جاتے ہیں۔

سرگرمی۔ آپ کسی چھوٹی ریڈیو کیم، کیلکولیٹر یا کسی ٹیلی ویژن وغیرہ کو کھول کر پرنٹیڈ سرکٹ کا مشاہدہ کریں۔

احتیاط۔ ٹیلی ویژن سرکٹ کے کسی حصہ کو چھونے کی کوشش ہرگز نہ کریں۔



شکل نمبر ۱۰۱۲ (ب) پرنٹیڈ سرکٹ بورڈ کی شکل کا اخراج

۱۶۴ خود آزمائی نمبر ۲

سوال ۱۔ مندرجہ ذیل بیانات کو مناسب الفاظ سے پر (Fill) کریں؟

(i) ریسیور کو پائیدار بنانے کے لئے .... کا استعمال بہت ضروری ہے۔

(ii) چیسی (Chassis) .... کی ہموار (Flat Type) چادر سے بنائی جاتی ہے۔

(iii) چیسی کے عام طور پر دو نمونے .... اور .... ہوتے ہیں۔

(iv) ایلومینیم کی چادر سے بنی ہوئی چیسی برقی اجزاء کو .... سے تحفظ مہیا کرتی ہے۔

(v) سگنل وصول کرنے والے سرکٹ کو .... میں جوڑا جاتا ہے۔

(vi) .... کے بغیر الیکٹرانکس کا ہر ایک سرکٹ نامکمل ہے۔

(vii) تیزاب کے ذریعے دھات پر سرکٹ بنانے کے عمل کو .... کیا جاتا ہے۔

(viii) پرنٹڈ سرکٹ کے لئے فائبر گلاس بورڈ کی موٹائی .... یا .... ملی میٹر ہونی چاہیے۔

(ix) تانبہ (Copper) ایک اچھا .... ہے۔

(x) پرنٹڈ سرکٹ پر برقی اجزاء کے درمیان .... یا .... کا فاصلہ ہوتا ہے۔

(xi) گراف پیپر پر جہاں لکیریں ایک دوسرے کو کاٹیں اس نقطے کو .... کہتے ہیں۔

(xii) پرنٹڈ سرکٹ پر برقی اجزاء کو برقی پلاٹ .... کے ذریعے پہچانی جاتی ہے۔

(xiii) اگر لا تعداد مقدار میں پرنٹڈ سرکٹ بنانے ہوں تو خود کار مشینوں سے .... کے ذریعے .... سے لا تعداد سرکٹ پرنٹ کیے جاتے ہیں۔

۵۔ سولڈرنگ اور ڈیسولڈرنگ (ٹانکا لگانا اور اکھاڑنا)

(SOLDERING & DESOLDERING)

۵۔۱ سولڈرنگ یا ٹانکا لگانا Soldering

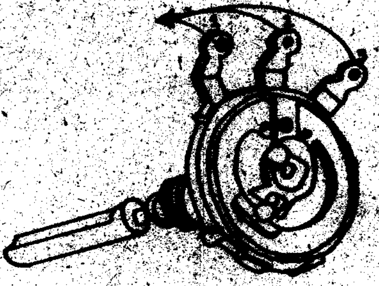
ٹانکا لگانا بھی ایک بہت بڑا فن ہے۔ یہ ان لوگوں کے لئے اور بھی اہم ہے جو ریڈیو سروسنگ کا کام کرتے ہیں۔ ریڈیو سرکٹ کا ہر ایک کنکشن مضبوط اور خوبصورت ہونا ضروری ہے کیونکہ اگر ایک بھی کنکشن خراب ہو گا اور اس پر ٹانکا صحیح طور پر نہیں لگائیں گے تو پورا سرکٹ بیکار ہو جائے گا۔

ریڈیو سیٹ میں لاتعداد تاروں کو آپس میں جوڑنا پڑتا ہے اور ان تاروں کے جوڑوں پر ٹانکا لگانے کا طریقہ بہت ہی آسان ہے۔

"ٹانکا لگانے کا مطلب یہ ہے کہ دو یا دو سے زیادہ تاروں کو اس طرح جوڑا جائے کہ ان کا جوڑ بھی مضبوط رہے اور کرنٹ کو گزرنے میں بھی کوئی رکاوٹ نہ ہو۔"

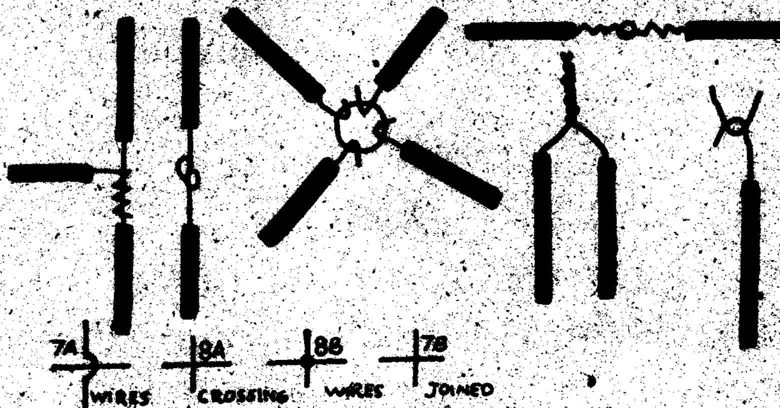
آپ اگر دو تاروں کو آپس میں جوڑ رہے ہیں تو بہتر ہے کہ دونوں تاروں کو آپس میں ایک دو بل (Twist) دے دیجئے یا اگر ایک تار کو کسی دوسری چیز مثلاً آواز کو کنٹرول کرنے والے چکرے یا ناب یا گھنڈی (Knob) پر جوڑنا ہے اور اس پر سوراخ بنے ہوئے ہیں تو تار کو سوراخ میں سے گزار کر موڑ دیجئے اور اس کے بعد ٹانکا لگائیے۔ جیسا کہ شکل ۱۳۔ا میں دکھایا گیا ہے۔

دیکھئے شکل نمبر ۱۳۔ا ....



شکل نمبر ۱۳۔۱ کنٹرول میں ٹانکے لگانے کا طریقہ

اور اب شکل نمبر ۱۲۔ ابھی دیکھئے جس میں دکھایا گیا ہے کہ



شکل نمبر ۱۳،۱۲ تاروں کے جوڑنے کے مختلف طریقے

(i) مختلف تاروں کو کس طرح جوڑنا چاہئے اور

(ii) 7A، 7B، 8A، 8B کے ذریعے دکھایا گیا ہے کہ سرکٹ ڈایاگرام میں تاروں کا جوڑ کس طرح دکھایا جائے کہ یہ آپس میں جڑی ہوئی ہیں یا الگ الگ ہیں۔

ایک اچھے ٹانکے کی خاصیتیں مندرجہ ذیل ہیں۔

(۱) ٹانکا صحیح جگہ لگایا گیا ہے۔

(۲) ٹانکا کسی اور ٹانکے یا پرنٹڈ سرکٹ سے نہ لگ رہا ہو۔

(۳) برقی اجزاء کو ٹانکا لگاتے وقت 'سولڈرنگ آئرن' کا ویسے سے زیادہ گرمی دینے کی وجہ سے کوئی نقصان نہیں پہنچا ہے۔

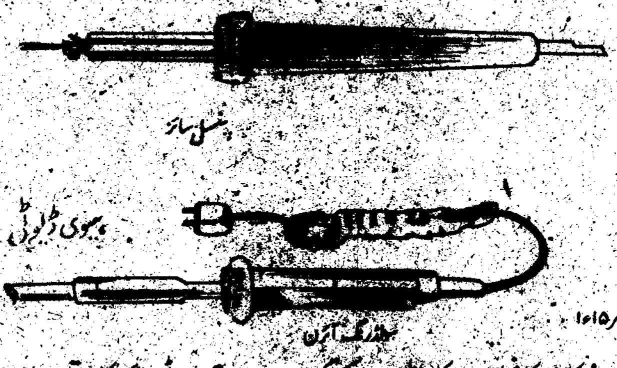
(۴) ٹانکا صاف ستھرا اور چمکتا (Shiny) لگایا گیا ہے۔

یہ آخری نکتہ دیکھنے میں غیر ضروری لگتا ہے۔ لیکن اگر ٹانکا ڈھیلا ڈھالا Lumpy پھیلا ہوا اور بھرا ہو گا تو ہو سکتا ہے کہ یہ مستقبل میں کوئی مشکل پیدا کر دے۔

ٹانکا لگانے کے لئے جن چیزوں کی ضرورت پڑتی ہے وہ مندرجہ ذیل ہیں۔

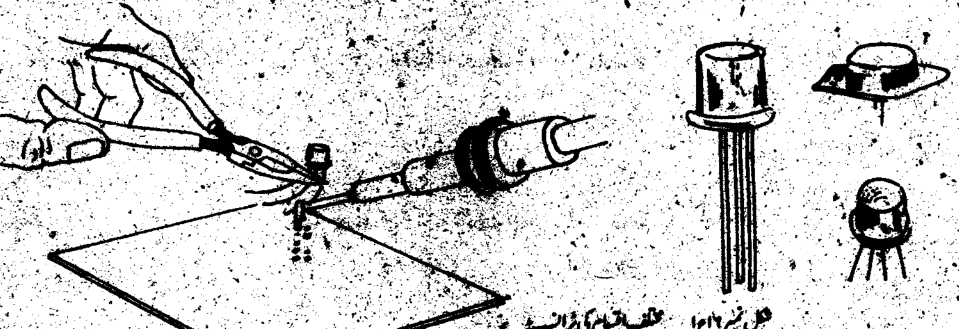
(1) سولڈرنگ آئرن یا کاویہ Soldering Iron

بجلی کا وہ اوزار جس سے ٹانکا لگایا جاتا ہے اسے "سولڈرنگ آئرن" یا "کاویہ" کہا جاتا ہے۔ بجلی کے بڑے کام کے لئے مثلاً لوہے کی چیسی اُپر ٹانکا لگانے کے لئے ہیوی ڈیوٹی Heavy Duty والے سولڈرنگ آئرن کی ضرورت پڑتی ہے۔ جو کہ ۲۰۰ واٹ کا ہوتا ہے اور چھوٹے سائز کے برقی اجزاء مثلاً ریزسٹر یا عام کپیسٹر، کوائل وغیرہ پر ٹانکا لگانے کے لئے ۶۰ یا ۱۰۰ واٹ کا پنسل سولڈرنگ آئرن یا کاویہ (Pencil Soldering Iron) استعمال کیا جاتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۱۵۔۱ ( ) جس میں یہ دو قسم کے سولڈرنگ آئرن دکھائے گئے ہیں۔

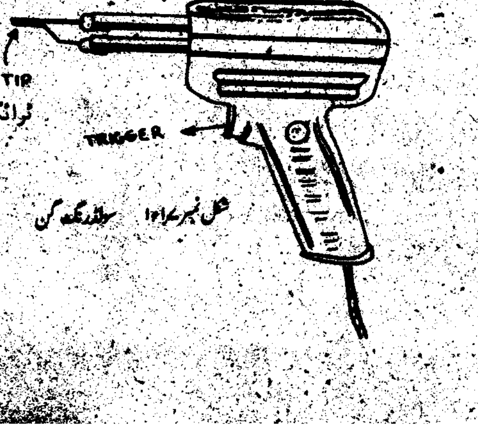


شکل نمبر ۱۵۔۱

سرکٹ میں ٹرانزسٹر کو ٹانکا لگانے کا ہنر کافی اہمیت کا حامل ہے کیونکہ یہ بہت ہی چھوٹے سائز کا ہوتا ہے اور حرارت کے لئے حساس ہونے کی وجہ سے بہت احتیاط کرنی پڑتی ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۱۶۔۱ جس میں تین قسم کے ٹرانزسٹر دکھائے گئے ہیں اور یہ بھی دکھایا گیا ہے کہ ٹرانزسٹر کو نوز پلاس سے پکڑ کر کس طرح ٹانکا لگایا جاتا ہے۔ اسی احتیاط کے پیش نظر عموماً "سولڈرنگ گن" استعمال ہوتی ہے۔ اس کی شکل پستول (Pistal) سے بالکل ملتی جلتی ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۱۷۔۱۔



شکل نمبر ۱۶۔۱ مختلف اقسام کی ٹرانسسٹر



شکل نمبر ۱۷۔۱ سولڈرنگ گن

اس کے ٹرگر Trigger کو دبایا جاتا ہے تو اس کے سرے (Tip) میں یک دم حرارت پیدا ہو جاتی ہے اور اسے لمحہ بھر کے لئے تاروں کے جوڑ پر چھو کر اٹھا لیا جاتا ہے اور ٹانکا فوراً لگ جاتا ہے۔

نوٹ۔ اس میں ایک ٹرانسفارمر فٹ کیا ہوتا ہے جس کی سیکنڈری یا ثانوی وائینڈنگ میں بہت زیادہ کرنٹ چلتی ہے اور وہ حرارت پیدا کرتی ہے۔ اس لئے سولڈرنگ گن صرف اے سی پر ہی کام کر سکتی ہے۔

(۲) سولڈرنگ وائر Soldering Wire

یہ وائر دو دھاتوں (Metals) ٹن (Tin) اور سیسہ (Lead) کو ملا کر بنائی جاتی ہے۔ جس میں دھاتوں کا تناسب مختلف ہوتا ہے مثلاً ۵۰:۵۰۔ جتنا ٹن زیادہ ہو گا اتنا ہی اچھا اور مضبوط ٹانکا لگے گا اور کم درجہ حرارت پر پگھلے گا۔ عام طور پر ۶۰:۴۰ (لیڈ ٹن) کا تناسب ہوتا ہے۔

آج کل مارکیٹ میں دو قسم کی سولڈرنگ وائر مل رہی ہے۔

(۱) جس کے اندر بیروزہ (Flux) بھرا ہوا ہوتا ہے۔ (بیروزہ زرد رنگ کا مادہ ہوتا ہے۔ ٹانکا لگانے کے کام کے لئے سولڈرنگ وائر کو کھوکھلا کر کے اس میں بیروزہ کی مناسب مقدار ڈالی جاتی ہے)۔

(۲) جس میں تیزاب بھرا ہوا ہوتا ہے اور برقیات میں اس کا استعمال مناسب نہیں۔ مگر پہلی قسم سب سے بہتر ہے۔

نوٹ۔ سولڈرنگ وائر نہ ملنے کی صورت میں فلکس پیسٹ Flux-Paste (جو بیروزہ کا ہوتا ہے) بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

(۳) ریگمال "یا" ایمری پیپر Emery Paper

جس جگہ پر ٹانکا لگانا ہو اس پر سے زنگ، روغن و مٹی وغیرہ کو صاف کرنے کے لئے ریگمال کی ضرورت پڑتی ہے۔

(۴) فائیل یا ریتی File

کاویہ یا سولڈرنگ آئرن کے سرے (Tip) کو ریتی سے گھسا کر صاف رکھنا چاہئے ٹانکے دو قسم کے ہوتے ہیں ( ) ایک سے زیادہ تاروں کے سروں کو آپس میں بل دے کر جوڑنا اور پھر ٹانکا لگانا (شکل ۱۴-۱) پرنٹڈ سرکٹ پر ٹانکا لگانا۔

ٹانکا لگانے کا طریقہ Instructions for Soldering

(۱) کاویہ سولڈرنگ آئرن کے سرے (Tip) کو ریتی سے گھسا کر صاف کر لیجئے۔

(۲) وال ساکٹ میں لگا کر سوئچ آن کریں۔ ٹانکا لگانے سے پہلے دیکھ لیجئے کہ کاویہ یا سولڈرنگ آئرن خوب گرم ہے۔ اگر کم گرم ہو گی تو ٹانکا لگاتے وقت اس کو جوڑ پر زیادہ دیر رکھنا پڑے گا جس کی وجہ سے برقی اجزاء کو زیادہ گرمی پہنچے گی اور یہ یقیناً نقصان دہ ہے۔

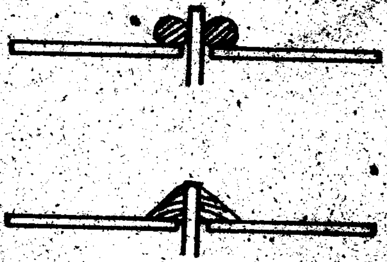
(۳) جس جگہ پر ٹانکا لگانا ہو اس جگہ کو ریگمال سے اچھی طرح صاف کر لیجئے تاکہ اس پر کسی قسم کی چکنائی، رنگ و روغن اور گرد وغیرہ اتر جائے، کیونکہ ان چیزوں کی موجودگی میں ٹانکا نہیں لگے گا اور اگر لگ بھی گیا تو بہت ہی کمزور لگے گا جو جلد ہی اتر جائے گا۔

نوٹ۔ ٹانکا لگانے سے پہلے بہتر ہے کہ جن دو یا دو سے زیادہ چیزوں کو آپ جوڑ رہے ہیں ان پر الگ الگ ٹانکے کی ہلکی سی تہہ چڑھا دیں تاکہ جب ٹانکا لگایا جائے تو ٹانکے کی ہلکی سی تہہ، نئے ٹانکے سے مل کر ایک مضبوط جوڑ لگا دے۔

(۴) ٹانکا لگاتے وقت آپ کاویہ یا سولڈرنگ آئرن کو تاروں کے جوڑ کے نیچے لگائیے اور سولڈرنگ وائر کو تاروں کے جوڑ کے اوپر لگائیے۔ ایسا کرنے سے جوڑ خود بخود گرم ہو کر سولڈرنگ وائر کو پگھلا دے گا۔ اس کے بعد سولڈرنگ آئرن کو یک دم ہٹالیں۔

(۵) بہت سے لوگ سولڈرنگ وائر کو سولڈرنگ آئرن پر پگھلا کر بعد میں جوڑ کے اوپر لگاتے رہتے ہیں جو کہ غلط طریقہ ہے اس طرح ٹانکا بہت ہی برا لگے گا اور صحیح طور پر بھی نہیں لگ سکے گا۔ دیکھئے شکل نمبر ۱۸۔۱

جس میں پرنٹڈ سرکٹ پر ٹانکا لگانے کے دو نمونے دکھائے گئے ہیں پہلا غلط طریقہ ہے اور دوسرا صحیح۔



غلط ٹانکا

صحیح ٹانکا

شکل نمبر ۱۸۔۱ غلط ٹانکا اور صحیح ٹانکہ

نوٹ۔ ۱۔ ٹانکا لگاتے وقت یہ خیال رکھئے کہ سولڈرنگ آئرن کہیں ساتھ والے برقی اجزاء اور تاروں کو تو نہیں لگ رہی ہے۔ کیونکہ یہ ان کو بیکار کر دے گی۔

۲۔ برقی اجزاء اور تاروں کے سارے کنکشن چھوٹے اور سیدھے ہونے چاہئیں تاکہ ہر ایک پن (Pin) دیکھنے میں آئے اور وولٹیج ناپتے وقت کوئی تکلیف نہ ہو۔

سرگرمی ..... آپ کافی تعداد میں تاریں لے کر ۱۵ یا ۲۰ جوڑ بنا کر ان کو ٹانکا لگائیے اور اس فن میں مہارت حاصل کیجئے۔

احتیاط۔ برقیات میں ٹانکا لگاتے وقت زیادہ حرارت کو جوڑ سے آگے جانے سے روکنے کے لئے ان تاروں کو باریک پلاس سے پکڑا جاتا ہے تاکہ حرارت اس پلاس میں منتقل ہو۔

۵۶۲ ڈیسولڈرنگ "یا" ٹانکا اکھاڑنا (Desoldering)

پرانے، جلے ہوئے اور بیکار برقی اجزاء کو سرکٹ سے نکالنا ہو تو ان کے کنکشن کو سولڈرنگ آئرن کی مدد سے اکھاڑا جاتا ہے یعنی ڈیسولڈر کیا جاتا ہے۔ اس عمل کو "ڈیسولڈرنگ" کہتے ہیں۔

طریقہ نمبر ۱۔

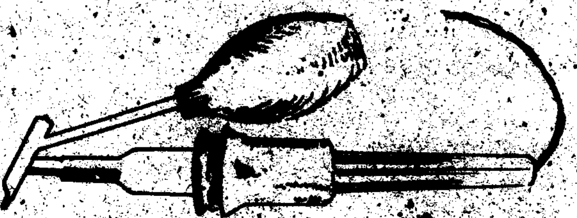
اگر ایک عام کنکشن اکھاڑنا ہو تو صرف سولڈرنگ آئرن کو ٹانکے پر رکھیں گے تو وہ پگھل جائے گا اور برقی اجزاء کے سروں (Terminals) کو لانگ نوز پلاس یا لمبے منہ والی پلاس (Nose-Plier) کی مدد سے کھینچ کر نکالا جاتا ہے۔

نوز پلاس

طریقہ نمبر ۲۔

اگر برقی اجزاء پرنٹڈ سرکٹ میں سے اکھاڑنے ہوں تو بہت احتیاط کرنی پڑتی ہے کیونکہ کبھی کبھی ایک برقی جز (Component) کو نکالنے کے لئے کافی ٹانکے اکھاڑنے پڑتے ہیں اور آپ کو علم ہے کہ ٹانکے پرنٹڈ سرکٹ کے دونوں اطراف میں جمے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ کام سرانجام دینے کے لئے آج کل ایک ڈیسولڈرنگ آلہ (Desoldering Tools) ملتا ہے جس کو ڈیسولڈرنگ پمپ (Pump) کہتے ہیں جو دو قسموں کے ہوتے ہیں۔

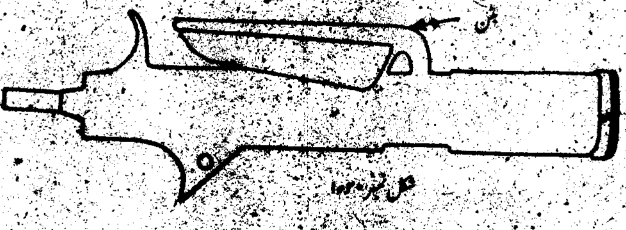
(۱) ڈیسولڈرنگ پمپ ...... اس میں ایک پمپ سولڈرنگ آئرن کے ساتھ فٹ ہوتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۱۶۱۹ (ب) سولڈرنگ آئرن کے گرم ہونے کے بعد اس کو جوڑ کے اوپر رکھ کر اب ڈیسولڈرنگ پمپ کو دبائیں تو وہ ٹانکے کو چوس (Such) لیتا ہے۔



شکل نمبر ۱۶۱۹

ڈیسولڈرنگ پمپ

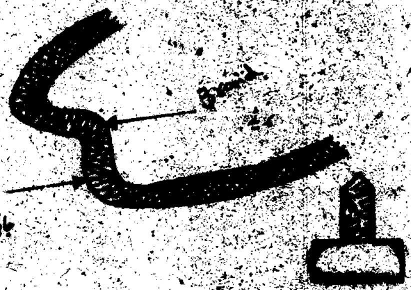
(ii) سپرنگ والا ڈیسولڈرنگ آلہ:۔ اس میں ایک اسپرنگ فٹ کیا ہوتا ہے اور بٹن دبانے پر کام کرتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۲۰۔ اسے عام سولڈرنگ آئرن کے ساتھ مل کر کام کرتا ہے۔ اس سولڈرنگ آئرن یا کاویے کا دستہ ایک پمپ کی شکل کا ہوتا ہے۔ سولڈرنگ آئرن کو گرم کرنے کے بعد جب جوڑ پر رکھ کر بٹن کو دبائیں تو کاویے کا دستہ پمپ کا عمل کرتا ہے اور اندرونی خلاء کی وجہ سے پگھلے ہوئے ٹانکے کو چوس لیتا ہے۔



شکل نمبر ۲۰

طریقہ نمبر ۳۔

اگر اوپر بیان کئے گئے سولڈرنگ پمپ موجود نہیں ہیں تو پھر مندرجہ ذیل طریقہ کو اپنائیں۔ اس طریقہ میں استعمال ہونے والی اشیاء کی فہرست درج ذیل ہے۔



(۱) تانبے کی تاروں کی جالی دار پٹی جسے بریڈ (Braid) کہتے ہیں۔ اس پٹی پر اگر فلکس پیسٹ لگا ہوا ہو تو یہ پٹی پگھلا ہوا ٹانکا جذب کر لیتی یا کھینچ لیتی ہے۔

(۲) سخت بالوں والا برش۔

(۳) سولڈرنگ آئرن۔

(۴) تیزاب کا محلول Solution جو لگے ہوئے ٹانکے کے جوڑوں کو صاف کرنے کے کام آتا ہے۔

(۵) کٹر پلاس Cutter Plier یا قطری (Diagonal Plier) ہے اس کے کاٹنے کے کنارے ایک طرف کو ہوتے ہیں۔ جس کی وجہ سے ٹانکے کے قریب سے تاریں کاٹی جا سکتی ہیں۔

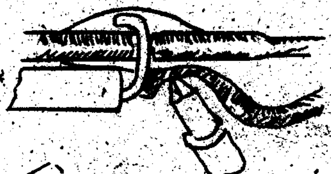
کٹر پلاس

(۶) فلکس پیسٹ۔ Flux Paste

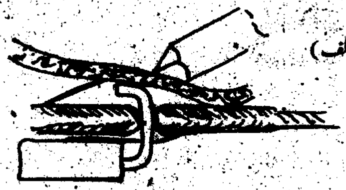
طریقہ کار Method

(۱) برش کو محلول میں ڈبو کر ٹانکے پر سے زنگ چکنائی اور مٹی وغیرہ صاف کریں۔
(۲) تانبے کی تاروں کی جالی دار پٹی پر فلکس پیسٹ لگائیں کیونکہ گرم ٹانکا اس پر چمٹ جاتا ہے۔
(۳) جالی دار پٹی کو پرنٹیڈ سرکٹ کے ٹانکے پر اس طرح رکھیں کہ ٹانکا پگھلنے کے بعد اس میں چلا جائے۔

اب سولڈرنگ آئرن گرم ہونے کے بعد پرنٹیڈ سرکٹ کے ٹانکے پر رکھنے ٹانکا پگھل کر جوڑ سے علیحدہ ہو جائے گا اور جوڑ صاف ہو جائے گا۔ دیکھئے شکل نمبر ۲۱۔۱ جس میں یہ عمل دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۱۰۲۱ (الف)



جالی دار پٹی کے ذریعے پنسل سولڈر سے ٹانکا لگانے کا طریقہ

شکل نمبر ۱۰۲۱ (ب)

سرگرمی۔ آپ کباڑیئے سے کوئی پرانا پرنٹیڈ سرکٹ لے کر اس کے برقی اجزاء کو اکھاڑیئے اور ڈیسولڈرنگ کی مشق کیجئے۔ کباڑیئے سے یہ پرنٹیڈ سرکٹ بہت ہی سستے مل جاتے ہیں۔

٦۔ برقی اجزاء کی جانچ پڑتال (ٹیسٹ) کرنے والے آلات اور ان کا استعمال

(TEST EQUIPMENTS AND THEIR USES)

ریڈیو ریسیور سیٹ کے مختلف برقی اجزاء کو مختلف آلات سے ٹیسٹ کیا جاتا ہے تاکہ معلوم ہو سکے کہ یہ صحیح طور پر کام کر رہے ہیں یا خراب ہیں۔ ایک خراب ریڈیو سیٹ کی مرمت کرنے والے ٹیکنیشن Technician کی دکان یا ورکشاپ پر ٹیسٹ کرنے والے آلات کا ہونا بہت ضروری ہے۔

ذیل میں کچھ خاص برقی آلات کے نام دیئے گئے ہیں [illegible] ہے۔

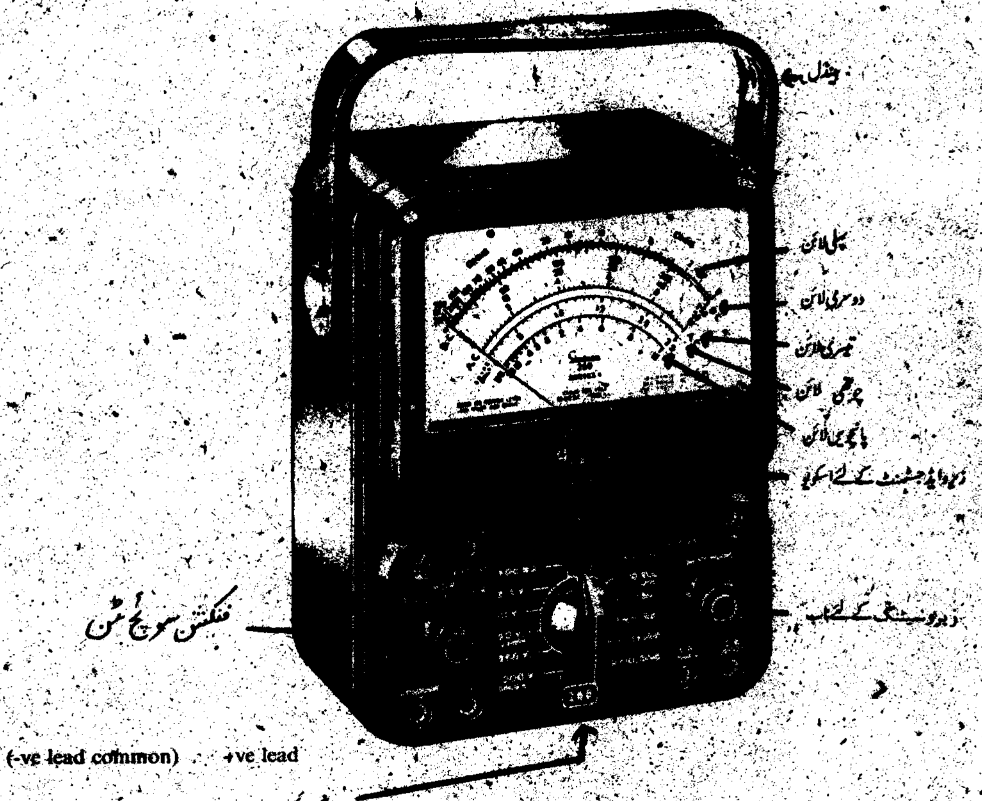
(۱) ملٹی میٹر یا ایوو میٹر — [illegible] Avo-Meter
(۲) آسیلواسکوپ یا اہتزاز نگار — [illegible]
(۳) سگنل جنریٹر — Signal Generator

آیئے اب ہر ایک برقی آلے کے کام کا الگ الگ سے مطالعہ کرتے ہیں۔

٦٫١ ملٹی میٹر یا ایوو میٹر

یہ ایک ڈی۔ سی (D.C) میٹر ہے۔ یہ ایک چھوٹے ڈبے میں بند ہوتا ہے جس میں بیٹری ایک انتخابی سوئچ اور ٹرمینلز (Terminals) ہوتے ہیں۔ ہر دکان / ورکشاپ کے لئے یہ ایک بنیادی آلہ ہے۔ اس میٹر کی مدد سے ریڈیو ریسیور میں موجود برقی دباؤ (Voltage)، کرنٹ (عام طور پر ڈی۔ سی کرنٹ (DC Current) اور مزاحمت (Resistance) کو ناپا جاتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ١٫٢٢، جس میں ایک سادہ ملٹی میٹر دکھایا گیا ہے۔

آپ شکل میں دیکھ رہے ہیں کہ اس میں ایک سلیکٹر ناب (Selector Knob) یا حد یا رینج سوئچ (Range Swith or Selector Knob) ہے جس کو ضرورت کے مطابق سیٹ کرنے کے بعد وولٹیج، کرنٹ اور ریزسٹنس الگ الگ ناپ سکتے ہیں۔



شکل نمبر ۲۲۔ سادہ ملٹی میٹر

یاد رکھئے کہ

(i) مزاحمت یا رزسٹنس، برقی دباؤ یا وولٹیج یا کرنٹ میں سے جو بھی ناپنا ہو تو رینج سوئچ کو اس کی قدر (Value) کے مطابق حد (Range) پر ہونا چاہئے۔

(ii) آپ کبھی بھی یہ غلطی مت کیجئے کہ رینج سوئچ اوہم کے رینج پر ہو اور آپ کرنٹ یا برقی دباؤ ناپنے کی کوشش کر رہے ہوں۔

(iii) برقی دباؤ کے لئے اگر حد یا رینج سوئچ ۱۰ وولٹ کی رینج پر ہو تو آپ احتیاطاً اس کو ۲۵۰ وولٹ پر رکھئے تاکہ اگر سرکٹ کی برقی دباؤ زیادہ ہو تو میٹر کو کوئی نقصان نہ پہنچے۔

(iv) اس میٹر سے اے۔ سی اور ڈی۔ سی دونوں ناپ سکتے ہیں تقریباً ہر حالت میں ملٹی میٹر کی مدد سے، ناقص اور خراب برقی اجزاء کی جانچ پڑتال ۸۰ ٪ تک ہو جاتی ہے۔ آپ شکل میں دیکھ رہے ہیں کہ ملٹی میٹر کے بالکل نچلے حصے اور بائیں ہاتھ پر دو سوراخ (Holes) ہیں جن پر (+) اور (-) لکھا ہوا ہے۔ عام طور پر کام کے دوران صرف یہی دو سوراخ استعمال کئے جاتے ہیں۔ دو تاریں یا لیڈز (Leads) (ایک سرخ اور ایک کالی) جو پن (Pins) سمیت ہوتی ہیں، کالی تار کو منفی (-) کے سوراخ میں اور سرخ تار کو مثبت (+) کے سوراخ میں لگائیں۔ سوراخوں کے درمیان میں ایک حد یا رینج سوئچ (Range Switch) لگا ہوا ہے اور اس کے دونوں اطراف میں مختلف حدود (Limits) لکھے ہوئے ہیں، کیونکہ برقی دباؤ کرنٹ اور مزاحمت ناپنے کے لئے مختلف حدود کی ضرورت پڑتی ہے۔ اندازاً مطلوبہ حد سیٹ کرنے کے بعد لیڈز کو سرکٹ کے کسی بھی حصے پر رکھ کر برقی دباؤ، کرنٹ یا مزاحمت ناپ لیں۔

ملٹی میٹر کے بائیں حصے پر فنکشن سوئچ (Function Switch) لگا ہوا ہے۔ جس کے ذریعے ہم مختلف وولٹیج جیسے D.C اور A.C وولٹیج ناپ سکتے ہیں۔ فنکشن سوئی کے بالکل سامنے ایک اور بٹن Button ہے جس پر زیرو اوہم Zero Ohm لکھا ہوا ہے' اس کی مدد سے مزاحمت ناپتے وقت میٹر کی سوئی کو زیرو پر سیٹ کیا جا سکتا ہے۔

ملٹی میٹر کے سکیل (Scale) کی پہلی لائن پر مزاحمت ناپی جاتی ہے۔

ہدایات۔ مزاحمت ناپتے وقت یاد رکھیں کہ سوئی ہمیشہ دائیں سے بائیں ([illegible]) کی طرف بڑھے گی۔ اور برقی دباؤ اور کرنٹ ناپتے وقت بائیں سے دائیں ([illegible]) کی طرف بڑھے گی نامعلوم وولٹیج اور کرنٹ ناپتے وقت سب سے پہلے میٹر کی زیادہ سے زیادہ (Max) رینج استعمال کریں اس کے بعد آہستہ آہستہ حد یا رینج کم کریں حتیٰ کہ مطلوبہ ریڈنگ معلوم ہو جائے لیکن نامعلوم مزاحمت کے لئے پہلے کم سے کم (Min) حد یا رینج استعمال کریں پھر قدم بہ قدم بڑھاتے جائیں حتیٰ کہ مزاحمت کی صحیح قدر (Value) معلوم ہو جائے۔

دوسری لائن پر ڈی سی وولٹیج اور ڈی سی کرنٹ ناپا جاتا ہے۔ ہم عام طور پر دوسری لائن ہی استعمال کرتے ہیں جس پر زیادہ سے زیادہ ریڈنگز (Readings) لیتے ہیں۔

تیسری اور چوتھی لائن پر ہم صرف اے سی وولٹیج ناپ سکتے ہیں۔ پانچویں لائن آواز کی اکائی یعنی ڈیسیبل (Decibel) ناپنے کے لئے ہوتی ہے۔ جس کو ہم کبھی کبھار استعمال کرتے ہیں۔

آیئے اب ہم مزاحمت یا ریزسٹنس اور برقی دباؤ یا وولٹیج ناپنے کے طریقہ کا مطالعہ کرتے ہیں۔

ریزسسٹنس ناپنا Measurement of Resistance

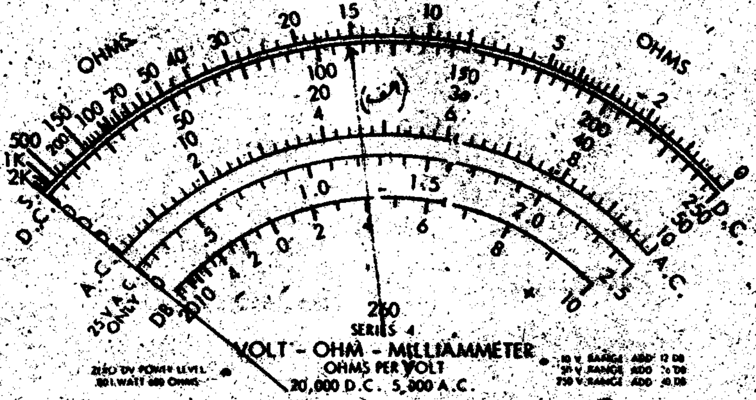
(i) حد سوئچ کو ' ریزسٹنس یا مزاحمت کی کسی بھی پوزیشن پر سیٹ کیجئے۔ مثال کے طور پر 1 × پر سیٹ کیجئے۔

(ii) میٹر کی دونوں لیڈز کو آپس میں ملائیں تو آپ دیکھیں گے کہ میٹر کی سوئی دائیں طرف Right Side زیرو کی طرف جاتی ہے۔ اگر زیرو سے آگے یا پیچھے رہے تو اسے زیرو پر سیٹ کرنا ہو گا۔

(iii) سوئی کو زیرو پر سیٹ کرنے کے لئے ' زیرو اوہم والے بٹن Button کو تب تک گھمائیں جب تک سوئی بالکل زیرو اوہم پر نہ آ جائے۔ اس کے بعد لیڈز کو علیحدہ کر لیں۔

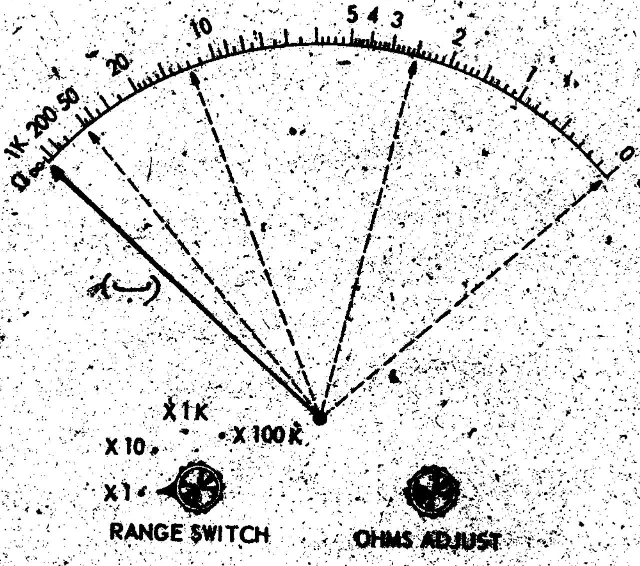
(iv) جس کی مزاحمت ناپنی ہو اسے برقی سپلائی سے علیحدہ کریں یا برقی سپلائی بند کر دیں۔ اب اگر ہمیں کسی مزاحم کی مزاحمت ناپنی ہو تو لیڈز کو مزاحم کے دونوں سروں (Ends) پر الگ الگ رکھیں اور میٹر سے پہلی لائن پر اس کی قدر (Value) نوٹ کریں۔

مثال کے طور پر سوئی اگر ۱۵ پر جا کر رکی ہو تو اس کا مطلب ہے کہ مزاحم کی مزاحمت ۱۵ اوہم ہے جبکہ رینج سوئچ R×1 پر ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۱۰۲۳ (الف) سوئی نمبر (الف)



شکل نمبر ۱۰۲۳ (الف)

نوٹ۔ مزاحمت ناپتے وقت اگر سوئی بالکل آخر والی ریڈنگز پر چلی جائے جیسے شکل نمبر ۱۰۲۳ (ب) میں دکھائی گئی ہے تو پھر آپ صحیح طور پر ریڈنگ نہیں لے سکیں گے۔ ایسی صورت میں رینج سوئچ دوسری پوزیشن R×100 پر سیٹ کیجئے۔ اس طرح سوئی پیچھے آجائے گی اور آپ صحیح طور پر ریڈنگ لے سکیں گے۔ سب سے زیادہ صحیح ریڈنگ جبھی ہوگی جب سوئی سنٹر پوائنٹ یا اس کے قریب ہوگی۔



(رینج سوئچ)

شکل نمبر ۱۰۲۳ (ب)

مثال نمبر ۱۔ آپ ایک مزاحم کی مزاحمت ناپ رہے ہیں اور میٹر کی سوئی ۲۰ پر آکر رک جاتی ہے۔ اگر میٹر کا رینج سوئچ R×۱۰۰ پر سیٹ ہے تو آپ ۲۰ کو ۱۰۰ سے ضرب دیں گے تو کل مزاحمت یہ ہوگی۔

مزاحمت = ۲۰ × ۱۰۰ = ۲۰۰۰ اوہم

مثال نمبر ۲۔ اگر سوئی ۵۰ پر رکتی ہے اور رینج سوئچ R×۱۰،۰۰۰ پر سیٹ ہے تو

مزاحمت = ۵۰ × ۱۰۰۰۰ = ۵۰۰۰۰۰ = ۵۰۰ کلواوہم

اس طرح اگر رینج سوئچ R×۱ پر سیٹ ہے اور سوئی کسی بھی رینج پر رکتی ہے تو وہی اس کا جواب ہوگا' کیونکہ اس رینج کو ایک سے ضرب دینے سے وہی جواب آئے گا۔

(ب) وولٹیج ناپنا۔ Measurement of Voltage

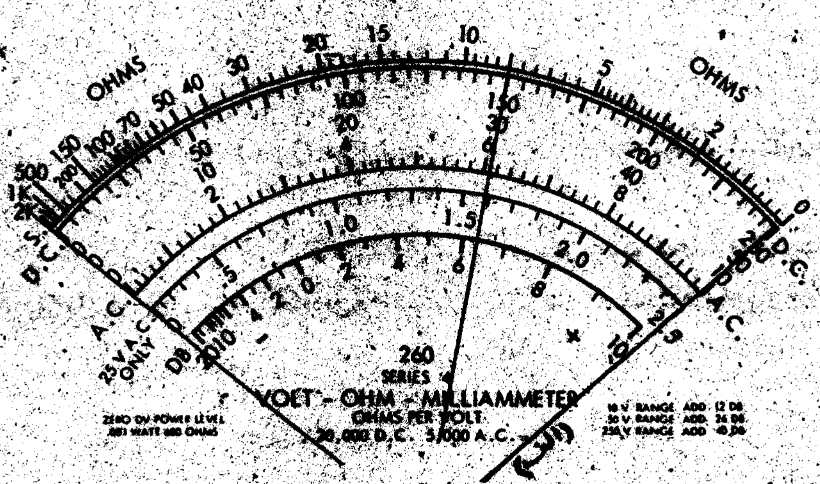
(i) میٹر کے رینج سوئچ کو کسی ایسی وولٹیج پر سیٹ کریں جس کی قدر کم از کم اس وولٹیج سے زیادہ ہو جس کی ہم امید Expectation کر سکتے ہیں مثلاً آپ کوئی سرکٹ ٹیسٹ کر رہے ہیں اور امید کر رہے ہیں کہ اس کی وولٹیج تقریباً ۱۰ وولٹ ہوگی تو پھر آپ رینج سوئچ کو ۵۰ وولٹ (V) پر سیٹ کیجئے۔

(ii) اگر اے سی وولٹیج ناپ رہے ہیں تو فنکشن سوئچ کو اے سی A.C پر سیٹ کریں اور ڈی سی D.C وولٹیج ناپ رہے ہیں تو ڈی سی پر سیٹ کریں۔

(iii) اگر یہ اندازہ نہیں ہو رہا ہے کہ سرکٹ میں وولٹیج کتنی ہوگی تو پھر رینج سوئچ کو بالکل اونچی وولٹیج (۱۰۰۰ وی) پر سیٹ کریں۔

(iv) آپ کو پتہ ہے کہ وولٹیج ناپنے کے لئے دوسری لائنیں استعمال کی جاتی ہیں۔

مثال کے طور پر اگر میٹر کی سوئی دائیں ہاتھ Right Hand پر بالکل آخری ریڈنگ پر ہے' جیسے شکل نمبر ۲۲۔۱ سرخی (الف) میں دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۲۲۔۱

اس کے نیچے تین نمبر ۰، ۵۰ اور ۲۵۰ آتے ہیں۔ اب آپ سوچ میں پڑ جائیں گے کہ کون سی ریڈنگ لینی چاہیے؟ یہ ریڈنگ میٹر کے رینج سوئچ پر منحصر ہے۔ اگر رینج سوئچ ۲۵۰ وی پر سیٹ ہے تو پھر میٹر ریڈنگ ۲۵۰ وی ہوگی۔ اسی طرح اگر رینج سوئچ ۵۰ وی پر ہے تو میٹر ریڈنگ ۵۰ وی ہوگی اور اگر رینج سوئچ ۱۰ وی پر سیٹ ہے تو میٹر ریڈنگ ۱۰ وی ہوگی۔

(ج) ڈی سی کرنٹ ناپنے کا طریقہ (Measurement of D.C. Current)

(i) ڈی سی کرنٹ ناپنے کے لئے بھی دوسری لائن کو استعمال میں لایا جاتا ہے۔

(ii) ڈی سی کرنٹ ناپنے کے لئے ملٹی میٹر کے رینج سوئچ (Range Switch) کو ملی ایمپئر (m A) کی کسی قدر پر سیٹ کیجئے۔

(iii) اب آپ شکل کو غور سے دیکھئے تو آپ کو معلوم ہو گا کہ میٹر کے ڈائل یا ڈبیلے (Dial) پر ڈی سی کرنٹ ناپنے کے لئے جو قدریں دی گئی ہیں وہ زیرو (۰) سے لے کر ۵۰ تک ہیں۔ اگر آپ رینج سوئچ کو ۵۰ سے اوپر والی قدر (Value) پر سیٹ کرتے ہیں تو پھر صحیح قدر نوٹ کرنے کے لئے اس کو ۱۰ سے ضرب دینا پڑے گی۔

مثلاً آپ نے حد یا رینج سوئچ کو ۵۰۰ ایم اے پر سیٹ کیا ہے، لیکن میٹر ڈائل پر ۵۰۰ تک کوئی قدر درج نہیں ہے اور سوئی ۵۰ پر آ کر رکتی ہے۔ اس صورت میں ۵۰ کو ۱۰ سے ضرب دیں یعنی ۱۰ × ۵۰ ...... ۵۰۰

اس طرح ۵۰ سے لے کر ۱۰ تک کے سب قدروں (Values) کو ۱۰ سے ضرب دیں۔

۱۰ × ۴۰ .... ۴۰۰

۱۰ × ۳۰ .... ۳۰۰

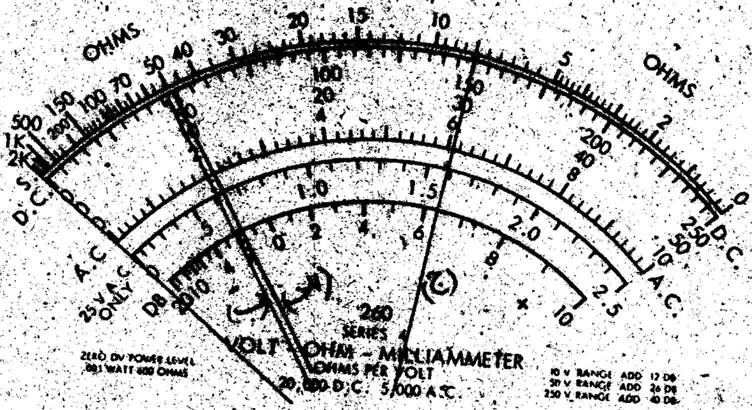
۱۰ × ۲۰ .... ۲۰۰

۱۰ × ۱۰ .... ۱۰۰

اب آپ واضح طور پر سمجھ گئے ہیں کہ میٹر کا حد یا رینج سوئچ یہ ظاہر کرتا ہے کہ سوئی کو حرکت دینے کے لئے کتنے وولٹ یا ملی ایمپئر (ڈی سی کرنٹ) چاہیے۔

مثلاً اگر حد سوئچ ۵۰ وولٹ پر سیٹ کیا گیا ہے تو پھر سوئی کو ۵۰ کے نشان تک حرکت دینے کے لئے ۵۰ وولٹ کی ضرورت ہوگی۔ اس طرح اگر حد یا رینج سوئچ ۱۰ ملی ایمپئر پر سیٹ کیا گیا ہے تو پھر سوئی کو ۱۰ کے نشان تک حرکت دینے کے لئے ۱۰ ملی ایمپئر کی ضرورت ہوگی۔

دیکھیے شکل نمبر ۲۵-۱ جس میں سوئی کی دو پوزیشن دکھائی گئی ہیں۔ سوئی (الف) وولٹیج دکھا رہی ہے اور سوئی (ب) ڈی سی کرنٹ دکھا رہی ہے۔



شکل نمبر ۲۵-۱

ذیل میں دیئے گئے گوشوارے (Table) میں رینج سوئچ کی تمام پوزیشن دی گئی ہیں اور ان کے سامنے میٹر ڈائل پر نظر آنے والی ریڈنگ بھی درج ہیں جبکہ سوئی (ج) شکل نمبر ۲۵-۱ والی پوزیشن پر ہے۔

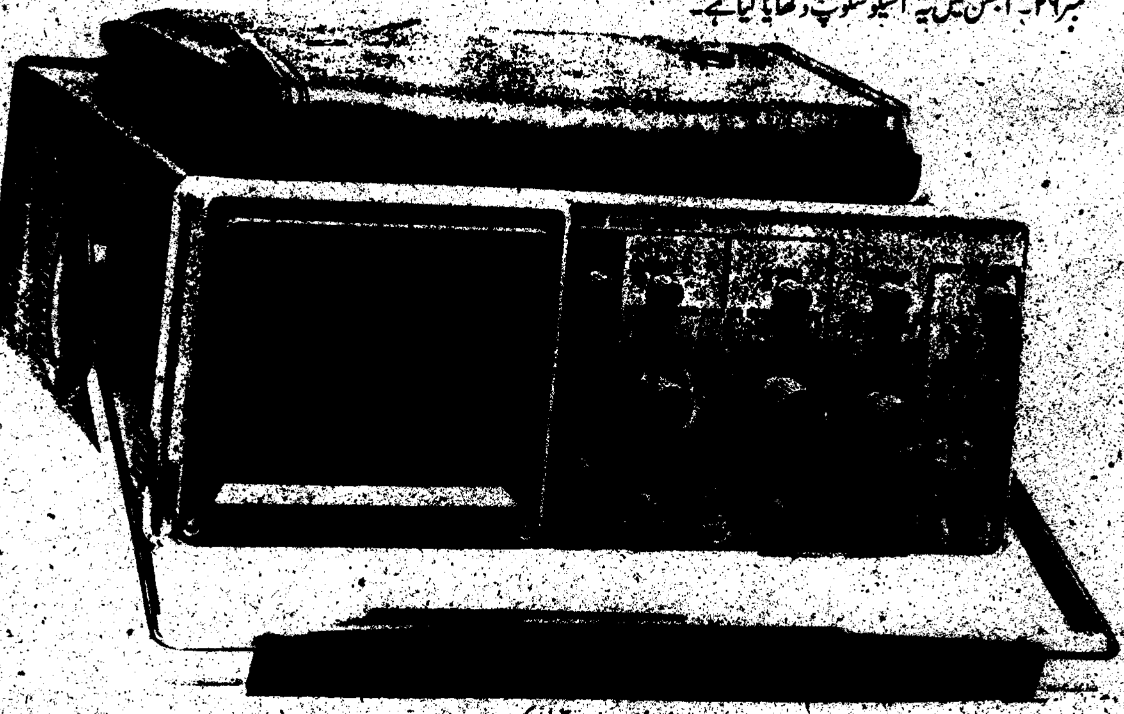
میٹر ڈائل والی ریڈنگ	رینج سوئچ پوزیشن
۱٫۵ Volts	۲٫۵ V
۶ Volts	۱۰ V
۳۰ Volts	۵۰ V
۱۵۰ Volts	۲۵۰ V
۶۰۰ Volts	۱۰۰۰ V
۳۰۰ MA	۵۰۰ MA
۶۰ MA	۱۰۰ MA
۶ MA	۱۰ MA
۰٫۶ MA	۱ MA
۸ Ohms	R ×۱
۸۰۰ Ohms	R ×۱۰۰
۸۰٬۰۰۰ Ohms	R ×۱۰٬۰۰۰

۶۔۲ آسیلو سکوپ یا اہتزاز نگار (Oscillo Scope)

آسیلو سکوپ اور اس کے اہم حصے سی آر ٹی (C.R.T) کے متعلق آپ پہلے 'بنیادی برقیات (۳۶۲) کے یونٹ نمبر ۵ میں کافی حد تک معلومات حاصل کر چکے ہیں اور یہ بھی سیکھ چکے ہیں کہ آسیلو سکوپ کو کس طرح استعمال کیا جائے اور کس موج (Wave) کا ایمپلیٹیوڈ یا حیطہ Amplitude کیسے حاصل کیا جاتا ہے اور اس کے علاوہ تعدد یا فریکوئنسی Frequency حاصل کرنے کا طریقہ بھی سیکھ چکے ہیں۔ یہاں پر ہم آپ کو ایک نئے ماڈل کے آسیلو سکوپ "ٹیکٹرانکس Tektronix" سے متعارف کرواتے ہیں اور اس کی مدد سے آپ کو بتائیں گے کہ۔

(i) اے سی اور ڈی سی وولٹیج کا ایمپلیٹیوڈ Amplitude کیسے ناپا جائے۔
(ii) فریکوئنسی کیسے ناپی جائے۔
(iii) دو سگنلز کا فیز فرق (Phase-Difference) کیسے معلوم کیا جائے۔

نوٹ۔ کسی اے۔ سی یا ڈی۔ سی کرنٹ یا وولٹیج یا موج (Wave) کے (مثبت یا منفی رخ میں) پیک ٹو پیک قدر (Peak to Peak Value) کو "ایمپلیٹیوڈ" کہتے ہیں۔ کسی بھی سگنل کی سب سے اونچی قدر Highest Value کو "پیک" کہتے ہیں۔ دیکھیے شکل نمبر ۲۶۔ ا جس میں یہ آسیلو سکوپ دکھایا گیا ہے۔

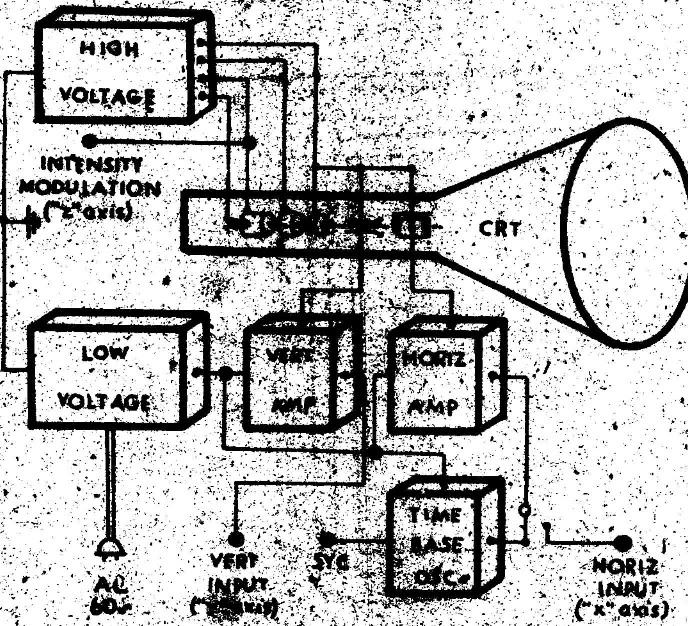


شکل نمبر ۲۶۔ ا آسیلو سکوپ

ہر ایک ورکشاپ کے لئے یہ آلہ بہت ضروری ہے۔ یہ کسی بھی الیکٹرانک سرکٹ کے سگنل کی پیمائش کرنے کے لئے بنیادی حیثیت Position رکھتا ہے۔

اس کا اہم حصہ کیتھوڈ۔رے۔ ٹیوب (C.R.T.) ہے جو ایک ٹی وی سیٹ کی طرح کام کرتا ہے لیکن مکمل شکل کی جگہ آپ ایک سبز لکیر (Green Line) کا مشاہدہ کریں گے جو دیئے گئے سگنل کے مطابق عمودی طور پر (Vertically) اوپر سے نیچے بدلتی رہتی ہیں۔ آپ شکل نمبر ۲۶۔۱ میں دیکھ رہے ہیں کہ اسکوپ کی اسکرین پر ایک نقشہ یا گراف (Patern or Graph) پہلے سے نقش شدہ ہے اور یہ X-Axis اور Y-Axis کی صورت میں ہے۔ ہمیں جو سگنل موصول ہوگا اس کو اسی نقشہ کی مدد سے ناپا جاتا ہے۔

شکل نمبر ۲۷۔۱ میں آسیلوسکوپ کا بلاک ڈایاگرام دکھایا گیا ہے۔ جس میں اس کے خاص حصے دکھائے گئے ہیں۔



شکل نمبر ۲۷۔۱ آسیلوسکوپ کا ڈایاگرام

آیئے اب آسیلواسکوپ میں دیئے ہوئے مختلف اور خاص سوئچوں Switches یا بٹن Buttons کے کام کا مطالعہ کریں۔ ان کے متعلق تین اشکال ۲۸۔۱، ۲۹۔۱، ۳۱۔۱ کو بھی دیکھئے۔

(i) پاور سوئچ (Power Switch)

اس سوئچ کی مدد سے آپ اسکوپ کو آن۔ آف کر سکتے ہیں۔ سوئچ کو اندر دبائیں تو "آن" اور دوبارہ دبائیں تو "آف" ہو گا۔

(ii) آٹوفوکس کنٹرول (Auto Focus Control)

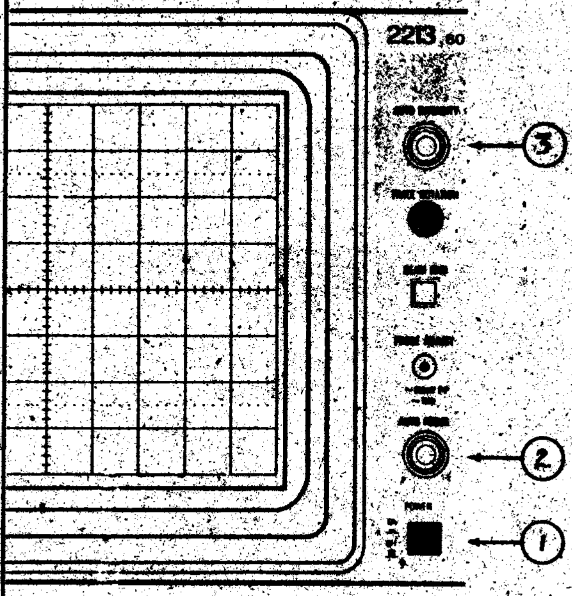
اس سوئچ سے آسیلوسکوپ کے پیٹرن یا گراف Pattern کو زیادہ واضح Sharp کر سکتے ہیں۔

(iii) آٹوانٹینسیٹی کنٹرول (Auto Intensity Control)

اس سوئچ سے سی آر ٹی .C.R.T پر پیٹرن کی چمک (Brightness) کم یا زیادہ کر سکتے ہیں۔

(iv) چینل ایک یا X اور چینل دو یا Y کنیکٹرز (Ch-1 or X and CH-2 or Y Connectors)

ان کنیکٹرز کی مدد سے ہم ایکسٹرنل یا خارجی انپٹ سگنلز (External Input Signal) کی خصوصیات کو عمودی جھکاؤ یا ورٹیکل ڈفلیکشن (Vertical Deflection) کے X-Y پیٹرن (نقشہ) پر دیکھ سکتے ہیں۔



شکل نمبر ۱۰۲۸ آسیلوسکوپ میں موجود مختلف کنٹرول سوئچ

نوٹ:۔ اگر سگنل CH-1 or X Connector پر آرہا ہے تو وہ X-Y پیٹرن (نقشہ) پر افق یا ھاریزونٹل (Horizental) ہو گا اور اگر سگنل CH-2 or Y Connector پر آرہا ہے تو وہ X-Y نقشہ پر عمودی ہو گا۔

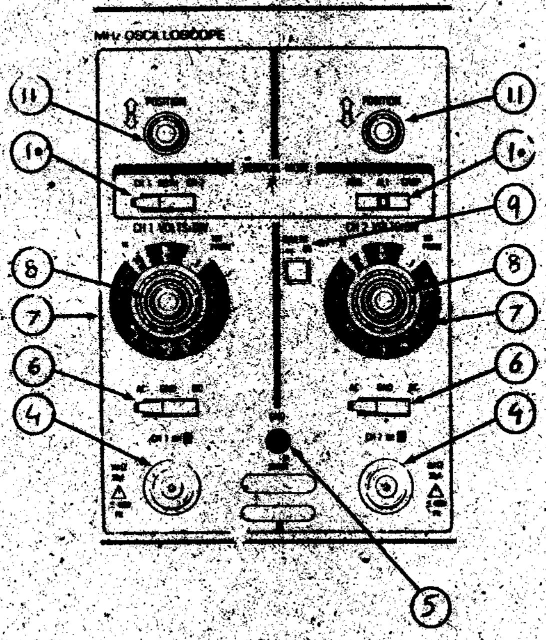
(V) گراؤنڈ کنیکٹر (Ground Connector)

اس کی مدد سے آپ آسیلوسکوپ کو ڈائریکٹ چیسس گراؤنڈ (Chasis Ground) یا ارتھ Earth کر سکتے ہیں۔

(VI) انپٹ کپلنگ یا (اے سی گراؤنڈ ڈی سی) سوئچز Input Coupling (A.C-Gnd-D.C)

اس کی مدد سے ورٹیکل یا عمودی سیکشن کے انپٹ سگنل I/P Signal کی کپلنگ (ملنے یا جوڑنے) کے لئے طریقے کا چناؤ Selection کیا جاتا ہے۔

نوٹ۔ دو سرکٹ کے درمیان باہمی ردعمل Interaction کے دوران جب برقی قوت Energy ایک سرکٹ سے دوسرے سرکٹ میں ٹرانسفر (تبدیل) ہو جائے تو اس طریقہ کار کو (Coupling) کہتے ہیں۔



شکل نمبر ۱۰۲۹ ___ کےمختلف کنٹرول سوئچ ([illegible])

اے سی (A.C.)۔ یہ سوئچ ڈی سی انپٹ D.C. I/P کو بلاک کرتا ہے اور اے سی کو گزرنے دیتا ہے۔ اس کی کم از کم فریکونسی کی حد (Limit) ۱۰ ہرٹز ہے۔

گراؤنڈ GND ۔ یہ سوئچ ان پٹ سگنل میں زیرو ریفرنس وولٹیج (Zero Reference Voltage) کی اسکرین یا پردہ پر دکھاتا (Display) ہے۔

ڈی سی (D.C) ۔ یہ فریکوئنسی سگنلز کو روکتا ہے اور ڈی سی کو گزرنے دیتا ہے۔

(vii) چینل ۔ ۱ اور چینل ۔ ۲ وولٹ / ڈویژن سوئچز (CH-1 and CH-2 Volts/Div. Switches)

اس سوئچ کی مدد سے ہم ورٹیکل ڈیفلیکشن یا انحراف وولٹیج کی مقدار کو مختلف سیریز میں منتخب کرتے ہیں۔

1X پروب یا لیڈ (1X Probe or Lead)

اس لیڈ یا پروب کی مدد سے 1X پر ڈیفلیکشن فیکٹر یا جھکاؤ (Deflection Factor) دیکھ سکتے ہیں۔

10X پروب یا لیڈ (10X Probe or Lead)

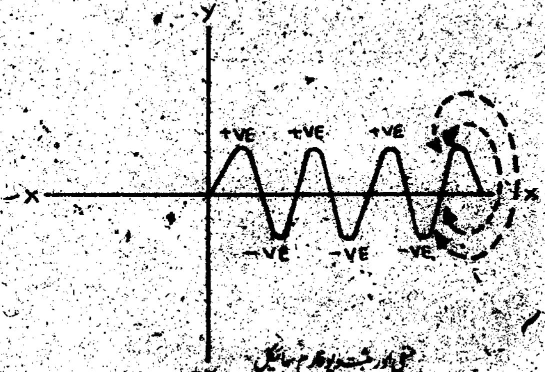
اس کی مدد سے 10X پر ڈیفلیکشن (جھکاؤ) فیکٹر دیکھ سکتے ہیں۔

(viii) وولٹس / ڈویژن ویری ایبل کنٹرول (Volts/Division Variable Controls)

اس کنٹرول سوئچ کی مدد سے ان پٹ وولٹیج میں تھوڑی بہت کمی بیشی کر سکتے ہیں یعنی وولٹیج کو صحیح کر سکتے ہیں۔

(ix) انورٹ سوئچ (Invert Switch)

اس سوئچ کو دبانے سے ان پٹ سگنل کو الٹا Inverted کر کے دکھایا جا سکتا ہے یعنی منفی سائیکل (Negative Cycle) اوپر جا کر مثبت سائیکل (Positive Cycle) ہو جائے گا اور اوپر والا مثبت سائیکل نیچے آ کر منفی ہو جائے گا۔ جیسے شکل نمبر ۳۰ ۔ ا میں دکھایا گیا ہے۔ اس کے بعد سوئچ کو دوبارہ دبائیں گے تو وہی سگنل سیدھا ہو کر (Non-Inverted) نظر آئے گا۔



منفی اور مثبت وقوعہ سائیکل

شکل نمبر ۳۰۔۱

(X) ورٹیکل موڈ سوئچ (Vertical Mode Switch)

یہ دو سوئچ ہیں جن میں سے ہر ایک کی تین تین پوزیشنیں ہیں۔ ان کی مدد سے ورٹیکل یا افقی ایمپلی فائر سسٹم (Vertical Amplifier System) کے لئے آپریشن کا طریقہ کار (Mode of Operation) الگ الگ سلیکٹ یا منتخب کیا جاتا ہے۔

جیسے

CH-1 یہ صرف چینل۔ ۱ کے لئے ہی ان پٹ سگنل کو سلیکٹ کر کے اس کی نمائش کرتا ہے۔

Both یہ دونوں چینلز کے لئے ان پٹ سگنلز کو سلیکٹ کر کے ان کی نمائش کرتا ہے۔

CH-2 یہ صرف چینل۔ ۲ کے لئے ہی ان پٹ سگنل کو سلیکٹ کر کے اس کی نمائش کرتا ہے۔

Add یہ چینل۔ ۱ اور چینل۔ ۲ کے ان پٹ سگنلز کے ٹوٹل (Sum) کی نمائش کرتا ہے۔

Alt یہ ترتیب وار پہلے چینل۔ ۱ کے ان پٹ سگنل اور پھر چینل۔ ۲ کے ان پٹ سگنل کی نمائش کرتا ہے۔ یہ طریقہ کار Mode بہت کارآمد (Useful) ہے کیونکہ آپ اس کی مدد سے دونوں ان پٹ سگنلز کو s/Div سے Ms/Division سوئپ اسپیڈ (Sweep Speed) پر (یعنی مختلف ٹائم یا فریکوئنسی سے) دیکھ سکتے ہیں۔

Chop یہ نمائش Display کرنے والا سوئچ ہے جو مختلف فریکوئنسی یا ٹائم بدلنے کے دوران چینل۔ ۱ اور چینل۔ ۲ کے درمیان ہوتا ہے۔ اس کا سوئچنگ ریٹ Switching Rate تقریباً ۲۵۰KHZ ہے۔ اس طریقہ کار Mode سے ہم دونوں چینلز کے دونوں ان پٹ سگنلز کو 0.5 ms/Div سے لے کر 0.5 S/Div سوئپ اسپیڈ تک دیکھ سکتے ہیں۔

(XI) پوزیشن کنٹرولز (Position Controls)

ان کی مدد سے سی آر ٹی C.R.T. پر آنے والے سگنلز کو عمودی / ورٹیکل Vertical پیٹرن پر اوپر نیچے (Up or Down) کر سکتے ہیں۔ جب Sec/Div سوئچ کو X-Y پیٹرن کے لئے سیٹ کیا جاتا ہے تو چینل۔ ۲ کا پوزیشن کنٹرول Channel 2 Position Control عمودی نمائش Vertical Display کو Y-Axis پر چلاتا ہے۔ اسی طرح افقی پوزیشن کنٹرول Position Control Horizontal افقی نمائش کو X-Axis پر چلاتا ہے۔

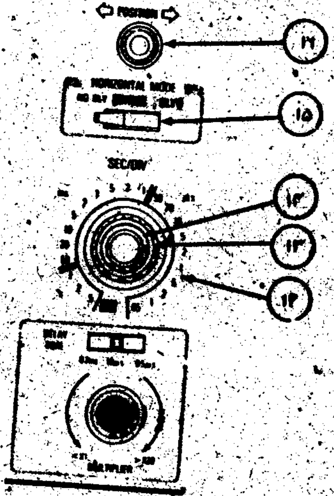
(XII) Sec/Div سوئچ Sec/Div

اس کی مدد سے سوئپ جنریٹر (Sweep Generator) کے لئے ۵، ۲، ۱ کی ترتیب Sequence سے سوئپ اسپیڈ سلیکٹ کی جاتی ہے۔

(XIII) Sec/Div. ویریئبل کنٹرول (Variable Control)

یہ کنٹرول سوئچ مسلسل بدلتی (Continous Variable) اور غیر پیمائش شدہ

Calibrated
Un-Calibrated سویپ اسپیڈ کو پیمائش شدہ (↑) سویپ اسپیڈ سے
۲ء۵ بار زیادہ مہیا کرتا ہے۔



شکل نمبر ۳۱ء۱۰ پوزیشن کنٹرول شی

(XIV) SEC/Div میگنیفائر یا بڑھانے والا سوئچ (Magnifier Switch)

پہلے دکھائی گئی سویپ اسپیڈ Sweep Speed (Displayed) کو دس کے گنا Factor سے بڑھانے کے لیے SEC/Div ویرنیل سوئچ کے بٹن Button یا ناب (Knob) کو باہر کھینچیے۔ دوبارہ سویپ اسپیڈ ۱x دینے کے لئے SEC/Div سوئچ کو اندر دبائیے۔

(XV) افقی موڈ سوئچ (Horizontal Mode Switch)

یہ تین پوزیشن والا سوئچ، افقی ڈفلیکشن (Deflection) کے لئے آپریشن (Operation) کا طریقہ کار مہیا کرتا ہے۔

No Dly اس پوزیشن پر Sec./Div سوئچ کی مدد سے، سویپ جنریٹر سے ایک موم (Without Delayed Start) مہیا کی جانے والی سویپ اسپیڈ کی افقی ڈفلیکشن آجاتی ہے۔

Intens اس پوزیشن پر سویپ جنریٹر سی آر ٹی C.R.T پر ایک بہت ہی شدت والے پیٹرن یا علاقے (Intensified) کی نمائش کرتا ہے۔ (یعنی پیٹرن اسکرین پر آتا ہے اور پھر گم ہو جاتا ہے)۔

Dly'd اس پوزیشن پر، اگر سویپ کو کچھ دیر بعد یعنی ڈلے اسٹارٹ (Delay Start) کرنا مقصود ہو تو ڈلے ٹائم رینج سلیکٹر (Delay Time Range Selector) اور ملٹی پلائر کنٹرول (Multiplyer Controls) سوئچ سے مہیا کی جانے والی شروعاتی سویپ پوائنٹ کے ٹائم کو سیٹ کر کے ڈیلے کر سکتے ہیں۔

(xvi) پوزیشن کنٹرول

اس کنٹرول سوئچ کی مدد سے سی آر ٹی C.R.T. پر آنے والے سگنل کا افقی پیٹرن (Horizontal Pattern) اوپر یا نیچے (Up or Down) کر سکتے ہیں۔

آسیلوسکوپ کا استعمال Use of Oscilloscope

ریڈیو سروسنگ میں اس کا استعمال ایک محدود حد تک ہے۔ ٹی وی (TV) کمپیوٹر (Computer) اور دوسرے لاتعداد آڈیو آلات (Audio Equipment) کی سروسنگ کے لئے بھی بہت ضروری ہے۔ یہاں پر ہم آپ کو صرف ریڈیو کی سروسنگ کا طریقہ بتائیں گے۔

ریڈیو سیٹ کے لئے سکوپ کے استعمالات مندرجہ ذیل ہیں۔

(i) ایف۔ ایم یعنی فریکوئنسی ماڈیولیشن یا ڈیٹیکشن (Detection) کی الائنمنٹ یا سدھائی (Allignment) کرنا۔
نوٹ:۔ آپ اس یونٹ کے حصہ "بلاک اور سرکٹ ڈایاگرام" میں ایف۔ ایم کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔

(ii) ایمپلی فائر (Amplifier) میں موجود شور Noise اور مسخ یا ڈسٹورشن Distoration کا پتہ چلانا۔ اسکوپ کی اسکرین پر جس طرح کی موج (Wave) بنے گی اس سے پتہ چلے گا کہ شور یا مسخ کس قسم کا ہے۔

(iii) ایک نامعلوم Unknown فریکوئنسی (Frequency) کو ناپ Measure سکتے ہیں۔

(iv) ایک جیسی دو فریکوئنسیز کے سگنل کے درمیان فیز ریلیشن شپ (Phase Relationship) یعنی ٹائم انٹرول (Time Interval) معلوم کر سکتے ہیں۔

(v) وولٹیج Voltage کی بالکل صحیح ناپ کی جا سکتی ہے۔

(vi) ٹیپ ریکارڈر کے ہیڈ کو چیک کر سکتے ہیں۔ کیونکہ ہیڈ کے سگنلز ملی وولٹ (m V) میں ہوتے ہیں اور اس کو ملی میٹر سے نہیں ناپا جا سکتا، لیکن اسکوپ کو کم از کم وولٹیج پر بھی رکھا جا سکتا ہے۔

(vii) سگنل جنریٹر کو چیک کر سکتے ہیں کہ وہ کام کر رہا ہے کہ نہیں۔

آیئے اب آسیلوسکوپ پر وولٹیج، فریکوئنسی اور فیز ریلیشن شپ (تعلق) کیسے ناپی جاتی ہے۔

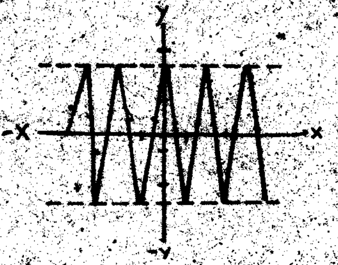
الف۔ وولٹیج

(i) اے سی وولٹیج ناپنے کا طریقہ

(۱) آسیلوسکوپ کو (On) کریں۔
(۲) اس کے فوکس اور انٹنسٹی کو سیٹ کریں۔ جیسے ایک سیدھی افقی لکیر ایکس ایکسز X-Axis پر نظر آئے۔
(۳) ان پٹ کپلنگ سوئچ (Input Coupling switch) یعنی (اے سی گراؤنڈ ڈی سی) کو اے سی پر سیٹ کریں۔

(۴) ٹیپن اکو استعمال کرنے کے لئے سوئچ نمبر ۱۰ کو اے۔ سی اچ پر سیٹ کریں۔
(۵) وولٹیج کی حد یا رینج کو سیٹ کرنے کے لئے سوئچ نمبر ۷ اور نمبر ۸ استعمال کیجئے۔
(۶) سی ایچ۔ ا کے کنیکٹر یعنی سوئچ نمبر ۴ کو ہم ان پٹ پروب یالیڈ کنیکٹر (Probe) سے کنیکٹ کر کے ان پٹ وولٹیج ناپنے کے لئے استعمال کریں گے۔
(۷) اب جس سرکٹ کی وولٹیج ناپنی ہو اس کو پروب یالیڈ کے ذریعے کنیکٹ کریں اور سوئچ نمبر ۸ کو وولٹیج رینج کے مطابق رکھیں۔

مثال۔ وولٹیج ۲۰ وولٹ ہے تو سوئچ نمبر ۸ کو × ۱ کے سامنے کو رکھیں گے۔ اس کا مقصد یہ ہے کہ آسیلوسکوپ کی اسکرین پر بنے ہوئے X، Y پیٹرن پر ایک ڈویژن ۵ وولٹ کے برابر ہے۔ اس طرح ہمیں حاصل شدہ وولٹیج ۴ء۲ ڈویژن مثبت کی طرف اور ۴ء۲ ڈویژن منفی کی طرف سائیکل بنے گی جیسے شکل نمبر ۳۲۔ ا میں دکھایا گیا ہے۔



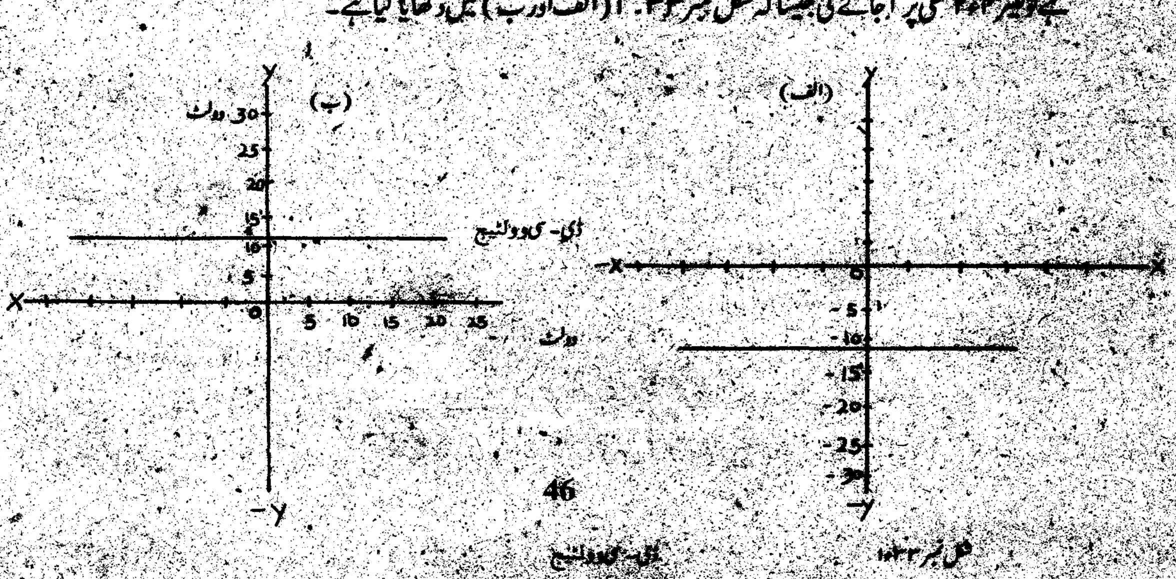
شکل نمبر ۱۔۳۲

وولٹیج ویوفارم (۱) پیٹرن پر وولٹیج کی سائیکل

(۱۱) ڈی۔ سی وولٹیج ناپنے کا طریقہ

اس کے لئے وہی اسٹیپ ۱ تا ۷ تک کرنی پڑیں گی جو اے سی وولٹیج کے لئے کی ہیں۔ صرف نمبر ۲ میں A.C کی جگہ گراؤنڈ (GND) کریں۔

مثال۔ اگر وولٹیج ۲۰ وولٹ ہے تو سوئچ نمبر ۸ کو × ۱ کے سامنے رکھیں گے۔ اس کا مقصد یہ ہوا کہ ایک ڈویژن برابر ۵ وولٹ کے۔ اب آپ اسکوپ کے پیٹرن پر دیکھیں گے تو آپ کو حاصل شدہ وولٹیج کی ایک سیدھی لکیر نظر آئے گی جو کہ ڈی۔ سی وولٹیج ہے۔ اب سوئچ نمبر ۱ کو ڈی۔ سی (D.C) پر سیٹ کریں گے تو وولٹیج کی لکیر ۴ء۲ مثبت (VE +) کی طرف ہو جائے گی۔ اگر وولٹیج منفی (VE -) ہے تو لکیر ۴ء۲ منفی پر آ جائے گی جیسا کہ شکل نمبر ۳۳۔ ا (الف اور ب) میں دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۱۔۳۳ ڈی۔ سی وولٹیج

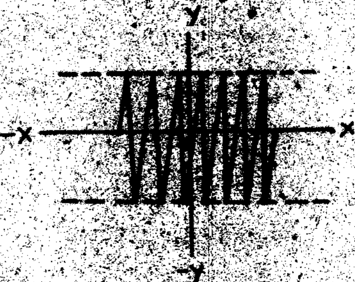
(ب) فریکوئنسی ناپنے کا طریقہ

اقدام ۱ تا ۶ وہی ہوں گے جو آپ نے اے۔ سی وولٹیج ناپنے کے لئے استعمال کیں۔

قدم ۷ میں سوئچ نمبر ۱۲ اور ۱۳ کو مناسب رینج پر سیٹ کریں۔

آپ کو پتہ ہے کہ ان سوئچوں کا تعلق ٹائم کے ساتھ ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ $\frac{1}{t}$ = f یعنی فریکوئنسی ٹائم کے کسی بھی ایک حصے (Parts) کے برابر ہے۔

مثال۔ اگر فریکوئنسی کی حد اندازاً 5KHZ ہے تو سوئچ کو 0.2ms کی رینج پر رکھیں گے۔ اس کا مقصد یہ ہوا کہ افقی رینج پر (Horizontal Range) ایک حصہ یا ڈویژن = 0.2ms یعنی 5KHz کے۔ اب آسیلو سکوپ کی اسکرین پر 5KHz فریکوئنسی کی جگہ ایک ڈویژن پر ایک مکمل سائیکل بنے گا۔ جیسا کہ شکل نمبر ۳۴۔ ا میں دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۳۴۔۱ وولٹیج سائیکل

(پ) دو سگنلز کا فیز معلوم کرنا

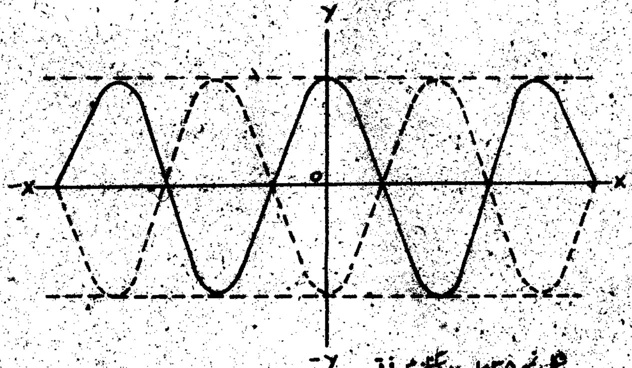
اقدام ۱ تا ۳ وہی ہونگے

(۴) اب ہمیں دو سگنلز کے فیزوں کا باہمی تعلق دیکھنے کے لئے دونوں چینل استعمال کرنے ہیں۔ اس لئے سوئچ نمبر ۱۰ کو Both پر سیٹ کریں تو آپ کو اسکوپ پر دو سیدھی لکیریں نظر آئیں گی جو کہ افقی ہوں گی۔

(۵) سی ایچ۔ ا اور سی ایچ۔ ۲ کے کنکٹر یعنی سوئچ نمبر ۲ کے ذریعے ہم ان پٹ پروب یا لیڈ کنیکٹر سے کنکٹ کر کے ان پٹ وولٹیج ناپنے کے لئے استعمال کریں گے۔

(۶) سگنلز کا فیز فرق (ٹائم کنٹرول یا وقفہ) معلوم کرنے کے لئے دونوں چینل کے لیڈز (Leads) کو سرکٹ پر سیٹ کریں۔

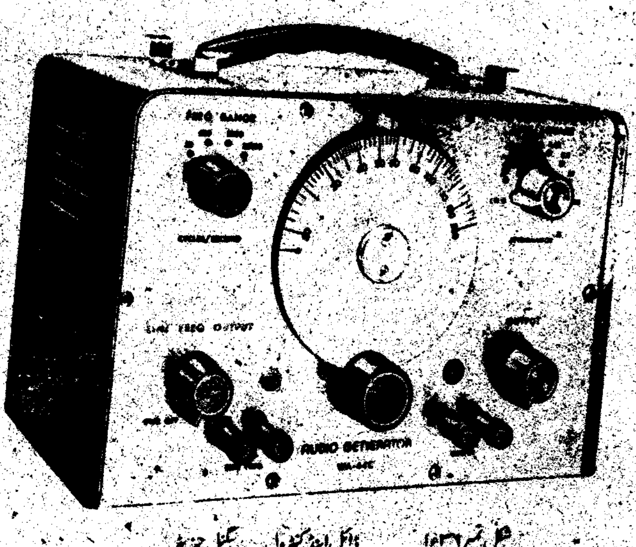
مثال۔ سی ایچ۔ ا کے سگنل کو سوئچ نمبر ۱۱ کے ذریعے اوپر رکھیں اور سی ایچ۔ ۲ کے سگنل کو سوئچ نمبر ۱۱ کے ذریعے ایک دوسرے کے اوپر چڑھائیں یعنی Overlap کریں تو دونوں سگنلز کے درمیان آپ کو فرق معلوم ہو گا جیسے شکل نمبر ۳۵۔ ا میں دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۵-۱۰۳ ۔ دو سگنلز میں فرق

۶-۳ سگنل جنریٹر Signal Generator

درحقیقت یہ ایک (Oscillator) ہے جس کو ضرورت کے تحت ٹیوننگ (Tuning) کر کے سیٹ کیا جاتا ہے۔ یہ ایک ایسا برقی آلہ (Equipment) ہے جو اکثر ورکشاپوں اور لیبارٹریوں (Workshops and Laboratories) میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس آلے کی مدد سے ہم معلوم شدہ فریکوئنسی (Frequency)، ایمپلیٹیوڈ (Amplitude) اور شکل موج (Waveform) کے سگنلز حاصل کر سکتے ہیں۔ ان سگنلز کی مدد سے کسی بھی آلے کی مرمت اور اس کی کارکردگی کی پڑتال کر سکتے ہیں۔ اس کو چلانا بھی بہت آسان ہے اور کوئی بھی اس کی مدد سے برقی آلات کی مرمت اور ایڈجسٹمنٹ (Adjustment) کر سکتا ہے۔ برقی آلات میں ریڈیو، ٹی وی، ٹیپ ریکارڈ اور دوسرے کئی الیکٹرانک آلات آ جاتے ہیں۔ سگنل جنریٹر کی آؤٹ پٹ (Output) اتنی طاقتور ہو سکتی ہے کہ یہ ایک بالکل ختم شدہ (Dead) ریڈیو ریسیور (Receiver) سے بھی سگنل گزار سکتا ہے۔



شکل نمبر ۶-۱۰۳ وائل اینڈ کنٹرول سگنل جنریٹر

اس سگنل جنریٹر کی مدد سے ان برقی آلات کی مرمت اور درستگی ہو سکتی ہے جن کے کام کرنے کی فریکوئنسی زیادہ سے زیادہ 200 KHZ تک ہوتی ہے۔

آپ شکل میں دیکھ رہے ہیں کہ اس میں مختلف قسم کے سوئچ (Switch) دیئے گئے ہیں۔ جن کا کام ذیل میں بتایا گیا ہے۔

(i) لائین فریکوئنسی آوٹ پٹ سوئچ (Line Frequency O/P Switch)

یہ سوئچ پاور آن۔ آف On—Off کا کام کرتا ہے۔ اے۔ سی لائن سے لئے گئے سگنل کے ایمپلیٹیوڈ (Amplitude) کو ایڈجسٹ کرتا ہے اور اس کے لائن فریکوئنسی کے ٹرمینلز Terminals سے آوٹ پٹ حاصل کی جا سکتی ہے۔

(ii) آوٹ پٹ ٹرمینلز (Out put Terminals)

لائن فریکوئنسی کے علاوہ باقی سارے سگنلز کی آوٹ پٹ ان ٹرمینلز سے حاصل کی جاتی ہے۔

(iii) ڈائیل اینڈ کنٹرول (Dial & Control)

ان دونوں کی مدد سے آوٹ پٹ سگنل کی فریکوئنسی کو سیٹ کیا جاتا ہے۔

(iv) فریکوئنسی رینج سوئچ (Frequency Range Switch)

اس سوئچ کی رینج اور ڈائیل رینج کو ضرب دینے سے ہمیں آوٹ پٹ فریکوئنسی ((Out put Frequency)) ملے گی۔

مثال۔ آپ ڈائیل کو ۵۰ کی رینج پر اور فریکوئنسی رینج سوئچ کو ۱۰ × پر سیٹ کریں تو پھر آوٹ پٹ فریکوئنسی = ۱۰ × ۵۰ = ۵۰۰ C/S

اسی طرح اگر ڈائیل ۶۰ کے رینج پر ہو اور فریکوئنسی رینج سوئچ کو ۱۰۰ × پر سیٹ کریں تو پھر

آوٹ پٹ فریکوئنسی = ۱۰۰ × ۶۰ = (6000C/S یا 6KHZ)

(v) اٹینیوٹر (Attenuator)

اس سوئچ کی مدد سے آوٹ پٹ موج Out put wave کی ایمپلیٹیوڈ کو چار حصوں (Four Steps) میں حاصل کیا جاتا ہے۔ اس کی مدد سے جنریٹر سے سائین ویوز Sine Waves یا اسکوائر (مربع) ویوز (Square Waves) پیدا کی جا سکتی ہے۔

(vi) آوٹ پٹ (Out put)

اس سوئچ سے آوٹ پٹ ویوز Out put wave کے ایمپلیٹیوڈ کو اٹینیوٹر کے کسی بھی رینج پر کنٹرول کیا جاتا ہے۔

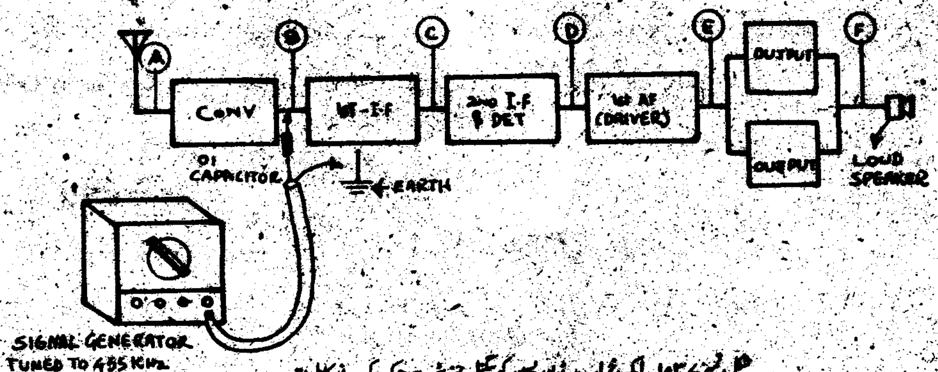
سگنل جنریٹر کا استعمال (Uses of Signal Generator)

(i) ریڈیو ٹی وی اور دوسرے برقی آلات کو چیک کر کے اس کی درستگی اور سروس کر سکتے ہیں۔

(ii) پبلک ایڈریس سسٹم (Public Address System) انٹر کام Inter Com اور ایمپلی فائر وغیرہ میں سگنل کا کھوج Trace out لگانا وغیرہ۔

(iii) سرکٹ کے کسی خاص حصے (Stage) میں سگنل کا نہ ہونا یا کم ہونا فوراً معلوم ہو جاتا ہے۔

لیکن ہم یہاں پر صرف ریڈیو ریسیور کو پڑتال کرنے کا طریقہ بتائیں گے۔ پڑتال کرنے کا طریقہ شکل نمبر ۳۔ ۱ میں دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۳۔۱ ایک خراب ریڈیو ریسیور کو سگنل جنریٹر سے چیک کرنے کا طریقہ

آپ بلاک ڈایاگرام میں دیکھ رہے ہیں کہ کس طرح ریڈیو ریسیور کے کسی خراب حصے کو چیک کیا جاتا ہے۔ ذیل میں ہر ایک حصے کی الگ الگ پڑتال کرنے کا طریقہ کار بتایا گیا ہے۔

(۱) ریڈیو سیٹ اگر کوئی سٹیشن نہیں پکڑ رہا یا پکڑ رہا ہے تو آواز بالکل کم ہے۔ اس صورت میں سگنل جنریٹر کو 455KHZ پر سیٹ کریں کیونکہ ریڈیو براڈکاسٹنگ کے لئے بنیادی فریکوئنسی ہے اس کا مقصد یہ ہے کہ ڈائل کو 45.5 پر اور فریکوئنسی رینج سوئچ کو 10K پر سیٹ کریں۔

کیونکہ Frequency Range(10K)x Dial(45.5) = 455 KHZ

فریکوئنسی سیٹ کرنے کے بعد اس کے لیڈ (Lead) کو سرکٹ کے پوائنٹ A یعنی کنورٹر (converter) پر رکھے جو کہ کنورٹر ٹرانسسٹر کی بیس (Base) ہو سکتی ہے۔

نوٹ:۔ کنورٹر اس حصے کو کہا جاتا ہے جو فریکوئنسی کو بدلتا ہے یعنی (Frequency Changer) ہے۔ اب آپ دیکھیں کہ کیا آپ نے کوئی آواز سنی؟ اگر کوئی آواز سنی تو کیا وہ صاف اور واضح تھی۔

آپ نے پڑھا ہے کہ سگنل جنریٹر کی آؤٹ پٹ اتنی طاقتور ہو سکتی ہے کہ یہ ایک بالکل ختم شدہ ریڈیو سیٹ (Dead Radio Set) سے بھی سگنل گزار سکتا ہے یعنی ریڈیو کو زبردستی چلا سکتا ہے اگر سگنل صحیح آ رہا ہے اور ریڈیو پھر بھی کوئی سٹیشن نہیں پکڑ رہا تو پھر خرابی اس پوائنٹ A یعنی کنورٹر یا فریکوئنسی چینجر (Converter or Frequency Changer) میں ہے۔

(ii) پوائنٹ B پر کوئی سگنل نہ ملنے کی صورت میں ہم پوائنٹ B کی طرف بڑھیں گے جو پہلے آئی۔ ایف ٹرانسسٹر (Frequency Transistor) کی (Base) ہے۔ لیڈ کو پوائنٹ B پر رکھیں۔ کیا آپ نے اس پوائنٹ پر کوئی آواز سنی ہے تو پھر پہلی آئی ایف سے لے کر آؤٹ پٹ (O/P) تک ریسیور سرکٹ کام کر رہا ہے۔

(iii) پوائنٹ B پر سگنل نہ ملنے کی صورت میں ہم پوائنٹ C کی طرف بڑھیں گے اور اسی طرح سارے پوائنٹ چیک کریں گے۔ اگر باقی سب حصوں میں آواز کا سگنل آ رہا ہو تو پھر صرف کنورٹر والے حصے کی مرمت کریں گے یا اس کو تبدیل کریں گے۔

(iv) بہت سے سگنل جنریٹرز میں ایک آڈیو ٹون آؤٹ پٹ سگنل (Audio Tone O/P Signal) الگ سے ہوتا ہے جو ایک کیبل (Cable) کے ذریعے لیا جاتا ہے۔ اگر والیوم کنٹرول (Volume) پر کوئی سگنل نہ آ رہا ہو تو آڈیو ٹون آؤٹ پٹ سگنل، والیوم کنٹرول کو فیڈ (Feed) کر کے یا دے کر سارے پوائنٹوں کو دوبارہ باری باری چیک کر سکتے ہیں۔

(v) بہت سے ٹیکنیشنز Technicians لاؤڈ اسپیکر سے چیک کرنا شروع کرتے ہیں۔

- اسپیکر کو چیک کرتے وقت، جنریٹر سے آواز کی آؤٹ پٹ کو فل (Full) کر دینے سے آپ ایک کمزور آواز سنیں گے۔
- اس کے بعد ڈرائیور (Driver) کے پوائنٹ یعنی (F) پر آجائیے۔ اس پوائنٹ پر آپ آواز کو کچھ بڑھتا ہوا پائیں گے کیونکہ یہ آؤٹ پٹ (Out put) کے دونوں پوائنٹوں نے بڑھایا یا Amplified ہوتا ہے۔
- اب جنریٹر کی آواز کی آؤٹ پٹ کو تھوڑا سا کم کریں۔
- اب ڈرائیور کی بنیاد (Base) یعنی (E) پر آجایئے۔ اس پوائنٹ پر آپ دوبارہ آواز کو بڑھتا ہوا پائیں گے، جس سے یہ پتہ پڑے گا کہ ڈرائیور والا حصہ آواز کو بڑھا رہا ہے۔
- اسی طرح جب آپ ڈیٹیکٹر (Defector) پر یعنی پوائنٹ D پر پہنچیں گے تو پھر جنریٹر ہمیں انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی (I.F) پر ریڈیو فریکوئنسی (R.F) دینے لگے گا۔

نوٹ:۔ ریڈیو فریکوئنسی، ریڈیو ریسیپشن (Radio Reception) کے لئے عام طور پر استعمال کی جاتی ہے اور اس کی رینج ۳۰ کلو ہرٹز سے لے کر ۳۰۰ گیگا ہرٹز تک ہوتی ہے جبکہ ریڈیو ریسیپشن کی شروعاتی رینج ۴۵۵ کلو ہرٹز ہے۔

- اب آخری انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی کی بنیاد (Base) پر یعنی پوائنٹ پر آجایئے اور جنریٹر کی آؤٹ پٹ کو بالکل بند کر دیں تو آپ لاؤڈ اسپیکر پر ایک کمزور آواز سنیں گے۔
- اب آپ دوبارہ پوائنٹ D پر چیک کریں گے تو آپ کو آواز کچھ بڑھی ہوئی (Amplified) معلوم ہو گی۔ جس کا مطلب یہ ہے کہ ایمپلی فائر کام کر رہا ہے۔

سگنل جنریٹر کو استعمال کرنے کا تھوڑا سا تجربہ (Practice) حاصل ہونے کے بعد آپ نہ صرف ریڈیو ریسیور کے ختم شدہ حصوں Dead Stages کا پتہ چلا سکتے ہیں بلکہ کمزور حصوں (Weak) جن پر آواز بالکل کم آرہی ہو، کا بھی پتہ چلا سکتے ہیں۔ جتنا آپ سگنل جنریٹر کو زیادہ استعمال کریں گے اتنی ہی آپ اس پر مہارت حاصل کریں گے۔

سگنل جنریٹر کے دوسرے کام

- سگنل جنریٹر سرکٹ کی ٹیوننگ کو اونچی قدر Max Value پر رکھ کر ایمپلی فائر کے مختلف حصوں (Stages) کی سدھائی Allignment معلوم کر سکتے ہیں۔

نوٹ۔ سرکٹ کی فریکوئنسی کو سیٹ کرنے کے عمل کو "ٹیوننگ" کہتے ہیں۔

- سگنل جنریٹر کو ٹیون کر کے آسیلیٹر سرکٹ اور انٹینا (Antenna) سے شور کم کرنے کے لئے استعمال کر سکتے ہیں۔

سرگرمی نمبر ا۔

- سگنل جنریٹر کے آؤٹ پٹ والی لیڈز (Out put Leads) کو آسیلوسکوپ کے ان پٹ کے ساتھ جوڑ دیں۔
- سگنل جنریٹر کو 400KZ پر سیٹ کریں (یعنی فریکوئنسی رینج کو ۱۰ × پر اور ڈائل کو ۴۰ پر سیٹ کریں)
- آسیلواسکوپ کو سائن ویوز کے چار سائیکل 4 cycles of sine waves دکھانے کے لئے سیٹ کریں۔ ان ویوز کا ایمپلیٹیوڈ ایک انچ اونچا ہونا چاہئے۔
- اب آسیلواسکوپ یا سگنل جنریٹر کی فریکوئنسی کو بدل کر پیٹرن (Patern) کو متوازن (Stable) کریں۔

۲۔ آسیلواسکوپ کو استعمال کرنے کا طریقہ پڑھنے اور سیکھنے کے بعد آپ اسکوپ پر سگنل جنریٹر کی آؤٹ پٹ کو سیدھا ہی (Directly) ناپ لیں۔

۷۔ ورکشاپ میں اپنے لئے اور برقی آلات کی حفاظت کے لئے حفاظتی اقدامات (SAFTY MEASURES)

(الف) اپنی حفاظت کے لئے اقدامات

(i) اگر کسی سرکٹ میں ۱۱۵ سے ۲۳۰ وولٹ تک وولٹیج آ رہی ہو تو اس پر بہت احتیاط سے سپلائی بند کر کے کام کیجئے کیونکہ اس سے برقی صدمہ پہنچ سکتا ہے۔

(ii) جب کسی ساکٹ (Socket) سے پلگ (Plug) نکالنا مقصود ہو تو پلگ کو ہاتھ سے پوری طرح پکڑ کر کھینچئے۔ اس کو کور Cover 'or' Cord سے پکڑ کر کھینچنے کی غلطی مت کیجئے کیونکہ اس سے شارٹ سرکٹ ہو سکتا ہے یا شاک (Shock) پہنچ سکتا ہے۔ ہاتھوں کا خشک ہونا بھی بہت ضروری ہے۔

(iii) برقی آلات کو ہمیشہ ارتھ کئے ہوئے سرکٹ سے سپلائی (Supply) دیں۔

(iv) خاص طور پر ٹیلی ویژن کے سرکٹ کو پڑتال کرتے ہوئے بہت احتیاط کی ضرورت ہے کیونکہ اس کے بہت سے سرکٹوں میں ۲۰۰۰ وولٹ سے بھی زیادہ وولٹیج ہوتی ہے۔

نوٹ:۔ رنگین ٹیلی ویژن میں ۱۰۰۰ وولٹ اور بلیک اینڈ وائٹ میں ۵۰۰۰ وولٹ تک وولٹیج ہو سکتی ہے۔ اور اس کا دارومدار سی۔ آر۔ ٹی (C.R.T) پر ہوتا ہے۔

(v) انٹینا (Antenna) کا آن ٹی وی کے ساتھ کنکشن ہونے کی صورت میں اس کے تاروں کو ہاتھ نہیں لگانا چاہیے۔ کیونکہ سرکٹ میں الیکٹرو میگنیٹک ویوز Electromagnetic Waves کی انرجی لیک Energy Leak ہونے کی صورت میں شاک پہنچ سکتا ہے۔

(vi) سرکٹ میں سپلائی موجود ہونے کی صورت میں ربڑ کے جوتے ضرور پہننے چاہئیں۔ اور ہاتھوں پر دستانے (Gloves) چڑھا لینا بہت ضروری ہے۔

(vii) سولڈرنگ آئرن یا کاویۓ (Soldering Iron) استعمال کرتے وقت اپنے ہاتھوں کو جلنے سے بچائیں اور برقی اجزاء (Components) کو نوز پلاس یا لمبے منہ والی پلاس (Long Nose Plier) کی مدد سے نکالیں۔

(viii) جب کسی سرکٹ میں ڈرلنگ مشین Drilling Machine سے سوراخ (Hole) نکالنا مقصود ہو تو بہت احتیاط کی ضرورت ہوتی ہے کیونکہ ڈرل پھسل (Slip) بھی سکتی ہے اور ہاتھوں کو زخمی کر سکتی ہے۔

(xi) ورکشاپ میں ابتدائی طبی امداد (First Aid Box) کا موجود ہونا بہت ضروری ہے تاکہ ضرورت کے وقت طبی امداد پہنچائی جا سکے۔

(ب) برقی آلات کی حفاظت کے لئے اقدامات

ورکشاپ میں برقی آلات کی دیکھ بھال بہت ضروری ہے۔ مندرجہ ذیل میں کچھ خاص آلات کے لئے ہدایات رکھی گئی ہیں۔

(i) ملٹی میٹر بمعہ وولیڈز کو کام کرنے والی ٹیبل کے کونے پر نہیں رکھنا چاہئے کیونکہ آتے جاتے وقت اپنے یا کسی دوسرے کے کپڑوں سے اٹک کر نیچے گر سکتا ہے اور گرنے کے بعد کام کرنے کے لائق نہیں رہتا۔

(ii) ملٹی میٹر کو کام کرنے کے بعد اوہم یا کرنٹ کے بجائے اونچی وولٹیج پر سیٹ کر دینا چاہئے کیونکہ ہو سکتا ہے کوئی دوسرا شخص کسی اونچی وولٹیج والے سرکٹ کو ٹیسٹ کرنے لگے۔

اگر اوہم کے رینج پر سیٹ کو کے چھوڑ دیا جائے تو ہو سکتا ہے کہ دونوں تاریں آپس میں مل کر بیٹری کو کمزور کر دیں۔

(iii) جن برقی آلات (Equipments) میں بیٹری کا استعمال ہوتا ہے ان میں بیٹری کو خاص وقفے کے بعد بدل دینا چاہئے کیونکہ کمزور یا ختم شدہ بیٹری سے گلا دینے والا سیال (Corrosive) یا مائع (Fluid) لیک (Leak) ہونے کا خطرہ رہتا ہے جو مہنگے برقی آلات کو تباہ کر دیتا ہے۔

(iv) ایک اچھا کاریگر کبھی نہیں چاہے گا کہ ورکشاپ میں موجود برقی آلات پر مٹی کی تہہ (Layer) جمی رہے کیونکہ دوسرے آنے والے لوگوں پر برا اثر Bad Impression پڑتا ہے۔ اچھی کوالٹی کے برقی آلات کو اگر صحیح طریقے سے استعمال کیا جائے تو یہ کئی سالوں تک خراب نہیں ہوتے۔

(v) کم از کم ہفتے میں ایک بار اور برقی آلات کو صاف کرنے کے لئے ٹائم مقرر کرنا چاہئے۔

(vi) کسی بھی برقی آلے مثلاً آسیلواسکوپ، سگنل جنریٹر وغیرہ کو کام کرنے کے بعد آف (Off) کر دینا چاہئے کیونکہ ہو سکتا ہے کہ بجلی کا کوئی تیز جھٹکا آجائے اور قیمتی آلات کو نقصان پہنچے۔

۷؍۱ خود آزمائی ۳

سوال۔ ذیل کے بیانات کو مکمل کیجئے۔

(i) سرکٹ کے کسی ایک بھی کنکشن پر اگر .... پر نہیں لگے گا تو پورا سرکٹ .... ہو جائے گا۔

(ii) ٹانکا لگانے کے دو فائدے ہیں۔

الف۔ ....

ب۔ ....

(iii) ٹانکا لگانے کے لئے دو اہم چیزیں .... اور .... ہیں۔

(iv) ریزسٹرز اور کیپیسٹرز کو ٹانکا لگانے کے لئے .... یا .... کا سولڈرنگ آئرن استعمال کیا جاتا ہے۔

(v) سولڈرنگ گن میں .... ٹرانسفارمر فٹ کیا ہوا ہوتا ہے۔ اور اسی وجہ سے یہ صرف .... پر ہی کام کر سکتی ہے۔

(vi) سولڈرنگ وائر میں جتنا ....زیادہ ہوگا اتنا ہی اچھا اور مضبوط .... لگے گا۔

(vii) بیکار اور جلے ہوئے برقی اجزاء کو سرکٹ سے سولڈرنگ پمپ (Pump) کی مدد سے اکھاڑنے کے عمل کو .... کیا جاتا ہے۔

(viii) تانبے کی جالی دار پٹی کو .... کہتے ہیں۔

(ix) ریڈیو ریسیور کو چیک کرنے کے لئے بنیادی برقی آلہ .... ہے۔

(x) اگر ملٹی میٹر کی سوئی ۲۰ پر رکتی ہے اور میٹر کا رینج سوئچ RX100 پر ہو تو ٹوٹل ریزسٹنس .... ہوگی۔

(xi) اگر رینج سوئچ ۵۰ وولٹ پر سیٹ ہے تو میٹر سوئی کو ۵۰ کے نشان تک حرکت دینے کے لئے .... کی ضرورت ہوگی۔

(xii) آسیلوسکوپ کا بنیادی اور اہم حصہ .... ہے۔

(xiii) سی۔ آر۔ ٹی (C.R.T) ایک .... بیٹری کی طرح کام کرتا ہے۔

(xiv) سگنل جنریٹر کی آؤٹ پٹ اتنی طاقت ور ہے کہ یہ ایک .... سے بھی سگنل گزار سکتا ہے۔

سوال نمبر ۲۔ مندرجہ ذیل میں سے صحیح / غلط کی نشان دہی کیجئے۔ غلط ہونے کی صورت میں وجہ بھی لکھیں؟

(i) سادہ ملٹی میٹر اے۔ سی پر چلنے والا میٹر ہے۔ صحیح/غلط

(ii) ملٹی میٹر کی سلیکٹر ناب یا رینج سوئچ کی مدد سے ہم وولٹیج، ریزسٹنس اور کرنٹ الگ الگ ناپ سکتے ہیں۔ صحیح/غلط

(iii) فنکشن سوئچ Function Switch کی مدد سے ہم مختلف کرنٹ ناپ سکتے ہیں۔ صحیح/غلط

(iv) ڈی۔ سی کرنٹ ناپنے کے لئے کسی بھی قدر کو ۱۰ سے ضرب دینا پڑتی ہے۔ صحیح/غلط

(v) اے۔ سی یا ڈی۔ سی "کرنٹ" وولٹیج یا فورج کا مثبت یا منفی رخ میں۔ پیک ٹو پیک قدر (Value) کو "ایمپلیٹیوڈ" کہتے ہیں۔ صحیح/غلط

(vi) کپلنگ وہ طریقہ کار ہے جس میں دو سرکٹ کے درمیان باہمی رد عمل کے دوران برقی قوت ایک سرکٹ سے دوسرے میں ٹرانسفر نہیں ہو سکتی۔ صحیح/غلط

(vii) انورٹ سوئچ کی مدد سے ہم ان پٹ سگنل (I/P Signal) کو اوپر نیچے کر سکتے ہیں۔ صحیح/غلط

(viii) سگنل جنریٹر (Signal Generatot) بنیادی طور پر ایک آسیلیٹر (Oscillator) ہے۔ صحیح/غلط

(x) رنگین ٹیلی ویژن میں ۱۱۰۰۰ وولٹ اور بلیک اینڈ وائٹ میں ۵۰۰۰ وولٹ تک وولٹیج ہو سکتی ہے۔ صحیح/غلط

(xi) وہ برقی آلات جن میں بیٹری کا استعمال ہوتا ہے، اگر بیٹری ختم بھی ہو جائے تو ان پر کوئی فرق نہیں پڑتا۔ صحیح/غلط

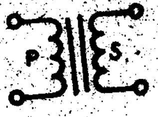
۸۔ جوابات

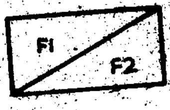
خود آزمائی نمبر۱۔

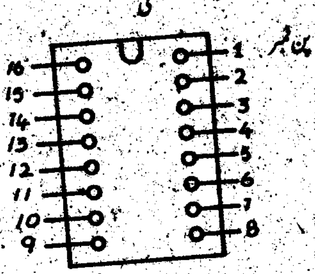
سوال نمبر۱۔

(i)

(ii)

(iii) 

(iv) 

(v) 

(vi)

سوال نمبر۲۔ (i) سگنل کا رخ۔
(ii) دوری علامات۔
(iii) مقناطیسی میدان (Magnetic Field) پیدا کرنے کے لئے۔
(iv) برقی رو کو ایک ہی رخ میں۔

(v) متغیر یا ویری ایبل کپیسٹر (Variable Capacitor)، ٹیوننگ (Tunning)۔
(vi) ریڈیو فریکوئنسی (R.F)، آڈیو فریکوئنسی (A.F)۔
(vii) ڈیٹیکٹر یا ڈی ماڈیولیٹر (Detector 'or' Demodulator)
(viii) ۳۰ فٹ۔

خود آزمائی نمبر ۲۔

سوال نمبر ۱۔ (i) چمپی۔
(ii) ایلومینیم یا لوہا۔
(iii) فلیٹ ٹائپ، باکس ٹائپ۔
(iv) حرارت
(v) الگ باکس۔
(vi) پرنٹیڈ سرکٹ۔
(vii) ایچنگ (Etching)
(viii) ۱/۸ انچ، ۱۲/۱۱ انچ
(iv) موصل (Conductor)
(v) ۹ ایم ایم، ۳ ایم ایم 3m.m 9m.m
(vi) انٹر سیکٹنگ پوائنٹ
(vii) کرنٹ یا ٹرانسسٹر
(viii) فوٹو گرافی، بکنو کاپی۔

خود آزمائی نمبر ۳۔

سوال نمبر ۱۔ (i) صحیح نا کا، بیکار
(ii) الف۔ تاروں کا جوڑ آپس میں مضبوط رہے گا۔
ب۔ کرنٹ کو گزرنے میں کوئی دشواری نہیں ہوگی۔
(iii) سولڈرنگ آئرن، سولڈرنگ وائر۔
(iv) ۲۰ واٹ، ۱۰۰ واٹ
(v) اسٹیپ ڈاؤن، اے۔ سی مینز
(vi) ٹن (Tin)، ٹانکا
(vii) ڈی سولڈرنگ۔
(viii) بریڈ (Briad)

(iv) ملٹی میٹر۔

(v) 6K

(vi) ۵۰ وولٹ

(vii) سی۔ آر۔ ٹی

(viii) ٹی۔وی

(xiv) ختم شدہ ریسیور (Dead Receiver)

سوال نمبر۲۔ (i) غلط۔ کیونکہ ڈی۔ سی (D.C) پر چلتا ہے۔

(ii) صحیح۔

(iii) غلط۔ کیونکہ فنکشن سوئچ کی مدد سے ہم صرف مختلف وولٹیجز جیسے کہ D.C اور A.C ناپ سکتے ہیں۔

(iv) صحیح۔

(v) صحیح۔

(vi) غلط۔ کیونکہ برقی قوت ایک سرکٹ سے دوسرے میں ٹرانسفر ہو جاتی ہے۔

(vii) غلط۔ کیونکہ اس کی مدد سے ہم اِنپٹ سگنل کو الٹا (Inverted) کر کے دیکھ سکتے ہیں۔

(viii) صحیح۔

(ix) صحیح۔

(x) غلط۔ کیونکہ اگر بیٹری ختم ہو جائے تو اس سے گلا دینے والا سیال لیک ہو کر برقی آلات کو تباہ کر دیتا ہے۔

یونٹ نمبر.........۲

ریڈیو سگنلز کی نشریات

تحریر...... مسز شاہینہ انصاری

نظر ثانی...... ایس۔ زیڈ۔ اے۔ جعفری

یونٹ ۹

یونٹ کا تعارف

ریڈیائی لہروں کے ذریعے نشریات کے عمل کی وضاحت کے سلسلے میں اس یونٹ میں ریڈیائی لہروں کی خصوصیات، انھیں پیدا کرنے کے طریقے، ان کے ذریعے صوتی، بصری اور دوسرے اشاروں کی نشریات، ٹرانسمیٹر اور اس سے منسلک انٹینا کے عمل کی وضاحت اور ٹرانسمیٹر سے ریسیور تک ریڈیائی لہروں کے پہنچنے کے طریقے شامل کیے گئے ہیں۔

یونٹ کے مقاصد

اس یونٹ کو پڑھنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ۔

۱۔ ریڈیو سگنلز کی تشریح کر سکیں۔
۲۔ مختلف قسم کے ریڈیو سگنلز کے نام اور ان کی فریکوئنسیز کی حدود بیان کر سکیں۔
۳۔ موڈیولیشن کی قسموں اور ضرورت کو بیان کر سکیں۔
۴۔ برقی مقناطیسی موجوں کو بیان کر سکیں۔
۵۔ ایمپلی ٹیوڈ اور فریکوئنسی موڈیولیشن میں فرق کو سمجھا سکیں۔
۶۔ ٹرانسمیٹروں کی مختلف اقسام کو ان کے بلاک ڈایا گرام کے ذریعے اچھی طرح سے بیان کر سکیں۔
۷۔ بنیادی انٹینا اور اچھے انٹینا کی خصوصیات کو واضح کر سکیں۔

فہرست مضامین

یونٹ کا تعارف	60
یونٹ کے مقاصد	60
۱۔ ریڈیو سگنلز یا (ریڈیائی اشارے)	63
۱۰۱ خود آزمائی نمبر ۱	65
۲۔ ریڈیو فریکوئنسی کو پیدا کرنا	66
۲۰۱ پاور ریڈیو فریکوئنسی	66
۲۰۲ آسی لیٹر سرکٹ	66
۲۰۳ خود آزمائی نمبر ۲	70
۳۔ موڈیولیشن	71
۳۰۱ موڈیولیشن کیا ہے	71
۳۰۲ ایمپلی ٹیوڈ موڈیولیشن	75
۳۰۳ فریکوئنسی موڈیولیشن	78
۳۰۴ خود آزمائی نمبر ۳	80
۴۔ ریڈیو سگنلز	82
۴۰۱ ریڈیو سگنلز کو فضا میں بھیجنا	84
۴۰۲ گراؤنڈ ویوز	84
۴۰۳ اسپیس ویوز	84
۴۰۴ اسکائی ویوز	85
۴۰۵ خود آزمائی نمبر ۴	86
۵۔ ٹرانسمیٹر	86
۵۰۱ ٹرانسمیٹر	86
۵۰۲ لگاتار موجیں بھیجنے والا ٹرانسمیٹر	87
۵۰۳ موڈولیٹڈ ریڈیو ٹرانسمیٹر	87
۵۰۴ ایمپلی ٹیوڈ موڈولیٹڈ ٹرانسمیٹر	88
۵۰۵ فریکوئنسی موڈولیٹڈ ٹرانسمیٹر	

۵.۶ خود آزمائی نمبر ۵ 89

۶۔ انٹینا 90

۶.۱ انٹینا کی ضرورت 90

۶.۲ بنیادی انٹینا (انٹینا) 90

۶.۳ انٹینا کا ڈیزائن 92

۶.۴ خود آزمائی نمبر ۶ 93

۷۔ جوابات 94

۱۔ ریڈیو سگنلز (ریڈیائی اشارہ)

(RADIO SIGNALS)

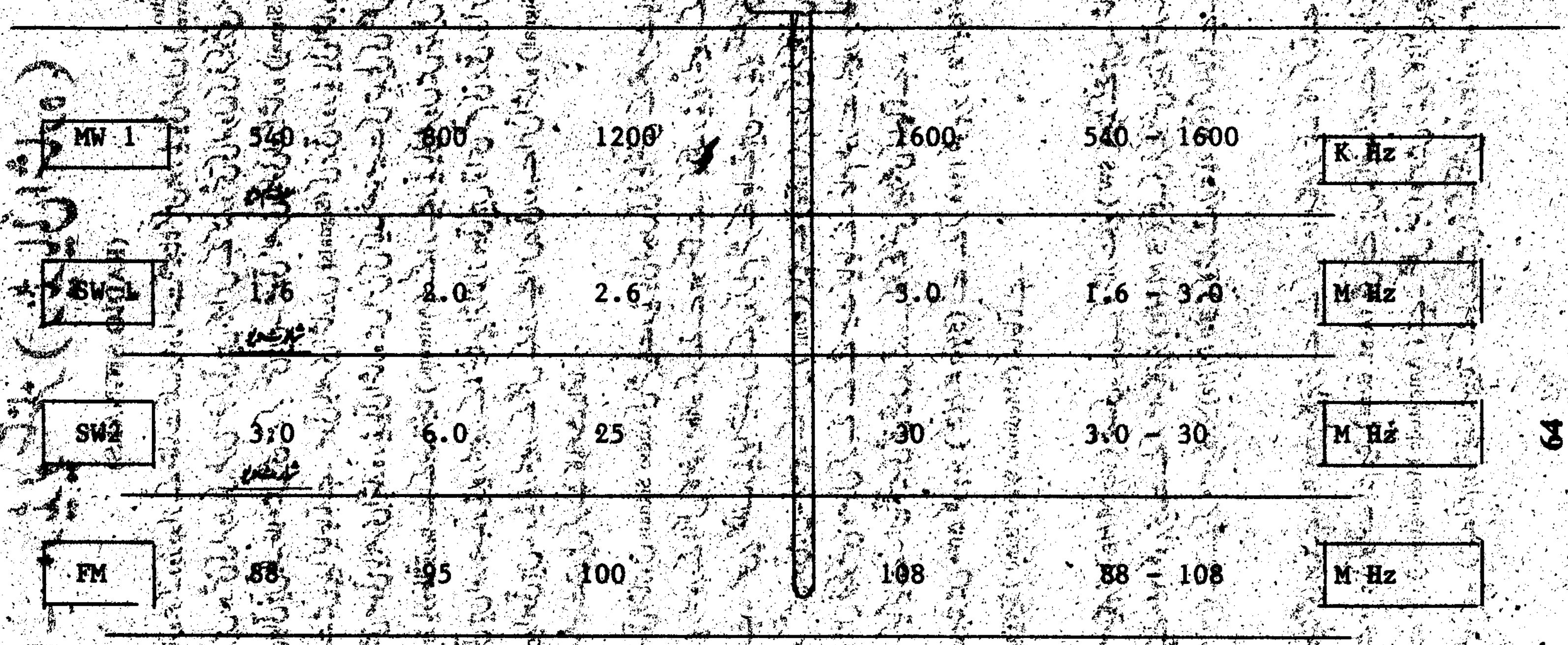
صوتی 'بصری یا کوئی اور اشارہ جو کہ دور دراز کے مقامات تک بہ آسانی بھیجنا ممکن ہو ریڈیائی لہروں (Radio Waves) کے ذریعے بھیجا جا سکتا ہے کیونکہ ریڈیائی لہریں روشنی کی لہروں کی طرح سفر کرتی ہیں بجز اس کے کہ روشنی کی لہروں کی فریکوئنسی بہت زیادہ ہوتی ہے اور یہ فضا میں دور دور تک پھیل جاتی ہیں بلکہ خلاء میں بھی سفر کر سکتی ہیں۔ صوتی 'بصری یا کوئی اور اشارہ (Signal) جو کہ دوسری جگہ پہنچانا مقصود ہو برقی رو کی صورت میں پیدا کیا جاتا ہے۔ صوتی یا بصری اشاروں (Signals) کی برقی رو ریڈیائی اشارہ کی برقی رو کی ایک خصوصیت کو تبدیل کرتی ہے یعنی صوتی یا بصری اشارہ ریڈیائی اشارہ میں اس کی ایک خصوصیت کی تبدیلی کی شکل میں شامل ہو جاتا ہے۔ اس حاصل شدہ برقی رو کو زیادہ طاقتور بنانے کے بعد انٹینا (Antenna) کے ذریعے ریڈیائی لہروں میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ یہ ریڈیائی لہریں فضا میں پھیل جاتی ہیں اور جب ریڈیو ریسیور کے انٹینا پر اثر انداز ہوتی ہیں تو اسی قسم کی برقی رو اس میں پیدا کر دیتی ہیں جس قسم کی برقی رو سے خود پیدا ہوتی ہیں۔ ریڈیو ریسیور کے عمل کے ذریعے اس برقی رو سے اس اشارہ (Signal) کو حاصل کر لیا جاتا ہے جو ریڈیائی برقی رو کی خصوصیت تبدیل کرنے کا باعث ہوا تھا۔

ریڈیائی لہروں کے ذریعے صوتی اشاروں Audio Signals کی نشریات ریڈیائی لہروں کی فریکوئنسی کے جھرمٹ یا بینڈ (Band) میں کی جاتی ہے۔ جس کا اندازہ ریڈیو ریسیور کے ڈائل کا بغور مطالعہ کرنے سے ہو سکتا ہے۔ کیونکہ ریڈیو ریسیور کے ڈائل پر ان تمام فریکوئنسیوں کی نشان دہی کی ہوتی ہے۔ جس پر مختلف ریڈیو اسٹیشنوں کے پروگرام نشر کیے جاتے ہیں۔ ریڈیو سگنلز کی وصولی کے لئے ریڈیو ریسیور میں فریکوئنسی کی حدود متعین ہوتی ہیں۔ ریسیور کے ڈائل (Dial) یا چہرے (Face) پر دی گئی فریکوئنسی والے سگنلز بھی حاصل ہو سکتے ہیں جبکہ ریسیور کو اس فریکوئنسی وصول کرنے کے لئے سیٹ کیا جائے۔ عام طور سے ریسیور پر حاصل ہونے والی فریکوئنسیوں کو تین حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ان تقسیم کی گئی تینوں فریکوئنسیز کو فریکوئنسی بینڈ بھی کہا جاتا ہے۔

ریڈیو ریسیور پر دیئے گئے پہلے بینڈ میں ۵۴۰ کلو ہرٹز (540 K HZ) سے لے کر ۱۶۰۰ کلو ہرٹز (1600 K HZ) تک کی فریکوئنسیز شامل ہیں۔ اسے میڈیم ویو بینڈ (Medium Wave Band) کہا جاتا ہے۔

۱۶۰۰ کلو ہرٹز سے لے کر ۳۰ میگا ہرٹز (30 M Hz) تک کی فریکوئنسیز کو شارٹ ویو (SW) بینڈ کہتے ہیں۔ شارٹ ویو بینڈ کو پھر دو حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ پہلے ۱۶۰۰ کلو ہرٹز سے لے کر ۳ میگا ہرٹز (3 M Hz) تک کی فریکوئنسی بینڈ کو شارٹ ویو ۱ (SW 1) اور دوسرے ۳ میگا ہرٹز (3 M Hz) سے لے کر ۳۰ میگا ہرٹز (30 M Hz) کو شارٹ ویو ۲ (SW 2) کہا جاتا ہے۔

بعض ریڈیوز میں ایک اور بینڈ بھی ہوتا ہے۔ جو ۸۸ میگا ہرٹز سے لے کر ۱۰۸ میگا ہرٹز تک کام کرتا ہے اور ایف ایم بینڈ (F.M. Band) کہلاتا ہے۔ پہلے دو بینڈ کو اے ایم بینڈ (A.M. Band) بھی کہتے ہیں۔ ایف ایم سے مراد فریکوئنسی ماڈیولیشن (Modulation) اور اے ایم سے مراد (Amplitude Modulation) ہے۔ شکل نمبر ۱ء۳ میں ریڈیو کا ڈائل چار بینڈ کے ساتھ مقررہ فریکوئنسی حدود میں دکھایا گیا ہے۔ (اے ایم اور ایف ایم بینڈز کے بارے میں آگے سیکشن ۲ء۲ اور ۳ء۲ میں تفصیلاً بتایا گیا ہے)۔



شکل نمبر ۲۵ ریڈیو ڈائل

عملی کام۔

ریڈیو ریسیور پر موجود ڈائل کو بغور دیکھئے ان بینڈز کی شناخت کیجئے اور ان کی فریکوئنسی کی حدود پڑھئے اور ذہن نشین کیجئے۔ اپنے مقامی ریڈیو سٹیشن کی فریکوئنسی معلوم کیجئے۔

۱۶۱ خود آزمائی نمبر ۱

سوال نمبر ۱۔ ریڈیو سگنلز کسے کہتے ہیں؟

سوال نمبر ۲۔ ریڈیو سگنلز کو فریکوئنسی کے لحاظ سے کتنے بینڈز میں تقسیم کیا گیا ہے؟

سوال نمبر ۳۔ صحیح جواب منتخب کیجئے۔

(الف) میڈیم ویو بینڈ کی فریکوئنسی کی حدود

۱۔ ۳۰ کلو ہرٹز سے ۵۰۰ کلو ہرٹز تک ہیں۔

۲۔ ۲۰۰ ہرٹز سے ۲۰ کلو ہرٹز تک ہیں۔

۳۔ ۵۴۰ کلو ہرٹز سے لے کر ۱۶۰۰ کلو ہرٹز تک ہیں۔

(ب) اگر ایک ریڈیو اسٹیشن ۶ میگا ہرٹز کی فریکوئنسی کی نشریات بھیج رہا ہو تو ریڈیو ریسیور پر اسے

۱۔ شارٹ ویو بینڈ پر وصول کیا جائے گا۔ ۲۔ شارٹ ویو بینڈ ۲ پر وصول کیا جائے گا۔ ۳۔ ایف۔ ایم بینڈ پر وصول کیا جائے گا۔

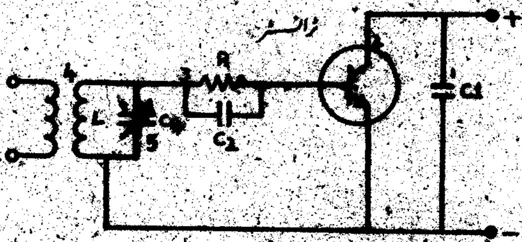
۲۔ ریڈیو فریکوئنسی پیدا کرنا

۲۶۱ پاور ریڈیو فریکوئنسی

ریڈیو فریکوئنسی کے سگنلز (اشارے) جتنے طاقتور ہوں گے اسی قدر آسانی اور خوبی سے دور دراز جگہ پر پہنچ سکیں گے۔ چنانچہ ریڈیو سگنلز بھیجنے والے ذریعہ یعنی ٹرانسمیٹر (Transmitter) کے لئے یہ بات ضروری ہے کہ ریڈیو فریکوئنسی (آر۔ ایف) (R.F.) کی طاقت کو زیادہ سے زیادہ بڑھا کر نشر کرے۔ (Transmit کے معنی ہیں بھیجنا لہٰذا ٹرانسمیٹر کے معنی ہوئے بھیجنے والا)۔

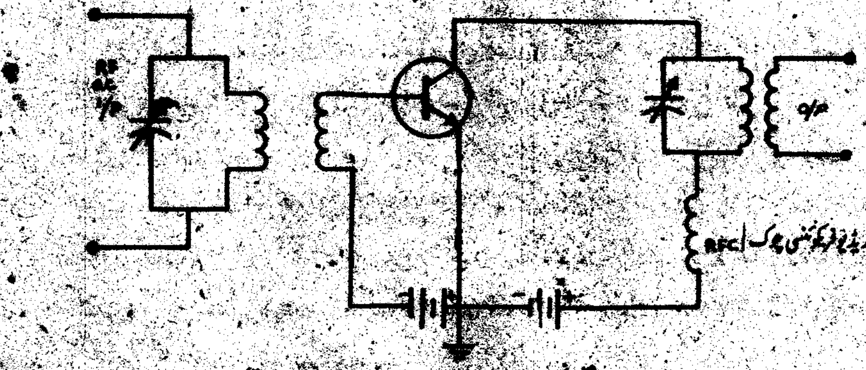
۲۶۲. آسی لیٹر سرکٹ Oscillator Circuit

پیشتر اس کے کہ آپ آر۔ ایف (R.F.) پاور بڑھانے والے سرکٹ کے بارے میں پڑھیں یہ جاننا ضروری ہے کہ آر۔ ایف پاور کس طرح پیدا کی جاتی ہے۔ ہر قسم کی فریکوئنسی کو آسی لیٹر سرکٹ (Oscillator Circuit) کے ذریعے پیدا کیا جاتا ہے۔ (Oscillate کے معنی ہیں جھولنا)۔ آسی لیٹر سرکٹ کی فریکوئنسی کا انحصار ان ریزونٹ سرکٹس (Resonant Circuit) پر ہوتا ہے جو کہ ایک کیسٹر اور انڈکٹر (Capacitor and Inductor) پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جبکہ ڈی۔ سی وولٹیج (D.C. Voltage) کو آر۔ ایف وولٹیج (R.F. Voltage) میں تبدیل کرنے کا کام ٹرانزسسٹر (Transistor) سے لیا جاتا ہے۔ دیکھیے شکل نمبر ۲۶۲ ٹرانزسسٹر کا استعمال پیدا کی جانے والی فریکوئنسی کی مناسبت سے ہوتا ہے چنانچہ مختلف فریکونسیز کے لئے مختلف قسم کے ٹرانزسسٹر استعمال کئے جاتے ہیں۔



شکل نمبر ۲۰۲ آر۔ ایف آسی لیٹر

آسی لیٹر سرکٹ کی فریکوئنسی میں تبدیلی لانے کے لئے ویکیوم ٹیوب (Vacuum Tube) بھی استعمال ہو سکتی ہے مگر اب ان کا استعمال تقریباً منسوخ ہو گیا ہے۔

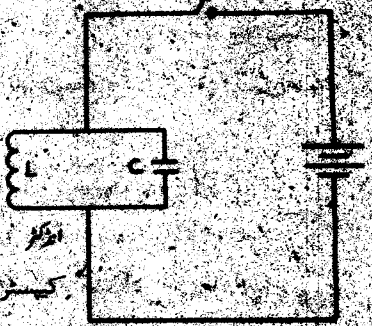


شکل نمبر ۳۔۳ آر۔ ایف اور ایمپلی فائر

ریزونینٹ سرکٹ

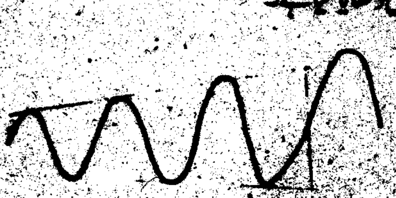
آسی لیٹر سرکٹ کی فریکوئنسی میں تبدیلی لانے کے لئے اس کی قدر کو ریزونینٹ سرکٹ کے کسی ایک جزو (کپسٹر یا انڈکٹر) کو متغیر رکھا جاتا ہے۔ عام طور پر گھٹایا یا بڑھایا جاسکتا ہے۔ ویری ایبل کپسٹر ہوتا ہے۔ جس کی مدد سے فریکوئنسی کو خاص حدود کے اندر تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ ریڈیو ریسیور کے ڈائل (چہرہ) پر موجود سوئی (Pointer) کو حرکت میں لانے سے دراصل کپسٹر کی قدر تبدیل ہوتی ہے۔ اس سے ریسیور میں موجود آر۔ ایف آسی لیٹر کی فریکوئنسی تبدیل ہو جاتی ہے۔

جیسا کہ ابھی ذکر کیا گیا کہ ریزونینٹ سرکٹ Resonant Circuit جو کہ کپسٹر اور انڈکٹر پر مشتمل ہوتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۴۔۳ اور آسی لیٹر



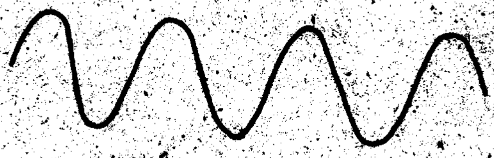
شکل نمبر ۴۔۳

سرکٹ میں استعمال ہوتا ہے۔ اس سرکٹ میں کپسٹر اور انڈکٹر متوازی (Parallel) لگائے جاتے ہیں۔ اس سرکٹ کو عموماً متوازی ریزونینٹ سرکٹ Parallel Resonant Circuit کہا جاتا ہے۔ اس سرکٹ کی یہ خصوصیت ہے کہ جب اسے برقی دباؤ دیا جاتا ہے تو کچھ عرصہ میں اس کا کپسٹر چارج (Charge) ہو جاتا ہے۔ برقی دباؤ ہٹانے سے کپسٹر انڈکٹر میں ڈسچارج (Dis charge) ہوتا ہے۔ جس کی وجہ سے انڈکٹر (Inductor) میں ایک مخالف سمت میں برقی دباؤ پیدا ہوتا ہے اور کپسٹر اس مرتبہ مخالف سمت میں چارج ہو جاتا ہے اور پھر انڈکٹر میں ڈسچارج ہوتا ہے یہ سلسلہ اس طرح جاری رہتا ہے لیکن انڈکٹر کی مزاحمت کی وجہ سے ہر مرتبہ کچھ برقی طاقت ضائع ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے برقی رو کی سطح کم ہوتی رہتی ہے جیسا کہ شکل نمبر ۵۔۳ میں دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۵۔۳ | [illegible] |

اس شکل میں یہ بات ظاہر ہوتی ہے کہ برقی رو کی مقدار چارجنگ (Charging) ڈسچارجنگ (Discharging) سائیکل کے بعد کم ہوتی جاتی ہے۔ اگر ہم سائیکل کے دوران ضائع شدہ برقی طاقت کو کسی طرح بحال کر لیں تو برقی رو کی شکل ایک عام اے۔ سی سائیکل جیسی ہو جاتی ہے۔ اس شکل کو فنی طور پر سائنو سائیڈل ویو فارم (Sinusoidal Wave From) کہتے ہیں۔ اس لئے آسی لیٹر میں ٹیونڈ سرکٹ پازیٹو فیڈبیک ایمپلی فائر (Positive Feedback Amplifier) کے ساتھ لگایا جاتا ہے۔ ٹیونڈ سرکٹ (Tuned Circuit) کپیسٹر اور انڈکٹر پر مشتمل ہوتا ہے اور مطلوبہ فریکوئنسی کو ریڈیو پر منتخب کرنے کے کام آتا ہے۔ ریزونینٹ سرکٹ کو دوسرے لفظوں میں ٹیونڈ سرکٹ کہتے ہیں۔ جس کے عمل سے ٹیونڈ سرکٹ کو مناسب مقدار میں مناسب فیز (Phase) میں برقی طاقت مل جاتی ہے جو کہ برقی رو کی سطح کو ہموار یعنی مقدار کو یکساں رکھتی ہے۔

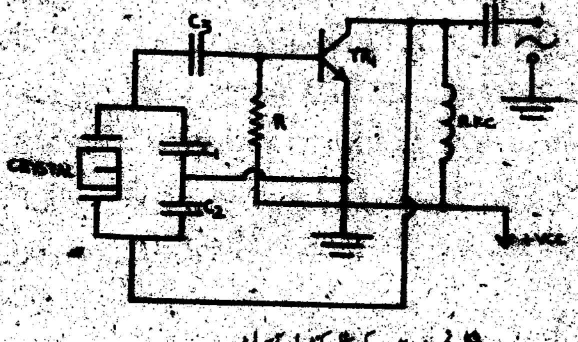


شکل نمبر ۲۶ سائنو سائیڈل فارم

ٹرانسمیٹر (Transmitter) میں ریڈیائی اشارہ (Signal) کی فریکوئنسی کو بڑی حد تک اس کی متعین سطح پر رکھنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ اس سلسلہ میں انڈکٹر اور کپیسٹر سے بنے ہوئے ٹیونڈ سرکٹ کی جگہ کرسٹل (Crystal) استعمال کیا جاتا ہے جو کہ ٹیونڈ سرکٹ کا کام بھی کرتا ہے اور اس کے ساتھ فریکوئنسی کو متعین حد سے نہیں گزرنے دیتا۔

کرسٹل کنٹرولڈ آسی لیٹر (Crystal Controlled Oscillator) یا
کرسٹل کنٹرولڈ آسی لیٹر (C.C. Oscillator)

کرسٹل کنٹرولڈ آسی لیٹر کا سرکٹ شکل نمبر ۲۷ میں دیا گیا ہے۔



شکل نمبر ۲۷ کرسٹل کنٹرول آسی لیٹر

جیسا کہ پہلے ذکر کیا جا چکا ہے کہ آسی لیٹر سرکٹ میں دو چیزوں کا ہونا ضروری ہے۔

۱۔ پازیٹو فیڈ بیک ایمپلی فائر (Positive Feedback Amplifier) جو کہ ٹیونڈ سرکٹ کو مناسب مقدار میں مناسب حالت میں برقی قوت پہنچائے۔

۲۔ ٹیونڈ سرکٹ جس میں برقی ارتعاش پیدا ہوتا ہے جس کی فریکوئنسی کپیسٹر اور انڈکٹر کی قدروں یا قیمتوں (Values) پر مندرجہ ذیل کلیہ (فارمولہ، فارمولے) کے مطابق بنتی ہے۔

$$\text{فریکوئنسی} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \times C}}$$

یہاں ایل " L " انڈکٹر کی قدر ہے اور سی " C " کپیسٹر کی قدر ہے۔ اس سرکٹ میں کرسٹل، انڈکٹر کی جگہ استعمال ہوا ہے کیونکہ کرسٹل کا عمل شکل ۲۰۸ میں دیئے گئے سرکٹ کے مساوی ہے۔

شکل نمبر ۲۰۸ کرسٹل کاذی سرکٹ

اس وضاحت سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ کرسٹل کو انڈکٹر یا کپیسٹر کی جگہ استعمال کیا جا سکتا ہے۔ ٹیونڈ سرکٹ کو پازیٹو فیڈ بیک وہ برقی دباؤ ہے جو کہ کپیسٹر " C2 " کے اطراف میں آؤٹ پٹ کی وجہ سے پیدا ہو رہا ہے۔ اس آسی لیٹر کے عمل کے لئے جو دو ضروری شرائط تھیں وہ پوری ہو گئیں اور اب یہ سرکٹ کرسٹل کی فریکوئنسی کے مطابق ریڈیو سگنل کی برقی رو پیدا کرے گا اور اس کی فریکوئنسی مطلوبہ حدود سے باہر نہیں نکل سکے گی۔

آر۔ ایف پاور بڑھانے کے لئے آر۔ ایف پاور ایمپلی فائر استعمال کئے جاتے ہیں جو ٹرانسمیٹر میں انٹینا سے پہلے لگائے جاتے ہیں۔ دیکھئے شکل ۲۰۳

عملی کام۔

ریڈیو ریسیور کو کھول کر ڈائل پر لگی ہوئی سوئی (Pointer) اور اس سے منسلک نظام کا پتہ لگائیے۔ اس نظام کے ساتھ موجود الیکٹرانک پرزوں کی تفصیلات معلوم کیجئے۔

شکل نمبر ۲۰۲ میں دیئے گئے آسی لیٹر سرکٹ کے ذریعے دراصل ڈی۔ سی ڈائرکٹ کرنٹ کی طاقت کو مطلوبہ آر۔ ایف کی اے سی (آلٹرنیٹنگ کرنٹ) طاقت میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ یہ کام سرکٹ میں موجود ٹرانزسسٹر انجام دیتا ہے جبکہ " ایل " اور سی پر بنی سرکٹ جو آسی لیٹر کا ٹیونڈ سرکٹ یا ریزوننٹ سرکٹ کہلاتا ہے وہ اس تبدیلی کو لگاتار یا مستقل رکھنے کے کام آتا ہے۔ شکل نمبر ۲۰۳ میں دیئے گئے ایمپلی فائر کا کام آسی لیٹر سے حاصل کردہ برقی طاقت کو بڑھاتا ہے چنانچہ اس کے انپٹ (Input) پر بھی ایک ٹیونڈ سرکٹ موجود ہے جو آر۔ ایف آسی لیٹر کی فریکوئنسی پر ہی سب سے زیادہ وولٹیج بہم پہنچاتا ہے۔ اس سرکٹ میں موجود ٹرانسسٹر ریڈیو فریکوئنسی کے حاصل کردہ سگنل کی طاقت کو بڑھانے کا کام کرتا ہے اور اس کام کے لئے اضافی طاقت ڈی سی پاور سپلائی سے حاصل کرتا ہے۔ آر۔ ایف سی چوک (R.F.C) کا کام آر۔ ایف کو ڈی۔ سی میں جانے سے روکنا ہے۔ آؤٹ پٹ (Output) پر موجود اضافی ٹیونڈ سرکٹ آر۔ ایف طاقت کو مزید بڑھنے کا سبب ہوتا ہے اور آر۔ ایف کی فریکوئنسی کو بھی مستحکم رکھتا ہے۔

۳۶۲ خود آزمائی نمبر ۲

۱۔ ریڈیو فریکوئنسی ٹرانسسٹر کے کس حصے میں پیدا ہوتی ہے؟
۲۔ آر۔ ایف پاور ایمپلی فائر کا کام کرتا ہے؟
۳۔ ریڈیو فریکوئنسی میں تبدیلی لانے کا کیا طریقہ ہے؟
۴۔ ریڈیو فریکوئنسی چوک (R.F.C) کا کیا کام ہے؟
۵۔ صحیح جواب منتخب کیجیے؟

(الف) ریڈیو فریکوئنسی پیدا کرنے کے لیے ضروری جزو

۱۔ ریزونینٹ سرکٹ ۲۔ ڈی۔ سی۔ پاور
۳۔ ٹرانسسٹر ۴۔ اوپر دی گئی تمام چیزیں

(ب) ریڈیو فریکوئنسی (آر۔ ایف) پیدا کرنے کے لئے

۱۔ آسی لیٹر (Oscillator) ۲۔ پاور ایمپلی فائر
۳۔ انٹینا

استعمال کیا جاتا ہے۔

۳۔ موڈیولیشن

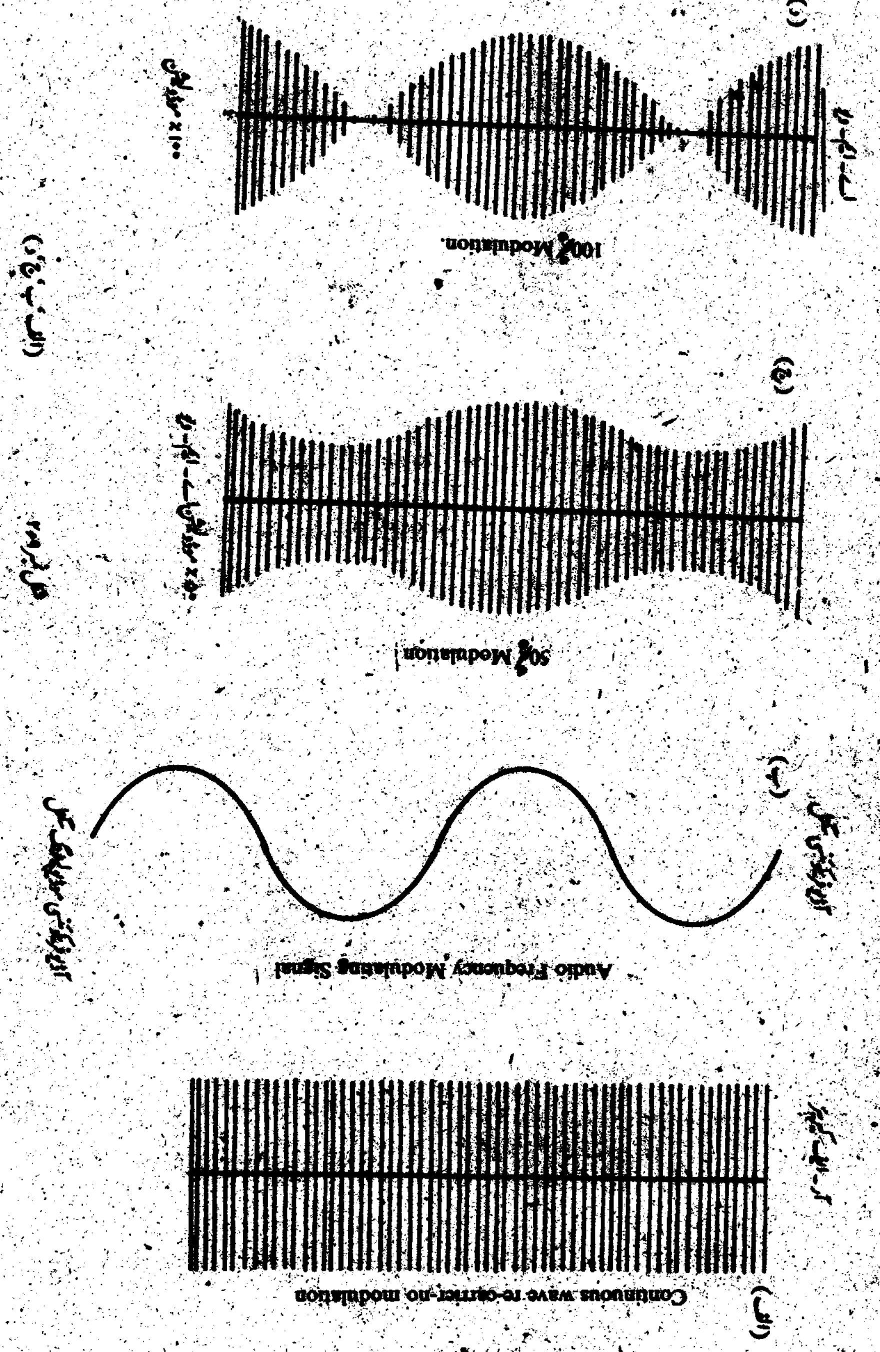
۳ء۱ موڈیولیشن کیا ہے؟ (What is Modulation)

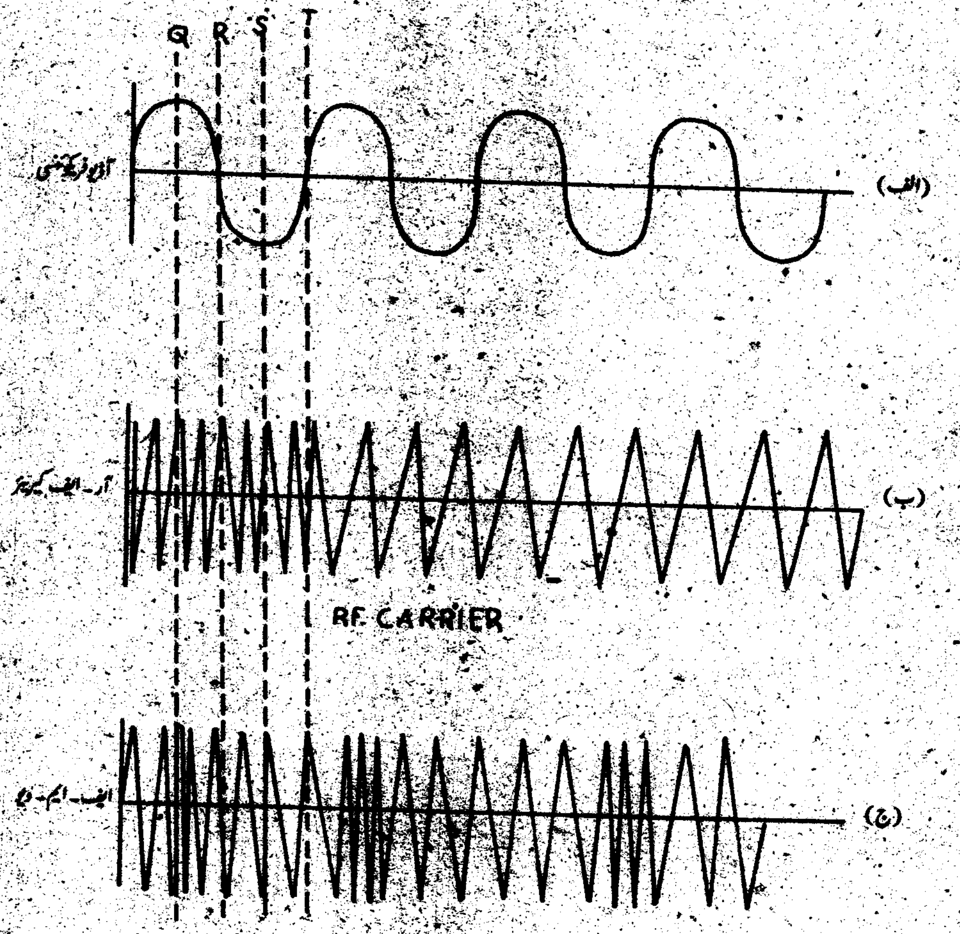
آواز، موسیقی یا تار کے پیغامات کو دور دراز بھیجنے کا کام ریڈیو فریکوئنسی کی موجوں R.F. Waves سے لیا جاتا ہے۔ یہ سگنل آڈیو فریکوئنسی (ایسی فریکوئنسی جو سنی جا سکے) پر مبنی ہوتے ہیں۔ آڈیو فریکوئنسی کی وجہ سے ریڈیو فریکوئنسی کی کچھ خصوصیات کے تبدیل کرنے کا نام موڈیولیشن ہے۔

موڈیولیشن کو سمجھنے کے لئے یہ مثال دی جا سکتی ہے کہ فاصلہ کم طے کرنا ہو تو سفر پیدل کیا جا سکتا ہے۔ لمبا راستہ طے کرنے کے لئے رکشہ، ٹیکسی وغیرہ کا سہارا لیا جاتا ہے اور سفر کئی سو میل کا ہو تو ہوائی جہاز یا ٹرین پر طے کیا جاتا ہے۔ یہی صورت آواز کے سگنلز کو ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچانے کی ہے۔ ایک عمارت کے اندر آواز بلا واسطہ ایک دوسرے تک بآسانی پہنچ سکتی ہے۔ اگر آواز کچھ دور تک پہنچانا ہو تو مائیکروفون کی مدد لی جا سکتی ہے مگر آواز کو میلوں دور پہنچانا ہو تو پھر ریڈیو ویوز (ریڈیو کی موجیں) کو سہارا بنایا جاتا ہے۔ جو آواز کے سگنل کو سوار کرا کے منزل تک پہنچا دیتی ہیں۔

آواز کے سگنل (آڈیو فریکوئنسی) کی وجہ سے ریڈیو فریکوئنسی کے کچھ خواص کی تبدیلی کا عمل ہی موڈیولیشن کہلاتا ہے۔ اس عمل میں ریڈیو فریکوئنسی لہروں کی کسی ایک خصوصیت کو آڈیو فریکوئنسی کے ایمپلی ٹیوڈ کی مناسبت سے تبدیل کیا جاتا ہے۔ اگر ریڈیو فریکوئنسی لہروں کے ایمپلی ٹیوڈ کو تبدیل کیا جائے تو یہ ایمپلی ٹیوڈ موڈیولیشن (Amplitude Modulation) کہلاتی ہے۔ شکل نمبر ۲ء۹

اگر ریڈیو فریکوئنسی لہروں کی فریکوئنسی کو اے۔ ایف کے ایمپلی ٹیوڈ کی مناسبت سے تبدیل کیا جائے تو اسے فریکوئنسی موڈیولیشن Frequency Modulation کہا جاتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۲ء۱۰


Continuous wave re-carrier-no modulation
Audio Frequency Modulating Signal
50% Modulation
100% Modulation.



(الف، ب، ج)

شکل نمبر ۱۰،۲

عملی کام۔

اے۔ ایم اوسی لیٹر اور ایف۔ ایم اوسیلیٹر کی مدد سے اے۔ ایم اور ایف۔ ایم موجوں کی شکل آسیلو سکوپ پر دیکھئے۔ آڈیو فریکوئنسی سگنل کے ایمپلی ٹیوڈ کو دونوں مرتبہ تبدیل کر کے موڈیولیٹڈ سگنل کی شکل دیکھئے۔

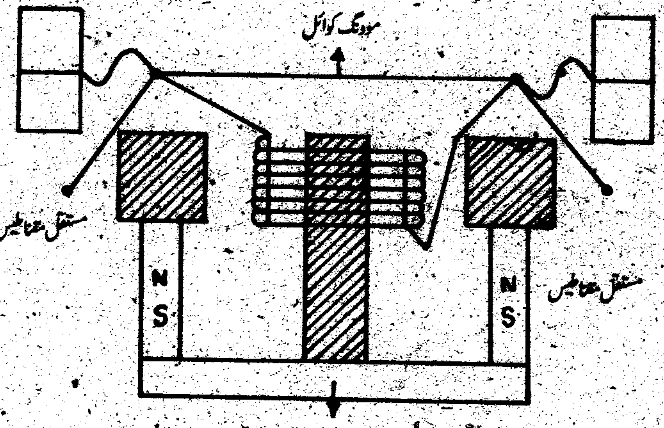
۱۔۱۔۳ مائیکروفون MICROPHONE

آواز کو مائیکروفون کے ذریعے برقی رو میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ مائیکروفون مختلف اقسام کے ہوتے ہیں۔ کچھ اقسام مندرجہ ذیل ہیں۔

۱۔ کاربن مائیکروفون Carbon Microphone
۲۔ کنڈنسر مائیکروفون Condenser Microphone
۳۔ کرسٹل مائیکروفون Crystal Microphone
۴۔ ڈائنامک مائیکروفون یا موونگ مائیکروفون Dynamic Microphone OR Moving Microphone

موونگ کوائل یا ڈائنامک مائیکروفون آواز اور میوزک کے برقی رو کی تبدیلی کے لئے زیادہ موزوں ہے کیونکہ اس قسم کا مائیکروفون آواز کی فریکوئنسی کے حلقے کی تمام فریکوئنسی کے تقریباً یکساں ریسپانس یا جواب Response دیتا ہے۔

اس مائیکروفون میں ایک لچھا یا کوائل (Coil) مستقل مقناطیس کے قطبوں کے درمیان لگایا جاتا ہے۔ یہ کوائل غیر مقناطیسی فریم کے اوپر لپیٹی جاتی ہے۔ جیسا کہ شکل نمبر ۱۱۔ ۲ میں دکھائی دے رہا ہے۔



شکل نمبر ۱۱۔ ۲ مائیکروفون

کوائل کو ایک باریک غیر دھاتی ڈایافرام کے ساتھ منسلک کرنے کے لئے ڈایافرام کی سطح پر چسپاں کر دیا جاتا ہے۔ آواز کی لہروں کے دباؤ کے تحت ڈایافرام مرتعش (Vibrates) ہوتا ہے اور جس کی وجہ سے اس کے ساتھ منسلکہ کوائل بھی مرتعش ہوتی ہے جبکہ کوائل مستقل مقناطیس کے مقناطیسی میدان میں لگی ہے۔ کوائل کا ارتعاش (Vibration) مقناطیسی میدان میں کوائل کے اندر ایک برقی رو پیدا کر دیتا ہے۔ یہ برقی رو کوائل کے ارتعاش کے متناسب ہوتی ہے۔ اس لئے اس طرح پیدا شدہ برقی رو کی خصوصیات آواز کی خصوصیات کے متناسب ہوتی ہیں۔ چونکہ یہ ابتدائی برقی رو بہت کمزور ہوتی ہے اس لئے اس کو طاقتور بنانے کے لئے ایک اور آلے ایمپلی فائر (Amplifier) یا افزوں گر کی مدد سے طاقتور بنایا جاتا ہے۔ اس طرح آواز برقی رو میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

۶۔۳ ایمپلی ٹیوڈ موڈیولیشن AMPLITUDE MODULATION

(۱) برقی مقناطیسی موجیں (Electromagnetic Waves) کیسے پیدا ہوتی ہیں؟

جس طرح کسی مادی چیز کے ارتعاش سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ اسی طرح برقی باروں کے ارتعاش (Vibration) سے برقی مقناطیسی موجیں پیدا ہوتی ہیں۔ برقی بار (Charge) کے گرد برقی قوتیں اور حرکت کرنے والے برقی بار (برقی رو) کے گرد مقناطیسی قوتیں بھی ہوتی ہیں۔ مرتعش بار نہ صرف حرکت کرتا ہے بلکہ اس حرکت کی تیزی اور سمت بھی ہر لمحے بدلتی رہتی ہے۔ اس طرح ہر لمحے برقی اور مقناطیسی قوتیں بدلتی رہتی ہیں۔ یہ تبدیلیاں میدان میں فوراً نہیں لیکن انتہائی تیزی سے یعنی ۳ لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے اپنے منبع (برقی بار) سے موجوں کی طرح پھیلتی ہیں ایسی موجوں کو ہم ریڈیو فریکوئنسی موجیں یا (Radio Frequency Waves) یا برقی مقناطیسی (Electromagnetic) کہتے ہیں۔

(۲) مرتعش بار کہاں پائے جاتے ہیں؟

آپ جانتے ہیں کہ مادے میں مثبت اور منفی بار دونوں پائے جاتے ہیں۔ خاص حالات میں ان کے ارتعاش سے برقی مقناطیسی موجیں پیدا ہوتی ہیں مثلاً جلتی ہوئی اشیاء اور روشنی اور حرارت دونوں خارج ہوتے ہیں۔

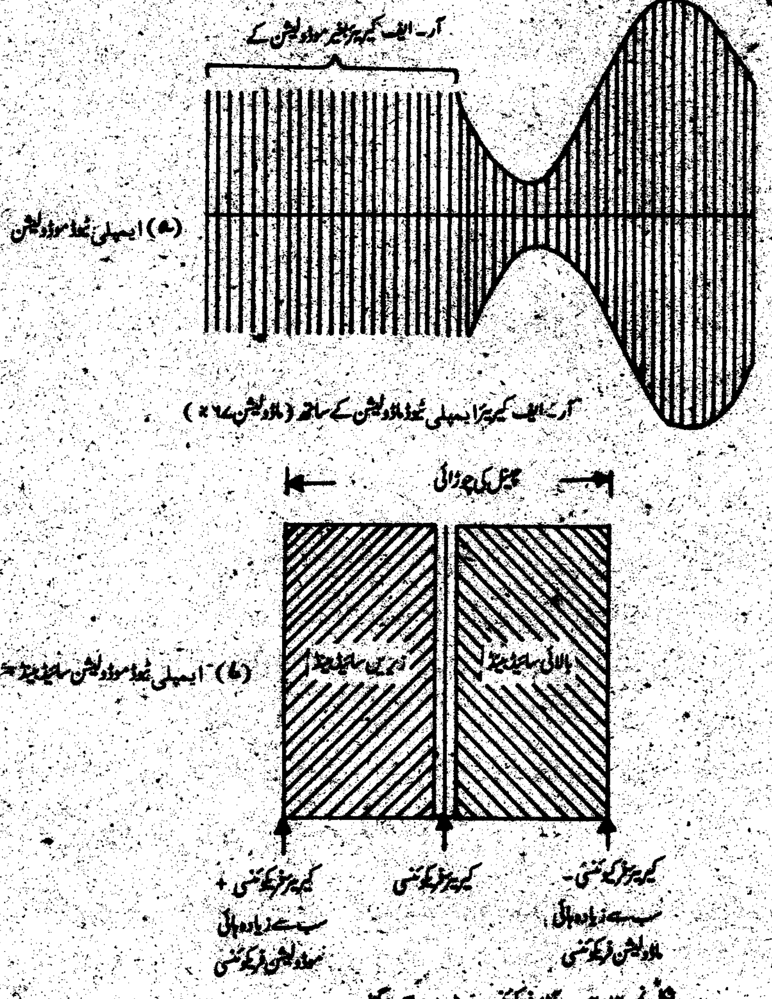
سائنس دانوں نے برقی باروں کے ارتعاش سے برقی مقناطیسی موجیں پیدا کرنی سیکھی ہیں۔ ہر اے۔ سی (A.C.) مرتعش برقی باروں پر مشتمل ہے۔ لہٰذا اے سی برقی مقناطیسی موجوں کا منبع ہے مثلاً گھریلو برقی رو ۵۰ ہرٹز (50 HZ) کی برقی مقناطیسی موجیں پیدا کرتی ہے جو بہت کمزور ہوتی ہے اور اگر ریڈیو اور ٹیلی ویژن کی موجوں کی تعداد اس سے بہت زیادہ ہے اور انہیں ایک خاص آلے سے پیدا کیا جاتا ہے۔ جسے اہتزار گر یا اوسی لیٹر (Oscillator) کہتے ہیں۔ اس برقی رو سے مقناطیسی برقی موجیں آسانی سے اور زیادہ طاقتور پیدا کی جا سکتی ہیں۔ اوسی لیٹر میں آر۔ ایف موجیں یا برقی رو ایک سیکنڈ میں کئی ارب یا کھرب بار اپنی سمت بدلتی ہیں اور اسی طرح سے اعلیٰ فریکوئنسی یا تعدد کی موجیں پیدا ہوتی ہیں جسے آر۔ ایف کیریئر (Radio Frequency Career) کہتے ہیں۔

(۳) برقی مقناطیسی موجوں کے استعمال Uses of Electromagnetic Waves

برقی مقناطیسی موجوں سے مختلف معلومات حاصل کرنے اور پیغامات وصول کرنے کا کام لیا جاتا ہے اور ان کے ذریعے دور کے فاصلوں پر شناخت (Detect) کرنا ممکن ہو گیا ہے۔ آج کل برقی مقناطیسی موجوں کے ذریعے بعض قسم کے طبی آپریشن بغیر چیر پھاڑ کے بھی ممکن ہیں۔ بیرون ملک تار یا ٹیلی گراف اور ٹیلی فون بھی برقی مقناطیسی موجوں کے ذریعے ہوتے ہیں۔ ریڈیو اور ٹیلی ویژن کی نشریات برقی مقناطیسی موجوں کے ذریعے ہوتی ہیں۔ اس کے علاوہ ہوائی اور فوجی اڈوں پر راڈار (Radar) لگا ہوتا ہے جس سے پائلٹوں کی رہنمائی اور دشمنوں کے طیاروں کی شناخت ہو سکتی ہے۔

شکل نمبر ۲۰۹ کے ذریعے ایک آر۔ ایف کیریئر "الف" ایک آڈیو سگنل "ب" اور "ج" "د" "الف" اور "ب" دونوں سگنلوں کا مجموعہ دکھائے گئے ہیں۔ یہ سگنل ریڈیو کے اے۔ ایم Amplitude Modulation ریسیور پر موصول ہوتے ہیں۔ جب آر۔ ایف کیریئر کو موڈولیٹ کیا جاتا ہے تو کیریئر کے ہمراہ دو اور فریکوئنسیوں کے سگنل بھی حاصل ہوتے ہیں جو

کیریئر صوتی یا آڈیو سگنل کی فریکوئنسی کے حاصل جمع اور حاصل تفریق پر مشتمل ہوتے ہیں۔ حاصل جمع کو بالائی سائیڈ بینڈ (Upper Side band) اور حاصل تفریق کو زیریں سائیڈ بینڈ (Lower Side band) کہا جاتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۲۰۱۲۔ جبکہ نشر ہونے والی زیادہ سے زیادہ فریکوئنسی کے بالائی اور زیریں سائیڈ بینڈ کا فرق ٹرانسمیشن بینڈ کی چوڑائی (Transmission Band Width) کہلاتا ہے۔



شکل نمبر ۲۰۱۲ آڈیو فریکوئنسی موڈولیٹنگ سگنل

نشریات یا براڈکاسٹنگ کی اطلاعات صرف سائیڈ بینڈز میں ہوتی ہیں۔ اے۔ ایم کے ذریعے نشر ہونے والے سگنلوں کی فریکوئنسی کی حد ۵ کلوہرٹز رکھی گئی ہے۔ لہٰذا ہر ریڈیو اسٹیشن کو ۱۰ کلوہرٹز کی بینڈ وڈتھ (Band Width) تک نشریات بھیجنے کی اجازت ہوتی ہے۔ دوسری بات جو ایمپلی ٹیوڈ موڈیولیشن کے ساتھ مخصوص ہے وہ فی صد موڈیولیشن کہلاتی ہے اس مقدار کے ذریعے معلوم کیا جا سکتا ہے کہ کیریئر کس حد تک موڈیولیٹ ہوا ہے۔ شکل نمبر ۲۰۱۵ دیکھیے۔

(۹) فی صد موڈیولیشن

بہترین موڈیولیشن حاصل کرنے کے لئے یہ ضروری ہے کہ کیریئر کی انتہائی تبدیلی کیریئر کے برابر ہو اور اس طرح سو فی صد موڈیولیشن حاصل ہو گی۔ سو فیصد موڈیولیشن کے نتیجے میں بہترین سگنل حاصل ہوتا ہے۔ دیکھیے شکل نمبر ۹۔ ۲۔

$$\text{فی صد موڈیولیشن} = \frac{\text{کیریئر کی وسعت کی انتہائی تبدیلی} \times ۱۰۰}{\text{کیریئر کی وسعت}}$$

موڈیولیشن کے سو فیصد سے کام ہونے کی صورت میں صوتی یا آڈیو سگنل صحیح طریقے سے نشر نہیں ہوتے جبکہ سو فی صد سے زیادہ موڈیولیشن ہونے کی صورت میں سگنلز کی ہیئت تبدیل ہو جاتی ہے جو کہ سگنل ڈسٹارشن یا سگنل کا بگاڑ Signal Distortion کہلاتی ہے۔ دیکھیے شکل نمبر ۹۔ ۲

نشریات کا یہ طریقہ نسبتاً آسان اور سستا بھی ہے۔ کم طاقت کے ٹرانسمیٹر سے نشر کردہ سگنلز کافی فاصلے تک بالکل ٹھیک طرح سے حاصل ہوتے ہیں۔ البتہ فاصلہ بڑھنے کی صورت میں ٹرانسمیٹر کا زیادہ طاقتور ہونا ضروری ہے۔

اس طریقہ نشریات یعنی ایمپلی ٹیوڈ موڈیولیشن میں درج ذیل دشواریاں ہیں۔

(۱) ٹرانسمیٹر سے نشر کیے گئے سگنلز کو کیریئر کی وسعت یا ایمپلی ٹیوڈ (Amplitude) کی تبدیلی کے ساتھ بھیجا جاتا ہے۔ اس ایمپلی ٹیوڈ پر کچھ قدرتی عوامل مثلاً موسم کا اثر بادلوں کا گرجنا اور بجلی کی کڑک سب ہی اثرانداز ہوتے ہیں۔
(۲) برقی مشینوں اور دوسری مختلف قسم کی مشینوں کے چلنے سے فضا میں برقی مقناطیسی موجیں پیدا ہوتی ہیں جن کی وجہ سے بھی کیریئر کے ایمپلیٹیوڈ (وسعت) پر اثر ہوتا ہے۔ اس طرح اصل سگنلز کے ساتھ بہت سا شور و غل بھی ریسیور (Receiver) تک پہنچتا ہے۔ صحیح سگنل کے حصول کے لئے سگنل اور شور و غل میں ۱۰۰ اور ۱ سے زیادہ کی نسبت نہیں ہونا چاہئے اور اس مقصد کے لئے ضروری ہے کہ ٹرانسمیٹر کی طاقت بڑھائی جائے۔
(۳) اے۔ ایم نشریات میں بینڈ کی چوڑائی کل ۱۰ کلو ہرٹز رکھی گئی ہے یعنی ۵ کلو ہرٹز تک کے سگنلز نشر ہو سکتے ہیں۔ صوتی یا آڈیو فریکوئنسی کا کل بینڈ ۱۵ کلو ہرٹز تک ہوتا ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ اے۔ ایم نشریات آڈیو بینڈ کی تمام فریکوئنسی کو نشر کرنے سے قاصر ہیں اس کے علاوہ اے۔ ایم ٹرانسمیٹر کے دائرہ عمل میں دوسرا ٹرانسمیٹر (مختلف فریکوئنسی والا) اگر کام کرنے لگے تو ان کی نشریات ایک دوسرے پر اپنی طاقت کے لحاظ سے اثرانداز ہوں گی۔

۳۔۴ فریکوئنسی موڈیولیشن (Frequency Modulation)

اے۔ ایم کی پہلی خرابی اس وجہ سے ہے کہ کیریئر کے ایمپلی ٹیوڈ پر سگنلز کے علاوہ شوروغل بھی اثر انداز ہو جاتا ہے۔ فریکوئنسی موڈیولیشن میں کیریئر کے ایمپلی ٹیوڈ کو یکساں رکھا جاتا ہے۔ جبکہ اس کی فریکوئنسی کو سگنل کے ایمپلی ٹیوڈ کی مناسبت سے تبدیل کیا جاتا ہے۔ اس طرح سے یہ "شوروغل سے پاک نظام" کہلاتا ہے کیریئر کی فریکوئنسی میں تبدیلی کیریئر کے دونوں جانب ہوتی ہے اور اسے کیریئر کا جھولنا (Swing) کہتے ہیں جبکہ کسی ایک جانب فریکوئنسی کی تبدیلی کو کیریئر کا انحراف Carrier Deviation کہا جاتا ہے۔ صوتی یا آڈیو سگنل کا ایمپلی ٹیوڈ جس قدر زیادہ ہو گا کیریئر کا انحراف بھی اسی اعتبار سے زیادہ ہو گا کیریئر میں زیادہ سے زیادہ ۷۵ کلو ہرٹز کا انحراف ہو سکتا ہے۔ یعنی جھولنے کی حد ۱۵۰ کلو ہرٹز ہوتی ہے۔ ۷۵ کلو ہرٹز انحراف کے بعد دونوں جانب ۲۵' ۲۵ کلو ہرٹز کا ایک بینڈ ہوتا ہے جسے حفاظتی پٹی یا گارڈ بینڈ (Guard Band) کہا جاتا ہے۔ (اس کی تفصیل اگلے پیرے میں دی گئی ہے)۔ شکل نمبر ۱۳۔۲ دیکھیے۔

اس طرح سے ایف۔ ایم کے لئے کل بینڈوڈتھ ۲۰۰ کلو ہرٹز ہوتی ہے صوتی یا آڈیو سگنل کی فریکوئنسی کیریئر فریکوئنسی کی تبدیلی کی نیت کو ظاہر کرتی ہے۔ لہٰذا آڈیو سگنل کی تمام فریکوئنسیز یا تعدد Frequencies ایف۔ ایم کے ذریعے نشر کی جا سکتی ہیں۔

حفاظتی پٹی (Guard Band) بالائی اور زیریں سائیڈ بینڈ کی ایک دوسرے میں مداخلت کو روکنے کے لئے رکھی جاتی ہے اور یہ پٹی کسی بھی طرح سے نشریات میں استعمال نہیں ہوتی۔ اس طرح اے۔ ایم کی تیسری خامی پر بھی ایف۔ ایم کے ذریعے قابو پالیا جاتا ہے۔

فریکوئنسی موڈیولیشن کی صورت میں سو فیصد موڈیولیشن کی توجیہہ یہ نہیں ہو سکتی کہ کیریئر کا انحراف کیریئر کی فریکوئنسی کے برابر ہو کیونکہ اس صورت میں زیریں سائیڈ بینڈ Lower Side Band صفر فریکوئنسی کو ظاہر کرے گا جو ممکن نہیں ہے۔ چنانچہ ۷۵ کلو ہرٹز کے انحراف کو ہی سو فیصد موڈیولیشن کہا جاتا ہے کیونکہ کیریئر فریکونسی کے انحراف کے لئے یہ حد مقرر ہے۔ البتہ کسی بھی ایف۔ ایم ٹرانسمیٹر کے لئے ایک انحراف کی نسبت Deviation Ratio مقرر ہے جو کیریئر فریکوئنسی کے زیادہ سے زیادہ انحراف اور صوتی یا آڈیو فریکوئنسی کی زیادہ سے زیادہ قیمت کی نسبت کو ظاہر کرتا ہے۔

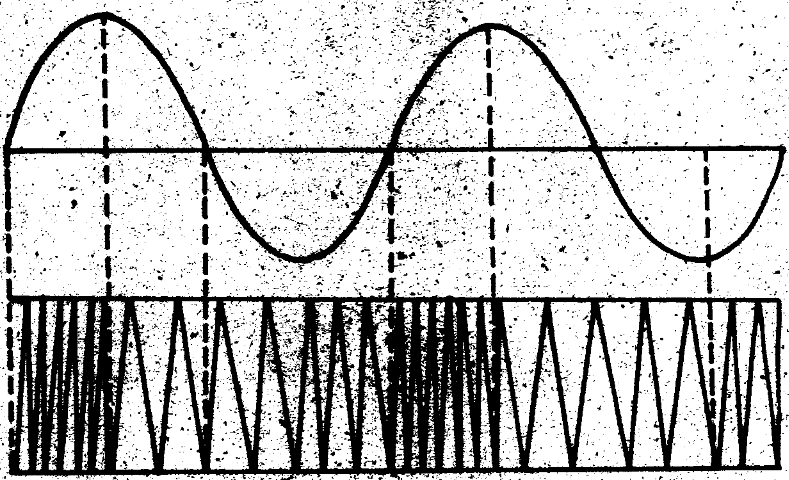
اب شکل نمبر ۱۳۔۲ کے حوالے سے آڈیو سگنل کی فریکوئنسی اور کیریئر فریکوئنسی کی تبدیلی کی نسبت مثال سے ظاہر کی گئی ہے۔

مثال۔

کیریئر فریکوئنسی کا زیادہ سے زیادہ انحراف = ۷۵ کلو ہرٹز

آڈیو سگنل کی زیادہ سے زیادہ فریکوئنسی = ۱۵ کلو ہرٹز

$$\text{انحراف کی نسبت} = \frac{\text{کیریئر فریکوئنسی کا زیادہ سے زیادہ انحراف}}{\text{آڈیو سگنل کی زیادہ سے زیادہ فریکوئنسی}}$$



شکل نمبر ۲،۱۳: آڈیو سگنل اور کیریئر سگنل کی فریکوئنسی کی تبدیلی کی نسبت

= ۷۵ کلو ہرٹز / ۱۵ کلو ہرٹز

نسبت = ۵:۱

البتہ اس کے برعکس موڈیولیشن انڈیکس کم و بیش ہو سکتی ہے۔

موڈیولیشن انڈیکس = کیریئر فریکوئنسی کا انحراف / انحراف پیدا کرنے والی آڈیو فریکوئنسی

ایف ایم بینڈ (۸۸ میگا ہرٹز سے ۱۰۸ میگا ہرٹز تک) میں ۲۰۰ کلو ہرٹز چوڑائی والے بے شمار ٹرانسمیٹر کام کر سکتے ہیں۔ یہ بھی قید نہیں ہے کہ مختلف فریکوئنسی (کیریئر) رکھنے والے ٹرانسمیٹر ایک ہی علاقے میں کام نہ کریں۔

اگرچہ فریکوئنسی موڈیولیشن نشریات کے لئے بہترین طریقہ فراہم کرتا ہے۔ مگر اس میں بھی چند دشواریاں بھی ہیں۔

۱۔ پہلی تو یہ ہے کہ اس کا دائرہ کار بہت زیادہ فریکوئنسی (۸۸ میگا ہرٹز سے ۱۰۸ میگا ہرٹز) پر مشتمل ہے جو پیدا کرنا دشوار اور بہت مہنگا ہے۔
۲۔ دوسری یہ کہ ان نشریات کا دائرہ عمل بھی کم ہوتا ہے یعنی سگنل زیادہ دور تک نہیں پہنچائے جا سکتے۔ (زیادہ سے زیادہ ۱۰۰ کلو میٹر)

۴.۶ خود آزمائی نمبر ۳

سوال نمبر ۱۔ صحیح جواب کا انتخاب کیجئے۔

(۱) موڈیولیشن کے ذریعے

۱۔ آواز ہوا میں دور تک پھیلتی ہے۔

۲۔ آواز کے برقی مقناطیسی سگنلز دور تک پہنچتے ہیں۔

۳۔ آواز کے برقی سگنلز ریڈیو سگنلز کے ساتھ مل کر دور تک پہنچتے ہیں۔

(۲) موڈیولیشن کی ایک تعریف یہ ہے کہ

۱۔ آر ایف کیریئر کے ایمپلی ٹیوڈ کو آڈیو فریکوئنسی سگنل کی ایمپلی ٹیوڈ کی مناسبت سے تبدیل کیا جائے۔

۲۔ آر۔ ایف کیریئر کے ایمپلی ٹیوڈ کو اے ایف سگنل کی فریکوئنسی کی مناسبت سے تبدیل کیا جائے۔

۳۔ آر ایف کیریئر کی فریکوئنسی کو اے ایف سگنل کی فریکوئنسی کی مناسبت سے تبدیل کیا جائے۔

(۳) اے ایم موڈیولیشن سے بہترین نتائج حاصل کرنے کے لئے ضروری ہے کہ

۱۔ ۸۰ فیصد موڈیولیشن ہو۔

۲۔ ۱۰۰ فیصد موڈیولیشن ہو۔

۳۔ ۱۱۰ فیصد موڈیولیشن ہو۔

(۴) اے ایم کے تحت بھیجی گئی نشریات کی بینڈ وڈتھ

۱۔ ۵ کلو ہرٹز ہوتی ہے۔

۲۔ ۱۰ کلو ہرٹز ہوتی ہے۔

۳۔ ۱۵ کلو ہرٹز ہوتی ہے۔

(۵) بہترین سگنل کے حصول کے لئے شوروغل اور سگنل میں زیادہ سے زیادہ

۱۔ ۱ اور ۱۰۰ کی نسبت ہونی چاہئے۔

۲۔ ۱ اور ۵۰ کی نسبت ہونی چاہئے۔

۳۔ ۱۱ اور ۱۰۰ کی نسبت ہونی چاہئے۔

سوال نمبر ۲۔ ذیل میں دیئے گئے بیانات کے سامنے درست یا غلط لکھیے۔

(۱) ایف ایم کے ہر ٹرانسمیٹر کے لئے انحراف کی نسبت ایک سی ہوتی ہے۔ صحیح/غلط

(۲) آڈیو سگنل کی فریکوئنسی بڑھ جائے تو موڈیولیشن انڈکس بھی بڑھ جاتی ہے۔ صحیح/غلط

(۳) ۱۰۰ میگا ہرٹز کے کیریئر کے لئے سو فیصد موڈیولیشن کا مطلب ہے۔

۱۰۰ میگا ہرٹز ۱۰۰ کلو ہرٹز انحراف یا ۰.۱ ± ۱۰۰ میگا ہرٹز صحیح/غلط

(۴) ایف ایم نظام میں ۷۵ کلو ہرٹز کو ہی سو فیصد موڈیولیشن کیا جاتا ہے۔ صحیح/غلط

سوال نمبر ۳۔ درج ذیل سوالوں کے جوابات تحریر کیجیے۔

(۱) موڈیولیشن کی تعریف بیان کیجیے۔

(۲) موڈیولیشن کی اقسام مختصراً بیان کیجیے۔

(۳) ایمپلی ٹیوڈ موڈیولیشن کے فوائد اور کم از کم دو دشواریاں بیان کیجیے۔

(۴) ایمپلی ٹیوڈ موڈیولیشن اور فریکوئنسی موڈیولیشن میں کیا فرق ہے اور اس فرق کو واضح طور پر سمجھائیں۔

۴۔ ریڈیو سگنلز

۴۔۱ ریڈیو سگنلز کو فضا میں بھیجنا

ریڈیو سگنلوں کو ٹرانسمیٹر سے پیدا کرنے کے بعد انٹینا کے ذریعے فضا میں بھیجا جاتا ہے۔ ٹرانسمیٹر میں یہ سگنلز برقی نوعیت کے ہوتے ہیں مگر فضا میں پہنچنے والی توانائی برقی مقناطیسی موجوں کی شکل میں ہوتی ہے اور فضا میں یہ روشنی کی موجوں کی رفتار سے سفر کرتی ہیں۔ (یعنی $10^8 \times 3$ میٹر فی سیکنڈ) یا ۳۰۰۰۰۰ کلومیٹر فی سیکنڈ یا $10^5 \times 3$ کلومیٹر فی سیکنڈ) فریکوئنسی اور رفتار کے درمیان مندرجہ ذیل رشتہ ہے۔

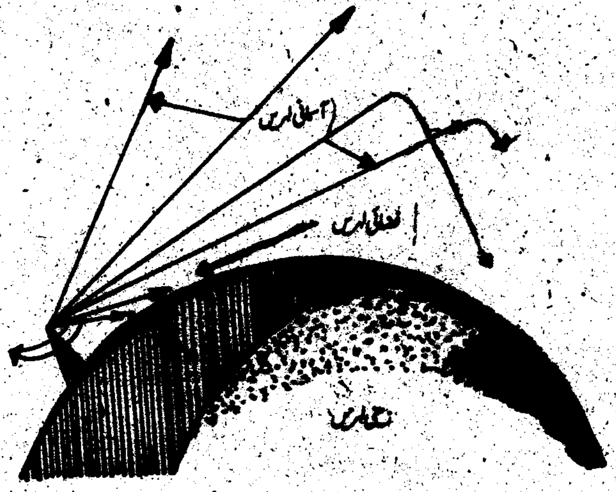
فریکوئنسی = طول موج / رفتار

یا

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

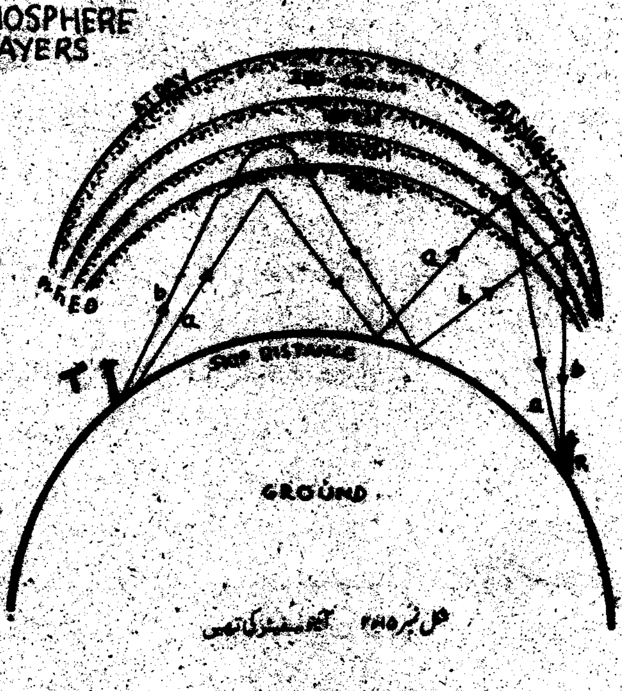
۳۰ میگاہرٹز فریکوئنسی کے لئے طول موج $(\lambda) = \frac{3 \times 10^8}{30 \times 10^6} = 10$ میٹر

ٹرانسمیٹر سے ریسیور تک ان موجوں کا سفر کئی سمتوں میں ہو سکتا ہے۔ ان موجوں کا کچھ حصہ زمین کے ساتھ سفر کرتا ہوا ریسیونگ انٹینا تک پہنچ جاتا ہے۔ توانائی (Energy) فضائی موجوں کی صورت میں بھی ریسیور تک پہنچ سکتی ہے۔ کچھ موجیں آسمان کی طرف رخ کئے ہوتی ہیں اور ایک خاص حصے (کرے) سے ٹکرا کر وہ بھی نشریات کے حصول کا ذریعہ بنتی ہیں۔ دیکھئے شکل نمبر ۴۔۱۔۲ اور شکل نمبر ۵۔۱۔۲۔



شکل نمبر ۴۔۱۔۲ ایک نشر ہونے والی لہر کے اجزاء

شکل نمبر ۲۱۰۹ء میں ٹرانسمیٹر سے نشر کردہ سگنل دکھایا گیا ہے۔ جو تین حصوں میں تقسیم ہو گیا ہے۔ سگنل کا وہ حصہ جو زمین کے ساتھ ساتھ سفر کرتا ہوا دوسری جگہ یعنی ریسیور پر موصول ہوتا ہے زمینی موج کہلاتا ہے۔ زمین سے کچھ ہی اوپر فضا میں سفر کرنے والی موج کو فضائی موج کا نام دیا گیا ہے اور آسمان کی طرف جانے والی موج کو آسمانی موج کہتے ہیں۔ شکل نمبر ۲۱۰ء ۲ میں ایک ایسی آسمانی موج دکھائی گئی ہے۔ جو بلندی پر آئنوسفیر (Ionosphere) یعنی گیسوں کے آیونائزڈ (Ionized) ذرات سے ٹکرا کر واپس زمین کی طرف آتی ہوئی دکھائی گئی ہے۔ فضا کے اس حصے آئنوسفیر (Ionosphere) یعنی گیسوں کے آیونائزڈ (Ionized) ذرات پر مشتمل ہے کرہ فضائی کہتے ہیں۔ آیونائزڈ کا مطلب ہے چارج کیا ہوا یعنی جب کسی بھی ایٹم کے اور مثبت یا منفی قسم کا برا الیکٹرانوں کے خارج ہونے یا الیکٹرانوں کے دوسرے ایٹم سے حاصل کرنے سے پیدا ہوتا ہے تو اس کو آئن (Ion) کہتے ہیں۔ اس حصے کی مختلف تہیں دن رات میں قائم ہوتی ہیں اور مختلف بلندی پر موجود ہوتی ہیں ان میں "D-Layer" قریباً ۷۰ کلومیٹر بلند ہوتی ہے۔ "E" ۱۰۰ کلومیٹر ہوتی ہے۔ "F1-Layer" ۱۸۰ کلومیٹر بلند اور "F2-Layer" قریباً ۲۵۰ کلومیٹر بلند ہوتی ہیں۔ ٹرانسمیٹر سے نشر کی جانے والی موجیں مختلف طریقے سے آگے کی جانب اور مختلف سمتوں میں موصول ہوتی ہیں۔ مگر کچھ فاصلہ ایسا بھی ہوتا ہے جہاں کسی صورت بھی کوئی نشریات نہیں پہنچتیں۔ ٹرانسمیٹر سے اس فاصلے کو اسکپ ڈسٹنس یا چھوٹ جانے والا فاصلہ Skip-Distance کہتے ہیں۔



شکل نمبر ۲۱۵ء آئنوسفیر کی تہیں

۴٫۲ گراؤنڈ ویوز (Ground Waves)

برقی مقناطیسی موجوں کا وہ حصہ جو ٹرانسمیٹر اور ریسیور کے درمیان نشریاتی رابطے کا کام کرتے ہوئے زمین کی سطح کے ساتھ سفر کرتا ہے زمینی موج یا گراؤنڈ ویوز Ground Waves کہلاتی ہیں۔ زمین اچھی موصل نہیں ہے۔ اس لئے توانائی (Energy) یا تو مکمل طور پر زمین میں جذب ہو جاتی ہے یا اس کا کچھ حصہ جذب ہو کر زائل ہو جاتا ہے اس لئے زمینی لہر یا موج توانائی لے جانے کا اچھا ذریعہ نہیں سمجھی جاتی اور اگر توانائی کو منتقل کرنے کے لئے ان کا استعمال کیا جائے تو ٹرانسمیٹر کی طاقت زیادہ ہونی چاہئے۔ گراؤنڈ ویوز ۲۰ سے ۴۰۰ کلومیٹر فاصلے تک مؤثر ہوتی ہیں۔ اور ان کے لئے ۳۰ کلو ہرٹز سے ۳۰۰ کلو ہرٹز تک کی فریکوئنسی استعمال کی جاتی ہے یا ۳۰ کلو ہرٹز سے ۳۰۰ کلو ہرٹز تک کی فریکوئنسیز موزوں ہوتی ہیں۔ فریکوئنسی بڑھنے کی صورت میں گراؤنڈ ویوز نسبتاً کم مؤثر کام کرتی ہیں۔

۴٫۳ فضائی موجیں یا اسپیس ویوز (Space Waves)

زمین اور افق کے درمیان سفر کرنے والی برقی مقناطیسی توانائی فضائی یا خلائی موجوں کی شکل میں ہوتی ہیں۔ جو نگاہ ٹرانسمشن Transmission ... میں یہی موجیں توانائی کے منتقل کرنے کا باعث ہوتی ہیں۔ ۳۰ میگا ہرٹز سے ۳۰۰۰ میگا ہرٹز تک کی فریکوئنسی کی نشریات انہی موجوں کے ذریعے موصول ہوتی ہیں۔ حد نگاہ ٹرانسمشن کا مطلب یہ ہے کہ ٹرانسمیٹر کا انٹینا اور ریسیور کا انٹینا ایک دوسرے کی سیدھ میں ہو۔

۴٫۴ آسمانی موجیں یا سکائی ویوز (Sky Waves)

ایسی برقی مقناطیسی موجیں (Waves) جو ٹرانسمیٹر سے نکلنے کے بعد آسمان کی طرف رخ کرتی ہیں آسمانی موجیں یا سکائی ویوز (Sky Waves) کہلاتی ہیں۔ میڈیم اور ہائی فریکوئنسی کی موجیں جن کی فریکوئنسیز ۳۰۰ کلو ہرٹز سے ۳۰ میگا ہرٹز تک ہو آسمانی موجوں کی صورت میں ہی نشریات ریسیور تک پہنچا سکتی ہیں۔ سکائی ویوز آسمانی موجوں کے زمین کی طرف سے واپس آنے کی وجہ فضا میں موجود گیسوں کے آیونائزڈ حصے (Ionized Practicals) یعنی برقی ذرات کی تہیں ہوتی ہیں جن سے ٹکرا کر یا جن کی وجہ سے مڑ کر یہ موجیں واپس زمین کی طرف آتی ہیں اور ٹرانسمیٹر سے میلوں دور وصول ہوتی ہیں۔ فضا میں موجود برقی ذرات کی تہوں کو آئنوسفیئر (Ionosphere) کہا جاتا ہے۔ اس کی مختلف تہیں دن رات کے مختلف اوقات (Timings) میں برقی مقناطیسی موجوں کے انعکاس (Reflection) کا سبب بنتی ہیں جو کہ نشریات میں مددگار ثابت ہوتی ہیں۔ شکل ۱۵ء۲ میں دکھائی گئی آسمانی موجیں آئنوسفیئر کی مختلف تہوں سے ٹکرا کر زمین پر واپس آتی ہوئی دکھائی گئی ہیں زمین پر ان کی واپسی کا انحصار اس زاویے پر ہوتا ہے جو اصل موج Original Wave منعکس شدہ موج Reflected Wave کے ساتھ بناتی ہے۔ یہ زاویہ ایک خاص قیمت سے کم نہیں ہوتا لہٰذا اس طرح درمیانی فاصلے پر کوئی نشریات نہیں پہنچ پاتیں اسے چھوٹ جانے والا فاصلہ Skip Distance سکپ ڈسٹنس کہتے ہیں جبکہ زاویہ زیادہ ہونے کی صورت میں یہ موجیں واپس نہیں پہنچتیں۔ یہ بات قابل غور ہے کہ آئنوسفیئر کی نوعیت جانتے ہوئے موجوں کو اگر طے شدہ زاویے سے بھیجا جائے تو وہ خاص مقام تک پہنچ سکتی ہیں۔ لہٰذا نشریات کو جس مقام پر بھیجنا ہو انہیں روانہ کرتے ہوئے پہلے سے زاویہ انعکاس Angle of Reflection طے کر لیا جاتا ہے۔ اس طرح توانائی ضائع ہونے سے بچ جاتی ہے۔

۴۔۵ خود آزمائی نمبر ۴

سوال نمبر ۱۔ ریڈیو سگنلز کو انٹینا سے ریسیور تک پہنچانے کا کام کتنے طریقے سے انجام پاسکتا ہے۔ اور یہ سگنل کس صورت میں سفر طے کرتے ہیں مختصر بیان کیجئے؟

سوال نمبر ۲۔ زمینی موجوں (گراؤنڈ ویوز) کے ذریعے کونسی فریکوئنسی کے سگنلز سفر کرتے ہیں ان موجوں کی خصوصیات بھی بیان کیجئے؟

سوال نمبر ۳۔ فضائی موجیں (اسپیس ویوز) کس طرح سے نشریات کو ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچاتی ہیں ان کی فریکوئنسی بھی بتائیے؟

سوال نمبر ۴۔ آئنوسفیر (Ionosphere) کی وضاحت کیجئے یہ کس طرح نشریات میں معاون ثابت ہوتا ہے؟

سوال نمبر ۵۔ چھوٹ جانے والا فاصلہ Skip Distance کسے کہتے ہیں؟

سوال نمبر ۶۔ صحیح جواب کو نشان زدہ کیجئے؟

(الف) .... فریکوئنسی کی تمام نشریات آسمانی موجوں (سکائی ویوز) کے ذریعے موصول ہوتی ہیں۔

۱۔ ۳۰ سے ۳۰۰ کلو ہرٹز ۲۔ ۳۰۰ کلو ہرٹز سے ۳۰ میگا ہرٹز ۳۔ ۳۰ میگا ہرٹز سے ۳۰۰۰ میگا ہرٹز تک۔

(ب) فریکوئنسی بڑھنے کے ساتھ ساتھ موجوں کی لمبائی بھی .... ہوجاتی ہے۔ (کم، زیادہ)

(ج) ۳ میگا ہرٹز کی فریکوئنسی کی طول موج .... ہوگی۔ (۱ میٹر، ۱۰ میٹر، ۱۰۰ میٹر)

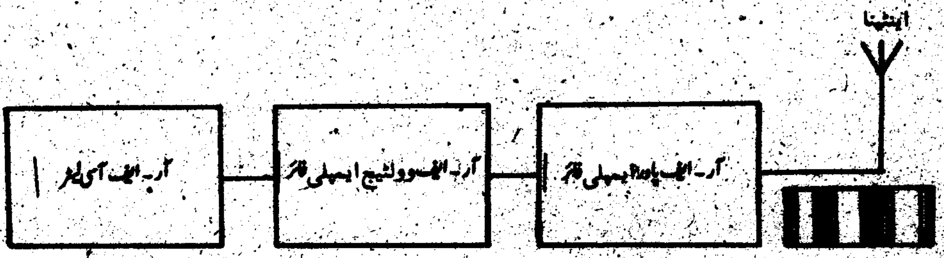
۵۔ ٹرانسمیٹر (TRANSMITTER)

۵٫۱ ٹرانسمیٹر کی تعریف

ٹرانسمیٹر ایک ایسا آلہ ہے جو ریڈیو فریکوئنسی قوت کو صوتی یا آڈیو فریکوئنسی کے ساتھ بذریعہ مائیکرو فون موڈیولیٹ یا تبدیل کرکے یہ ٹرانسمیٹر سے موڈولیٹ کی گئی توانائی کو انٹینا کے ذریعے فضا میں بھیجا جاتا ہے۔ موڈیولیشن کی مختلف اقسام کی مناسبت سے ٹرانسمیٹر بھی کئی طرح کے ہوسکتے ہیں۔

۵٫۲ لگاتار موجیں بھیجنے والا ٹرانسمیٹر یا (Continuous Wave Transmitter) سی ڈبلیو ٹرانسمیٹر (C.W Transmitter)

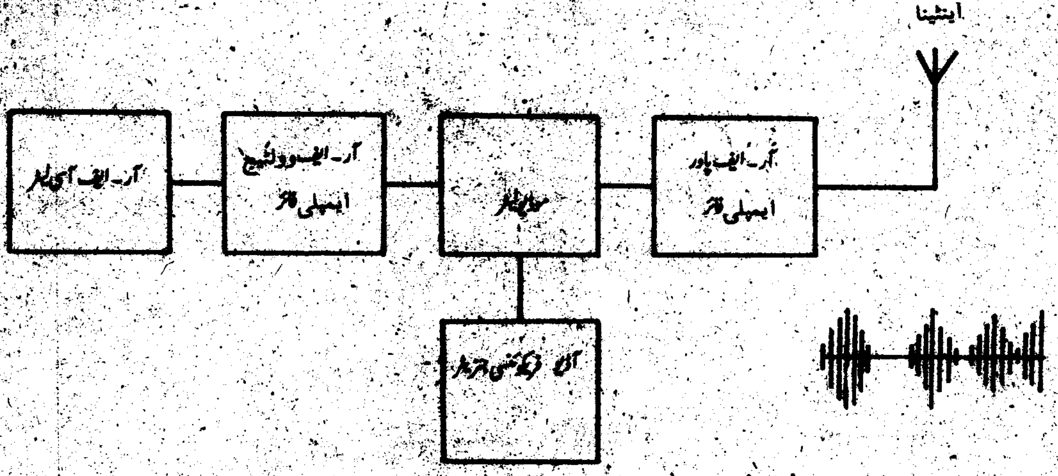
یہ سادہ ترین ٹرانسمیٹر ہے جو آر۔ ایف آسی لیٹر پر مبنی ہوتا ہے۔ آر۔ ایف یا ریڈیو فریکوئنسی سگنلز انٹینا کی مدد سے فضا میں بھیجا جاتا ہے۔ جب اس فریکوئنسی کے لئے ریسیور کو سیٹ کیا جاتا ہے تو صرف ایک لگاتار (Continuous) آواز یا ٹون (Tone) سنائی دیتی ہے جسے اطلاع سے پاک سگنل کہا جاتا ہے۔ اس ٹرانسمیٹر کے ذریعے ٹیلی گراف کے سگنلز ڈاٹ (Dot) اور ڈیش (Dash) کی صورت میں نشر کئے جاتے ہیں۔ اس مقصد کے لئے ٹرانسمیٹر کو ریڈیو فریکوئنسی آن "On" یا آف (Off) کیا جاتا ہے اس کے تسلسل کو توڑا جاتا ہے تاکہ اطلاع کوڈ کے ذریعے بھیجی جائے۔ اس ٹرانسمیٹر کا بنیادی جزو تو آر۔ ایف آسی لیٹر (R.F Oscillator) ہی ہے۔ مگر ٹرانسمیٹر کا دائرہ کار بڑھانے کے لئے وولٹیج ایمپلی فائر اور پاور ایمپلی فائر کا اضافہ کیا جاتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۵٫۲ (الف)



شکل نمبر ۵٫۲ (الف) سی۔ ڈبلیو ٹرانسمیٹر

۵۶۳ موڈولیٹڈ سی۔ ڈبلیو ٹرانسمیٹر (Modulated C.W. Transmitter)

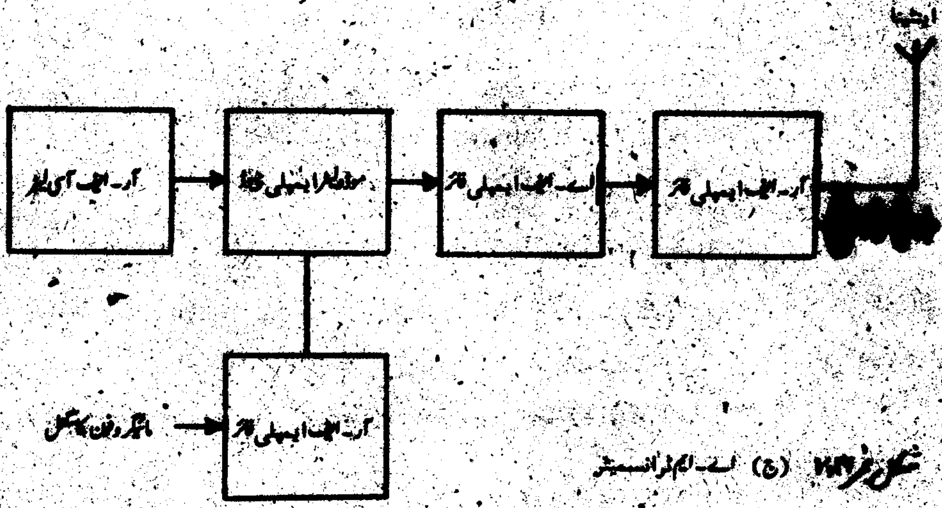
اس قسم کے ٹرانسمیٹر میں ایک یکساں فریکوئنسی اور آڈیو سگنل کا ایمپلی ٹیوڈ آر۔ ایف کے ساتھ موڈیولیٹ کیا جاتا ہے۔ اس طرح ریسیور میں اس آڈیو فریکوئنسی کی مسلسل آواز (Tone) سنائی دیتی ہے۔ سگنلوں کو بھیجنے کے لئے آڈیو فریکوئنسی کے تسلسل کو سگنل کی ضرورت کے مطابق توڑا جاتا ہے۔ اس طریقے سے ٹیلی گراف کے پیغامات نشر کئے جا سکتے ہیں۔ اس ٹرانسمیٹر میں آر۔ ایف آسی لیٹر، ایمپلی فائر اور پاور ایمپلی فائر کے ساتھ ساتھ موڈیولیٹر کی بھی ضرورت ہوتی ہے جبکہ آڈیو فریکوئنسی کا سگنل بھی آڈیو فریکوئنسی آسی لیٹر کے ذریعے پیدا کیا جاتا ہے۔ یہ ٹرانسمیٹر محض ڈاٹ اور ڈیش ہی نشر کر سکتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر (۲۰۱۶ ب)



شکل نمبر ۲۰۱۶ (ب) موڈولیٹڈ سی۔ ڈبلیو ٹرانسمیٹر

۵۶۴ ایمپلی ٹیوڈ موڈیولیٹڈ ٹرانسمیٹر (A.M. Transmitter)

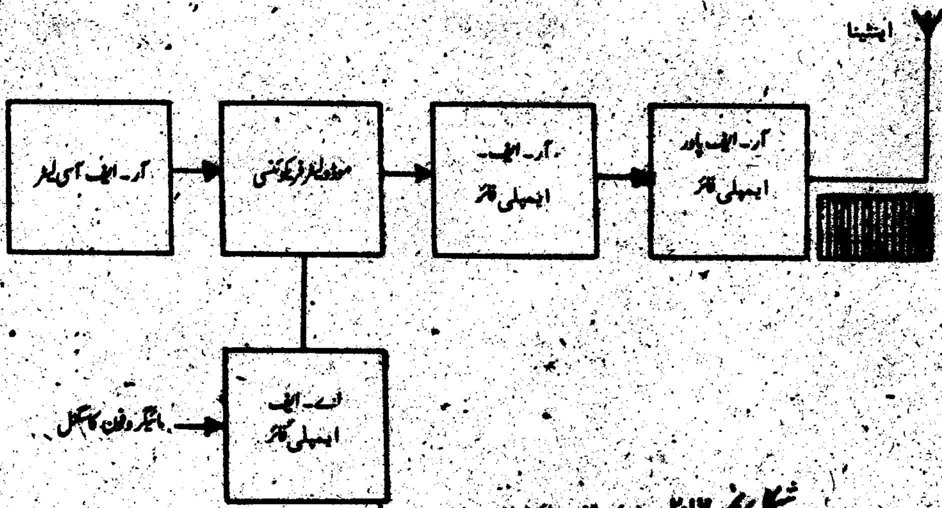
اس ٹرانسمیٹر کو باقاعدہ نشریات کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ریڈیو فریکوئنسی پیدا کرنے کے بعد آواز کا سگنل ریڈیو فریکوئنسی سگنلز کی ایمپلی ٹیوڈ کی مناسبت سے تبدیل کرتا ہے۔ اس کے بعد حاصل شدہ اتار چڑھاؤ والے سگنلز کو آر۔ ایف پاور ایمپلی فائر کے ذریعے مزید طاقتور بنایا جاتا ہے پھر اسی توانائی کو انٹینا کے ذریعے فضا میں روانہ کر دیا جاتا ہے۔ یہ ٹرانسمیٹر ۵۴۰ کلو ہرٹز سے لے کر ۳۰ میگا ہرٹز فریکوئنسی تک کے لئے کام کرتے ہیں۔ انہیں اے۔ ایم ٹرانسمیٹر بھی کہا جاتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر (۲۰۱۶ ج)



شکل نمبر ۲،۱۶ (ج) اے۔ ایم ٹرانسمیٹر

۵،۶،۵ فریکوئنسی موڈیولیٹڈ ٹرانسمیٹر (Frequency Modulated Transmitter) F.

یہ ٹرانسمیٹر آر۔ ایف کیریئر پیدا کرتے ہیں اور پھر آواز کے سگنلز کے ایمپلی ٹیوڈ کے مطابق آر۔ ایف فریکوئنسی کو تبدیل کیا جاتا ہے اس کے ضروری جزو میں آر۔ ایف' آسی لیٹر' وولٹیج ایمپلی فائر' فریکوئنسی موڈیولیٹر اور آر۔ ایف پاور ایمپلی فائر شامل ہیں۔ شکل نمبر (۲،۱۶"د" دیکھئے)



شکل نمبر ۲،۱۶ (د) ایف ایم ٹرانسمیٹر

عملی کام۔

۱۔ ریڈیو اسٹیشن جاکر ٹرانسمیٹر کے تمام سرکٹ کو دیکھیں ٹرانسمیٹر کی تمام خصوصیات آر۔ ایف فریکوئنسی' بینڈوڈتھ اور طاقت نشریات کا دائرہ کار کے بارے میں خاص طور سے معلومات حاصل کریں۔

۲۔ ٹیلی گراف ہاؤس جاکر وہاں کے ٹرانسمیٹر کا بھی معائنہ کیجئے جو کہ پیغامات کو کوڈ کے ذریعے بھیجتے ہیں اور ہر دو قسم کے ٹرانسمیٹروں کا موازنہ کریں۔

۵۶ خود آزمائی نمبر ۵

سوال نمبر ۱۔ ٹرانسمیٹر کا کیا کام ہے۔ اس کی کم از کم تین اقسام بتایئے۔

سوال نمبر ۲۔ موڈیولیٹڈ سی ڈبلیو اور سی ڈبلیو ٹرانسمیٹروں کا موازنہ کیجئے۔

سوال نمبر ۳۔ اے۔ ایم ٹرانسمیٹر کے جزو بذریعہ بلاک ڈایاگرام بتایئے؟

سوال نمبر ۴۔ ایف۔ ایم اور اے۔ ایم ٹرانسمیٹروں میں بنیادی فرق کونسا ہے؟
کیا یہ ممکن ہے کہ اس فرق کو دور کرنے سے اے۔ ایم ٹرانسمیٹر کو ایف۔ ایم کی بجائے استعمال کیا جا سکے۔
جواب کی وضاحت کیجئے۔

سوال نمبر ۵۔ صحیح جواب کی نشان دہی کریں؟

۱۔ موڈیولیٹڈ سی ڈبلیو ٹرانسمیٹر کی نشریات .... آواز کی صورت میں ملتی ہے۔ (مسلسل، رکتی ہوئی)

۲۔ نشریات کا دائرہ کار بڑھانے کے لئے ضروری ہے کہ ٹرانسمیٹر کی .... کو بڑھایا جائے۔
(طاقت، فریکوئنسی)

۳۔ فریکوئنسی موڈیولیٹر ایک ایسا سرکٹ ہے جو آواز کے اتار چڑھاؤ کے مطابق آر۔ ایف سگنل کی .... میں تبدیلی کرتا ہے۔ (ایمپلی ٹیوڈ، فریکوئنسی)

۶۔ انٹینا

(ANTENNA)

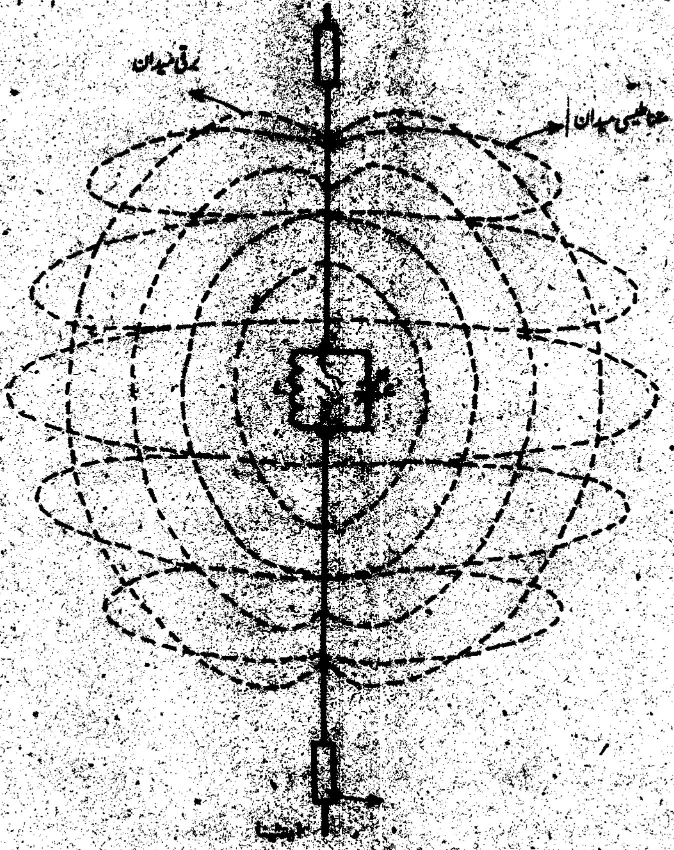
۶۰۱ انٹینا کی ضرورت

ریڈیو فریکوئنسی کیریئر کی طاقت برقی طاقت کی شکل میں ہوتی ہے۔ اس طاقت کو برقی مقناطیسی موجوں کی صورت میں فضا میں روانہ کیا جاتا ہے تاکہ روشنی کی رفتار کے ساتھ سفر کرکے ریسیور تک پہنچ جائے۔ برقی طاقت کو برقی مقناطیسی (ELECTROMAGNETIC) طاقت میں تبدیل کرنے کا کام انٹینا سرانجام دیتا ہے۔ اطلاعات یا سگنلز کے ٹرانسمیٹر سے ریسیور تک پہنچنے کا دارومدار اس بات پر ہوتا ہے کہ انٹینا نے برقی مقناطیسی توانائی صحیح طریقے سے روانہ کی جائے اور وصول کی جائے۔ (ریسیور کے انٹینا کے ذریعے) اس لحاظ سے انٹینا، ٹرانسمیٹر سسٹم Transmitter System کا ایک اہم جزو ہے۔ یوں تو ایسے سرکٹس (Circuits) اور آلات (Apparatus) جو اعلیٰ فریکوئنسی پر کام کر رہے ہوں یعنی جن میں الیکٹران بہت زیادہ فریکوئنسی کے ساتھ جھول (Oscillate) رہے ہوں برقی مقناطیسی موجیں منتشر کرتے ہیں۔ مگر اس طرح سے منتشر شدہ برقی مقناطیسی موجیں اتنی طاقتور نہیں ہوتیں کہ زیادہ فاصلہ طے کر سکیں جبکہ انٹینا موصل دھات سے خصوصی طور پر ڈیزائن کیا جاتا ہے۔ تاکہ وہ طاقتور آر۔ ایف فریکوئنسی پر آسیلیٹ (Oscillate) کرنے والے الیکٹرانوں کی برقی طاقت کو نہ صرف برقی مقناطیسی موجوں میں تبدیل کرے بلکہ فضا میں دور دور جانے کے لئے انہیں روانہ بھی کرے یا فضا میں موجود برقی مقناطیسی موجوں کو حاصل کر کے دوبارہ برقی طاقت میں تبدیل کر لے۔ پہلی صورت میں یہ ٹرانسمیٹر ٹرانسمشن انٹینا (Transmission Antenna) کہلاتا ہے اور دوسری صورت میں یہ ریسیونگ انٹینا Receiving Antenna کہلاتا ہے۔

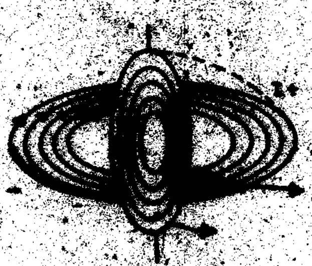
ایک اچھے انٹینا میں یہ خوبی بھی ہونی چاہئے کہ اس کی جانب سے ٹرانسمیٹر کو پیش کی جانے والی مزاحمت یا فضا کو پیش کی جانے والی مزاحمت اس مزاحمت کے برابر ہو جو ٹرانسمیٹر یا فضا کی جانب سے انٹینا کو پیش ہوتی ہے۔ اسے امپیڈنس یا مقاومت میچنگ Impedance Matching یا مزاحمت کا برابر ہونا کہا جاتا ہے۔

۶۰۲ بنیادی انٹینا (Basic Antenna)

بنیادی انٹینا کا عمل جاننے سے پہلے یہ ضروری ہے کہ اس سرکٹ کے بارے میں معلوم ہو جو کہ انٹینا کے ساتھ لگا یا گیا ہو یا انٹینا جس کے ساتھ لگایا جاتا ہے۔ انٹینا کو ایک ٹیونڈ (Tuned) ایل۔ سی سرکٹ کے ساتھ لگایا جاتا ہے۔ جس کے اجزا میں ایک انڈکٹر (Inductor 'L') اور ایک کپیسیٹر (Capacitor 'C') شامل ہوتے ہیں چونکہ دونوں اجزا ایک دوسرے کے متوازی ہوتے ہیں لہٰذا برقی طاقت یا تو کپیسیٹر کے برقی میدان میں ہوتی ہے یا مالہ گرد کے مقناطیسی میدان میں۔ اس لحاظ سے ٹیونڈ سرکٹ کے ساتھ جوڑے گئے انٹینا میں بھی آدھے سائیکل کے لئے برقی میدان قائم ہوتا ہے اور بقیہ آدھے سائیکل (Half Cycle) میں مقناطیسی میدان رونما ہوتا ہے۔ جب ریڈیو فریکوئنسی کی برقی رو ٹرانسمیٹر کے انٹینا سے گزاری جاتی ہے تو برقی رو برقی مقناطیسی لہروں میں تبدیل ہو جاتی ہے انہیں ریڈیائی لہریں بھی کہتے ہیں۔ دیکھئے شکل نمبر ۶۰۱ء۲



شکل نمبر ۲-۱۷ ٹرانسمٹنگ اینٹینا



شکل نمبر ۲-۱۸ برقی اور مقناطیسی میدان ایک دوسرے کے ساتھ زاویہ قائمہ پر ہیں۔

جیسا کہ شکل نمبر ۸،۶۔۲ میں دکھایا گیا ہے کہ برقی اور مقناطیسی میدان ایک دوسرے کے ساتھ ۹۰ درجے کا زاویہ بناتے ہوئے موجود ہوتے ہیں یہ دونوں میدان انٹینا کے گرد پھیلتے اور سکڑتے رہتے ہیں۔ بالکل اسی مناسبت سے جس طرح وولٹیج اور کرنٹ کی موج میں کمی بیشی ہوتی ہے پھیلنے اور سکڑنے کے اس عمل کے دوران برقی و مقناطیسی میدان کا کچھ حصہ انٹینا سے جدا ہو کر فضا میں پھیل جاتا ہے اور یہی پھیلی ہوئی قوت اطلاعات یا پیغامات کو دور دراز کے ریسیوروں تک پہنچاتی ہے۔

۶۔۳ انٹینا کا ڈیزائن (Design of Antenna)

انٹینا کے ذریعے توانائی کے موثر تبادلے کے لئے انٹینا کی لمبائی اور توانائی کی موجوں کی لمبائی کے درمیان خاص نسبت ہوتی ہے ایک بنیادی انٹینا میں یہ لمبائی موجوں کی لمبائی کا نصف ہوتی ہے اگر انٹینا کا ایک سرا ارتھ (زمین) کے ساتھ لگایا جائے تو اس کی لمبائی موج کی لمبائی کا ایک چوتھائی رکھی جاتی ہے۔ کیونکہ بقیہ ایک چوتھائی لمبائی کا کام زمین کرتی ہے۔ اس قسم کے انٹینا کو کم فریکوئنسی یا زیادہ طول موج (موج کی لمبائی) کے لئے استعمال کیا جاتا ہے - زیادہ فریکوئنسی کے لئے استعمال ہونے والے انٹینا کو ہاف ویو ڈائی پول Half Wave Di-pole یعنی "طول موج کی نصف لمبائی والا" انٹینا کہا جاتا ہے۔ اسے عام طور پر ایلومینیم (Aluminium) سے بنایا جاتا ہے۔

انٹینا کی لمبائی اور اس کی مزاحمت ایک دوسرے کے ساتھ مربوط ہیں۔ لہٰذا لمبائی کے کم و بیش ہونے سے مزاحمت بھی کم یا زیادہ ہوتی ہے۔ لیکن یہ بھی ممکن ہے کہ لمبائی کی تبدیلی کے بغیر محض کپیسٹر یا انڈکٹر کے اضافے سے اس کی مزاحمت مقررہ حد تک کرلی جائے۔ یہ یاد رہے کہ انٹینا کی لمبائی انٹینا کی مزاحمت (Resistance) پر مبنی ہوا انٹینا کپیسٹر ہونے کی صورت میں موجوں کو نظر آنے والی لمبائی اصل لمبائی سے مختلف ہوگی۔ لہٰذا اسی خرابی کو انہی دو میں سے ایک جزانڈکٹر یا کپیسٹر کے اضافے سے درست کر سکتے ہیں۔

اگر انٹینا کسی ایک سمت میں بہت طاقتور موجیں پھیلائے تو اسے سمت کیلئے سمتی انٹینا (Directional Antenna) کہتے ہیں۔

عملی کام

ٹرانسمیٹر کے ساتھ لگے ہوئے انٹینا کا اچھی طرح جائزہ لیں اور مطالعہ کریں۔ اس کے بارے میں تمام معلومات بشمول اس کی طاقت اور اس کی لمبائی اور قسم اکٹھی کریں۔ دو مختلف قسم کے ٹرانسمیٹروں کے انٹینا کا معائنہ کریں تاکہ دونوں کا فرق، اور اس فرق کی وجہ معلوم کی جائے۔

۶۔۴ خود آزمائی نمبر ۶

سوال نمبر ۱۔ انٹینا ٹرانسمیٹر اور ریسیور میں کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟

سوال نمبر ۲۔ انٹینا کام کس طرح سرانجام دیتا ہے؟

سوال نمبر ۳۔ ایک اچھے انٹینا کی خصوصیات واضح کیجیے؟

سوال نمبر ۴۔ انٹینا کو کس طرح ڈیزائن کیا جاتا ہے؟

سوال نمبر ۵۔ انٹینا کو ٹیونڈ سرکٹ کے ساتھ کیوں جوڑا جاتا ہے۔ اس کو مختصراً بیان کیجیے؟

سوال نمبر ۶۔ صحیح جواب کی نشان دہی کیجیے

(الف) انٹینا کے لئے استعمال کی جانے والی دھات.................. ہوتی ہے۔ (ایلومینیم، کوپر)

(ب) انٹینا کی لمبائی " L " اور اس کے ذریعے بھیجے والی فریکوئنسی کی طول موج λ کی نسبت.................. ہونی چاہیے ($L=2\lambda$ ، $L=\frac{\lambda}{2}$)

(ج) برقی اور مقناطیسی میدان ایک دوسرے کے ساتھ.................. بناتے ہیں (زاویہ قائمہ، زاویہ حادہ)

۷۔ جوابات

خود آزمائی نمبر ۱۔

سوال نمبر ۱ اور نمبر ۲ کے لئے سیکشن ۱ء۱ کو پڑھئے۔

سوال نمبر ۳۔ (الف) (iii) ۵۴۰ کلو ہرٹز سے ۱۶۰۰ کلو ہرٹز

(ب) (ii) شارٹ ویو بینڈ ۲

خود آزمائی نمبر ۲۔

(الف) ۱۔ کیپسٹر ۲۔ ٹرانزسٹر ۳۔ ریزسٹر ۴۔ انڈکٹر ۵۔ ٹیونر کیپسٹر

(ب) ۱ انڈکٹر (Fixed) کیپسٹر اور ۵ ویری ایبل (Variable) کیپسٹر۔

(ج) اس سرکٹ سے ریڈیو فریکوئنسی سگنلز حاصل کئے جاتے ہیں۔

(د) یہ ٹرانسسٹر سگنلز کو ایمپلی فائی کرنے کا کام کرتا ہے۔

خود آزمائی نمبر ۳۔

سوال نمبر ۱۔ (۱) آواز کے برقی مقناطیسی سگنلز دور تک پہنچتے ہیں۔

(۲) آر۔ ایف کیریئر کے ایمپلی ٹیوڈ کو آڈیو فریکوئنسی سگنل کی ایمپلی ٹیوڈ کو مناسبت سے تبدیل کیا جائے۔

(۳) ۱۰۰ فیصد سے موڈولیشن ہو۔

(۴) ۱۰ کلو ہرٹز ہوتی ہے۔

(۵) ۱ اور ۱۰۰ کی نسبت ہونی چاہئے۔

سوال نمبر ۲۔ (۱) صحیح (۲) غلط (۳) غلط (۴) صحیح

سوال نمبر ۳۔ نمبر ۱ اور ۲ کے جواب کے لئے یونٹ کے سیکشن ۱ء۳ اور ۲ء۳ کا مطالعہ کیجئے۔

نمبر ۳ اور ۴ کے جواب کے لئے یونٹ کے سیکشن ۳ء۳ کا مطالعہ کیجئے۔

خود آزمائی نمبر ۴۔

سوال نمبر ۱۔ سیکشن ۱ء۴ کا اچھی طرح سے مطالعہ کریں۔

سوال نمبر ۲۔ سیکشن ۲ء۴ کا اور مطالعہ کیجئے۔

سوال نمبر ۳۔ سیکشن ۳ء۴ کا مطالعہ کیجئے۔

سوال نمبر ۴۔ سیکشن ۳ء۴ کا مطالعہ کریں۔

سوال نمبر ۵۔ ایسا درمیانی فاصلہ جہاں پر کسی بھی طرح سے کوئی نشریات نہ پہنچ سکیں تو ایسے فاصلہ کو چھوٹ جانے والا فاصلہ کہتے ہیں۔ یا سیکشن ۳ء۴ کا مطالعہ کریں۔

سوال نمبر۶۔

۳۰۰ کلو ہرٹز سے ۳۰۰۰ میگا ہرٹز تک

(ب) کم (Low)

(ج) ۱۰۰ میٹر

خود آزمائی نمبر۵۔

سوال نمبر۱۔ سیکشن ۵،۱ کا مطالعہ کریں۔

ٹرانسمیٹر کے کم از کم تین اقسام کے نام یہ ہیں۔

(i) لگاتار موجیں بھیجنے والا ٹرانسمیٹر

(ii) موڈولیٹڈ سی ڈبلیو ٹرانسمیٹر

(iii) ایمپلی ٹیوڈ موڈولیٹڈ ٹرانسمیٹر

سوال نمبر۲۔ سیکشن ۵،۳ اور سیکشن ۵،۴ کا مطالعہ کر کے موازنہ کیجئے۔

سوال نمبر۳۔ سیکشن ۵،۴ کا اچھی طرح سے مطالعہ کریں۔

سوال نمبر۴۔ سیکشن ۵،۵ اور ۵،۴ کا مطالعہ کریں۔

ایف۔ ایم اور اے۔ ایم میں بنیادی فرق صرف ایمپلی ٹیوڈ موڈولیٹر اور فریکوئنسی موڈولیٹر کا ہے۔ یہ فرق دور کر کے اے۔ ایم کو ایف۔ ایم کی جگہ استعمال کیا جاسکتا ہے۔

سوال نمبر۵۔ (i) رکتی ہوئی (ii) طاقت (iii) فریکوئنسی

خود آزمائی نمبر۶۔

سوال نمبر۱۔ سیکشن ۶،۱ کا بغور مطالعہ کریں۔

سوال نمبر۲۔ سیکشن ۶،۱ کا مطالعہ کریں۔

سوال نمبر۳۔ سیکشن ۶،۱ کا مطالعہ کریں۔

سوال نمبر۴۔ سیکشن ۶،۳ کا مطالعہ کیجئے۔

سوال نمبر۵۔ سیکشن ۶،۲ کا بغور مطالعہ کیجئے۔

سوال نمبر۶۔ (الف) ایلومنیم (Aluminium)

(ب) $\frac{\lambda}{2}$

(ج) زاویہ قائمہ

یونٹ نمبر.........۳

ریڈیو سگنلز کی موصولی

تحریر...... مسز شاہینہ انصاری
نظر ثانی...... ایس۔ زیڈ۔ اے۔ جعفری

یونٹ کا تعارف

ریڈیو سروسنگ کے یونٹ نمبر ۳ "ریڈیو کے سگنلز کی موصولی" میں ریڈیو ریسیور میں استعمال ہونے والے سرکٹس کی تفصیلات ان کی کارکردگی کے بارے میں معلومات اور ریسیور میں ان کے کام کے بارے میں بتایا جائے گا۔

یونٹ کے مقاصد

اس یونٹ کو پڑھنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

۱۔ ریسیور کے ذریعے ریڈیو سگنل کی وصولی کے مراحل، ریسیور کا بلاک ڈایاگرام اور ہر بلاک کے بعد سگنلز کی ہیئت کے بارے میں بتا سکیں۔

۲۔ انٹینا کی ساخت اور مختلف بینڈز کے سگنلز وصول کرنے والے انٹینا کی تفصیلات سمجھا سکیں۔

۳۔ ریڈیو ریسیور میں آر۔ ایف ایمپلی فائر کی ضرورت کو واضح کر سکیں۔

۴۔ آئی ایف ایمپلی فائر کے سرکٹ ڈایاگرام کی وضاحت کر سکیں۔

۵۔ ڈیٹیکٹر سرکٹ میں استعمال ہونے والے پرزوں کی افادیت اور نقصانات کی وضاحت کر سکیں۔

۶۔ اے جی سی سرکٹ کی ضرورت اور اس کا عمل واضح کر سکیں۔

۷۔ لاؤڈ اسپیکر کی ساخت، کارکردگی اور ریڈیو ریسیور میں اس کی اہمیت کو بیان کر سکیں۔

فہرست مضامین

	یونٹ کا تعارف	98
	یونٹ کے مقاصد	98
۱۔	ریڈیو ریسیور	101
	۱،۱ تمہید	101
	۱،۲ ریڈیو ریسیور کے حصے	102
	۱،۳ خود آزمائی نمبر ۱	105
۲۔	انٹینا	106
	۲،۱ انٹینا کوائل	106
	۲،۲ فیرائٹ کور	106
	۲،۳ خود آزمائی نمبر ۲	198
۳۔	آر۔ ایف ایمپلی فائر	109
	۳،۱ خود آزمائی نمبر ۳	110
۴۔	آسی لیٹر اور مکسر یا سلا ڈیٹیکٹر	111
	۴،۱ آسی لیٹر سرکٹ	111
	۴،۲ مکسر سرکٹ	112
	۴،۳ کنورٹر سرکٹ	113
	۴،۴ خود آزمائی نمبر ۴	114
۵۔	آئی۔ ایف ایمپلی فائر	115
	۵،۱ خود آزمائی نمبر ۵	117
۶۔	دوسرا ڈیٹیکٹر	118
	۶،۱ ڈائیوڈ ڈیٹیکٹر	118
	۶،۲ ٹرانسسٹر ڈیٹیکٹر	119
	۶،۳ خود آزمائی نمبر ۶	120
۷۔	آٹومیٹک گین کنٹرول	121
	۷،۱ خود آزمائی نمبر ۷	123

۸۔ اے۔ ایف ایمپلی فائر 124

۸،۱ آڈیو ایمپلی فائر 124

۸،۲ کامن ایمیٹر ایمپلی فائر 125

۸،۳ پش پل پاور ایمپلی فائر 125

۸،۴ خود آزمائی نمبر ۸ 128

۹۔ لاؤڈ سپیکر 129

۹،۱ لاؤڈ سپیکر کے کام کرنے کا اصول 129

۹،۲ خود آزمائی نمبر ۹ 132

۱۰۔ جوابات 133

۱- ریڈیو ریسیور

۱۰۱ تمہید

ریڈیو ریسیور کے مختلف حصوں کے بارے میں کچھ پڑھنے سے پہلے ضروری ہے کہ مرحلہ وار سگنلوں کی وصولی کے عمل کا مطالعہ کریں۔ ریڈیو ریسیور مندرجہ ذیل امور سرانجام دیتا ہے۔ جیسا کہ شکل نمبر ۱-۳ ریسیور کے بلاک ڈایاگرام میں ترتیب وار دکھایا گیا ہے۔ ہر حصے کا کام نیچے بیان کیا گیا ہے۔

شکل نمبر ۱-۳

(۱) سگنلز کی وصولی

فضا میں ریڈیو سگنلز موجود ہوتے ہیں۔ ریڈیو کا انٹینا ان سگنلوں کو وصول کرتا ہے۔ ہر انٹینا فریکوئنسی کی کچھ حدود کے اندر رہتے ہوئے یہ کام کرتا ہے۔ فریکوئنسی کی یہ حدود اس بات کا تعین کرتی ہے کہ اس ریسیور کے ذریعے کون کون سے بینڈ کے سگنلز سنے جا سکتے ہیں۔ چنانچہ اے۔ ایم بینڈ کا انٹینا اس بینڈ میں موجود تمام اسٹیشن کے سگنلز وصول کرے گا جبکہ شارٹ ویو بینڈ کا انٹینا شارٹ ویو کی حدود کے تمام اسٹیشنوں کے سگنلز وصول کرے گا اور اگر کسی ریسیور کے اندر یہ دونوں اقسام کے انٹینا موجود ہوں تو اس کے ذریعے ہر دو بینڈز پر موجود ریڈیو سگنلز موصول کئے جا سکیں گے۔

(۲) چناؤ

ریسیور سے ایک وقت میں صرف ایک ریڈیو اسٹیشن کا سگنل سنا جا سکتا ہے۔ جبکہ انٹینا کے ذریعے پورے بینڈز کے سگنل وصول ہوتے ہیں۔ چناؤ کے مرحلے میں مطلوبہ سگنل کو بقیہ سگنلوں سے علیحدہ کرنے کا کام عمل میں آتا ہے۔ اس مقصد کے لئے ایک سرکٹ لگایا جاتا ہے جو صرف ایک ہی فریکوئنسی کے سگنلز کو بڑھاتا ہے جبکہ بقیہ سگنلوں کے ساتھ وہ کوئی عمل نہیں کرتا یا یوں کہا جا سکتا ہے کہ صرف مقررہ فریکوئنسی حدود کے اندر والے سگنلز ہی آگے جاتے ہیں بقیہ رک جاتے ہیں۔ فریکوئنسی کی حدود اس ریڈیو اسٹیشن کی کیریئر فریکوئنسی اور اس پر موجود سگنلز کے سائیڈ بینڈز مراد ہیں (سارے پیغامات ان ہی سائیڈ بینڈز میں ہوتے ہیں) جنہیں ہم سننا چاہتے ہیں۔ چناؤ کا کام آر۔ ایف ایمپلی فائر، آسی لیٹر اور مکسر سے لیا جاتا ہے۔

(۳) سگنلز کی علیحدگی

صوتی یا آڈیو فریکوئنسی (آواز) کے سگنل ریڈیو فریکوئنسی (آر۔ ایف کیریئر) کے ہمراہ ریڈیو میں وصول ہوتے ہیں۔ آڈیو فریکوئنسی کو آر۔ ایف فریکوئنسی سے علیحدہ کرنے کے بعد ہی سنا جاسکتا ہے۔

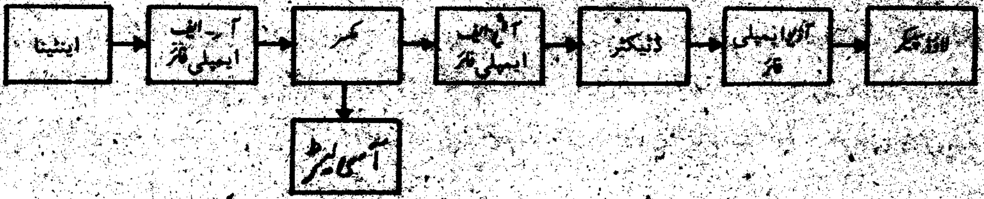
ریسیور میں اس کام کو انجام دینے کے لئے ڈیٹیکٹر (Detector) سرکٹ موجود ہوتے ہیں۔ (Detect کے معنی ہیں پتہ لگانا)۔ اس کے ساتھ ہی فلٹر (Filter) سرکٹ کے ذریعے مطلوبہ فریکوئنسی علیحدہ کرلی جاتی ہے۔

(۴) برقی سگنلز کی آواز میں تبدیلی

آڈیو فریکوئنسی کا سگنل حاصل ہونے کے بعد اس کو آواز کے سگنلوں میں تبدیل کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ کام لاؤڈ سپیکر کے ذریعے انجام پاتا ہے۔

۲۔۱ ریڈیو ریسیور کے حصے

ریڈیو ریسیور کے ذریعے ریڈیو سگنلوں کو مختلف مراحل سے گزارنے کا کام ابھی آپ نے پڑھا۔ شکل نمبر ۲۔۳ میں دکھائے گئے ریڈیو ریسیور کے بلاک ڈایاگرام میں وہ تمام سرکٹ دکھائے گئے ہیں جو ان امور کو سرانجام دیتے ہیں جن کو ذیل میں مختصراً بیان کیا گیا ہے۔



شکل نمبر ۲۔۳ ریڈیو ریسیور کا بلاک ڈایاگرام

(۱) اینٹینا

کسی بھی ریڈیو ریسیور میں فضا سے ریڈیو سگنل حاصل کرنے کا کام اینٹینا کا ہے یہ برقی مقناطیسی لہروں کو برقی سگنلوں میں تبدیل کرتا ہے۔ اینٹینا صرف انہی فریکوئنسیوں کے سگنل وصول کرتا ہے جس کے لئے وہ ریسیور بنایا گیا ہو چنانچہ اے۔ ایم بینڈ کا ریڈیو صرف ۵۳۰ کلوہرٹز سے ۱۶۱۰ کلوہرٹز تک کے فریکوئنسی سگنل ہی وصول کرے گا۔

(۲) آر۔ ایف ایمپلی فائر

انٹینا سے حاصل شدہ سگنل بے حد کمزور ہوتے ہیں (صرف چند مائیکرو وولٹ)۔ چنانچہ اس سرکٹ کے ذریعے انہیں کچھ طاقتور بنایا جاتا ہے۔ آر۔ ایف ایمپلی فائر ان تمام فریکوئنسیوں کو یکساں طور پر بڑھاتا ہے جو انٹینا کے ذریعے اس تک پہنچی ہیں۔ چنانچہ ایمپلی فائر کی بینڈ وڈتھ اس بینڈ کے برابر ہوتی ہے جو اس تک پہنچائے جا سکتے ہیں۔

(۳) مکسر اور آسی لیٹر (پہلا ڈیٹیکٹر)

یہ دونوں سرکٹ کبھی ایک ساتھ اور کبھی علیحدہ ہوتے ہیں۔ ایک ساتھ یوں کہ ایک ہی ٹرانسسٹر سے آسی لیٹر اور مکسر کا کام لیا جائے۔ اس صورت میں اسے کنورٹر (Converter) کا نام دیا جاتا ہے۔ آسی لیٹر سرکٹ آر۔ ایف سے آنے والی فریکوئنسی اور انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی کے مجموعے پر مشتمل فریکوئنسی پیدا کرتا ہے چنانچہ اس کی فریکوئنسی کی حدود آر۔ ایف کی فریکوئنسی کی حدود میں انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی جمع کر کے حاصل کی جا سکتی ہیں۔ مکسر کا کام آر۔ ایف کے سگنلز اور آسی لیٹر کے سگنلز کو اکٹھا کر کے دونوں کی فریکوئنسی کا حاصل تفریق مہیا کرنا ہوتا ہے اور یہ حاصل تفریق انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی پر مبنی ہوتا ہے۔ اس سرکٹ کو ریسیور کا پہلا ڈیٹیکٹر بھی کہا جاتا ہے۔

(۴) انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی ایمپلی فائر

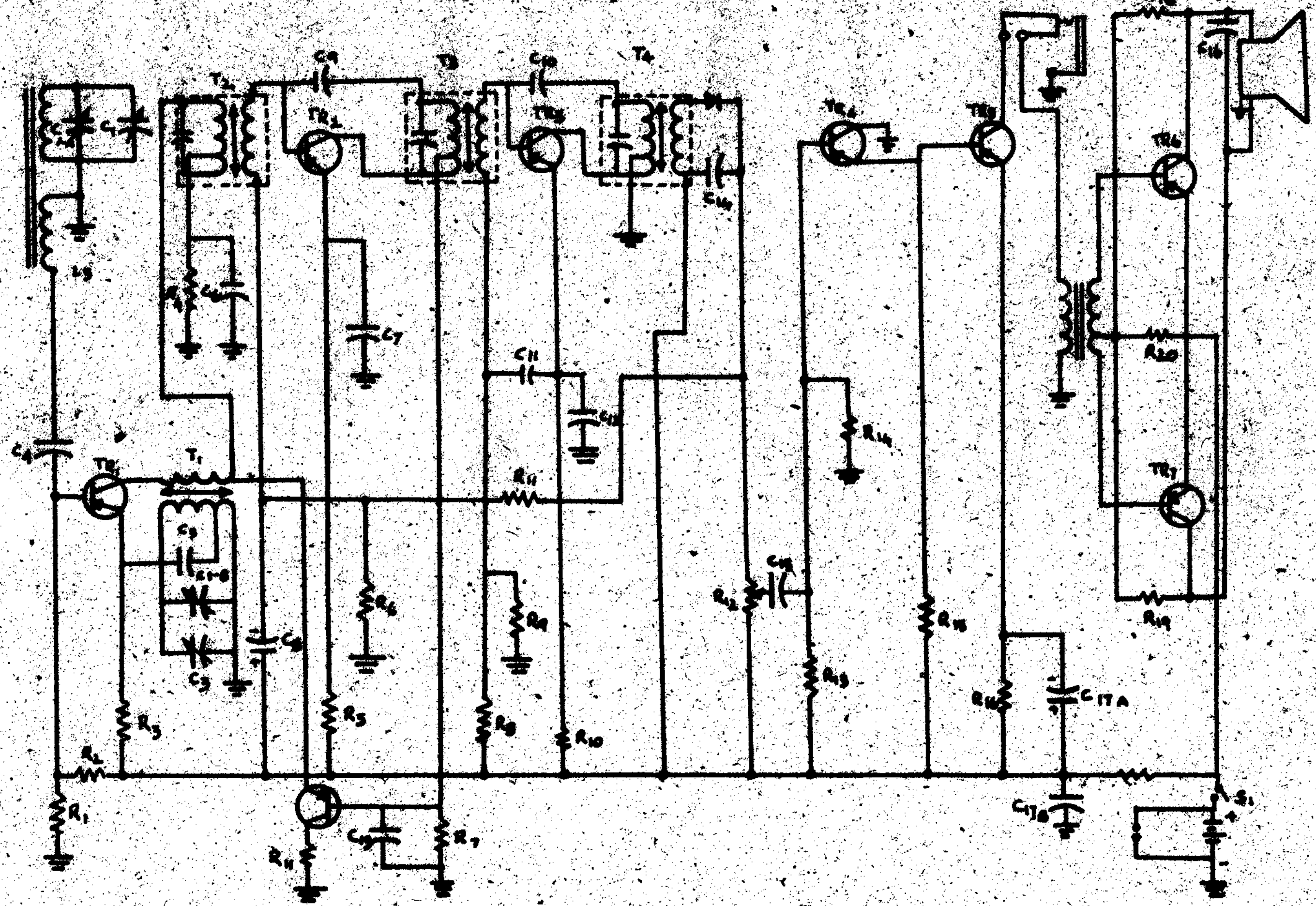
انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی عموماً ۴۵۵ کلو ہرٹز رکھی جاتی ہے۔ یہ وہی فریکوئنسی ہے جو مکسر کے ذریعے حاصل ہوتی ہے۔ جو سگنل پہلے کیریئر کے ہمراہ تھے وہی سگنلز اس فریکوئنسی کے ساتھ ہوتے ہیں۔ فرق صرف یہ ہے کہ اسٹیشن تبدیل ہونے سے آر۔ ایف فریکوئنسی تو تبدیل ہوتی ہے لیکن انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی وہی رہتی ہے اس اسٹیج پر ایک یا دو ایمپلی فائر لگائے جاتے ہیں تاکہ سگنلوں کی طاقت بڑھائی جائے۔ چونکہ تمام سگنل ایک ہی فریکوئنسی کے ہوتے ہیں لہٰذا اس سرکٹ کے ذریعے زیادہ سے زیادہ ایمپلی فکیشن یا (طاقت بڑھانا) حاصل ہو جاتی ہے۔

(۵) دوسرا ڈیٹیکٹر

یہ سرکٹ اپنا کام دو حصوں میں کرتا ہے۔ پہلا حصہ انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی ایمپلی فائر سے حاصل شدہ سگنلوں کو ریکٹی فائی کرتا ہے، جبکہ دوسرے حصے میں آئی۔ ایف (انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی) اور اے۔ ایف (آڈیو فریکوئنسی) کو علیحدہ کیا جاتا ہے۔

(۶) اے۔ جی۔ سی

اے۔ جی۔ سی سگنل کی وسعت کا خودکار کنٹرول ہے۔ اعلیٰ کارکردگی والے ریسیورز میں آئی ایف کے علاوہ آر ایف ایمپلی فائر کو بھی اے۔ جی۔ سی کی کنٹرول وولٹیج مہیا کی جاتی ہے۔



شکل نمبر ۳۰۳ ریڈیو ریسیور کا سرکٹ ڈایاگرام

(۷) اے۔ ایف ایمپلی فائر

سگنلز کی آئی۔ ایف سے علیحدگی کے بعد ضرورت اس کی طاقت بڑھانے کی ہے تاکہ اس کا ہر حصہ (اتار چڑھاؤ) واضح ہو جائے۔ اس مقصد کے لئے اے ایف وولٹیج اور پاور ایمپلی فائر استعمال کئے جاتے ہیں۔

(۸) لاوڈ سپیکر

ابھی تک سگنلز برقی رو کی صورت میں تھے لیکن سننے کے لئے ضروری ہے کہ اسے لہروں کے ارتعاش میں تبدیل کیا جائے۔ برقی سگنلز کو آواز کی لہروں میں تبدیل کرنے کا کام لاوڈ سپیکر کرتا ہے۔

عملی کام

ایک ریڈیو کا کور کھول کر اس کے سرکٹ میں مختلف حصوں کی شناخت کی جائے۔ ایک بینڈ، دو بینڈ اور تین بینڈ والے ریڈیو کے سرکٹس کا بنیادی فرق معلوم کرنے کی کوشش کی جائے۔

۱۶۳ خود آزمائی نمبر ا

۱۔ ایک ریڈیو ریسیور میں سگنلز کن مراحل سے گزر کر ہمارے کانوں تک پہنچ پاتا ہے۔ مختصراً بیان کیجئے۔
۲۔ بلاک ڈایا گرام کی مدد سے ریسیور کے مختلف سرکٹ اور ان کے ہمراہ سگنلز کی اشکال دکھایئے۔
۳۔ مکسر اور کنورٹر کا فرق بیان کیجئے۔
۴۔ صحیح جواب کو نشان زد کیجئے۔

ا۔ یہ ضروری ہے کہ ریڈیو ریسیور کا انٹینا اونچائی پر لگایا جائے۔ (درست، غلط)
۲۔ آر ایف ایمپلی فائر کیا کام سرانجام دیتا ہے۔ (سگنلز کا چناؤ، سگنلز کی طاقت کو بڑھانا، دونوں)
۳۔ انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی عموماً کتنی رکھی جاتی ہے۔ (۴۵۰ کلوہرٹز، ۴۵۵ کلوہرٹز، ۴۶۰ کلوہرٹز)
۴۔ ہر بینڈ کے سگنلز کے لئے آئی۔ ایف فریکوئنسی علیحدہ ہوتی ہے۔ (درست، غلط)

۲۔ اینٹینا

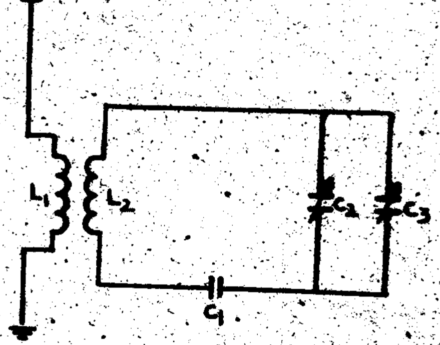
(ANTENNA)

۲٫۱ اینٹینا کوائل (Antenna Coil)

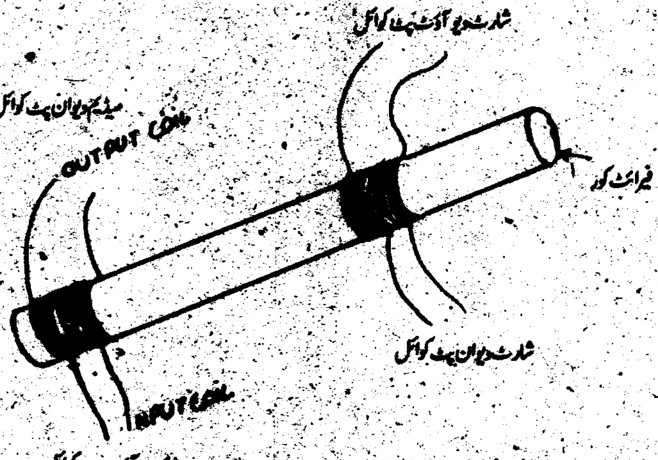
اینٹینا کے ذریعے فضا میں موجود ریڈیو فریکوئنسی سگنلز کو وصول کیا جاتا ہے۔ ریسیور میں موجود اینٹینا ایک کوائل کی شکل میں ہوتا ہے۔ برقی مقناطیسی لہریں اس سے ٹکرا کر اس میں برقی رو پیدا کرتی ہیں۔ یہ برقی رو آؤٹ پٹ کوائل میں بھی ان پٹ کے متناسب وولٹیج پیدا کرتی ہے جو کہ ٹرانسمیٹر سے نشر شدہ سگنل کی شکل رکھتی ہے۔ اس کی فریکوئنسی بھی وہی ہوتی ہے۔

۲٫۲ فیرائٹ کور (Ferrite Rod)

اینٹینا کوائل کو فیرائٹ کور پر لپیٹا جاتا ہے۔ فیرائٹ کور دراصل لوہے کے پاؤڈر سے بنائی جاتی ہے اور اس کی یہ خصوصیت ہے کہ جو مقناطیسی فلکس اس میں سے گزرے اسی کی متناسب برقی رو میں تبدیل کر دیتی ہے۔ یہ کور تقریباً ا سم قطر کی اور ۲۰ سم لمبی ہوتی ہے۔ میڈیم ویو کی لہروں (۵۴۰ کلو ہرٹز سے ۱۶۰۰ کلو ہرٹز) کی وصولی کے لئے ان پٹ کوائل ۰٫۴ ملی میٹر قطر اور پانچ چکروں پر مشتمل ہوتی ہے جبکہ آؤٹ پٹ کوائل کے لئے اسی تار کے تقریباً ایک سو چکر کور پر لپیٹے جاتے ہیں۔ شارٹ ویو بینڈ کے سگنلز کو وصول کرنے کے لئے ۰٫۶ ملی میٹر قطر کی تار کے دو یا تین چکر ان پٹ کوائل کے لئے اور ۲۰ چکر آؤٹ پٹ کوائل کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔ اور اسی کور پر لپیٹے جاتے ہیں۔ شکل نمبر ۳٫۴ کے ذریعے اینٹینا کوائل کا برقی سرکٹ اور شکل ۳٫۵ میں فیرائٹ کور پر لپیٹا ہوا کوائل دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۳٫۴ اینٹینا کوائل کا برقی سرکٹ



شکل نمبر ۵۔۳ فیرائٹ کور پر لپٹا ہوا کوائل

اینٹینا کے ان پٹ کوائل پر چکروں کی تعداد کم دکھانے کی وجہ یہ ہے کہ زیادہ برقی رو (سگنل کی وجہ سے) پیدا ہو جبکہ آؤٹ پٹ کوائل میں چکر کی تعداد بڑھانے سے وولٹیج اسی نسبت سے بڑھ جاتی ہے جو دونوں قسم کے چکروں کے درمیان ہوتی ہے۔ (ٹرانسفارمر کا اصول)۔

اسی طرح شارٹ ویو بینڈ کے لئے موٹا تار استعمال کرنے کی وجہ یہ ہے کہ زیادہ فریکوئنسی کے سگنل کے لئے کم ریزسٹنس کا تار ہونا چاہئے تاکہ برقی رو کے لئے مزاحمت کم ہو۔

عملی کام

دو یا تین مختلف قسم کے ریڈیو کھول کر اس میں موجود اینٹینا کا بغور معائنہ کیا جائے۔ اس کے ان پٹ اور آؤٹ پٹ کوائل کی تفصیلات معلوم کی جائیں۔

۲٫۳ خود آزمائی نمبر۲

۱۔ انٹینا کا کیا کام ہوتا ہے؟

۲۔ ریڈیو میں استعمال ہونے والے انٹینا کی تفصیلات بیان کیجئے؟

۳۔ میڈیم ویو بینڈ اور شارٹ ویو بینڈ کے انٹینا میں کیا فرق ہوتا ہے اور کیوں؟ وضاحت کیجئے۔
تک کم ہو گیا ہے اگر اس شور کو اور مزید کم کرنا ہو تو کیا ترکیب استعمال کی جا سکتی ہے۔

۴۔ نیچے دیئے گئے بیانات کو مکمل کرنے والے حصے کی نشان دہی کیجئے۔

(ا) انٹینا کے ذریعے موصول شدہ سگنلز کی وسعت کا انحصار

۱۔ انٹینا کے تار کے چکروں پر ہوتا ہے۔

۲۔ برقی مقناطیسی لہروں کی طاقت پر ہوتا ہے۔

۳۔ انٹینا کے ذریعے حاصل شدہ برقی مقناطیسی طاقت پر ہوتا ہے۔

(ب) انٹینا کا کام

۱۔ برقی سگنلز کو آر۔ ایف ایمپلی فائر تک پہنچانا ہے۔

۲۔ برقی مقناطیسی لہروں کو برقی رو میں تبدیل کرنا ہے۔

۳۔ برقی سگنل کا چناؤ ہے۔

(ج) انٹینا کی عدم موجودگی میں

۱۔ آر ایف ایمپلی فائر کا ٹیونڈ سرکٹ برقی سگنلز کے حصول کا باعث بنتا ہے۔

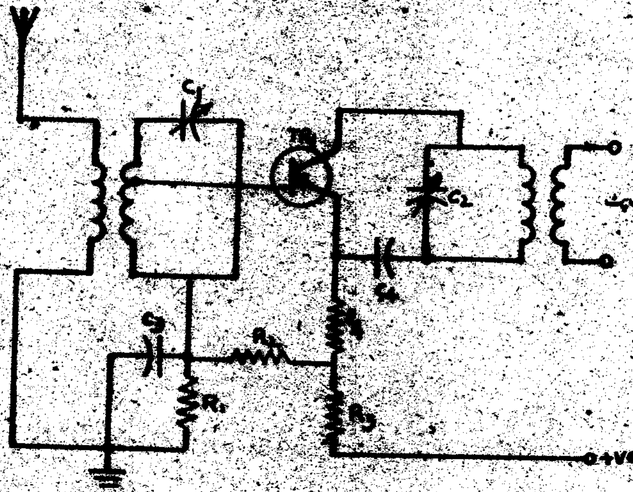
۲۔ آر ایف ایمپلی فائر کو حاصل شدہ سگنلز طاقت کے لحاظ سے کمزور ہوتا ہے۔

۳۔ اوپر دی گئی دونوں باتیں درست ہیں۔

۳۔ آر۔ ایف ایمپلی فائر

ریڈیو ریسیور میں آر۔ ایف ایمپلی فائر کے ذریعے انٹینا سے آنے والے سگنلوں کی طاقت بڑھائی جاتی ہے تاکہ شور و غل (Noise) کی نسبت اصل سگنلز کا تناسب مناسب حد تک بڑھ جائے۔ انٹینا سے یوں بھی بے حد کمزور سگنل موصول ہوتے ہیں اور اس حالت میں کسی تبدیلی کے متحمل نہیں ہوتے چنانچہ سب سے پہلے انہیں کچھ طاقتور بنانا ضروری ہوتا ہے۔

شکل نمبر ۶۔ ۳ میں ایک آر ایف ایمپلی فائر دکھایا گیا ہے۔ اس کے ان پٹ (Input) پر انٹینا کی آؤٹ پٹ (Output) کوائل کے ذریعے سگنل وصول ہوتے ہیں۔ یہ سگنل آر ایف کی مقررہ حدود کے (۵۴۰ کلو ہرٹز سے ۱۶۰۰ کلو ہرٹز میڈیم ویو بینڈ کے لئے اور ۳۰ میگا ہرٹز شارٹ ویو بینڈ کے لئے) اندر کسی بھی فریکوئنسی پر مشتمل ہو سکتے ہیں۔ لہٰذا سرکٹ میں یہ صلاحیت ہوتی ہے کہ اسے کسی



شکل نمبر ۶۔ ۳ آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر سرکٹ

بھی فریکوئنسی کے لئے ایڈجسٹ (Adjust) یا ٹیون (Tune) کیا جا سکتا ہے۔ اس مقصد کے لئے متغیر (Variable) کپیسٹر استعمال ہوتے ہیں۔ شکل نمبر ۶۔ ۳ میں دکھائے گئے سرکٹ میں دو کپیسٹر C_1 اور C_2 استعمال کئے گئے ہیں۔ ایک کے ذریعے فریکوئنسی جلد تبدیل ہوتی ہے جبکہ دوسرے کے ذریعے فریکوئنسی کی تبدیلی بہت آہستہ ہوتی ہے۔ اور اس طرح پہلے کے ذریعے ایک اسٹیشن کی فریکوئنسی سیٹ کرنے کے بعد دوسرے کے ذریعے اسے بالکل صاف طور سے حاصل کیا جاتا ہے۔ شکل نمبر ۶۔ ۳ میں دکھایا گیا سرکٹ ان پٹ (Input) سگنلوں کی وولٹیج کا ایمپلی ٹیوڈ بڑھاتا ہے۔ آؤٹ پٹ میں بھی ٹیونڈ سرکٹ لگایا جاتا ہے۔ جس کے متغیر کپیسٹر کو ان پٹ کے متغیر کپیسٹر کے ساتھ منسلک رکھا جاتا ہے تاکہ ان کی قدر (Value) ایک ساتھ تبدیل ہو۔

آر ایف ایمپلی فائر کا مقصد   وولٹیج کو بڑھانا ہے۔ اور اسے یہ کام باہر آنے والے سگنل کے ساتھ یکساں طور پر انجام دینا چاہئے۔ اس مقصد کے لئے اس کی بینڈ وڈتھ (Band Width) زیادہ ہونا چاہئے۔ اس کے علاوہ اس میں استعمال شدہ تاروں کو لمبا نہیں ہونا چاہئے ورنہ فریکوئنسی زیادہ ہونے کے سبب وہ امالہ گر (Inductor) کے طور پر کام کرنے لگیں گی۔

آر ایف ایمپلی فائر ریڈیو ریسیور میں سگنل کے چناؤ کو آسان بناتا ہے۔ اینٹینا کے ذریعے فضا میں کسی ایک بینڈ کی تمام فریکوئنسی کے سگنل حاصل ہوتے ہیں۔ آر ایف ایمپلی فائر ان میں سے صرف وہی فریکوئنسی چن لیتا ہے جس کے لئے ریسیور کو   ایڈجسٹ کیا گیا ہو۔ ایمپلی فائر کا حاصل یا گین (Gain) جتنا زیادہ ہو گا چناؤ کی صلاحیت بھی اسی قدر زیادہ ہو گی۔ آر۔ ایف ایمپلی فائر کو حاصل شدہ سگنلوں کی وسعت ۱ء۰ ملی وولٹ سے ۳ء۰ ملی وولٹ تک ہوتی ہے جبکہ ایمپلی فائر کا حاصل (Gain) ۱۰ سے ۲۰ تک ہوتا ہے۔

عملی کام

ایک ریڈیو ریسیور کے آر۔ ایف ایمپلی فائر کا ان پٹ سگنل وی۔ ٹی۔ وی ایم (VTVM) یا آسیلوسکوپ کی مدد سے معلوم کیجئے۔ اس کے بعد آر ایف کے آؤٹ پٹ سگنل کی وسعت اور فریکوئنسی معلوم کیجئے۔ اس کے بعد ٹیوننگ کا اثر اس فریکوئنسی اور وسعت پر دیکھئے۔

۱ء۳ خود آزمائی ۳

۱۔ ریڈیو ریسیور میں آر۔ ایف ایمپلی فائر کیا کام سر انجام دیتا ہے؟

۲۔ آر ایف ایمپلی فائر کی کارکردگی سرکٹ ڈایاگرام کی مدد سے واضح کیجئے۔

۳۔ آر ایف ایمپلی فائر کی کارکردگی کا انحصار کن باتوں پر ہوتا ہے۔ تفصیل سے بیان کیجئے۔

۴۔ صحیح جواب کو نشان زدہ کیجئے۔

(ا) آر ایف ایمپلی فائر اور اینٹینا کے ان پٹ سگنل میں فرق صرف (بینڈ وڈتھ ' وسعت) کا ہوتا ہے۔

(ب) آر ایف ایمپلی فائر کے لئے اس صلاحیت کا ہونا ضروری ہے۔ (چناؤ ' حساسیت) {Selectivity, Sensitivity}

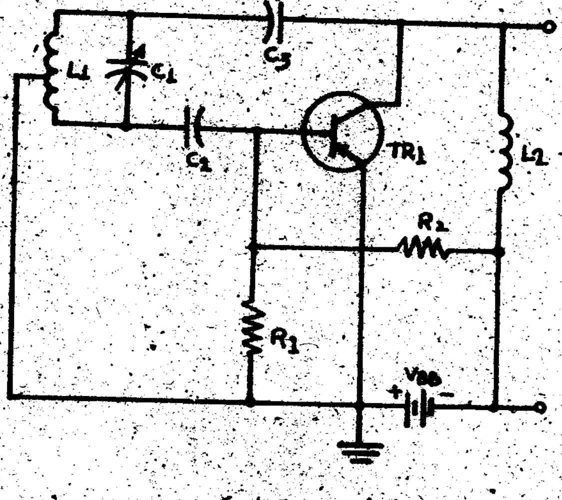
(ج) آر ایف ایمپلی فائر سے حاصل ہونے والے سگنلز کی وسعت تقریباً (۲ء۰ ملی وولٹ ' ۲ ملی وولٹ ' ۲۰ وولٹ) ہوتی ہے۔

۴ - آسی لیٹر اور مکسر یا پہلا ڈیٹکٹر

۴،۱ آسی لیٹر سرکٹ (Oscillator Circuit)

ریڈیو ریسیور کے بلاک ڈایاگرام میں آسی لیٹر سرکٹ کو دیکھنے سے معلوم ہوتا ہے کہ اس کا تعلق صرف مکسر کے ساتھ ہے۔ یہ ریڈیو فریکوئنسی آسی لیٹر ہوتا ہے۔ اس کے لئے عموماً ہارٹلے یا کالپٹ طرز کے آسی لیٹر استعمال کئے جاتے ہیں۔ (ہارٹلے اور کالپٹ آسی لیٹر کی دو قسم ہیں جو عام طور پر ٹرانسمیٹر میں ریڈیو فریکوئنسی کو پیدا کرنے کے لئے اور ریسیور کے لوکل آسی لیٹر میں استعمال ہوتے ہیں اور کسی بھی ٹیونڈ فریکوئنسی پر کام کرتے ہیں۔ فیرائٹ راڈ کے اوپر لگے ہوئے انڈکٹر کے بالکل مرکز (Center T/P) یا اس کے قریب سے یا درمیان سے تیسری تار نکال لی جائے تو اس کو ٹیپ کیا جاتا ہے اور اسی سے پھر فیڈ بیک لی جاتی ہے۔ فیڈ بیک کا مطلب ہے کہ آؤٹ پٹ میں سے تھوڑی سی مقدار کو ان پٹ میں دیا جائے تو اسے فیڈ بیک کہتے ہیں۔) ہارٹلے اور کالپٹ

آسیلیٹر کی فریکوئنسی حسب ضرورت تبدیل بھی کی جا سکتی ہے۔ آسی لیٹر کے ذریعے مطلوبہ اسٹیشن کی کیریئر فریکوئنسی اور ایک مستقل فریکوئنسی (455KHZ) (جسے انٹر میڈیٹ فریکوئنسی بھی کہتے ہیں) کے حاصل جمع پر مشتمل فریکوئنسی پیدا کی جاتی ہے۔ چنانچہ میڈیم ویو بینڈ کے سگنلز موصول کرنے کے لئے آسی لیٹر کو (۴۵۵ + ۵۴۰) کلو ہرٹز سے لے کر (۴۵۵ + ۱۶۰۰) کلو ہرٹز یعنی ۹۹۵ کلو ہرٹز سے لے کر ۲۰۵۵ کلو ہرٹز تک کی فریکوئنسی پیدا کرنے کے قابل ہونا چاہئے۔ شکل نمبر ۷،۳ میں آسی لیٹر سرکٹ دکھایا گیا ہے۔

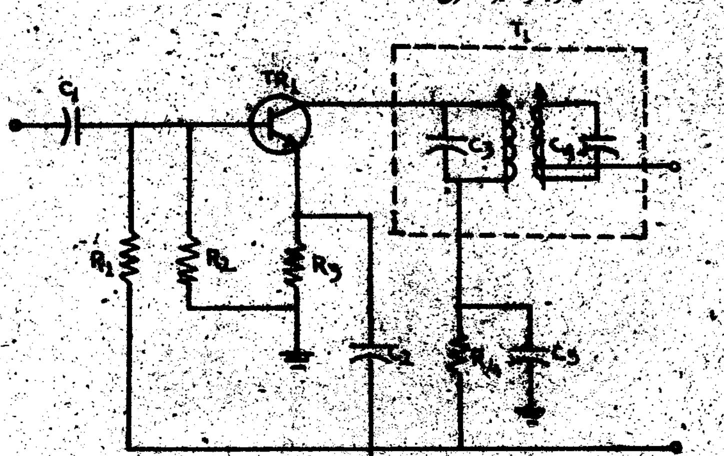


شکل نمبر ۷،۳ - آسی لیٹر سرکٹ

اس میں فریکوئنسی کا انحصار اس کے متوازی ٹیونڈ سرکٹ پر ہوتا ہے۔ اس ٹیونڈ سرکٹ کے کپیسٹر (Capicitor) یا انڈکٹر (Inductor) کو متغیر رکھنے سے فریکوئنسی میں مطلوبہ تبدیلی لائی جاتی ہے۔ عموماً کپیسٹر کو ہی متغیر رکھا جاتا ہے۔ شکل نمبر ۷ء۳ میں ٹرانسسٹر کے کلکٹر (Collector) کے ساتھ ایک متوازی ٹیونڈ سرکٹ C3 لگا ہے اور اسی کے ذریعے انڈکٹر پر ٹیپ (Tap) لگا کر فیڈ بیک (Feedback) حاصل کی گئی ہے جو سرکٹ میں آسی لیشن پیدا کرنے کا سبب ہوتی ہے۔ R1 اور R2 کے ذریعے بیس (Base) کو مطلوبہ ڈی۔ سی مہیا کی جاتی ہے۔ L2 ریڈیو فریکوئنسی چوک (Choke) ہے جو آسی لیٹر سے آنے والے آر۔ ایف کو ڈی۔ سی سپلائی VBB تک پہنچنے سے روکتا ہے۔ اس سرکٹ میں فریکوئنسی کو یکساں رکھنے (Stable) اور ٹرانسسٹر کے کنکشن کے درمیان ظرفیت (Capacitance) کے اثر کو کم کرنے کے لئے C2 کی قدر بیس (Base) اور ایمٹر (Emitter) کے درمیان ظرفیت سے زیادہ اور C1 کی قدر بیس (Base) اور کلکٹر (Collector) کے درمیان ظرفیت سے زیادہ رکھی جاتی ہے۔

۴ء۳ مکسر سرکٹ (Mixer Circuit)

شکل نمبر ۸ء۳ میں مکسر سرکٹ دکھایا گیا ہے۔ مکسر کا کام ہے کہ وہ آر۔ ایف ایمپلی فائر سے آنے والے سگنلوں اور آسی لیٹروں میں پیدا ہونے والے سگنلوں کو ملا کر آؤٹ پٹ پر ان دونوں فریکوئنسیوں کا حاصل تفریق دے دے۔ یہ کام ایک ٹرانسسٹر کے ذریعے کیا گیا ہے۔ ٹرانسسٹر کے بیس (Base) پر آر ایف ایمپلی فائر کا سگنل دیا جاتا ہے جبکہ R1 اور R2 بیس (Base) کو مطلوبہ ڈی سی بائس (Bias) مہیا کرتے ہیں۔ ایمٹر (Emitter) کے ساتھ لگائے گئے مزاحم یا رزسٹر R3 کے ذریعے ایمٹر (Emmitter) کو بیس کی نسبت مثبت وولٹیج پر رکھا جاتا ہے جبکہ کلکٹر پر آئی ایف ٹرانسفارمر کی پرائمری وائینڈنگ منسلک کی جاتی ہے۔ R4 کلکٹر پر مناسب ڈی سی وولٹیج پہنچاتا ہے جبکہ C5 کے ذریعے ڈی۔ سی کو آر۔ ایف کرنٹ سے جدا رکھا جاتا ہے۔ کپیسٹر C2 آسی لیٹر کا سگنل ٹرانسسٹر کے ایمٹر (Emitter) تک پہنچاتا ہے۔ ٹرانسسٹر بیس (Base) اور ایمٹر (Emitter) کے راستے آنے والے سگنلز کو ملانے کے بعد یہ چار مختلف فریکوئنسیوں کو پیدا کرتا ہے۔ ۱۔ آسی لیٹر فریکوئنسی ۲۔ آر ایف فریکوئنسی۔ ۳۔ دونوں فریکوئنسیز کا مجموعہ ۴۔ دونوں فریکوئنسیز کا فرق۔

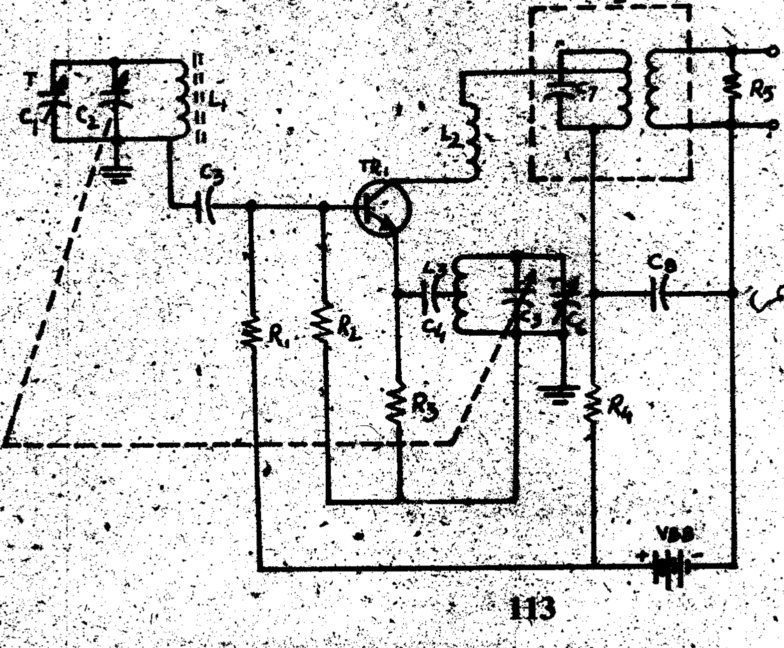


شکل نمبر ۸ء۳ مکسر سرکٹ

ٹرانسفارمر T1 کو چونکہ دونوں فریکوئنسیوں کے فرق کے مطابق سیٹ کیا جاتا ہے اس لئے صرف وہی فریکوئنسی آگے جاتی ہے جس کے لئے ریسیور کو سیٹ (Set) کیا گیا ہو اور بقیہ فریکوئنسیاں C8 اور C9 کے ذریعے (Ground) ارتھ ہو جاتی ہیں۔ ٹرانسسٹر کو اس طریقے سے بائس (Bias) مہیا کی جاتی ہے کہ وہ ایمٹر (Emitter) کے ذریعے آسی لیٹر کا سگنل ملنے کے بعد ہی کام کرتا ہے ورنہ خاموش رہتا ہے۔ اس طریقے سے صرف مثبت سگنل کے دوران برقی رو کا بہاؤ رہتا ہے اور منفی سگنل کے دوران برقی رو نہیں بہہ سکتی۔

۳۶۴ کنورٹر سرکٹ (Converter Circuit)

بعض ریسیور سرکٹ میں آسی لیٹر اور مکسر کا کام ایک ہی ٹرانسسٹر سے لیا جاتا ہے۔ اس صورت میں اس سرکٹ کو کنورٹر (Converter) کہا جاتا ہے۔ شکل نمبر ۹و۳ میں ایک ایسا ہی سرکٹ دکھایا گیا ہے۔ ٹرانسسٹر کی بیس (Base) پر انٹینا کوائل کے ذریعے آر۔ ایف سگنل آتا ہوا دکھایا گیا ہے۔ R1 اور R2 کے ذریعے بیس کو مطلوبہ ڈی سی بائس (Bias) مہیا کی گئی ہے۔ ایمٹر کے ساتھ آسی لیٹر کوائل کی سیکنڈری وائینڈنگ جوڑی گئی ہے جبکہ آسی لیٹر کوائل کی پرائمری وائینڈنگ کلکٹر کے ساتھ منسلک ہے۔ ایمٹر (Emitter) کے ذریعے آسی لیٹر سگنل آر۔ ایف سگنل کے ساتھ مل کر مکسر سرکٹ کی مانند چار فریکوئنسیاں پیدا کرتا ہے۔ یعنی آر۔ ایف اور آسی لیٹر فریکوئنسی کے ہمراہ دونوں کا مجموعہ اور دونوں کا فرق۔ کلکٹر کے ساتھ ہی ٹرانسفارمر T1 چونکہ دونوں فریکوئنسیوں کے فرق کے لئے ایڈجسٹ کیا جاتا ہے اس لئے صرف وہی فریکوئنسی آؤٹ پٹ پر ملتی ہے۔ بقیہ تمام غیر مطلوبہ فریکوئنسیاں C8 اور C9 کے ذریعے ارتھ (Ground) کر دی جاتی ہیں۔ اس سرکٹ میں انٹینا کوائل کے ساتھ لگا ہوا متغیر کیپسٹر اور آسی لیٹر سیکنڈری کوائل کے ساتھ لگا ہوا متغیر کیپسٹر ایک ساتھ ہی اپنی قدر (Value) تبدیل کرتے ہیں۔ کیونکہ دونوں ایک سپنڈل (Spindle) کے ساتھ منسلک ہوتے ہیں۔ انہیں گینگ کیپسٹر (Ganged Capacitor) بھی کہا جاتا ہے اور ان کی قدر صفر سے ۳۴۰ پکو فیراڈ تک تبدیل ہو سکتی ہے۔ آسی لیٹر کوائل کی شناخت کے لئے اس کو سرخ رنگ کیا ہوتا ہے۔ شکل نمبر ۹و۳ میں دکھائے گئے سرکٹ کے ذریعے یہ بات بھی واضح ہوتی ہے کہ آر ایف ایمپلی فائر کا استعمال ضروری نہیں بلکہ اختیاری ہے البتہ بہترین سگنلز کے حصول میں یقیناً یہ مدد دیتا ہے۔



شکل نمبر ۹و۳ کنورٹر سرکٹ (آسی لیٹر + مکسر)

عملی کام

ریڈیو ریسیور کے سرکٹ میں آئی ایف ٹرانسفارمر سرکٹ کی نشان دہی کیجئے۔ اور یہ بتایئے کہ آئی ایف اور مکسر کا کام ایک ہی ٹرانسفارمر کے ذریعے لیا گیا ہے یا ان دونوں کے لئے علیحدہ علیحدہ ٹرانسفارمر استعمال کئے گئے ہیں۔ آسیلو اسکوپ کے ذریعے اس سرکٹ کے ان پٹ اور آؤٹ پٹ سگنلز دیکھئے اور ان کی فریکوئنسی معلوم کرنے کی کوشش کیجئے۔

۴۶۴ خود آزمائی نمبر ۴

۱۔ آئی ایف سرکٹ کے ذریعے کون سی فریکوئنسی حاصل کی جاتی ہے؟

۲۔ آئی ایف کی کونسی طرز ریڈیو ریسیور میں استعمال ہوتی ہے سرکٹ ڈایاگرام بنا کر اس کا عمل بیان کیجئے؟

۳۔ مکسر کا کیا کام ہے اور اس کا سرکٹ کس طرح عمل کرتا ہے؟

۴۔ کسی ایسے سرکٹ کا ڈایاگرام بنایئے جو آئی ایف اور مکسر دونوں کا کام کرتا ہو۔ اس کا عمل بھی واضح کیجئے۔

۵۔ صحیح جواب کی نشان دہی کیجئے۔

(ا) ریسیور میں استعمال ہونے والے آئی ایف کو یکساں فریکونسی حاصل کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ (صحیح، غلط)

(ب) آر ایف سرکٹس میں تاروں کو لمبا نہیں ہونا چاہئے۔ کیونکہ یہ

۱۔ غیر ضروری فریکوئنسی پیدا کرنے کا باعث ہوتی ہیں۔

۲۔ فریکوئنسی پر اثر انداز ہوتی ہیں۔

۳۔ آر ایف وولٹیج پر اثر انداز ہوتی ہیں۔

(ج) مکسر کے ذریعے یہ فریکوئنسی حاصل نہیں ہوتی

۱۔ ریڈیو فریکوئنسی سگنل

۲۔ آئی ایف فریکوئنسی

۳۔ آڈیو سگنل فریکوئنسی۔

(د) آر ایف ایمپلی فائر کے ٹیونڈ سرکٹ اور آئی ایف کے ٹیونڈ سرکٹ کے کیپسٹر کو ایک ساتھ منسلک رکھنے کا یہ مقصد نہیں ہے کہ

۱۔ دونوں کی فریکوئنسی ایک ساتھ تبدیل ہو۔

۲۔ دونوں کی فریکوئنسی کی تبدیلی ایک سی ہو۔

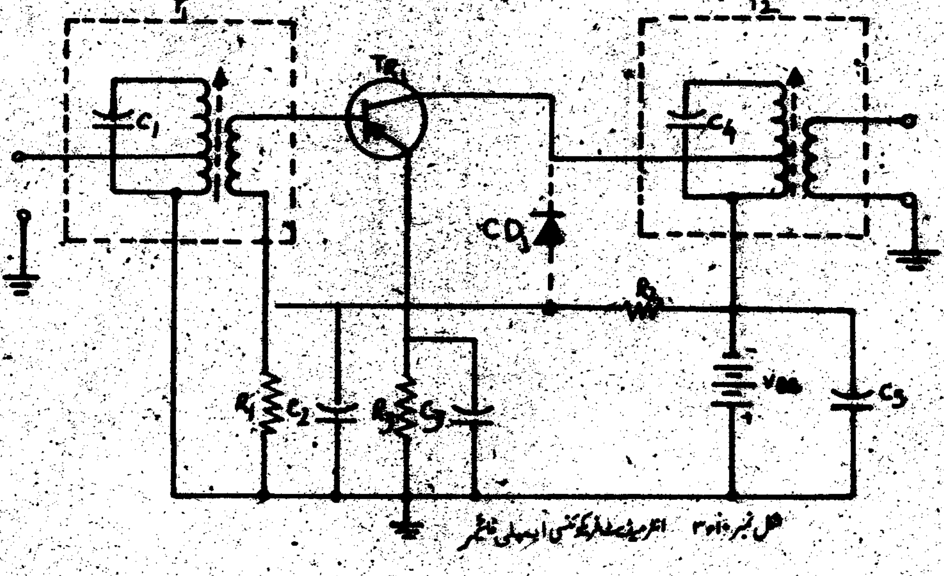
۳۔ ریڈیو ریسیور میں کم پرزوں کا استعمال ہو۔

(ہ) آر ایف سگنل اور آئی ایف فریکوئنسی کا فرق ہمیشہ ایک رہتا ہے (صحیح، غلط)

۵۔ آئی ایف ایمپلی فائر

(I.F AMPLIFIER)

ریڈیو سگنل ہر اسٹیشن سے ایک مختلف فریکوئنسی کے کیریئر کے ساتھ نشر ہوتے ہیں۔ ریسیور کے لئے ان تمام فریکوئنسیوں کو یکساں طور پر طاقت ور یا ایمپلی فائی کرنا اور ہر اسٹیشن کو بخوبی حاصل کرنا ایک مشکل کام تھا اس کو آسان کرنے کے لئے اور ریسیور کی کارکردگی بڑھانے کے لئے ہر فریکوئنسی کو پہلے کم کر کے ایک خاص فریکوئنسی پر لایا جاتا ہے۔ پھر انہیں ایمپلی فائی (Amplify) کیا جاتا ہے۔ اس خاص فریکوئنسی کو انٹرمیڈیٹ یا (I.F.) آئی ایف فریکوئنسی سے موسوم کیا جاتا ہے۔ یہ عموماً ۴۵۵ کلو ہرٹز رکھی جاتی ہے (ریسیور بنانے والے ادارے اسے کم و بیش کر سکتے ہیں) آر۔ ایف فریکوئنسی کی حدود میں سگنل کو سب سے زیادہ وسعت اس ایمپلی فائر اسٹیج کے ذریعے دی جاتی ہے۔ اس میں ایک یا دو ایمپلی فائر ٹرانسفارمر کے ذریعے جوڑ کر استعمال کئے جاتے ہیں۔ اس کے شروع اور آخر میں بھی ٹرانسفارمر استعمال ہوتے ہیں۔ دیکھئے شکل نمبر ۱۰۔۳۔ ٹرانسفارمر نہ صرف مختلف اسٹیج کو مقاومت (Impedance) کے نقطہ نظر سے میچ (Match) کرتے ہیں بلکہ ان کے پرائمری اور سیکنڈری وائنڈنگ کے چکروں کی تعداد کی مناسبت سے یہ سگنلوں کو بڑھاتے بھی ہیں۔

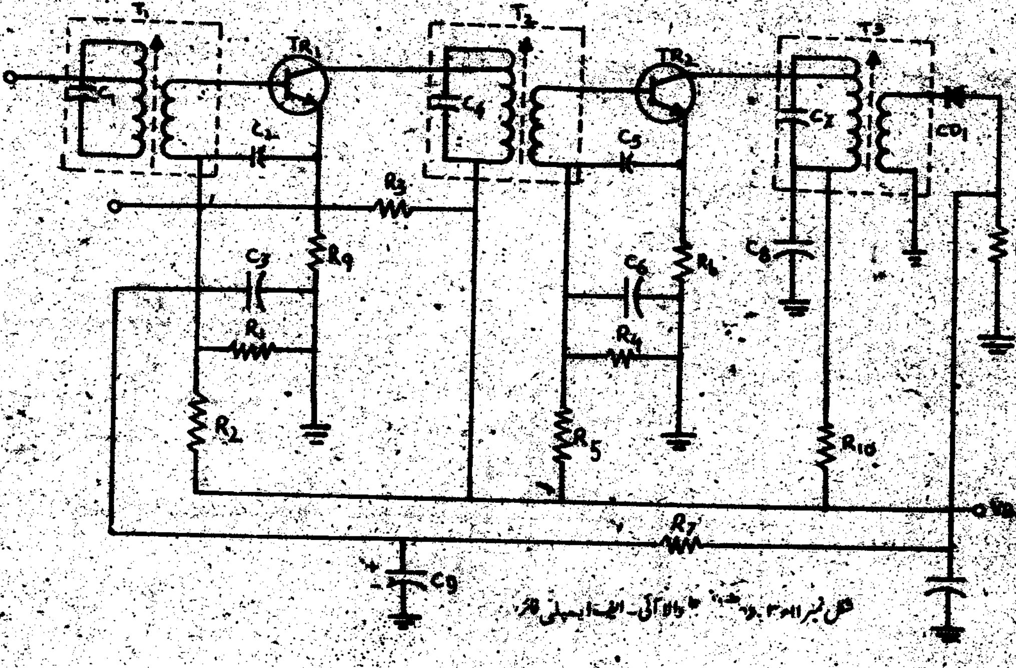


شکل نمبر ۱۰۔۳ انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی ایمپلی فائر

شکل نمبر ۱۰۔۳ میں ایک ٹرانسسٹر کا آئی ایف ایمپلی فائر دکھایا گیا ہے۔ جس میں ایمیٹر (Emitter) کو ان پٹ اور آؤٹ پٹ میں مشترک دکھایا گیا ہے۔ اس طریقے سے وولٹیج کو بڑھایا جاتا ہے۔ بیس بائیس (Base Bias) R1 اور R2 کے ذریعے مہیا کی گئی ہے۔ اس کے ان پٹ کو پہلے سرکٹ کے آؤٹ پٹ کے ساتھ میچ کرنے کی غرض سے T کو پرائمری پر Tap لگایا گیا ہے۔ فریکوئنسی کو ٹیون کرنے کے لئے ٹرانسفارمر کی کور کو اندر یا باہر کیا جا سکتا ہے C2 اور C3 کا استعمال اس غرض سے کیا جاتا ہے کہ بیس ، ایمیٹر اور کلکٹر

ایمیٹر کے درمیان موجود ظرفیت (Capacitance) کے اثر کو ختم کیا جائے۔ آؤٹ پٹ کے سرکٹ میں بھی میچنگ کی خاطر T2 کی پرائمری وائینڈنگ کے اوپر ٹیپ (Tap) استعمال کیا گیا ہے۔ جبکہ اس کے آئرن کور کو بھی اوپر نیچے کرکے بہترین آؤٹ پٹ حاصل کیا جاسکتا ہے۔ ڈائیوڈ (CD1) ٹرانسسٹر کو زیادہ کرنٹ سے محفوظ کرتے ہوئے اس کے حاصل کو یکساں دکھانے میں مدد دیتا ہے۔

آڈیو سگنلوں کی بینڈ وڈتھ کو مد نظر رکھتے ہوئے یہ کہا جاسکتا ہے کہ ایک اسٹیج سے حاصل ہونے والی وسعت قطعی ناکافی ہوتی ہے۔ اس لئے عموماً دو ٹرانسسٹر کا آئی۔ ایف ایمپلی فائر استعمال کیا جاتا ہے جس میں تین ٹرانسفارمر استعمال ہوتے ہیں۔ اس کا عمل بھی پہلے سرکٹ کی طرح ہوتا ہے۔ شکل نمبر ۱۱-۳ میں دکھائے گئے سرکٹ کے آؤٹ پٹ سے ایک لائن واپس کو آتی ہوئی دکھائی دیتی ہے۔ جو R7 کے ذریعے ارتھ ہو جاتی ہے جبکہ اس کے اوپر والا سرا پہلے ٹرانسفارمر کی سیکنڈری وائینڈنگ کے ساتھ جڑا ہوا ہے یہ اے۔ جی۔ سی کے سرکٹ کا حصہ ہے جس کے متعلق آپ آگے چل کر پڑھیں گے۔



شکل نمبر ۱۱-۳ "ریڈیو" والا آئی۔ ایف ایمپلی فائر

عملی کام

ریڈیو ریسیور کے سرکٹ میں آئی۔ ایف سٹیج کی نشان دہی کیجئے۔ یہ معلوم کیجئے کہ اس میں کتنے ٹرانسسٹر اور ٹرانسفارمر استعمال کئے گئے ہیں۔ یہ بھی معلوم کیجئے کہ ٹرانسفارمر کو رنگ کے لحاظ سے کس ترتیب میں لگایا گیا ہے۔ ان ٹرانسفارمر کے ڈھکنے اتار کر ان میں موجود فرق کو معلوم کرنے کی کوشش کیجئے۔ آسیلواسکوپ کی مدد سے آئی ایف سرکٹ کے ان پٹ اور آؤٹ پٹ پر موجود سگنل دیکھ کر اس کی فریکوئنسی اور وولٹیج کی تبدیلی معلوم کیجئے۔

۵۔۱ خود آزمائی نمبر ۵

۱۔ آئی ایف فریکوئنسی کی کیا اہمیت ہے اور یہ کتنی ہوتی ہے؟

۲۔ ایک اسٹیج کے آئی ایف ایمپلی فائر کی سرکٹ ڈایاگرام کی مدد سے وضاحت کیجیے۔

۳۔ دو ٹرانسسٹر والے آئی ایف ایمپلی فائر کے عمل کو سرکٹ ڈایاگرام کی مدد سے واضح کیجیے؟

۴۔ آئی۔ ایف اسٹیج میں شور آنے کے کون کون سے سبب ہو سکتے ہیں وضاحت کریں؟

۵۔ آئی ایف ایمپلی فائر اسٹیج میں ڈبل ٹیونڈ سرکٹ کیوں استعمال کیا جاتا ہے۔

۶۔ صحیح جوابات کی نشان دہی کیجیے۔

(الف) آئی ایف ایمپلی فائر سگنلز کی وسعت بہتر طور پر بڑھاتا ہے کیونکہ

(۱) وہ ٹرانسفارمر کا استعمال کرتا ہے جو وسعت کو بڑھاتے ہیں۔

(۲) سگنل صرف ایک فریکوئنسی پر مشتمل ہوتا ہے جو فریکوئنسی بینڈ کی نسبت بڑھانا زیادہ سہل ہوتا ہے۔

(۳) آئی ایف کی فریکوئنسی آر ایف سگنل سے کم ہوتی ہے۔

(ب) آئی ایف سرکٹ کو ٹیون کرنے کے لئے

(۱) ٹرانسفارمر کے ساتھ متغیر کیپسٹر لگایا جاتا ہے۔

(۲) کور کو کوائل کے درمیان اوپر نیچے کیا جاتا ہے۔

(۳) پرائمری کے (Tap) کو ایڈجسٹ کیا جاتا ہے۔

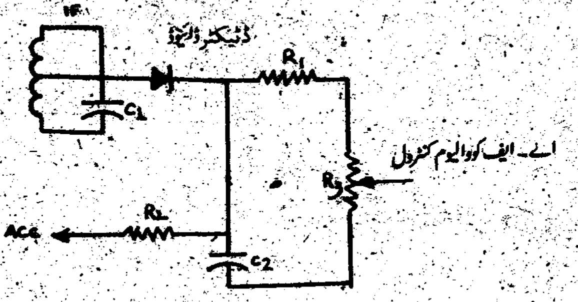
(ج) ریڈیو سگنلز کی قریباً تمام تر وسعت آئی ایف سرکٹ کی مرہون منت ہوتی ہے۔ (صحیح، غلط)

۶ دوسرا ڈیٹیکٹر

(SECOND DETECTOR)

۶۱ ڈائیوڈ ڈیٹیکٹر (Diode Detector)

جیسا کہ نام سے ظاہر ہے کہ ڈیٹیکٹر سرکٹ کے ذریعے سگنل کی ڈیٹکشن کی جاتی ہے۔ یعنی سگنل کا آدھا حصہ کاٹ دیا جاتا ہے یہ کام بھی ایک دو بر قیرے یا ڈائی اوڈ کے ذریعے کیا جاتا ہے۔ ڈیٹیکٹر کے ان پٹ پر دکھائے گئے سگنل میں آڈیو فریکوئنسی سگنل منفی اور مثبت دونوں حصوں میں یکساں طور سے موجود ہے اور اس حالت میں یہ دونوں ایک دوسرے کو زائل کر دیں گے اس لئے ضروری ہے کہ صرف آدھے حصے میں موجود سگنل کو علیحدہ کیا جائے اس کے بعد دوسرے حصے میں مناسب فلٹر سرکٹ لگا کر صرف آڈیو فریکوئنسی کو آگے جانے دیا جاتا ہے جبکہ آئی۔ ایف فریکوئنسی کو ارتھ کر دیا جاتا ہے۔



شکل نمبر ۱۲ء۳ ڈائیوڈ ڈیٹیکٹر سرکٹ

ڈیٹیکٹر میں ڈائیوڈ کا استعمال مندرجہ ذیل وجوہات کی بناء پر کیا جاتا ہے۔

(۱)۔ ان کا سائز چھوٹا ہوتا ہے۔
(۲)۔ اندرونی ظرفیت (Capacitance) کم ہوتی ہے۔
(۳)۔ اس کو کام کرنے کے لئے بیرونی پاور (ڈی سی وولٹیج) کی ضرورت نہیں ہوتی۔
(۴)۔ یہ سگنل کے لئے کم مزاحمت رکھتے ہیں۔
(۵)۔ کارکردگی کے لحاظ سے بہترین ہوتے ہیں۔

ڈائیوڈ کے جہاں فوائد ہیں وہاں نقصانات بھی ہیں

(۱)۔ اس کے ذریعے سگنل کم ہو جاتا ہے (وسعت کے لحاظ سے)۔
(۲)۔ اے جی سی کے لئے کم وولٹیج دستیاب ہوتی ہے۔

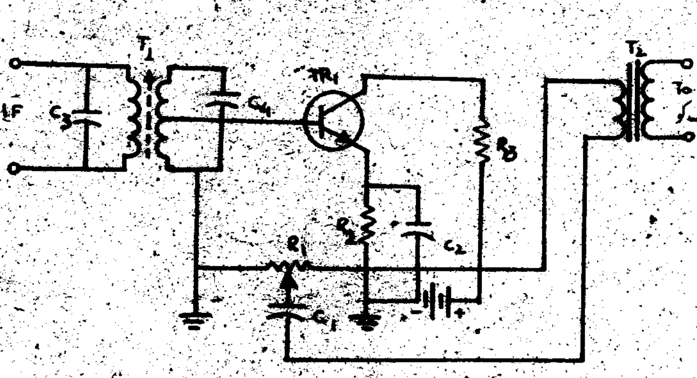
۶۔۴ ٹرانسسٹر ڈیٹیکٹر (Transistor Detector)

دو برقیرے (Diode) کے نقصانات پر قابو پانے کے لئے ٹرانسسٹر استعمال کیا جاتا ہے۔ ضرورت اس امر کی ہوتی ہے کہ ٹرانسسٹر کو اس قسم کا میلان (Bias) مہیا کیا جائے کہ وہ صرف آدھے سگنل کے لئے کام کرے اور بقیہ آدھے میں خاموش رہے۔ ٹرانسسٹر کو بطور ڈیٹیکٹر استعمال کرنے کے مندرجہ ذیل فوائد ہیں۔

(۱) سگنل کی ڈیٹیکشن کے ساتھ ساتھ اس کی وسعت بھی بڑھ جاتی ہے۔
(۲) اے۔ جی۔ سی کے لئے زیادہ وولٹیج حاصل ہوتی ہے۔
(۳) ڈیٹیکشن کا عمل بہتر طریقے پر انجام پاتا ہے۔
(۴) ڈسٹارشن کم ہوتی ہے کیونکہ ٹرانسسٹر کی خصوصیت زیادہ لینیئر (Linear) ہوتی ہے۔ یعنی یکساں وولٹیج کی تبدیلی یکساں کرنٹ کی تبدیلی کا باعث ہوتی ہے۔

شکل نمبر ۱۲ء۳ میں دکھائے گئے سرکٹ میں ایک دو برقیرے (Diode) کے ذریعے ڈیٹیکشن کا عمل ہوتے ہوئے دکھایا گیا ہے۔ جس کے ان پٹ (Input) پر آئی ایف ٹرانسفارمر کی سیکنڈری وائنڈنگ سے سگنل دیا گیا ہے اور R_1 کے ذریعے صرف آڈیو فریکوئنسی کا سگنل آگے جاتا ہے جبکہ آئی ایف فریکوئنسی C کے ذریعے ارتھ ہو جاتی ہے۔

شکل نمبر ۱۳۔۳ کے ذریعے ٹرانسسٹر ڈیٹیکٹر سرکٹ دکھایا گیا ہے جس کی بیس پر آئی۔ ایف سگنل ملتے ہیں۔



شکل نمبر ۱۳ء۳ ٹرانسسٹر ڈیٹیکٹر سرکٹ

سگنل کی عدم موجودگی میں بیس (Base) پر کوئی میلان (Bias) نہ ہونے کے باعث ٹرانسسٹر کام نہیں کرتا جب سگنلز آتے ہیں تو اس کے مثبت حصے میں بیس کو آگے بڑھنے والا میلان ملتا ہے اور وہ کام کرنے لگتا ہے جبکہ منفی حصے کے دوران خاموش رہتا ہے۔ آئی ایف فریکوئنسی کو C_4 کے ذریعے ارتھ کر دیا جاتا ہے جبکہ R_1 اور C_1 کی قیمت ایسی رکھی جاتی ہے کہ آڈیو سگنل ہی آڈیو ٹرانسفارمر پر پہنچ پاتے ہیں۔ R_3 کے ذریعے کلکٹر کو مناسب وولٹیج مہیا کی گئی ہے۔ اس سرکٹ کے ذریعے تقریباً دس ڈی بی گین (10 Decibel Gain) بھی حاصل ہوتا ہے۔ یہ ان پٹ سگنل کے آؤٹ پٹ پر حاصل ہونے والے سگنل کا یونٹ ہے۔

عملی کام

ریڈیو ریسیور کے سرکٹ کو دیکھ کر معلوم کیجئے کہ ڈیٹیکٹر کا کام دوسرے قیرہ یا ڈائی اوڈ انجام دے رہا ہے یا ٹرانسسٹر۔ دونوں صورتوں میں ان پٹ اور آؤٹ پٹ کی لہروں کو آسیلو اسکوپ پر دیکھئے۔

۶.۳ خود آزمائی نمبر ۶

۱۔ ڈیٹیکٹر سرکٹ میں کونسے دو عمل ہوتے ہیں۔ ان کے نام لکھئے۔

۲۔ ڈائیوڈ کو ڈیٹیکٹر کے بطور استعمال کرنے کے کیا فوائد ہیں؟ اور نقصانات بھی بیان کیجئے؟

۳۔ ٹرانسسٹر کو ڈیٹیکٹر کے بطور استعمال کرنا کیسے فائدہ مند ہے۔ اور اس کے لئے کیا شرط ہے۔

۴۔ ڈائی اوڈ ڈیٹیکٹر کا عمل بذریعہ سرکٹ ڈایاگرام بیان کیجئے۔

۵۔ صحیح جوابات کی نشان دہی کیجئے۔

۱۔ ڈیٹیکٹر سرکٹ دراصل یہ کام کرتا ہے

(الف)۔ سگنل کا آدھا حصہ کاٹ دیتا ہے۔

(ب)۔ آئی ایف اور آڈیو فریکوئنسی کو علیحدہ کرتا ہے۔

(ج)۔ اوپر بتائے گئے دونوں کام۔

۲۔ ڈائی اوڈ ڈیٹیکٹر میں یہ خرابی موجود نہیں ہے

(ا)۔ وہ سگنل کو کم کر دیتا ہے۔

(ب)۔ وہ بیرونی پاور کا استعمال کرتا ہے۔

(ج)۔ وہ اے جی سی کے لئے کم وولٹیج دستیاب کرتا ہے۔

۳۔ ٹرانسسٹر کو ڈیٹیکٹر کے بطور استعمال کرنے کا فائدہ ہے

ا۔ بیرونی پاور کا استعمال۔

ب۔ سگنل اور اے جی سی کو بڑھانا۔

ج۔ کم پرزوں کا استعمال۔

۴۔ ٹرانسسٹر کو ڈیٹیکٹر کے بطور استعمال کرنے کے لئے

ا۔ بیس کو آگے بڑھنے والا میلان مہیا کیا جاتا ہے۔

ب۔ بیس کو کوئی بائس مہیا نہیں کیا جاتا۔

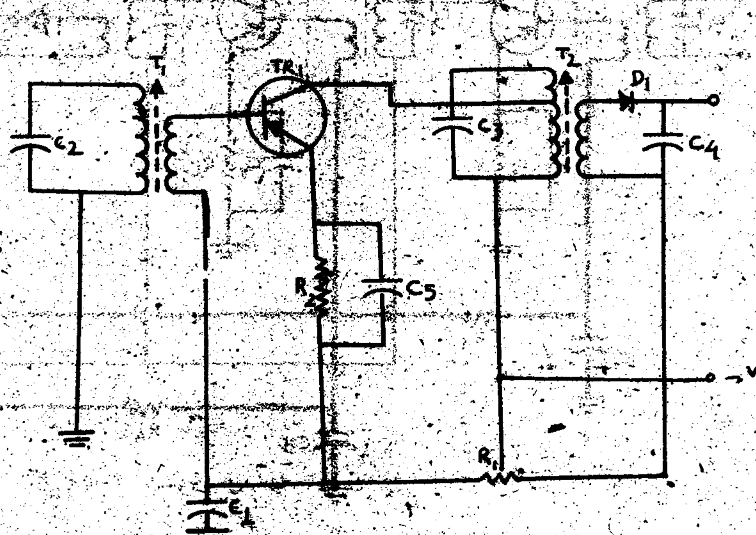
ج۔ بیس کو ایسا میلان مہیا کیا جاتا ہے کہ وہ صرف مثبت حصے کے لئے کام کرے۔

۷ آٹومیٹک گین کنٹرول
(اے۔جی۔سی)
(AUTOMATIC GAIN CONTROL)

اے جی سی سے سگنل کی وسعت کا خود کار کنٹرول مراد ہے۔ اس کے کام کرنے کا اصول یہ ہے کہ ڈیٹیکٹر پر حاصل شدہ سگنل کی وسعت ہمیشہ یکساں ہونی چاہئے تاکہ لاؤڈ اسپیکر سے حاصل ہونے والی آواز میں فرق محسوس نہ ہو۔ دیکھا گیا ہے کہ ریسیور میں موصول ہونے والے سگنلز کم و بیش ہو جاتے ہیں اس کی وجہ سے پیدا ہونے والے حالات ہوتے ہیں یا انٹینا اور آر ایف سرکٹ کی کارکردگی کی کمی ہوتی ہے لیکن سگنلز کو آر۔ ایف سے لے کر ڈیٹیکٹر کے درمیان اے۔ جی۔ سی سرکٹ کی مدد سے اس طرح درست کر لیا جاتا ہے کہ اے۔ ایف سرکٹ تک ہمیشہ یکساں وسعت کے سگنل پہنچتے ہیں۔

اس مقصد کو حل کرنے کے لئے ڈیٹیکٹر سے حاصل شدہ سگنلوں کا کچھ حصہ آئی۔ ایف اور آر۔ ایف ایمپلی فائرز کو اس طرح مہیا کیا جاتا ہے کہ طاقتور سگنل ہونے کی صورت میں ان دونوں مرحلوں کا حاصل (Gain) کم کر دے اور سگنل کمزور ہونے کی صورت میں آئی۔ ایف اور آر۔ ایف ایمپلی فائرز کا حاصل (Gain) بڑھا دے۔

شکل نمبر ۱۴-۳ میں ایک آسان اے۔ جی۔ سی سرکٹ دکھایا گیا ہے۔ ڈائیوڈ (Diode) "D_1" ڈیٹیکٹر کے بطور کام کرتے ہوئے سگنل کے منفی حصے کاٹ دیتا ہے اور اس سے حاصل ہونے والے سگنل آڈیو اور آئی ایف دونوں فریکوئنسیوں پر مبنی ہوتے ہیں۔ اے جی سی کی لائن کے ساتھ ایک رزسٹر "R_2" اور کپیسٹر "C1" لگا ہوا ہے ان کا مقصد آڈیو فریکوئنسی کو فلٹر کرنا ہے یعنی آئی ایف فریکوئنسی سے علیحدہ کر کے ارتھ کر دیتا ہے جبکہ آئی ایف کے سگنلز دوبارہ پہلے آئی ایف ٹرانسسٹر TR1 کے بیس تک پہنچا

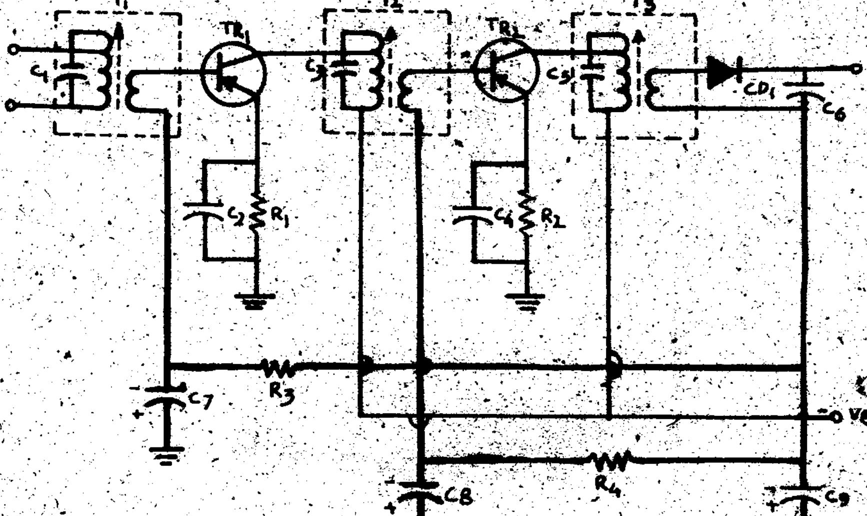


شکل نمبر ۱۴-۳ اے۔ جی۔ سی سرکٹ (ڈبل لائن والا)

دیئے جاتے ہیں۔ بیس تک پہنچنے والے یہ سگنلز چونکہ مثبت ہوتے ہیں لہٰذا آئی ایف ایمپلی فائر کا گین کم کرنے کا باعث بنتے ہیں۔ یہ بات یاد رہے کہ اے جی سی کے ذریعے متواتر آئی ایف ایمپلی فائر کے بیس تک سگنلز کے کچھ حصے پہنچتے رہتے ہیں جو سگنلز کی طاقت کے متناسب ہوتے ہیں۔ طاقتور سگنل کی صورت میں اے جی سی سے حاصل شدہ وولٹیج بھی زیادہ ہوگی جو گین کو پہلے کی نسبت مزید کم کر دے گی جبکہ کمزور سگنلز ہونے کی صورت میں اے جی سی سے حاصل شدہ وولٹیج نسبتاً کم ہوگی جو پہلے کی نسبت گین کی زیادتی کا باعث بنے گی۔ نتیجتاً سگنلز کی وسعت یکساں ہو جائے گی۔

شکل نمبر ۱۵۔۳ کے ذریعے دو اسٹیج یعنی مرحلوں کا آئی ایف ایمپلی فائر دکھایا گیا ہے اور اس میں دونوں ٹرانسسٹر اسٹیجوں کو اے جی سی وولٹیج مہیا کی گئی ہے۔ گہری لائنیں اے جی سی کو واضح کرتی ہیں جس میں رزسٹر R3، R4 اور کیپسٹر C7 اور C8 شامل ہیں۔ یہاں براہ راست ٹرانسسٹر کی بیس پر وولٹیج پہنچانے کے بجائے آئی ایف ٹرانسفارمر کی سیکنڈری وائنڈنگ کے ذریعے بیس TR1 اور TR2 پر اے جی سی کے سگنلز دیئے گئے ہیں۔ C7R3 اور C8R4 دونوں آڈیو فریکوئنسی کو فلٹر کرنے کے ساتھ ساتھ اے جی سی کے سگنلز کی مناسب مقدار آئی ایف کو پہنچاتے ہیں۔ دوسرے آئی ایف ایمپلی فائر کو پہلے ایمپلی فائر کی نسبت زیادہ اے جی سی وولٹیج دی جاتی ہے کیونکہ ریڈیو سگنلز دوسری اسٹیج پر پہلی کی نسبت زیادہ طاقتور ہوتے ہیں۔ چنانچہ اسے کنٹرول کرنے والی وولٹیج بھی زیادہ ہونی چاہئے۔

یہ بات ضروری نہیں ہے کہ ڈیٹکٹر سے پیشتر ہر ایمپلی فائر اسٹیج کو کنٹرول کیا جائے عموماً اے جی سی کے سگنل آئی ایف کی ایک ہی یعنی پہلی اسٹیج کو دیئے جاتے ہیں لیکن اعلیٰ کارکردگی والے ریسیورز میں آئی ایف کے علاوہ آر ایف ایمپلی فائر کو بھی اے جی سی کی کنٹرول وولٹیج مہیا کی جاتی ہے۔



شکل نمبر ۱۵۔۳ اے۔ جی۔ سی سرکٹ

عملی کام

ریڈیو کھول کر اس میں اے جی سی سرکٹ کی نشان دہی کی جائے اور اس سرکٹ کے مختلف جزو معلوم کئے جائیں۔ ڈیٹیکٹر سے اے جی سی کی لائن منقطع کر کے اس کا اثر ریڈیو سے آنے والی آواز پر دیکھا جائے۔

۱۔۷ خود آزمائی نمبر ے

۱۔ اے جی سی کی ضرورت کیوں پڑتی ہے اور یہ کس اصول پر کام کرتا ہے۔
۲۔ اے جی سی کا ایک سادہ سرکٹ بنا کر اس کا عمل واضح کیجئے؟
۳۔ اے جی سی وولٹیج کے ذریعے آئی ایف ایمپلی فائرز کو کنٹرول کرنے کا طریقہ مفصل بتائیے؟
۴۔ صحیح جواب کی نشان دہی کیجئے۔

(الف) اے جی سی ایک ایسا نظام ہے جو
۱۔ ڈیٹیکٹر سے حاصل شدہ سگنل کی مناسبت سے کام کرتا ہے۔
۲۔ اے ایف ایمپلی فائر کو ہمیشہ یکساں وسعت کا سگنل مہیا کرتا ہے۔
۳۔ ریسیور کے ان پٹ پر ہونے والی غیر ضروری تبدیلیوں کو اے ایف سگنل پر اثر انداز ہونے سے روکتا ہے۔
۴۔ اوپر دی گئی تمام خصوصیات کا حامل ہوتا ہے۔

(ب) اے جی سی کے ذریعے
۱۔ آر ایف ایمپلی فائر کو مہیا کی جانے والی وولٹیج آئی ایف کو مہیا کی جانے والی وولٹیج کی نسبت زیادہ ہوتی ہے۔
۲۔ آر ایف ایمپلی فائر کو مہیا کی جانے والی وولٹیج آئی ایف کو مہیا کی جانے والی وولٹیج کی نسبت کم ہوتی ہے۔
۳۔ آئی ایف ایمپلی کی آخری اسٹیج کو وولٹیج مہیا کی جاتی ہے۔

(ج) اے جی سی کا سگنل
۱۔ اے ایف یا آڈیو فریکوئنسی پر مشتمل ہوتا ہے۔
۲۔ ریڈیو فریکوئنسی پر مشتمل ہوتا ہے۔
۳۔ آئی ایف یا انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی پر مشتمل ہوتا ہے۔

۸ اے ایف ایمپلی فائر

(AUDIO FREQUENCY AMPLIFIER)

ڈیٹکٹر سے حاصل شدہ سگنل صرف آڈیو فریکوئنسی پر مبنی ہوتے ہیں یہ سگنل آڈیو سرکٹ کو دے دیئے جاتے ہیں۔ آڈیو سرکٹ میں حسب ضرورت دو یا تین ایمپلی فائر اسٹیج لگائے جاتے ہیں تاکہ سگنلز کی طاقت اتنی بڑھ جائے کہ لاؤڈ اسپیکر کے ذریعے سنی جاسکے۔ چنانچہ اسٹیج میں وولٹیج اور پاور دونوں طرح کے ایمپلی فائر علی الترتیب لگائے جاتے ہیں۔ یہ بات یاد رہے کہ ڈیٹکٹر سے حاصل شدہ سگنل وسعت اور طاقت دونوں اعتبار سے لاؤڈ اسپیکر کی ضرورت پوری کرنے کے قابل نہیں ہوتے۔

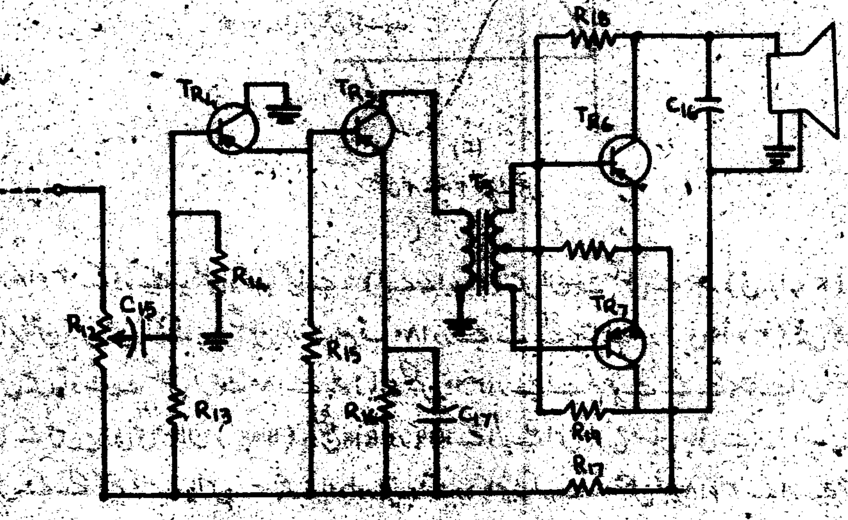
آڈیو اسٹیج ایک یا دو وولٹیج ایمپلی فائرز اور ایک پاور ایمپلی فائر پر مشتمل ہوتا ہے۔ پہلے وولٹیج ایمپلی فائر کو پری ایمپلی فائر دوسرے ایمپلی فائر کو ڈرائیور (Driver) اور تیسرے کو پاور ایمپلی فائر کہتے ہیں جو کہ ایک ٹرانسسٹر اینڈڈ (Ended) یا دو ٹرانسسٹر کا پُش پُل ایمپلی فائر ہو سکتا ہے۔ سنگل اینڈڈ ( ) سے مراد ہے کہ وہ صرف ایک ٹرمینل اور ارتھ کے درمیان سے ان پٹ لیتا ہے اور اسی طرح ایک ٹرمینل اور ارتھ کے درمیان آؤٹ پٹ دیتا ہے جبکہ پُش پُل ایمپلی فائر میں دو ٹرانسسٹر استعمال ہوتے ہیں اور دو ان پٹ ٹرمینل کے درمیان ان پٹ سگنل اس طرح دیئے جاتے ہیں کہ آدھے سائیکل کے دوران ایک ٹرانسسٹر بہتر موصل ہوتے ہوئے زیادہ کرنٹ مہیا کرتا ہے جبکہ دوسرے آدھے Half Cycle سائیکل کے دوران دوسرا ٹرانسسٹر کرنٹ مہیا کرتا ہے اور آؤٹ پٹ اسی طرح دو ٹرمینلوں کے درمیان حاصل ہوتا ہے اور یہ ٹرانسفارمر کے ذریعے لاؤڈ سپیکر تک پہنچایا جاتا ہے۔

۸۔۱ آڈیو ایمپلی فائر (Audio Amplifier)

اب آپ آڈیو سٹیج کے تمام ایمپلی فائرز کے متعلق پڑھیں گے۔ ڈیٹکٹر سے حاصل شدہ سگنل کپیسٹر C5 کے ذریعے ٹرانسسٹر TR4 کے بیس تک اس طرح پہنچایا جاتا ہے کہ اس کا آئی۔ ایف فریکوئنسی والا حصہ ارتھ کر دیا تھا چنانچہ TR4 کے ایمیٹر (Emitter) کے ذریعے آؤٹ پٹ سگنل حاصل کیا گیا ہے جو پی۔ این۔ پی ٹرانسسٹر استعمال کئے جانے کے باعث کلکٹر کو ارتھ کر دیا گیا ہے جبکہ ایمیٹر پر R15 کے ذریعے منفی وولٹیج مہیا کی گئی ہے۔ بیس کو ایمیٹر کی نسبت مثبت رکھنے کے لئے اور مناسب ڈی۔ سی وولٹیج مہیا کرنے کی غرض سے مزاحم (رزسسٹر R13 اور R14 کو استعمال کیا گیا ہے۔ TR4 سے کلاس "A" یہاں A کا مطلب ہے اچھی کارکردگی جیسا کہ شکل نمبر ۱۸۔۳ میں دکھایا گیا ہے۔ میں کام لینے کی غرض سے یہ ضروری ہے کہ TR4 ان پٹ سگنل کے دوران لگاتار عمل کرتا رہے اور آؤٹ پٹ پر ملنے والا سگنل شکل کے اعتبار سے ان پٹ سگنل جیسا ہو۔ دوسری بات جو اس سرکٹ سے ظاہر ہوتی ہے وہ یہ کہ آؤٹ پٹ سگنل ایمیٹر سے لیا گیا ہے یعنی کو مشترکہ کلکٹر کی حیثیت سے کام کرایا گیا ہے۔ مشترکہ کلکٹر ایمپلی فائر کی خصوصیت امپیڈنس میچنگ ہے۔ یعنی اس اسٹیج کا ان پٹ مقاومت (امپیڈنس) ڈیٹکٹر سرکٹ کے آؤٹ پٹ سے میچ کرتا ہے جبکہ اس کا آؤٹ پٹ آڈیو وولٹیج ایمپلی فائر (ڈرائیور) کے ان پٹ امپیڈنس سے میچ کرتا ہے۔ امپیڈنس میچنگ کی بنا پر نہ صرف تمام کا تمام آڈیو سگنل وولٹیج ایمپلی فائر تک پہنچ جاتا ہے بلکہ اس کو زیادہ سے زیادہ وسعت والا سگنل مہیا کرنے کے لئے بھی تیار کرتا ہے۔ پری ایمپلی فائر کا کام ایک مشترکہ ایمیٹر (Emitter) ایمپلی فائر سے بھی بخوبی لیا جاسکتا ہے۔ اس صورت میں سگنل کی وسعت پہلے ہی مرحلے میں کافی حد تک بڑھائی جاسکتی ہے۔ کیونکہ مشترکہ ایمیٹر ایمپلی فائر کا وولٹیج گین زیادہ ہوتا ہے۔

۸۶۲ مشترکہ ایمیٹر ایمپلی فائر (Common Emitter Amplifier)

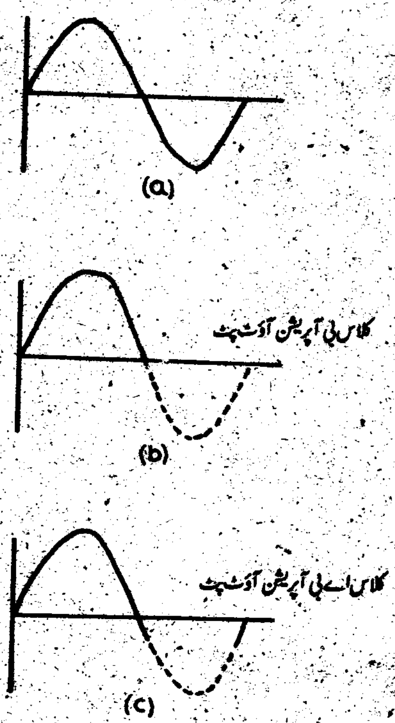
آڈیو ایمپلی فائر سرکٹ شکل نمبر ۱۶۔۳ میں دکھائے گئے دوسرے ٹرانسسٹر TR_5 کو مشترکہ ایمیٹر کے بطور کام کرایا گیا ہے۔ اس میں بیس (Base) پر ڈی سی وولٹیج R_5 کے ذریعے مہیا کی گئی اور ایمیٹر کی میلان (Bias) کے لئے R_6 استعمال کیا گیا ہے۔ کیپسٹر سے بائی پاس (By Pass) کیپسٹر کا کام لیا جاتا ہے۔ یہاں ان پٹ سگنل کے اس حصے کو جو R_6 پر وولٹیج پیدا کرنے کا سبب بنتا ہے ارتھ کر دیتا ہے تاکہ اس غیر ضروری وولٹیج کی بناء پر جو اصل سگنل کے فیز کی مخالف سمت میں ہوتی ہے۔ ٹرانسسٹر کا گین (Gain) کم نہ ہونے پائے نہ کہ ایمیٹر کی آؤٹ پٹ کی مزاحمت کم ہوتی ہے۔ TR_5 کے کلکٹر کے ساتھ لگایا گیا ٹرانسفارمر آؤٹ پٹ سگنل کو آڈیو کے آخری اسٹیج تک پہنچانے کا کام ہی نہیں کرتا بلکہ اس اسٹیج کے کم آؤٹ پٹ (Cum Output) امپیڈینس (Impeadance) کو اگلے اسٹیج کے ساتھ میچ کرنے کا کام بھی کرتا ہے۔ اس اسٹیج کے لئے بھی کلاس "A" (بہت اعلیٰ اور اچھی کار کردگی) میں عمل کرنا ضروری ہے تاکہ ان پٹ اور آؤٹ پٹ دونوں سگنل شکل کے لحاظ سے ایک سے ہوں اور وسعت کے علاوہ دونوں میں کوئی فرق نہ آئے۔



شکل نمبر ۱۶۔۳ آڈیو فریکوئنسی ایمپلی فائر

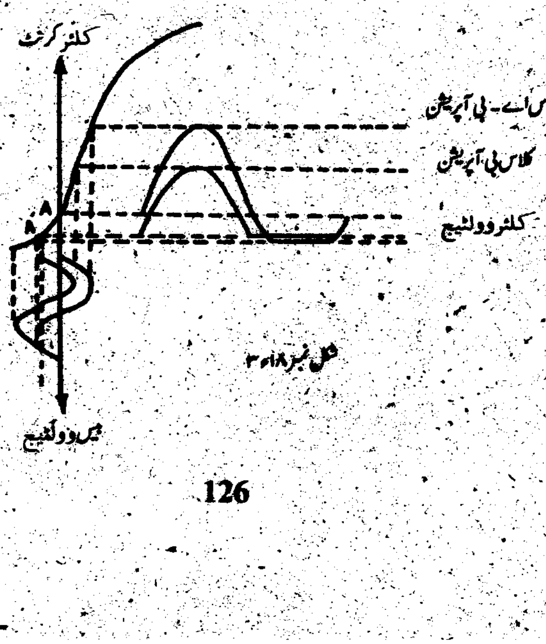
۸۶۳ پش پل پاور ایمپلی فائر PUSH-PULL-POWER-AMPLIFIER

آڈیو ایمپلی فائر کی آخری اسٹیج میں دو ٹرانسسٹر TR_6 اور TR_7 پر مشتمل ایک پاور ایمپلی فائر دکھایا گیا ہے جو کہ پش پل کی طرز میں جوڑا گیا ہے۔ پش پل ایمپلی فائر میں دو یکساں ٹرانسسٹر استعمال کئے جاتے ہیں۔ جو آدھے آدھے سائیکل (سگنل کے) کے لئے سگنل کو ایمپلی فائر کرنے کا کام کرتے ہیں۔ اس طرح ایک طرف ٹرانسسٹر پر کرنٹ کا بوجھ نہیں پڑتا اور دوسری طرف سگنل کا گین دوگنا ہو جاتا ہے۔ ایک اور خوبی پش پل سرکٹ کی یہ ہے کہ اسے کلاس 'A' کے علاوہ کلاس 'B' یا کلاس 'AB' میں بھی سگنل کی زیادہ طاقت کی ضرورت کے پیش نظر عمل کرایا جا سکتا ہے۔ 'AB' کا مطلب ہے بہت اچھی کار کردگی اور (b) کا مطلب اس سے تھوڑی کم اچھی کار کردگی جبکہ 'A' کا مطلب ان دونوں سے کم کار کردگی ہے۔

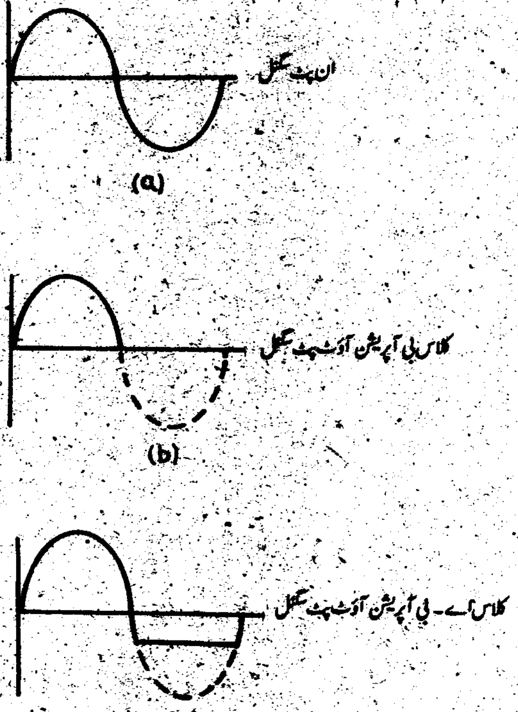


شکل نمبر ۱۷ء ۳ انپٹ سگنل

شکل نمبر ۱۷ء ۳ کے ذریعے یہ عمل دکھایا گیا ہے۔ (اے ۱۷ء ۳) میں ان پٹ سگنل ہے جبکہ (بی ۱۷ء ۳) کے ذریعے کلاس بی کا آپریشن جس میں آؤٹ پٹ سگنل کرنٹ صرف ۱۸۰ درجے کے لئے بہتا ہے اور (سی ۱۹ء ۳) میں کلاس "بی" کا آپریشن جس میں آؤٹ پٹ سگنل کرنٹ ۱۸۰ سے کچھ زیادہ لیکن ۳۶۰ درجے سے کم عرصے کے لئے بہتا ہے اس مقصد کے لئے ٹرانسسٹروں کے بیس پر ڈی سی میلان (Bias) وولٹیج R18 اور R19 کے ذریعے اس طرح مہیا کی جاتی ہے کہ ٹرانسسٹر یا تو صرف آدھے سائیکل کے لئے کام کرے یا اس سے کچھ زیادہ اور بقیہ وقت وہ کام نہ کرے۔ شکل نمبر ۱۸ء ۳ کے ذریعے ٹرانسسٹر کی

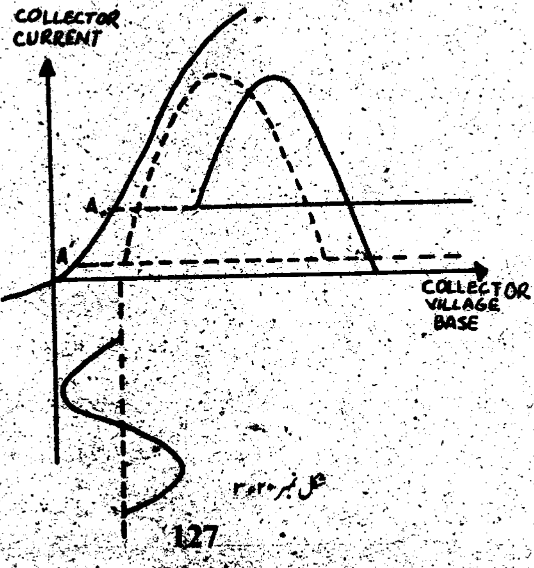


شکل نمبر ۱۸ء ۳



شکل نمبر ۱۹ء۳

بیس وولٹیج کے ساتھ تبدیل ہونے والے کلکٹر کا عمل دکھایا گیا ہے جو ٹرانسسٹر کے گراف کی مناسبت سے ہوتا ہے پہلی صورت میں نقطہ "A" ڈی میلان ('Bias) کو ظاہر کرتا ہے تو ٹرانسسٹر کلاس "AB" میں عمل کرتا ہے جبکہ دوسری صورت میں نقطہ "C" سے بیس پر ڈی سی بائیس ظاہر کی گئی ہے تو ٹرانسسٹر کلاس "بی" میں عمل کرتا ہے۔ شکل نمبر ۲۰ء۳ میں کرنٹ اور اور کلکٹر



شکل نمبر ۲۰ء۳

میں واضح دکھایا گیا ہے۔ کلاس اے میں عمل کرنے سے ایمپلی فائر کا پاور آؤٹ پٹ ۳۵ ٪ تک ہو سکتا ہے۔ کلاس بی میں یہ بڑھ کر ۵۰ ٪ اور کلاس اے بی میں ۷۰ ٪ تک ہو جاتا ہے۔ پش پل ایمپلی فائر کی ایک اور خوبی یہ ہے کہ ان پٹ ٹرانسفارمر میں ہر آدھے سائیکل کے لئے برقی رو اپنی سمت بدل لیتی ہے چنانچہ سگنل کے جفت فارمنگ (سگنل کا دوگنا تین گنا وغیرہ) رد ہو جاتے ہیں اس کے علاوہ ٹرانسفارمر کی لوہے کی کور میں مقناطیسی اثر بھی پیدا نہیں ہوتا جس کی بدولت ٹرانسفارمر کی طاقت بھی کم نہیں ہوتی۔

عملی کام

۱۔ ریڈیو ریسیور کے آڈیو ایمپلی فائر اسٹیج کے ہر حصے پر ان پٹ اور آؤٹ پٹ کے سگنلز کو آسلوسکوپ کی مدد سے دیکھئے۔ ان کی وسعت اور نوعیت معلوم کیجئے۔ والیوم کنٹرول کے ذریعے آنے والی تبدیلی کو بھی ملاحظہ کیجئے۔

۲۔ آڈیو سرکٹ کی تفصیلات جاننے کے لئے ضروری ہے کہ ان پٹ پر قریباً ۴۰۰ ہرٹز کا سگنل آڈیو جنریٹر سے دیا جائے اور پھر تمام مرحلوں پر سگنل میں آنے والی تبدیلی کا اندازہ کیا جائے۔

۸۶۴ خود آزمائی نمبر ۸

۱۔ کسی ریڈیو ریسیور میں آڈیو ایمپلی فائر کیا کام انجام دیتا ہے۔ مفصل بیان کیجئے۔

۲۔ آڈیو سگنل کتنے آڈیو اسٹیج سے گزر کر اسپیکر تک پہنچتا ہے۔ سرکٹ ڈایاگرام کے ذریعے وضاحت کیجئے۔

۳۔ آؤٹ پٹ اسٹیج میں پش پل ایمپلی فائر استعمال کرنے کے فوائد بیان کیجئے۔

۴۔ صحیح جواب کی نشان دہی کیجئے۔

(الف) آڈیو ایمپلی فائر کا ان پٹ سگنل کن فریکوئنسیز پر مشتمل ہوتا ہے۔

۱۔ آئی ایف اور آر ایف (انٹرمیڈیٹ اور ریڈیو فریکوئنسیز

۲۔ آئی ایف اور اے ایف (انٹرمیڈیٹ اور آڈیو فریکوئنسیز

۳۔ آڈیو فریکوئنسی

(ب) آڈیو ایمپلی فائر کی پہلی اسٹیج کا کام

۱۔ آڈیو سگنل کی وسعت میں اضافہ ہے۔

۲۔ آڈیو سگنل کی طاقت میں اضافہ ہے۔

۳۔ آڈیو سگنل کی فریکوئنسی میں اضافہ ہے۔

(ج) پش پل ایمپلی فائر نہ صرف آڈیو سگنل کی طاقت کو بڑھاتا ہے بلکہ

۱۔ یہ لاؤڈ اسپیکر اور ڈرائیور ایمپلی فائر کے درمیان روک کا کام بھی کرتا ہے۔

۲۔ لاؤڈ اسپیکر کے لئے مقررہ آؤٹ پٹ مزاحمت مہیا کرتا ہے۔

۳۔ ان پٹ ٹرانسفارمر میں پیدا ہونے والی مقناطیسی کرنٹ کو بھی ختم کرتا ہے۔

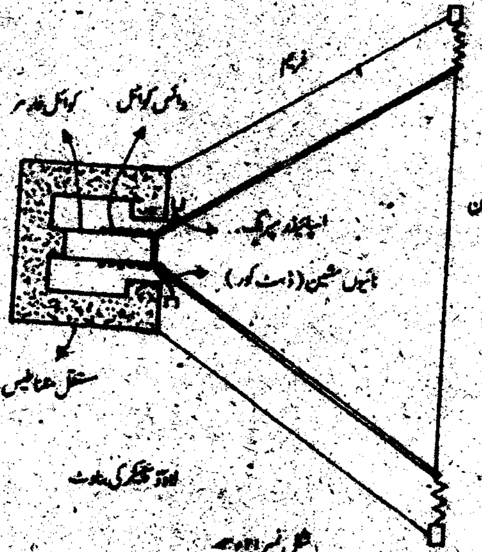
۹۔ لاؤڈ اسپیکر

(LOUD SPEAKER)

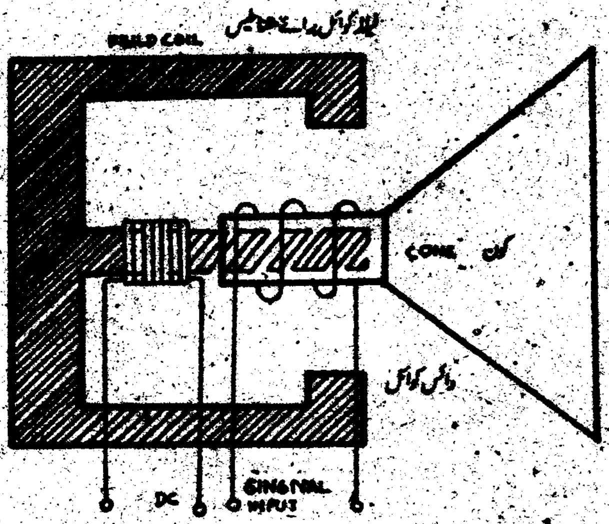
۹ء۱ لاؤڈ اسپیکر کے کام کرنے کا اصول

شکل نمبر ۹ء۱ء۳ میں ایک لاؤڈ اسپیکر دکھایا گیا ہے جس میں اس کے تمام حصوں کے نام بھی دیئے گئے ہیں۔ برقی لہروں کا سگنل اس کی صوتی کوائل (Voice Coil) میں ایک مقناطیسی کرنٹ پیدا کرنے کا سبب بنتا ہے جو مقناطیس کی اپنی طاقت کے ساتھ متصادم ہو کر وائس کوائل کے فارمر جو کہ عام طور پر کسی بھی غیر موصل قسم (Insulator) کے مادے یعنی کاربن ٹائپ "شیرانڈ" کاغذ اور ہوا سے بنے ہوتے ہیں کو اوپر نیچے حرکت دیتا ہے اس کی حرکت ایک اسپرنگ کے ذریعے لاؤڈ اسپیکر کی کون تک پہنچتی ہے اور اس میں ارتعاش پیدا کر دیتی ہے جسے آواز کی صورت میں سنا جا سکتا ہے۔

عموماً مستقل مقناطیس والے اسپیکر استعمال کیے جاتے ہیں۔ برقی سگنلوں کو دو تاروں کے ذریعے وائس کوائل تک پہنچایا جاتا ہے۔ وائس کوائل دراصل ۲ء۵ سم قطر کے فارمر پر لپٹے ہوئے تقریباً ۵۰ چکروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ برقی سگنلوں کی بناء پر اس کوائل میں کرنٹ پیدا ہوتا ہے۔ اس کرنٹ کی بناء پر جو مقناطیسی میدان بنتا ہے وہ مستقل مقناطیس کے مقناطیسی میدان کے ساتھ متصادم ہو کر ایک ایسی قوت کو جنم دیتا ہے جو وائس کوائل کے فارمر کو حرکت میں لے آتی ہے۔ چونکہ اس حرکت کا تعلق برقی سگنلوں کی طاقت سے ہوتا ہے چنانچہ حرکت کی وسعت اور طاقت اسی برقی سگنلوں کی وسعت اور طاقت کے متناسب ہوتی ہے۔



شکل نمبر ۹ء۱ء۳



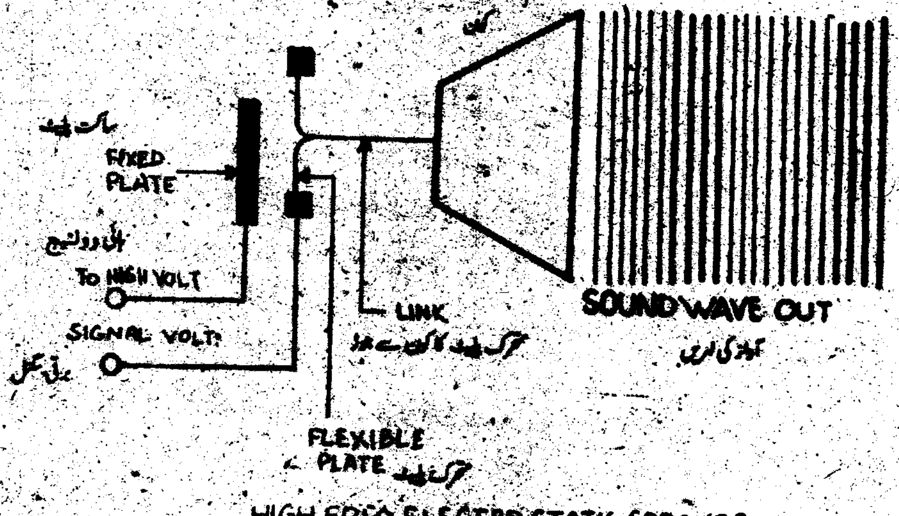
شکل نمبر ۳-۳۳ (برقی مقناطیس والا اسپیکر)

ELECTRODYNAMIC SPEAKER

فارمر کی حرکت سپائڈر (Spider) اسپرنگ کے ذریعے لاؤڈ سپیکر کی کون (cone) تک پہنچ جاتی ہے۔ اسپرنگ اور کون دونوں ایک خاص قسم کے کاغذ یا کپڑے سے بنائی جاتی ہیں۔ کون کی حرکت ہوا میں ارتعاش پیدا کرتی ہے۔ جو آواز کی صورت میں سنا جاسکتا ہے۔ اسپیکر کے تمام حصے اسپیکر کے فریم کے اندر مضبوطی سے منڈھے ہوئے ہیں یہ فریم غیر مقناطیسی دھات کا بنایا جاتا ہے۔

وائس کوائل کو گرد و غبار سے بچانے کی خاطر اس کے اندر اور باہر کی سمت ایک ڈسٹ کور لگایا جاتا ہے جو کہ کون کا حصہ ہوتا ہے۔
لاؤڈ اسپیکر کے ضمن میں ایک بات جاننا ضروری ہے کہ اس کو آڈیو ایمپلی فائر کے آؤٹ پٹ سرکٹ میں جوڑا جاتا ہے جس کا آؤٹ پٹ امپیڈنس (مزاحمت) زیادہ ہوتا ہے جبکہ لاؤڈ اسپیکر کا ان پٹ امپیڈنس عموماً ۴، ۸ یا ۱۶ اوہم (Ohm) ہوا کرتا ہے۔ چنانچہ آواز کی بحالی کے حصول کے لئے ضروری ہے کہ آڈیو ایمپلی فائر اور لاؤڈ اسپیکر کے درمیان امپیڈنس ایک سی ہو۔ اس کے لئے ایک ٹرانسفارمر استعمال کیا جاتا ہے جسے آؤٹ پٹ ٹرانسفارمر بھی کہا جاتا ہے۔ یہ ایک اسٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر ہوتا ہے۔ اگرچہ یہ ٹرانسفارمر لاؤڈ اسپیکر کا حصہ نہیں ہوتا لیکن عموماً لاؤڈ اسپیکر کے ساتھ ہی لگا ہوتا ہے۔
ریڈیو ریسیور میں استعمال ہونے والے لاؤڈ اسپیکر عموماً ۴ یا ۸ اوہم مزاحمت کے ہوتے ہیں جبکہ ان کی طاقت کا انحصار ریڈیو ریسیور کی طاقت پر ہوتا ہے۔ جوں جوں لاؤڈ اسپیکر کی طاقت بڑھائی جائے گی اس کا سائز اور وزن بھی اسی تناسب سے زیادہ ہوتا جاتا ہے۔ سائز کے زیادہ ہونے کا سبب کون کا بڑا ہونا اور وزن کی زیادتی کا سبب مقناطیس کا بڑا ہونا ہوتا ہے۔
اوپر بیان کردہ اسپیکر کے علاوہ اس کی دیگر اقسام میں الیکٹرو ڈائنامک (Electrodynamic) اسپیکر اور الیکٹرو سٹیٹک (Electrostatic) اسپیکر شامل ہیں۔ پہلے اسپیکر کے کام کرنے کا اصول مستقل مقناطیس والے اسپیکر کا سا ہے۔ لیکن اس میں

مستقل مقناطیس کی بجائے برقی مقناطیس استعمال کیا جاتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۲۳-۱۳ الیکٹروسٹیٹک اسپیکر میں برقی سگنل کو کیپسٹر کی دو بیرونی تک لے جایا جاتا ہے۔ جس میں ایک کو ساکت رکھا جاتا ہے اور ہائی وولٹیج دی جاتی ہے جس کی وجہ پر کیپسٹر پر مستقل چارج رہتا ہے لیکن دوسری پلیٹ غیر ساکن ہوتی ہے اور سگنل کی موجودگی میں یہ کیپسٹر کی مقدار میں کمی یا زیادتی کے باعث سے حرکت میں آتی ہے۔ جس کے باعث اسپیکر کی کون ارتعاش میں آ جاتی ہے۔ اس طرح یہ اسپیکر آڈیو رینج کی ہائی فریکوئنسی کے سگنل سننے میں کام آتا ہے اور ٹوئٹر (Tweeter) کہلاتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۲۳-۱۴ اگرچہ اسپیکر کی تمام اقسام مختصراً بیان کی گئی ہیں لیکن ریڈیو ریسیور میں صرف مستقل مقناطیس والا اسپیکر ہی استعمال ہوتا ہے۔



HIGH.FREQ.ELECTRO STATIC-SPEAKER

شکل نمبر ۲۳-۱۴ ہائی فریکوئنسی کا الیکٹروسٹیٹک اسپیکر

عملی کام

ایک لاؤڈ اسپیکر کے تمام حصوں کو دیکھ کر ان کی ساخت کے بارے میں تفصیل معلوم کیجئے۔ مختلف سائز کے اسپیکرز میں فرق معلوم کیجئے۔ ریڈیو ریسیور میں لگے ہوئے اسپیکر پر حاصل شدہ سگنل کی وسعت اور ان کی نوعیت آسلواسکوپ پر دیکھئے۔

۲۔۹ خود آزمائی نمبر ۹

۱۔ لاؤڈ اسپیکر کا کیا کام ہے اور یہ کس اصول پر کام کرتا ہے۔

۲۔ شکل بنا کر لاؤڈ اسپیکر کے تمام حصوں کی ساخت دکھائیے اور ان کی تفصیل واضح کیجئے۔

۳۔ لاؤڈ اسپیکر کے ساتھ ٹرانسفارمر کی موجودگی کی کیا وجہ ہے وضاحت کیجئے۔

۴۔ صحیح جواب کو نشان زد کیجئے۔

(الف) لاؤڈ اسپیکر دراصل

۱۔ میکانکی توانائی کو آواز میں تبدیل کرتا ہے۔

۲۔ برقی توانائی کو آواز میں تبدیل کرتا ہے۔

۳۔ آواز کو برقی لہروں میں تبدیل کرنے کا کام آتا ہے۔

(ب) زیادہ طاقت ور اسپیکر

۱۔ وزن کے اعتبار سے زیادہ مگر سائز میں کم ہوتے ہیں۔

۲۔ وزن اور سائز دونوں اعتبار سے زیادہ ہوتے ہیں۔

۳۔ سائز میں زیادہ مگر وزن کے لحاظ سے کم ہوتے ہیں۔

(ج) لاؤڈ اسپیکر میں ٹرانسفارمر کی موجودگی کی وجہ

۱۔ حاصل شدہ سگنل کو بڑھانا۔

۲۔ حاصل شدہ سگنل کو کم کرنا۔

۳۔ لاؤڈ اسپیکر اور ایمپلی فائر کے درمیان مزاحمت کے فرق کو دور کرنا ہے۔

۱۰۔ جوابات

خود آزمائی نمبر ۱۔

سوال نمبر ۱ تا ۳ کے لئے یونٹ کے متعلقہ حصوں کا مطالعہ کریں۔

سوال نمبر ۴ (ا) غلط (ب) دونوں ۳۔ ۲۴۵۵ کلومیٹر ۴۔ غلط

خود آزمائی نمبر ۲۔

سوال نمبر ۱ تا ۳ کے لئے یونٹ کے متعلقہ حصوں کا مطالعہ کریں۔

سوال نمبر ۴ (الف) ۳ (ب) (۲) (ج) (۳)

خود آزمائی نمبر ۳۔

سوال نمبر ۱ تا ۳ کے لئے یونٹ کے متعلقہ حصوں کا مطالعہ کریں۔

سوال نمبر ۴۔ الف۔ چندرگپت، ب۔ چاہ ج۔ دولت

خود آزمائی نمبر ۴۔

سوال نمبر ۱ تا ۴ کے لئے یونٹ کے متعلقہ حصوں کا مطالعہ کریں۔

سوال نمبر ۵۔ (الف)۔ غلط (ب)۔ (۲) (ج)۔ (۳) (د)۔ (۳) (ہ)۔ درست۔

خود آزمائی نمبر ۵۔

سوال نمبر ۱ تا ۵ کے لئے یونٹ کے متعلقہ حصوں کا مطالعہ کریں۔

سوال نمبر ۶۔ الف۔ (۲) ب۔ (۲) (ج)۔ درست

خود آزمائی نمبر ۶۔

سوال نمبر ۱ تا ۴ کے لئے یونٹ کے متعلقہ حصوں کا مطالعہ کریں۔

سوال نمبر ۵۔ (۱) ج (۲) ب (۳) ب۔ (۴) ج۔

خود آزمائی نمبر ۷۔

سوال نمبر ۱ تا ۳ کے لئے یونٹ کے متعلقہ حصوں کا مطالعہ کریں۔

سوال نمبر ۴۔ (الف)۔ (۲) (ب)۔ (۲) (ج)۔ (۳)۔

خود آزمائی نمبر ۸۔

سوال نمبر ۱ تا ۳ کے لئے یونٹ کے متعلقہ حصوں کا مطالعہ کریں۔

سوال نمبر ۴۔ (الف)۔ ۲ (ب)۔ ۲ (ج)۔ ۱۔

خود آزمائی نمبر ۹۔

سوال نمبر ۱ تا ۳ کے لئے یونٹ کے متعلقہ حصوں کا مطالعہ کریں۔

سوال نمبر ۴۔ (الف)۔ ۲ (ب)۔ ۲ (ج)۔ ۳۔

یونٹ نمبر........۴

ریسیورز

تحریر........انجینئر محمد یوسف شیخ

نظرثانی........ایس۔ زیڈ۔ اے۔ جعفری

یونٹ کا تعارف

اس یونٹ میں آپ ریڈیو کی ٹیونڈ ریڈیو فریکوئنسی (T.R.F) سپر ہیٹروڈائن ' ہیٹروڈائن اور سپر ہیٹروڈائن کے اصول ' ٹرانزسٹر اور فریکوئنسی موڈولیٹڈ (FM) ریسیورز کے کام کرنے کے بارے میں پڑھیں گے۔

یونٹ کے مقاصد

اس یونٹ کو پڑھنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

۱۔ ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور کے عمل کو بیان کر سکیں۔
۲۔ ٹی۔ آر۔ ایف میں موجود اجزاء کو شکل کے ذریعے سمجھا سکیں۔
۳۔ سپر ہیٹروڈائن اور ٹی۔ آر۔ ایف ریسیورز میں فرق کر کے اسے بیان کر سکیں۔
۴۔ سپر ہیٹروڈائن ریسیور کے عمل کو واضح طور پر بیان کر سکیں۔
۵۔ ایف۔ ایم ریسیور کو سرکٹ اور بلاکوں کے ذریعے بیان کر سکیں۔
۶۔ سپر ہیٹروڈائن اور ایف۔ ایم ریسیور کے فرق کو ان میں موجود اجزاء اور ان کے عمل کے ذریعے بیان کر سکیں۔
۷۔ ٹرانزسٹر ریسیور کو شکل کی مدد سے بیان کر سکیں۔
۸۔ ہیٹروڈائن اور سپر ہیٹروڈائن کے اصولوں کو بیان کر سکیں۔

فہرست مضامین

	یونٹ کا تعارف	136
	یونٹ کے مقاصد	136
۱۔	ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور	139
۱۔۱	آر۔ ایف ایمپلی فائر	139
۱۔۲	ڈیٹیکٹر	139
۱۔۳	آڈیو ایمپلی فائر	139
۲۔	ریسیور کے اہم حصوں کی کارکردگی	140
۲۔۱	آر۔ ایف ایمپلی فائر	140
۲۔۲	ڈیٹیکٹر اسٹیج	142
۲۔۳	آڈیو ایمپلی فائر	143
۲۔۴	خود آزمائی نمبر ۱	145
۳۔	سپر ہیٹروڈائن	146
۳۔۱	خود آزمائی نمبر ۲	148
۳۔۲	آر۔ ایف ایمپلیفائر یا ٹیونر	149
۳۔۳	مکسر آسی لیٹر	149
۳۔۴	خود آزمائی نمبر ۳	151
۳۔۵	آئی۔ ایف ایمپلی فائر	152
۳۔۶	آڈیو ڈیٹیکٹر	153
۳۔۷	آڈیو ایمپلی فائر سرکٹ	154
۳۔۸	خود آزمائی نمبر ۴	156
۴۔	ہیٹروڈائن پرنسپل	157
۵۔	سپر ہیٹروڈائن پرنسپل	158
۶۔	ٹرانزسٹر ریسیور	159
۶۔۱	کنورٹر	160
۶۔۲	آئی۔ ایف سسٹم	161
۶۔۳	سیکنڈ ڈیٹیکٹر	161

۶-۶-۴	آڈیو ایمپلی فائر	162
۶-۶-۵	خود آزمائی نمبر ۵	163
۷-	ایف۔ ایم ریسیور	164
۷-۶-۱	آر۔ ایف ایمپلی فائر	165
۷-۶-۲	آسی لیٹر	167
۷-۶-۳	مکسر اسٹیج	167
۷-۶-۴	لیمیٹر (محدود کنندہ)	167
۷-۶-۵	ڈسکریمینیٹر	167
۷-۶-۶	آڈیو ایمپلی فائر	168
۷-۶-۷	خود آزمائی نمبر ۶	169
۸-	جوابات	170

ا۔ ٹی۔ آر۔ ایف۔ ریسیورز

(TUNED RADIO FREQUENCY RECEIVER)

ٹی۔ آر۔ ایف (T.R.F) ریسیور ایسا ریسیور ہوتا ہے جو کہ ریڈیو سگنلوں کی فریکوئنسی پر ٹیون (Tune) ہوتا ہے یا ہم آہنگ کیا جاتا ہے۔ ٹیون کا مطلب سیٹ کرنا یا ہم آہنگ کرنا ہوتا ہے۔ یہ ریسیور تین اہم حصوں پر مشتمل ہوتا ہے جن کے نام اور کام مختصراً مندرجہ ذیل ہیں۔

۱۰۱ آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر (R.F Amplifier)

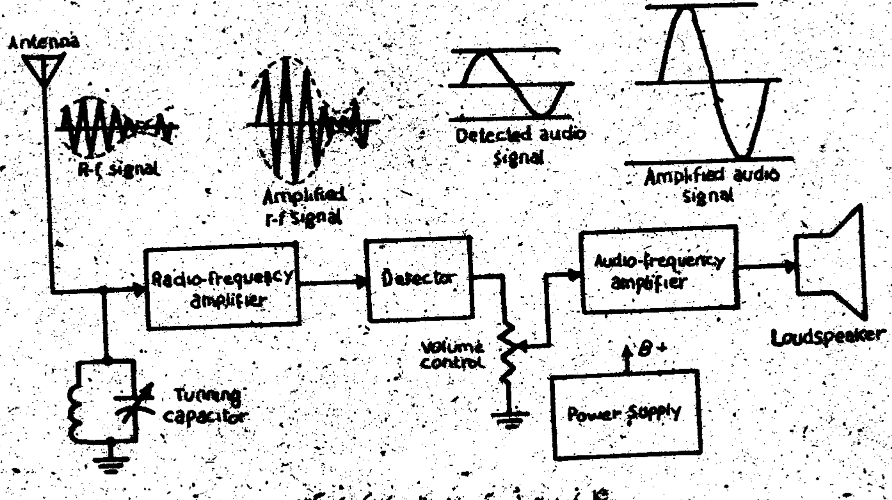
اس سرکٹ کی مدد سے ریسیور کو ایک خاص فریکوئنسی پر ٹیون کیا جاتا ہے اور پھر اس فریکوئنسی پر حاصل ہونے والے سگنل (Signal) کو طاقتور بنایا جاتا ہے۔

۱۰۲ ڈیٹیکٹر (Detector)

یہ حصہ موصول شدہ سگنلوں میں موجود اصل پیغام کو ریڈیو فریکوئنسی سے الگ کرتا ہے جو کہ ریڈیو ٹرانسمیٹر نے نشر کیا گیا تھا۔

۱۰۳ آڈیو ایمپلی فائر (Audio Amplifier)

یہ حصہ ڈیٹیکٹر سے حاصل ہونے والے اصل پیغام کو اتنا طاقتور بناتا ہے کہ وہ لاؤڈ اسپیکر کو چلا سکے اور حاصل ہونے والے پیغام کو صوتی لہروں (Sound Waves) میں تبدیل کر سکے۔

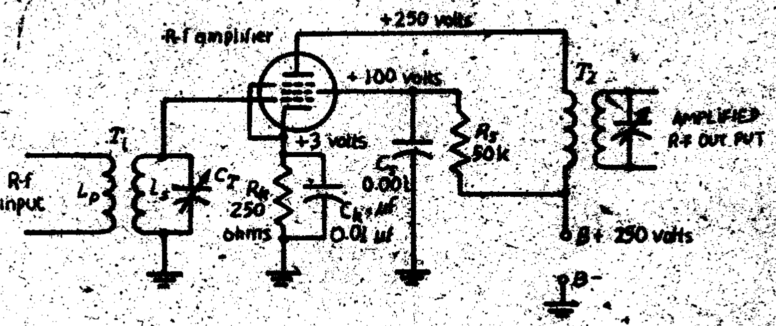


شکل نمبر ۱۰۱ ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور کا بلاک ڈایاگرام

۲۔ ریسیور کے اہم حصوں کی کارکردگی

آئیے اب ہم ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور کے بلاک ڈایاگرام کی مدد سے اس ریسیور کے اہم حصوں کے کام کی تفصیل کا مطالعہ کرتے ہیں۔

۲۰۱ آر۔ ایف ایمپلی فائر (R.F. Amplifier)



شکل نمبر ۲۰۲ آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر

یہ سرکٹ ایک ٹیوننگ سرکٹ، ایمپلی فائر اور ٹرانسفارمر کپلنگ سرکٹ پر مشتمل ہے۔ آیئے اب اس کے ہر حصے کے کام کا جائزہ لیں۔

ٹیوننگ سرکٹ ایک کوائل اور متغیر کیپسٹر (Variable Capacitor) پر مشتمل ہے۔ اس کا کام مطلوبہ فریکوئنسی پر ٹیون کرنا ہوتا ہے۔ ٹیوننگ سرکٹ میں ایک ٹرانسفارمر استعمال کیا گیا ہے۔ آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر کے اس ٹیوننگ یا ریزوننٹ سرکٹ (Resonant Circuit) میں استعمال کئے گئے اس ٹرانسفارمر کی پرائمری وائنڈنگ (Primary Winding) غیر۔ ٹیونڈ (Un-tuned) ہوتی ہے۔ اس کو ایریل کوائل (Aerial Coil) بھی کہا جاتا ہے۔ جبکہ ثانوی یا سیکنڈری وائنڈنگ (Secondary Winding) متغیر (Variable) کیپسٹر کے ساتھ مل کر ٹیوننگ سرکٹ بناتی ہے۔ اس سے ریسیور میں چناؤ کی صلاحیت پیدا ہوتی ہے اور وہ مطلوبہ فریکوئنسی کا سگنل چن لیتا ہے۔ یہی ثانوی یا سیکنڈری وائنڈنگ ایریل سے حاصل ہونے والے سگنلوں کو آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر سے ملاتی ہے یہاں پر ان سگنلوں کو آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر لگائے جاتے ہیں تاکہ ریسیور کی حساسیت (Sensitivity) کو بہتر بنایا جا سکے اور وہ انتہائی کمزور سے کمزور سگنل کو بھی حاصل کرنے کے قابل ہو سکے۔

آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر دراصل وولٹیج ایمپلی فائر ہوتا ہے جو کہ ایریل سے حاصل ہونے والے کم وولٹیج کے سگنل کی وولٹیج بڑھاتا ہے۔ وولٹیج بڑھانے کے لئے پینٹوڈ (Pentode) (پانچ ایلیمنٹ والا) زیادہ بہتر ثابت ہوتے ہیں کیونکہ یہ غیر مطلوبہ آسیلیشن (Oscillations) پیدا نہیں کرتے اور غیر مطلوبہ طاقتور سگنلوں سے ہونے والے شور (Disturbance) سے بچاتے ہیں۔ اس کے علاوہ آر۔ ایف ایمپلی فائر میں پینٹوڈ (Pentode) استعمال کرنے سے زیادہ وولٹیج حاصل ہوتی ہے' مزید یہ کہ اس سے گین کنٹرول بھی آسان رہتا ہے۔ کیونکہ پینٹوڈ کی گرڈ بائس (Grid Bia S) تبدیل کرنے سے گین تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر کے آخر میں ایک اور ٹرانسفارمر لگایا گیا ہے جو سگنل کو (بغیر کسی نقصان کے) اگلے حصے کو فراہم کرتا ہے۔

> نوٹ۔ آپ یہ ذہن نشین کرلیں کہ آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر میں دو ٹرانسفارمر استعمال ہوتے ہیں۔

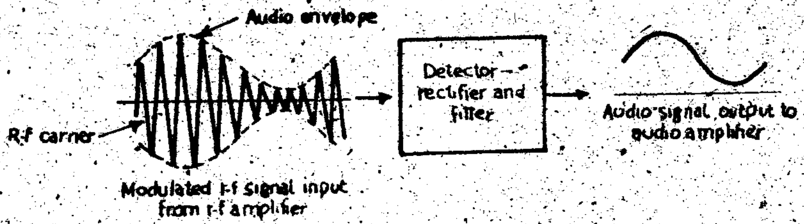
ٹرائیوڈ (Triode)

ٹرائی (Tri) کے معنی ہیں تین۔ لہٰذا اس کے نام سے ظاہر ہے کہ اس کے تین عنصر (Elements) ہیں۔ کیتھوڈ (Cathode) ' پلیٹ (Plate) اور کنٹرول گرڈ (Control Grid)۔ ڈائیوڈ (Diode) اور ٹرائیوڈ میں فرق صرف اتنا ہے کہ ٹرائیوڈ میں کنٹرول گرڈ کا عنصر زیادہ ہوتا ہے جس کے ذریعے ہم کیتھوڈ اور اینوڈ (پلیٹ) کے درمیان کرنٹ کے بہاؤ کو کنٹرول کرتے ہیں۔ ٹرائیوڈ کو ایمپلی فیکیشن کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ آج کل ٹرائیوڈ کی جگہ ٹرانسسٹر استعمال کئے جاتے ہیں اور جیسا کہ آپ اس سے پہلے پڑھ چکے ہیں کہ ڈائیوڈ کو ریکٹی فیکیشن (Rectification) کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

پینٹوڈ ((Pentode))

اس کے پانچ عنصر ہوتے ہیں کیتھوڈ' پلیٹ' کنٹرول گرڈ' سکرین گرڈ (Screen Grid) اور سپریسر (Suppressor) گرڈ۔ پینٹوڈ میں کیتھوڈ' پلیٹ اور گرڈ وہی کام سرانجام دیتے ہیں جو کہ ٹرائیوڈ کرتا ہے۔ جبکہ سکرین گرڈ بیاسڈ (Biased) ہوتی ہے تاکہ سکرین اور کیتھوڈ وولٹیج مثبت (Positive) ہو۔ اس کے علاوہ سپریسر گرڈ کا کام ثانوی اخراج (Seeondary Emission) کے اثر کو کم سے کم کرنا ہوتا ہے۔

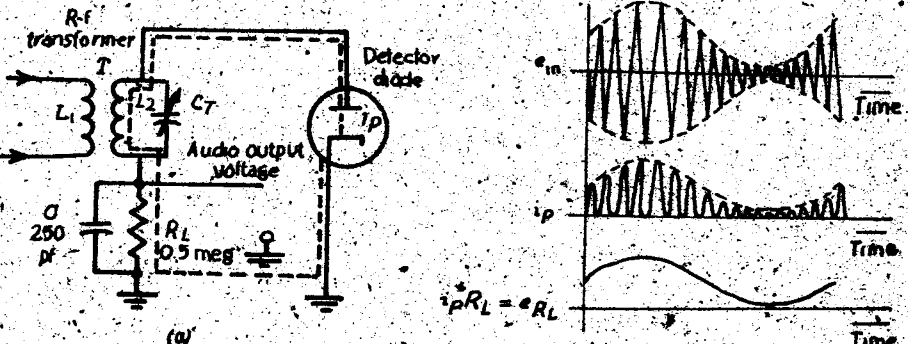
۴۔۲ ڈیٹیکٹر مرحلہ (Detector Stage)



شکل نمبر ۴۔۴۳۔ ڈیٹیکٹر کا عمل

ڈیٹیکٹر کا کام شکل نمبر ۴۔۴۳ سے ظاہر ہوتا ہے۔ ڈیٹیکٹر سرکٹ لگانے کا بنیادی مقصد یہ ہے کہ وہ آر۔ ایف سگنلوں سے اصل سگنل یعنی آڈیو سگنل کو علیحدہ کرے تاکہ اصل پیغام جو کہ ٹرانسمیٹر سے نشر کیا گیا تھا' سنا جا سکے۔

ڈیٹیکٹر سرکٹ ایک ڈائیوڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔ ڈیٹیکشن کا عمل راست گری (Rectification) اور فلٹرنگ (Filtering) پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان دونوں عوامل سے آر۔ ایف۔ سگنلوں کو فلٹر کر کے اصل سگنل یعنی آڈیو سگنل کو الگ کر لیا جاتا ہے۔ (شکل نمبر ۴۔۴۴)



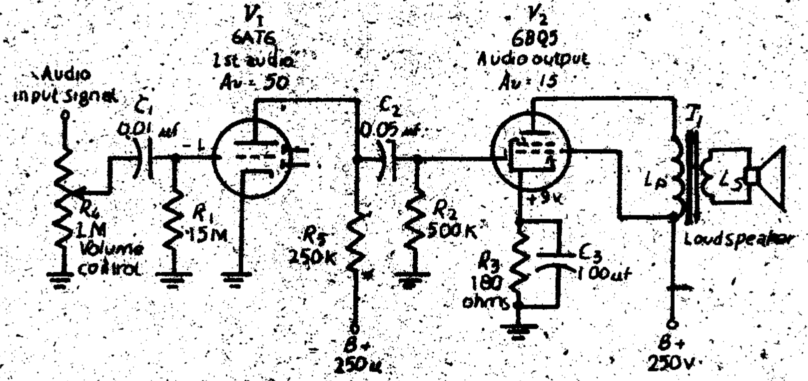
شکل نمبر ۴۔۴۴ ڈائیوڈ ڈیٹیکٹر سرکٹ ڈایاگرام

اب شکل نمبر ۴۔۴۴ دیکھئے۔ اس میں دکھائے گئے ڈائیوڈ ڈیٹیکٹر سرکٹ کا عمل اس طرح ہوتا ہے کہ جب کوئی موڈیولیٹڈ سگنل (Modulated Signal) آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر سے گزرنے کے بعد ڈیٹیکٹر سے گزرتا ہے تو وہ سگنل ڈی۔ سی میں تبدیل ہو جاتا ہے یعنی (Rectify) ہو جاتا ہے اور ہمیں صرف مثبت یا منفی (Positive or Negative) نصف سائیکل حاصل ہوتے ہیں۔ جیسا کہ شکل نمبر ۴۔۴۴ سے ظاہر ہے۔ راست گری کے عمل کے بعد جو پلسیٹنگ (Pulsating) ڈی۔ سی (D.C) ملتی ہے' اس میں آر۔ ایف

سگنل بھی شامل ہوتا ہے۔ اس کو الگ کرنے کے لئے ایک ۲۵ وولٹ اور ۲۲۰۰ مائیکرو فیراڈ کا کیپسٹر لگایا جاتا ہے۔ یہ کیپسٹر فلٹر (Filter) کا کام کرتا ہے۔ ان مقاصد کے لئے عام طور پر کرسٹل ڈائیوڈ ڈیٹیکٹر (Diode Detector) اور گرڈلیک بائیس (Gridleak bias) استعمال کئے جاتے ہیں۔

۴-۳۳۔ آڈیو ایمپلی فائر (Audio Amplifier)

جیسا کہ ابھی آپ نے پڑھا کہ ڈیٹیکٹر حاصل ہونے والے سگنل کو ریکٹی فائی کرنے کے بعد نصف حصہ حاصل کرتا ہے، اس سے کہ آڈیو سگنل کے ساتھ شامل ہائی فریکونسیوں کے آر۔ ایف سگنل ڈیٹیکٹر میں لگے ہوئے کیپسٹر کے ذریعے فلٹر ہو جاتے ہیں، جس کی وجہ سے ڈیٹیکٹر کے بعد حاصل ہونے والے آڈیو سگنلوں کی طاقت بہت کم رہ جاتی ہے۔ ان بہت ہی کمزور سگنلوں کو آسانی سے لاوڈ سپیکر (Loud Speaker) کے ذریعے سنا نہیں جا سکتا لہٰذا ضروری ہے کہ اس کو ڈیٹیکٹر سے گزرنے کے بعد دوبارہ طاقتور بنایا جائے۔ اس مقصد کے لئے آڈیو پاور ایمپلی فائر استعمال کئے جاتے ہیں۔ یہ ایمپلی فائر آڈیو سگنل کو ایک یا دو اسٹیج میں اس قدر طاقتور بناتے ہیں کہ لاوڈ سپیکر اس آڈیو سگنل کو آواز میں تبدیل کر کے سننے کے قابل بنا سکے۔



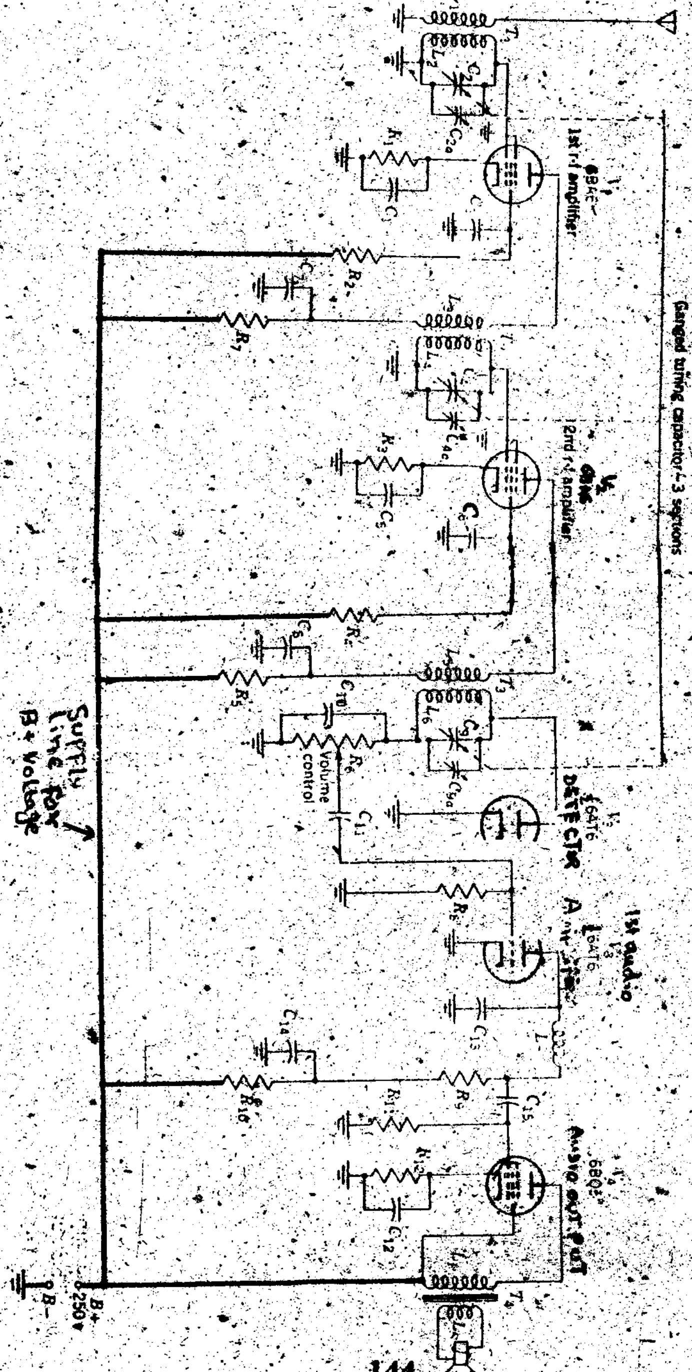
(شکل نمبر ۴۶۵ آڈیو ایمپلی فائر کا سرکٹ ڈایا گرام)

اوپر دی گئی شکل نمبر ۴۶۵ میں آڈیو ایمپلی فائر کے دو حصے دکھائے گئے ہیں۔ پہلے حصے میں حاصل ہونے والے آڈیو سگنل کی وولٹیج بڑھائی جاتی ہے جبکہ دوسرے حصے میں کرنٹ کو بڑھایا جاتا ہے۔ اس طرح آڈیو سگنل اتنا طاقتور ہو جاتا ہے کہ وہ لاوڈ سپیکر کو چلا سکتا ہے۔

اے۔ ایف ایمپلی فائر سرکٹ سے حاصل ہونے والے سگنل میں موجود زیادہ اور کم فریکونسیوں (High & Low frequencies) کو الگ کر کے کنٹرول کیا جا سکتا ہے۔ یہ کام ٹون کنٹرول سرکٹ کرتا ہے تاکہ وہی آواز حاصل کی جا سکے جو ٹرانسمیٹر مائیکروفون یا مائیک (Microphone) کے ذریعے دی گئی تھی۔

ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور کے آؤٹ پٹ (Output) کو کنٹرول کرنے کے لئے والیم کنٹرول (Volume Control) آڈیو ایمپلی فائر کے ابتدائی مراحل میں لگایا جاتا ہے تاکہ حاصل ہونے والی آواز کو کم اور زیادہ کیا جا سکے۔

ایک ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور کا مکمل سرکٹ ڈایاگرام شکل نمبر ۶-۴ میں دکھایا گیا ہے۔



ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور کا مکمل سرکٹ ڈایاگرام

شکل نمبر ۶-۴

آج کل ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور بالکل استعمال نہیں ہوتے کیونکہ ان کے ہر آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر سرکٹ کو مکمل فریکوئنسی سپرٹیون کرنا پڑتا ہے جو کہ بہت مشکل اور ایک محنت طلب کام ہے ان کی بجائے آج کل سپر ہیٹروڈائن ریسیور استعمال کیے جاتے ہیں جن کے بارے میں آپ آگے پڑھیں گے۔

۲۶۴۔ خود آزمائی نمبر ۱

سوال۔ خالی جگہوں کو پر کریں۔

۱۔ ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور میں .... اور .... استعمال کیے گئے ہیں۔

۲۔ آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور کو .... بناتے ہیں۔

۳۔ آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر بنیادی طور پر .... بڑھانے کے لئے بنائے گئے ہیں۔

۴۔ ٹرائیوڈ والو کو آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر میں استعمال کیا جائے تو غیر مطلوبہ .... پیدا کرتا ہے۔

۵۔ تمام کے تمام ٹیونڈ سرکٹ بیک وقت ٹیون کرنے کے عمل کو .... کہا جاتا ہے۔

۶۔ جب تمام گینگڈ سرکٹ کسی ایک فریکوئنسی پر ٹیون ہو جائیں تو اس عمل کو .... کہا جاتا ہے۔

۷۔ سگنلز کو ڈیٹیکٹر سٹیج میں .... کیا جاتا ہے۔

۸۔ آڈیو سگنلز کو .... کی مدد سے سنا جا سکتا ہے۔

۹۔ ٹیونڈ سرکٹ میں سے سگنلز کی نصف مثبت برقی رو بہتی ہے اور اس کی وجہ سے .... پیدا ہوتی ہے۔

۱۰۔ لاؤڈ سپیکر .... کو دھکیل کر آواز پیدا کرتا ہے۔

۱۱۔ دو فریکوئنسیوں کو ملا کر تیسری فریکوئنسی حاصل کرنے کے عمل کو .... کہتے ہیں۔

۱۲۔ اوسی لیٹر ریسیور کی فریکوئنسی کو مستقل فریکوئنسی پر آسیلیٹ کرے تو اسے .... کہتے ہیں۔

۱۳۔ ڈیٹیکشن کے عمل سے .... اور .... عمل میں آتے ہیں۔

۱۴۔ ریسیورز کی آر۔ ایف سٹیجز میں .... اور .... کا استعمال کیا گیا ہے۔

۱۵۔ استعمال ہونے والے ریڈیو اور مواصلاتی سامان زیادہ تر .... ریسیور ہوتے ہیں۔

۳۔ سپر ہیٹروڈائن ریسیور
(SUPER HETERDYNE RECEIVER)

سپر ہیٹروڈائن ریسیور ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور کے مقابلے میں زیادہ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ چونکہ ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور میں کسی بھی فریکوئنسی کا سگنل حاصل کرنے کے لئے تمام آر۔ ایف۔ سرکٹوں کو اسی فریکوئنسی پر ٹیون کرنا پڑتا ہے تب کہیں اس فریکوئنسی کا سگنل حاصل ہوتا ہے۔

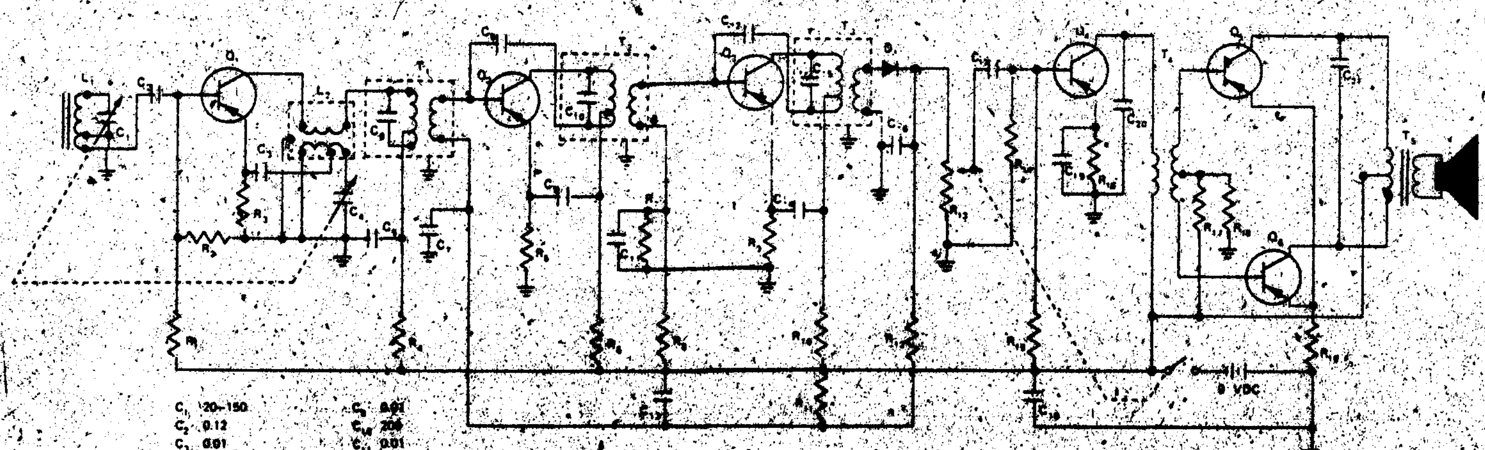
ایک ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور کا مکمل سرکٹ ڈایا گرام شکل نمبر ۴۶ میں دکھایا گیا ہے۔

ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور میں آپ پہلے پڑھ آئے ہیں کہ سگنل کو طاقتور بنانے کے لئے ایک سے زیادہ آر۔ ایف۔ سرکٹ استعمال کئے جاتے ہیں۔ اس لئے ہر ایک سرکٹ کو الگ الگ سے ٹیون کرنا خاصا مشکل اور بہت ہی محنت طلب کام ہے۔ اسی لئے ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور بہت ہی کم استعمال کیا جاتا ہے اور شاید اس کا استعمال دنیا بھر میں بالکل ختم ہو چکا ہے۔

سپر ہیٹروڈائن ریسیور میں اس مشکل پر اس طرح قابو پایا گیا ہے کہ حاصل ہونے والے کسی بھی فریکوئنسی کے سگنل کو ہیٹروڈائنگ (Hetrodying) کے عمل سے ایک مستقل فریکوئنسی پر منتقل کر دیا جاتا ہے۔ اس مستقل فریکوئنسی کو انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی یا آئی۔ ایف (I.F.) کہا جاتا ہے اور یہ ہمیشہ ایک جیسی یعنی ۴۵۵ کلو ہرٹز ہی رہتی ہے۔ اس طرح ریسیور کی حساسیت (Sensitivity) بہت بہتر ہو جاتی ہے۔ اس ہیٹروڈائنگ (دو فریکوئنسیوں کو ملا کر تیسری مستقل فریکوئنسی حاصل کرنے کے عمل کو کہا جاتا ہے) کے عمل کی وجہ سے ریسیور میں بے حد حساسیت پیدا ہونے سے اس کو سپر ہیٹروڈائن ریسیور کا نام دیا گیا ہے۔ شکل نمبر ۴۷ میں سپر ہیٹروڈائن ریسیور کا سرکٹ ڈایا گرام دکھایا گیا ہے۔

سپر ہیٹروڈائن ریسیور کے پہلے مرحلے میں آر۔ ایف (R.F.) ایمپلی فائر میں حاصل ہونے والے سگنلوں کو طاقتور بنایا جاتا ہے۔ ان سگنلوں کو طاقتور بنانے کے بعد مکسر (Mixer) میں پہنچایا جاتا ہے۔ مکسر میں بیک وقت دو سگنل حاصل ہوتے ہیں ایک تو آر۔ ایف ایمپلی فائر سے ٹرانسمیٹر کے ذریعے نشر کئے گئے موڈولیٹڈ (Modulated) سگنل اور دوسرا لوکل اوسی لیٹر (Local Oscillator) سے غیر موڈولیٹڈ سگنل (Un-modulated Signals)۔ مکسر میں ان دونوں قسم کے فریکوئنسی سگنلوں کو ہیٹروڈائنگ (Heterodying) کے عمل سے گزار کر انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی حاصل کر کے اگلے مرحلہ یعنی انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی ایمپلی فائر کو یہی فریکوئنسی سگنل دیئے جاتے ہیں۔ ان دو مختلف سگنلوں کے ہیٹروڈائنگ کے عمل کی وجہ سے ہی اس کو سپر ہیٹروڈائن ریسیور کہا جاتا ہے۔

سپر ہیٹروڈائن میں استعمال کئے گئے اگلے مرحلے آئی۔ ایف ایمپلی فائر کا مقصد مکسر اوسی لیٹر (جس کو ہم کنورٹر (Convertor) بھی کہتے ہیں) سے حاصل ہونے والے سگنلوں کو بہت زیادہ طاقتور بنانا ہوتا ہے۔ اس کے بعد اس ریسیور میں لگے ہوئے آڈیو ڈیٹیکٹر (Audio Detector) کے حصے میں آئی۔ ایف ایمپلی فائر سے حاصل ہونے والے سگنلوں کو ڈیٹیکشن (Detection) یعنی آڈیو سگنلوں اور ریڈیو فریکوئنسی سگنلوں کو جدا کرنے کے عمل سے گزار کر ریڈیائی لہروں ریڈیو فریکوئنسی ویوز (R.F. Waves) کو فلٹر کر کے آڈیو سگنل حاصل کئے جاتے ہیں۔ آڈیو ڈیٹیکٹر کے بعد استعمال کیا جانے والا



C_1	20–150	C_9	0.01
C_2	0.12	C_{10}	200
C_3	0.01	C_{11}	0.01
C_4	9–65	C_{12}	3.0
C_5	0.01	C_{13}	10 μF, 10 VDC
C_6	200	C_{14}	0.01
C_7	0.01	C_{15}	200
C_8	5.0	C_{16}	0.01

C_{17}	2 μF, 10 VDC
C_{18}	100 μF, 10 VDC
C_{19}	10 μF, 10 VDC
C_{20}	0.005
C_{21}	0.05

Q_1	2N140	OSCILLATOR–CONVERTER AMPLIFIER
Q_2	2N139	IF AMPLIFIER
Q_3	2N139	IF AMPLIFIER
Q_4	2N109	DRIVER
Q_5	2N109	AUDIO OUTPUT
Q_6	2N109	AUDIO OUTPUT

½ Watt		½ Watt	
R_1	33K	R_{11}	100K
R_2	18K	R_{12}	3.3K
R_3	3.9K	R_{13}	5K (POTENTIOMETER)
R_4	2.2K	R_{14}	6.8
R_5	470	R_{15}	33
R_6	4.7K	R_{16}	1
R_7	3.3K	R_{17}	47K
R_8	47K	R_{18}	68
R_9	2.2K	R_{19}	12
R_{10}	2.2K	D_1	Diode

شکل نمبر ۱۰۰-۳ سپر ہیٹروڈائن ریڈیو کا مکمل سرکٹ ڈایاگرام

NOTE: 1) RESISTANCE IN OHMS (K = 1000)
2) CAPACITANCES EQUAL OR GREATER THAN UNITY ARE IN pF AND NUMBERS LESS THAN UNITY ARE IN μF EXCEPT AS INDICATED.

Transistorized superheterodyne radio receiver schematic wiring diagram.
(Lafayette Radio Electronics Corp.)

مرحلہ یا پنج آڈیو ایمپلی فائر ریسیور میں لگا ہوتا ہے۔ جیسا کہ آپ پہلے پڑھ آئے ہیں کہ ریڈیائی لہروں (R.F. Waves) جو کہ بہت طاقتور ہوتی ہیں کے فلٹر ہونے کے بعد آڈیو سگنل بہت کمزور رہ جاتے ہیں اور آسانی سے لاؤڈ سپیکر (Loud Speaker) سے ان کو سنا نہیں جاسکتا۔ اس حصے کا کام آڈیو ڈیٹیکٹر سے حاصل ہونے والے بہت ہی کمزور سگنلز کو طاقتور بنانا ہوتا ہے۔ آڈیو ایمپلی فائر ان سگنلوں کو اتنا طاقتور بناتا ہے کہ ہمارے کان آسانی سے لاؤڈ سپیکر کے ذریعے انہیں سن سکتے ہیں۔ اس وقت دنیا میں موجود ہر قسم کے ریسیور میں لاؤڈ سپیکر سے پہلے آڈیو ایمپلی فائر استعمال کیا جاتا ہے۔ گھروں اور عام جگہوں پر استعمال کیے جانے والے ریڈیو ریسیور زیادہ تر سپر ہیٹروڈائن ہی ہوتے ہیں۔

اب جن آلات کو مواصلات کے لئے استعمال کیا جاتا ہے اکثر میں سپر ہیٹروڈائن کا سرکٹ استعمال کیا جاتا ہے۔ مثلاً راڈار (Radar) گھروں اور عام جگہوں پر استعمال کیے جانے والے ریڈیو سیٹ اور ایسے مواصلاتی آلات جو سگنلوں کو وصول کرنے کی اہلیت رکھتے ہیں۔ ان میں اکثر سپر ہیٹروڈائن ریسیور کا سرکٹ استعمال کیا جاتا ہے۔

سپر ہیٹروڈائن ریسیور میں موجود سرکٹوں میں سے لوکل اوسی لیٹر، مکسر اور انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی (I.F.) آئی۔ ایف ایمپلی فائر کے علاوہ باقی تمام سرکٹ وہی ہیں جن کا آپ ٹی۔ آر۔ ایف میں مطالعہ کر چکے ہیں۔

۱۶-۳ خود آزمائی نمبر ۲

۱۔ سپر ہیٹروڈائن ریسیور ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور کے مقابلے میں کیوں زیادہ استعمال کیا جاتا ہے۔

۲۔ سپر ہیٹروڈائن ریسیور کے مختلف مرحلوں کو مختصراً بیان کیجئے۔

۳۔ ہیٹروڈائنگ کس کو کہتے ہیں اور یہ عمل کیوں کیا جاتا ہے اس کو بیان کیجئے۔

۴۔ خالی جگہوں کو پر کریں۔

(الف) ہیٹروڈائنگ .... اور .... سگنلز کے ملانے کے عمل کو کہتے ہیں۔

(ب) ہیٹروڈائنگ کے عمل کے بعد .... فریکوئنسی حاصل کی جاتی ہے۔

(ج) سپر ہیٹروڈائن ریسیور میں .... ، .... ، .... ، .... استعمال کیے جاتے ہیں۔

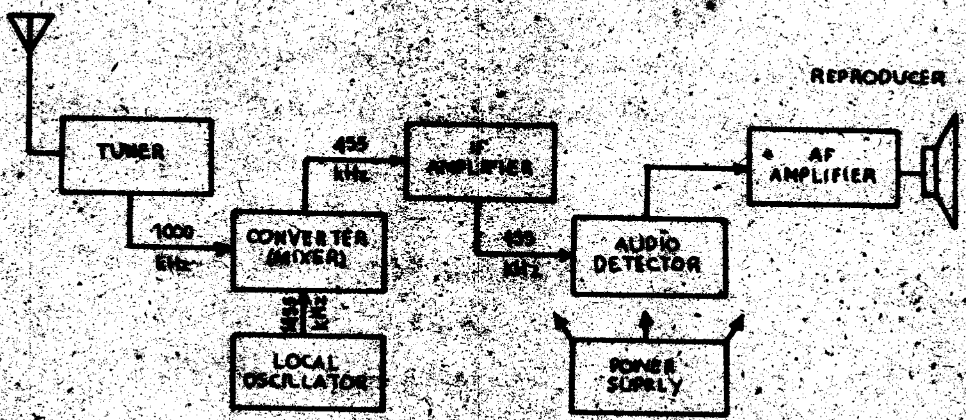
(د) ریڈیو سگنلز اور آڈیو سگنلز کو .... کرنے کے عمل کو .... کہا جاتا ہے۔

(ہ) لاؤڈ سپیکر .... کو .... میں تبدیل کر دیتا ہے۔

سپر ہیٹروڈائن ریسیور کے مختلف حصے شکل نمبر ۸ء۳ کی بلاک ڈایاگرام میں دکھائے گئے ہیں۔

Transiditorized AM Super Electorodyne radio recieyer

(A) Black diagram, (B) (Oscillator-mixer)



آیئے اب اس ریسیور میں موجود ہر ایک مرحلے (حصے) کا الگ الگ سے مطالعہ کریں۔

شکل نمبر ۸ء۳ سپرہیٹروڈائن ریسیور کا بلاک ڈایاگرام

۳ء۲ آر۔ ایف ایمپلی فائر یا ٹیونر (R.F. Amplifier or Tuner)

اس ریسیور میں پہلے مرحلے پر حاصل ہونے والے سگنلوں کو آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر کی مدد سے طاقتور بنایا جاتا ہے۔ اگر سگنل طاقتور ہوں تو بعض اوقات آر۔ ایف (R.F.) ایمپلی فائر استعمال ہی نہیں کیا جاتا۔ اس مرحلے کی زیادہ تفصیل اور وضاحت جاننے کے لئے یونٹ نمبر ۳ اور ۴ کا دوبارہ بغور مطالعہ کیجئے۔

۳ء۳ مکسر۔ آسیلیٹر یا کنورٹر (Mixer Oscillator or Converter)

آر۔ ایف ایمپلی فائر سے سگنل کو طاقتور بنانے کے بعد اس سگنل کو اگلے مرحلے یعنی مکسر (Mixer) میں بھیج دیا جاتا ہے۔ مکسر میں بیک وقت دو سگنل داخل ہوتے ہیں، جن میں سے ایک ٹرانسمیٹر سے نشر کیا گیا موڈولیٹڈ سگنل آر۔ ایف ایمپلی فائر کی مدد سے حاصل ہونے والا سگنل ہوتا ہے، جو کہ ایک مخصوص فریکوئنسی کا سگنل ہوتا ہے جبکہ دوسرا سگنل لوکل آسیلیٹر (Local Oscillator) سے حاصل ہوتا ہے۔

مکسر میں دونوں سگنل ایک خاص عمل سے گزرتے ہیں۔ جسے ہیٹروڈائنگ (Hetrodying) کا عمل کہتے ہیں۔ آیئے پہلے اس عمل کا مطالعہ کرلیں۔

جب مکسر میں دو مختلف فریکوئنسیوں کے سگنل داخل ہوتے ہیں تو مکسر کے آؤٹ پٹ (Output) یا ماحاصل میں ہمیں چار طرح کے سگنل حاصل ہوتے ہیں۔

فرض کرلیں کے اوسی لیٹر سے حاصل ہونے والی غیر موڈولیٹڈ (Un-modulated) فریکوئنسی کو ہم "اے" کا نام دیں اور آر۔ ایف ایمپلی فائر سے حاصل ہونے والی موڈولیٹڈ فریکوئنسی (Modulated Frequency) کو "بی" کا نام دیں تو مکسر کے بعد ہمیں مندرجہ ذیل چار سگنل ملیں گے۔

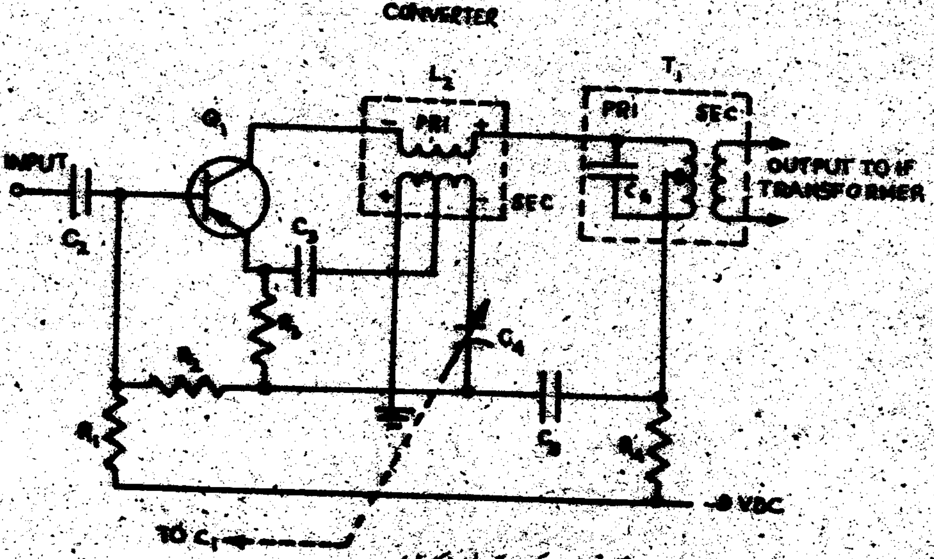
١۔ صرف اوسی لیٹر کی فریکوئنسی..... اے A

٢۔ صرف آر۔ ایف ایمپلی فائر کی فریکوئنسی..... بی B

٣۔ دونوں کا مجموعہ..... اے + بی A + B

٤۔ دونوں کا فرق..... اے – بی A — B

ان چار سگنلوں میں سے ہم صرف آخری سگنل یعنی دونوں کے فرق والے سگنل کو لیتے ہیں اور باقی تینوں سگنل کو یہیں روک لیا جاتا ہے۔ اس طرح حاصل ہونے والی فریکوئنسی یعنی اے - بی کو انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی کہا جاتا ہے اور مختصراً آئی۔ ایف (I.F.) لکھا جاتا ہے۔ اس کی مقدار ۴۵۵ کلو ہرٹز ہوتی ہے۔ اس طرح کسی دو فریکوئنسیوں کو ملا کر تیسری فریکوئنسی حاصل کرنے کے عمل کو ہیٹروڈائنگ (Hetrodying) کہا جاتا ہے۔ (شکل نمبر ۹-۴)



شکل نمبر ۹-۴ مکسر۔ آسی لیٹر (کنورٹر)

شکل نمبر ۴،۹ کے مکسر۔ اوسی لیٹر یا کنورٹر سرکٹ میں OC 612 اور ٹرانسسٹر مل کر لوکل اوسی لیٹر (Local Oscillator) بناتے ہیں C_4 ایک گینگ کیپسٹر (Gang Capacitor) ہے جو کہ اوسی لیٹر کی فریکوئنسی کو تبدیل کرنے کے لئے لگایا گیا ہے اور اس کا تعلق آر۔ ایف ٹیوننگ سرکٹ کے ساتھ بھی ہوتا ہے۔ جب بھی ریسیور کو کسی فریکوئنسی کا سگنل حاصل کرنے کے لئے ٹیون کیا جاتا ہے تو اوسی لیٹر سرکٹ کی فریکوئنسی اس سگنل کی فریکوئنسی سے ۴۵۵ کلو ہرٹز کم یا زیادہ رہتی ہے تاکہ مکسر کے بعد ۴۵۵ کلو ہرٹز کا سگنل حاصل ہو۔

مثال کے طور پر اگر ٹیوننگ سرکٹ (Tuning Circuit) کو ۵۰۰ کلو ہرٹز پر ٹیون کیا جاتا ہے تو لوکل اوسی لیٹر کی فریکوئنسی خود بخود ۹۵۵ کلو ہرٹز ہو جائے گی تاکہ ۴۵۵ کلو ہرٹز کا فرق برقرار رہے۔

اب مکسر میں دونوں فریکوئنسیاں پہنچیں گی تو آؤٹ پٹ میں بھی عام طور پر دو فریکوئنسیاں ملیں گی۔ ایک تو دونوں کا مجموعہ یعنی ۱۴۵۵ = ۹۵۵ + ۵۰۰ کلو ہرٹز اور دوسری فریکوئنسی ان دونوں کا فرق یعنی ۹۵۵ - ۵۰۰ = ۴۵۵ کلو ہرٹز۔ اس سرکٹ میں T1 اور C6 کو ۴۵۵ کلو ہرٹز کی فریکوئنسی پر ریزونیٹ (Resonate) کیا گیا ہے اس لئے یہ صرف ۴۵۵ کی فریکوئنسی کو اگلے اسٹیج میں جانے دیں گے جبکہ باقی تمام فریکوئنسیز کو وہاں روک لیا جائے گا۔ اس طرح مکسر میں اصل سگنل کو آر۔ ایف سے آئی۔ ایف (I.F.) میں تبدیل کر دیا گیا ہے۔ اسی لئے اس حصے کو کنورٹر (Converter) بھی کہا جاتا ہے کیونکہ یہ حصہ کسی بھی فریکوئنسی کے سگنل کو ۴۵۵ کلو ہرٹز کی فریکوئنسی میں تبدیل کر دیتا ہے جو کہ انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی کہلاتی ہے۔ مکسر آسی لیٹر یا کنورٹر کی یونٹ نمبر ۳ میں وضاحت کی گئی ہے۔

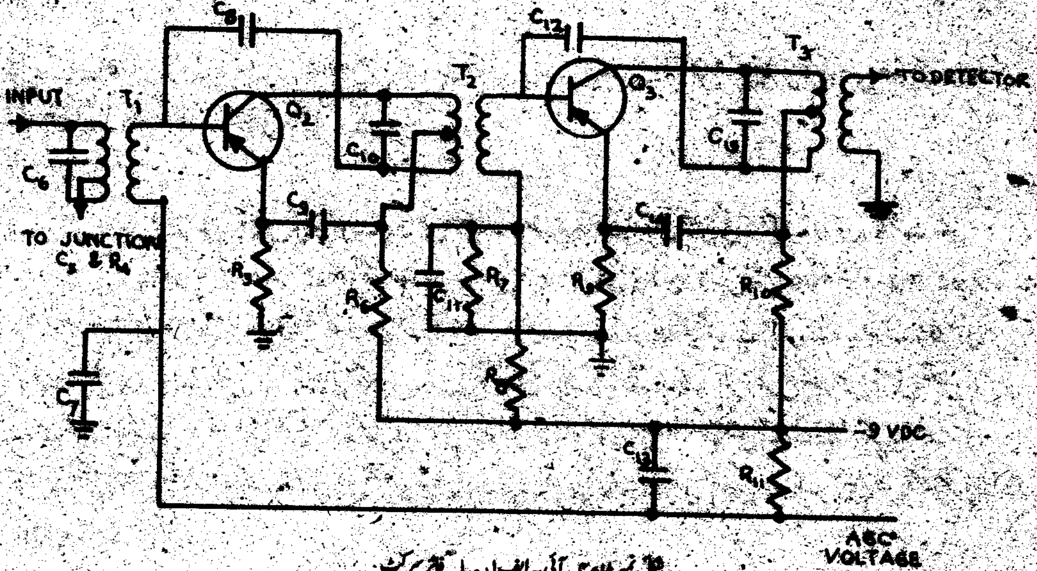
۴،۳۔ خود آزمائی نمبر ۳

سوال۔ خالی جگہوں کو پر کریں۔

۱۔ مکسر کے ان پٹ پر .... کے سگنلز دیئے جاتے ہیں۔
۲۔ مکسر کے آؤٹ پٹ پر ہمیں .... فریکوئنسیز حاصل ہوں گی۔
۳۔ دو فریکوئنسیز کے فرق کو .... فریکوئنسی کہا جاتا ہے۔
۴۔ مکسر میں .... قسم کا .... استعمال کیا گیا ہے۔
۵۔ مستقل فریکوئنسی (آئی۔ ایف) عام طور پر .... ہوتی ہے۔

۳۶۵۔ آئی۔ ایف۔ ایمپلی فائر (I.F. Amplifier)

شکل نمبر ۴-۱۰۱ میں جو آئی۔ ایف ایمپلی فائر دکھایا گیا ہے۔ وہ دو مرحلوں پر مشتمل ہے۔ اس کا مقصد حاصل ہونے والے سگنل کو بہت زیادہ طاقتور بنانا ہوتا ہے۔



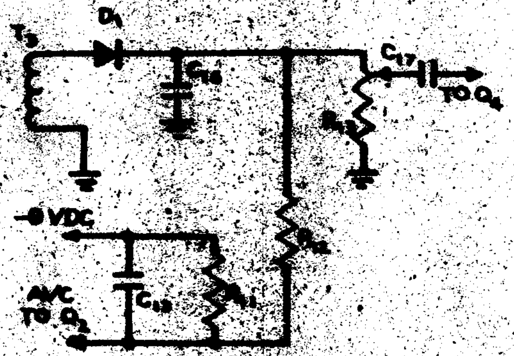
شکل نمبر ۴-۱۰۱ آئی۔ ایف ایمپلی فائر سرکٹ

اوپر دیئے گئے سرکٹ میں Q2 اور Q3 بالترتیب پہلا اور دوسرا آئی۔ ایف ایمپلی فائر کہلاتا ہے۔ T_1، T_2 اور T_3 کی پرائمری وائنڈنگ ۴۵۵ کلوہرٹز کی فریکوئنسی پر ریزونیٹ (Resonate) کی گئی ہے۔ اس کی مدد سے ریسیور کے چناؤ (Selectivity) کی صلاحیت بہتر ہوتی ہے۔ اس سرکٹ کا عمل آگے بیان کیا گیا ہے۔

مکسر سے حاصل ہونے والا سگنل ٹرانسفر کی سیکنڈری وائنڈنگ Secondary Winding کے ذریعے Q_2 میں داخل ہوتا ہے۔ یہ ٹرانسسٹر سگنل کو ۱۰۰ گنا بڑھانے کے بعد دوسرے آئی۔ ایف ایمپلی فائر میں بھیج دیتا ہے، جہاں اس کو مزید طاقتور بنایا جاتا ہے۔ آئی۔ ایف سرکٹ کے آخر میں حاصل ہونے والا سگنل اس سگنل سے دس ہزار گنا زیادہ طاقتور ہوتا ہے جو کہ مکسر کے بعد آئی۔ ایف اسٹیج میں داخل ہوا تھا۔ سرکٹ میں استعمال ہونے والے C8 اور C12 نیوٹرلائزنگ کیپیسٹر (Neutralizing Capacitor) کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ تاکہ ٹرانسسٹر کے کلکٹر (Collector) اور بیس (Base) کے درمیان پیدا ہونے والی ظرفیت (Capacitance) کو ختم کر سکیں جو کہ زیادہ فریکوئنسی پر مشکل پیدا کر سکتی ہے۔ سرکٹ میں استعمال ہونے والے کیپیسٹر C14، C_{11}، C9 اور C7 بائی پاس (By Pass) کے لئے لگائے گئے ہیں تاکہ سگنل وولٹیج کی بائسنگ (Biasing) متاثر نہ ہو۔

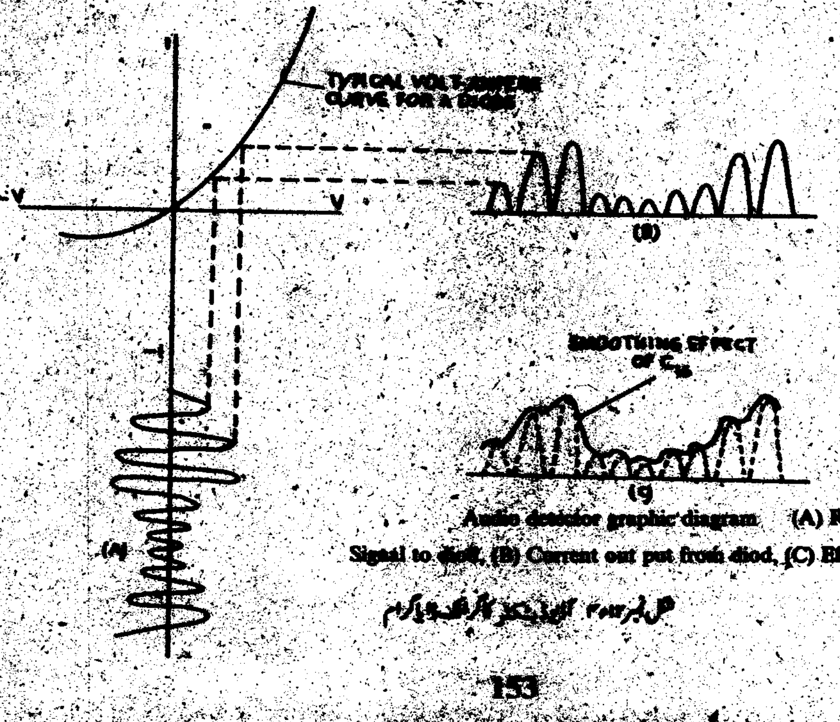
اس حصے کو مزید تفصیل سے پڑھنے اور سمجھنے کے لیے یونٹ نمبر ۳ "سگنل کی موصولی" کا مطالعہ کیجیے۔

۶-۳ آڈیو ڈیٹیکٹر (Audio Detector)



شکل نمبر ۱۱-۴ آڈیو ڈیٹیکٹر اور آٹومیٹک والیوم کنٹرول

شکل نمبر ۱۱-۴ دیکھیے۔ اس میں آئی۔ ایف ایمپلیفائر سے حاصل ہونے والے سگنل کو ڈیٹیکشن کے عمل سے گزارا جاتا ہے یہ عمل راست گری (Rectification) اور فلٹرنگ (Filtering) پر مشتمل ہے۔ شکل نمبر ۱۲-۴ میں یہ دونوں عمل دکھائے گئے ہیں۔

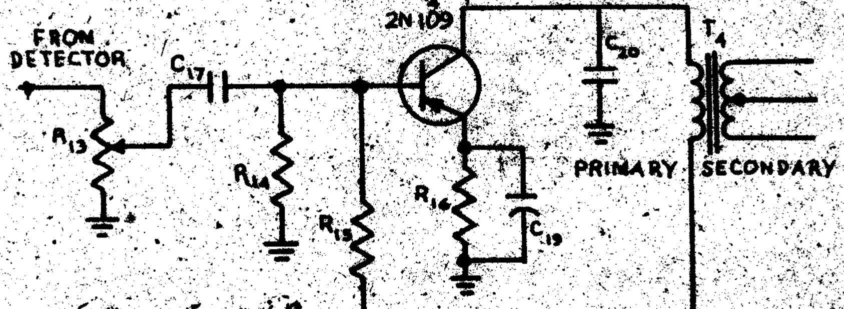


Audio detector graphic diagram (A) Radio Frequency Signal to diod, (B) Current out put from diod, (C) Effect of fokter action.

شکل نمبر ۱۲-۴ آڈیو ڈیٹیکٹر گرافک ڈایاگرام

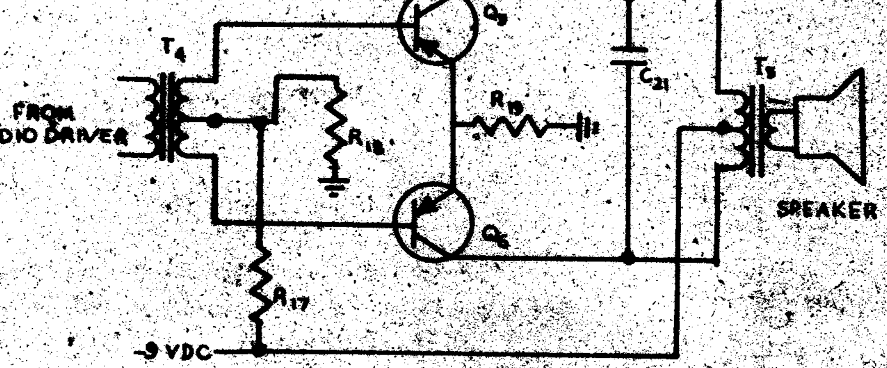
ڈیٹیکٹر سرکٹ میں ڈائیوڈ D1 راست گری (Rectification) کا کام کر رہا ہے۔ اس طرح یہ ڈائیوڈ صرف مثبت نصف سائیکل کو گزرنے دیتا ہے۔ اس کے بعد C9 فلٹرنگ کا کام کرتا ہے اور آر۔ ایف سگنلوں کو اے۔ ایف (A.F.) آڈیو فریکوئنسی سگنل سے الگ کرتا ہے۔ سرکٹ میں موجود R11، R12 اور C13 اس آڈیو سگنل کو Q4 سے ملاتے ہیں۔ یہ حصہ خود کار والیم کنٹرول (Automatic Volume Control) سرکٹ کہلاتا ہے۔ اس کا مقصد ایک مستقل سطح (آواز کا حجم) (Volume) پر آڈیو سگنل فراہم کرنا ہوتا ہے۔ یہ ایک کمزور سگنل کے وقت گین بہت زیادہ کر دیتا ہے جبکہ ایک طاقتور سگنل کے لئے اس کا گین بہت کم ہوتا ہے۔ اس طرح آؤٹ پٹ میں ایک ہی طاقت کے سگنل موصول ہوتے ہیں۔

۳۶۷۔ آڈیو ایمپلی فائر سرکٹ Audio Amplifier Circuit



شکل نمبر ۱۳ء۳ آڈیو ایمپلی فائر سرکٹ

شکل نمبر ۱۳ء۳ دیکھئے۔ یہ سرکٹ دو حصوں پر مشتمل ہے۔ پہلا حصہ آڈیو ڈرائیور سرکٹ کہلاتا ہے۔ یہ سرکٹ Q4 اور اس کے بائسنگ (Biasing) والے حصے (Componant) پر مشتمل ہوتا ہے۔ Q4 حاصل ہونے والے سگنل کو طاقتور بنا کر آڈیو ٹرانسفارمر T4 کے ذریعے اگلے حصے یعنی آڈیو ایمپلی فائر میں داخل کرتا ہے۔ یہ آڈیو ایمپلی فائر پش پل ایمپلی فائر (Push Pull Amplifier) کہلاتا ہے۔ جو کہ Q5 اور Q6 پر مشتمل ہے۔ یہ ایمپلی فائر شکل نمبر ۱۳ء۴ میں دکھایا گیا ہے۔

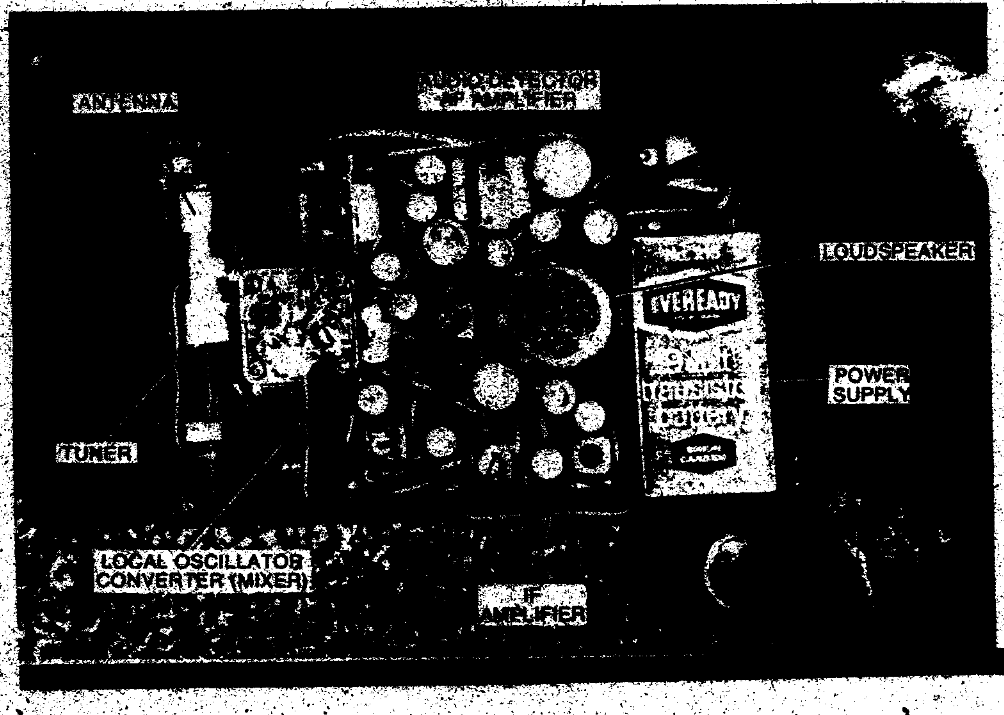


شکل نمبر ۱۳ء۴ پش پل آڈیو ایمپلی فائر

جب T_1 کے اوپر والے حصے میں نیگٹو سائیکل (Negative Cycle) ہوتا ہے۔ تو Q_5 اس کو ایمپلی فائی کرتا ہے اور ٹرانسفارمر T_6 کے ذریعے لاؤڈ سپیکر تک پہنچاتا ہے۔ جبکہ اس دوران Q_6 کام نہیں کرتا۔ اگلے نصف سائیکل میں Q_5 کام نہیں کرتا اور Q_6 کام کرتا ہے۔ اس طرح آڈیو سگنل کے مثبت اور منفی سائیکل دونوں اس قدر ایمپلی فائی ہوجاتے ہیں کہ سپیکر کو چلا سکیں۔ چونکہ اس ایمپلی فائر میں دونوں نصف سائیکل کے دوران آڈیو طاقت باری باری فراہم کی جاتی ہے۔ اسی لئے اس کو پش پل ایمپلی فائر (Push Pull) کہا جاتا ہے۔

اس سرکٹ میں اس ایمپلی فائر کو اس لئے ترجیح دی جاتی ہے کہ اس کی کارکردگی (Efficiency) بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اور جب کوئی آڈیو سگنل نہیں ہوتا تو دونوں ٹرانسسٹر بہت کم کرنٹ لیتے ہیں۔ کیونکہ ان دونوں کو کٹ آف (Cutt Off) کے قریب میلان (Bias) کیا جاتا ہے۔ آڈیو ایمپلی فائر اور سپیکر کے درمیان ٹرانسفارمر T_6 استعمال کیا گیا ہے اس کا مقصد ایمپلی فائر اور سپیکر کی امپیڈنس میچنگ Impedance Matching ہے۔ تاکہ ایمپلی فائر بغیر کسی نقصان کے زیادہ سے زیادہ طاقت سپیکر کو فراہم کر سکے۔

آڈیو ایمپلی فائر کے سرکٹ کو مزید سمجھنے کے لئے یونٹ نمبر ۳ کا بغور مطالعہ کریں۔ شکل نمبر ۱۵ء۴ میں سپر ہیٹروڈائن ریسیور جو کہ آج کل عام طور پر گھروں اور دوسری جگہوں پر استعمال ہو رہا ہے کا اندرونی منظر دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۱۵ء۴ ریڈیو کا اندرونی منظر

۸،۳۔ خود آزمائی نمبر ۴

۱۔ سپر ہیٹروڈائن اور ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور میں کیا فرق ہے؟

۲۔ سپر ہیٹروڈائن ریسیور میں آئی۔ ایف ایمپلی فائر کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟

۳۔ مکسر۔ اوسی لیٹر کو سپر ہیٹروڈائن ریسیور میں کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟

۴۔ آڈیو ڈیٹیکٹر اور آڈیو ایمپلی فائر میں کیا فرق ہے۔ واضح کیجئے اور دونوں کو اپنے الفاظ میں بیان کیجئے۔

۵۔ خالی جگہوں کو پر کریں۔

(i) ریسیور پر .... گین کنٹرول مہیا کی جاتی ہے۔

(ii) ڈیٹیکٹر کا بنیادی عنصر .... سگنلز کو .... سگنلز سے جدا کرنا ہوتا ہے۔

(iii) انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی .... رہتی ہے۔

(iv) سگنلز کو لاؤڈ سپیکر سے سننے کے لئے .... کی ضرورت ہوتی ہے۔

(v) گین کنٹرول کو بنیادی طور پر .... کو تقسیم کرنے کے لئے بنایا گیا ہے۔

(vi) آر۔ ایف ایمپلی فائر میں عام طور پر .... ٹرانسفارمر استعمال ہوتے ہیں۔

(vii) آڈیو ایمپلی فائر کو ریسیور کے .... میں استعمال کیا جاتا ہے۔

(viii) اوسی لیٹر کا دوسری سٹیج کے ساتھ .... رابطہ ہونا چاہئے۔

(ix) استعمال کئے گئے ٹرانسفارمر کا مقصد ایمپلی فائر اور اسپیکر کی .... ہے۔

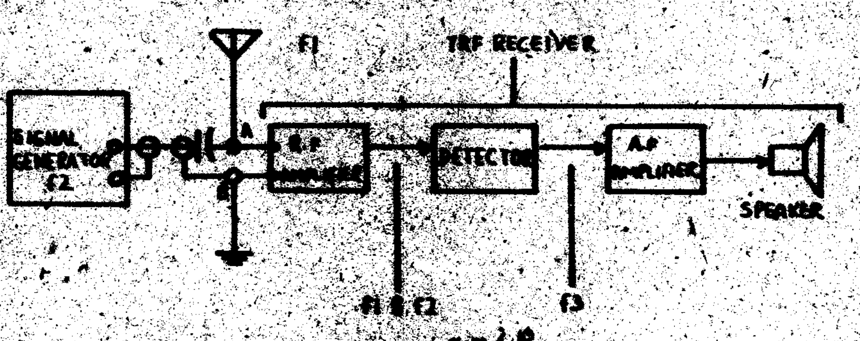
(x) آٹومیٹک والیوم کنٹرول کا مقصد .... پر آڈیو سگنلز کو فراہم کرنا ہے۔

۴۔ ہیٹروڈائن پرنسپل

(HETERODYNE PRINCIPLE)

ہیٹروڈائن (Heterodyne) کا اصول یہ ہے کہ جب کسی ریسیور کے مکسر (Stage) مرحلے میں دو مختلف فریکوئنسیوں کے سگنل داخل ہوتے ہیں تو مکسر کے آؤٹ پٹ سے ہمیں ان دونوں فریکوئنسیوں کا فرق حاصل ہوتا ہے۔

اس اصول کو مزید سمجھنے کے لئے مندرجہ ذیل تجربہ مفید ثابت ہو گا۔ اس تجربہ کے لئے ایک ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور (T.R.F. Receiver) اور ایک سگنل جنریٹر کی ضرورت ہوتی ہے۔ ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور کو ایک ایریل کے ساتھ جوڑ دیں اور سگنل جنریٹر کے آؤٹ پٹ کو (IPF) ایک پیکو فیراڈ کیپسٹر کے ذریعے ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور کے ساتھ ملا دیں۔ جیسا کہ نیچے شکل نمبر ۱۶-۴ میں دکھایا گیا ہے۔



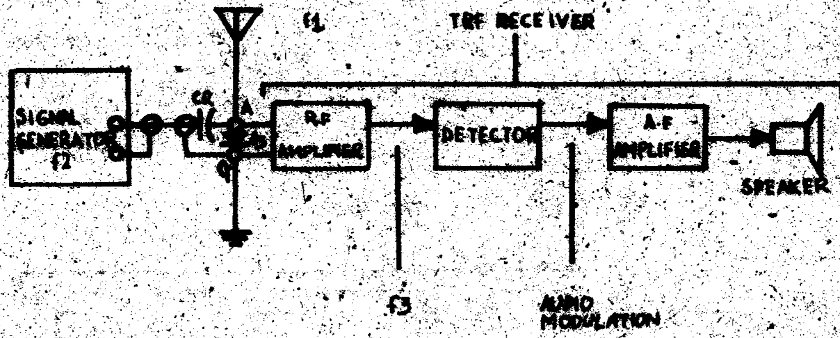
شکل نمبر ۱۶-۴

ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور کو کسی بھی فریکوئنسی پر ٹیون کر لیں۔ سگنل جنریٹر (Signal Generator) کو بھی اسی فریکوئنسی پر ٹیون کر لیں۔ ایسی صورت میں ریسیور کی کارکردگی میں کوئی خرابی نہیں ہو گی۔ لیکن اگر سگنل جنریٹر کی فریکوئنسی کو ذرا سا کم یا زیادہ کیا جائے تو ریسیور میں ایک سیٹی کی آواز سنائی دیتی ہے۔ مثال کے طور پر اگر ریسیور کو 710KHZ کلو ہرٹز کی فریکوئنسی پر ٹیون کیا جائے اور سگنل جنریٹر کو بھی ۷۱۰ کلو ہرٹز کی فریکوئنسی پر ٹیون کیا جائے تو ہمیں کوئی آواز سنائی نہیں دے گی۔ لیکن اگر سگنل جنریٹر کی فریکوئنسی کو ۷۰۵ یا ۷۱۵ کلو ہرٹز پر ٹیون کیا جائے تو دونوں صورتوں میں ہمیں ایک سیٹی کی آواز سنائی دے گی جو کہ دراصل دونوں سگنل فریکوئنسیز کا فرق یعنی ۵ کلو ہرٹز ہوتی ہے۔ یہ بیٹ (Beat) فریکوئنسی کہلاتی ہے۔ دونوں فریکوئنسیوں یعنی ریسیور اور سگنل جنریٹر کی فریکوئنسیوں میں پیدا ہونے والے فرق کو بیٹ فریکوئنسی کہا جاتا ہے۔ دونوں کے درمیانی وقفے کو جس کے دوران کوئی آواز سنائی نہیں دیتی زیرو بیٹ (Zero Beat) کہتے ہیں۔ اس طرح دو فریکوئنسیوں کے ملاپ سے ایک تیسری فریکوئنسی پیدا ہوتی ہے جو کہ دونوں کے فرق کے برابر ہوتی ہے۔

۵- سپر ہیٹروڈائن کا اصول

(SUPER HETERODYNE PRINCIPLE)

یہ اصول ہیٹروڈائن اصول سے ذرا مختلف ہوتا ہے۔ اس کے لئے ہمیں ایک ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور اور ایک سگنل جنریٹر کی ضرورت ہوتی ہے۔ جن کو شکل نمبر ۱۷ء۴ کے مطابق جوڑا جاتا ہے۔ (شکل نمبر ۱۷ء۴)



شکل نمبر ۱۷ء۴ ٹی آر۔ ایف ریسیور کا بلاک ڈایاگرام بمعہ سگنل جنریٹر

اس اصول کو ثابت کرنے کے لئے ایک کرسٹل ڈائیوڈ (Crystal Diode) کو ایریل اور گراؤنڈ کے درمیان لگایا جاتا ہے۔
اب ریسیور کو 550 KHZ کلو ہرٹز کی فریکوئنسی پر ٹیون کر لیں اور سگنل جنریٹر کو ۲۰۰۰ - ۱۰۰۰ کی حدود کے اندر ٹیون کر لیں مثلاً سگنل جنریٹر کو ۱۵۰۰ کلو ہرٹز کی فریکوئنسی پر ٹیون کر لیا گیا۔ اب آر۔ ایف ایمپلی فائر میں ہیٹروڈائنگ کے عمل کے بعد ہمیں دونوں فریکوئنسیوں کا فرق یعنی ۹۵۰ کلو ہرٹز حاصل ہو گا۔ اس کو بیٹ سگنل (Beat Signal) بھی کہا جاتا ہے۔ جیسا کہ شکل نمبر ۱۷ء۴ سے ظاہر ہے۔ اس کو ظاہر کرنے کے لئے F3 استعمال کیا گیا ہے۔ اب اگر کہیں قریب کوئی اسٹیشن ۹۵۰ کلو ہرٹز پر پروگرام نشر کر رہا ہے تو ہمیں اس اسٹیشن کے سگنل موصول ہوں گے۔

اسی طرح اگر ریسیور کو ۱۰۰۰ کلو ہرٹز پر سیٹ کر لیا جائے اور سگنل جنریٹر کو ۱۷۰ کلو ہرٹز پر ٹیون کر لیا جائے تو ان کا فرق ۱۷۰ کلو ہرٹز ہو گا۔ اس لئے اگر قریب ہی کوئی اسٹیشن ۱۷۰ کلو ہرٹز کی فریکوئنسی پر پروگرام نشر کر رہا ہے تو ہم اس کو سن سکیں گے۔ بلکہ اگر سگنل جنریٹر کو ۹۰ کلو ہرٹز پر سیٹ کر لیا جائے تو بھی ہم ۱۷۰ کلو ہرٹز کے سگنل موصول کر سکیں گے۔

یہاں کرسٹل ڈائیوڈ 'فریکوئنسی کنورٹر (Frequency Convertor) کا کام کر رہا ہے جبکہ سگنل جنریٹر لوکل اوسی لیٹر کا کام کر رہا ہے اور اس طرح یہ ایک سپر ہیٹروڈائن ریسیور بن گیا ہے۔ اس کے اہم نکات درج ذیل ہیں۔

مکسر مرحلے کے بعد ہمیں تین آر۔ ایف سگنل حاصل ہوتے ہیں۔

۱۔ موصول ہونے والا سگنل۔

۲۔ لوکل اوسی لیٹر سے حاصل ہونے والا سگنل

۳۔ انٹرمیڈیئٹ فریکوئنسی کا سگنل

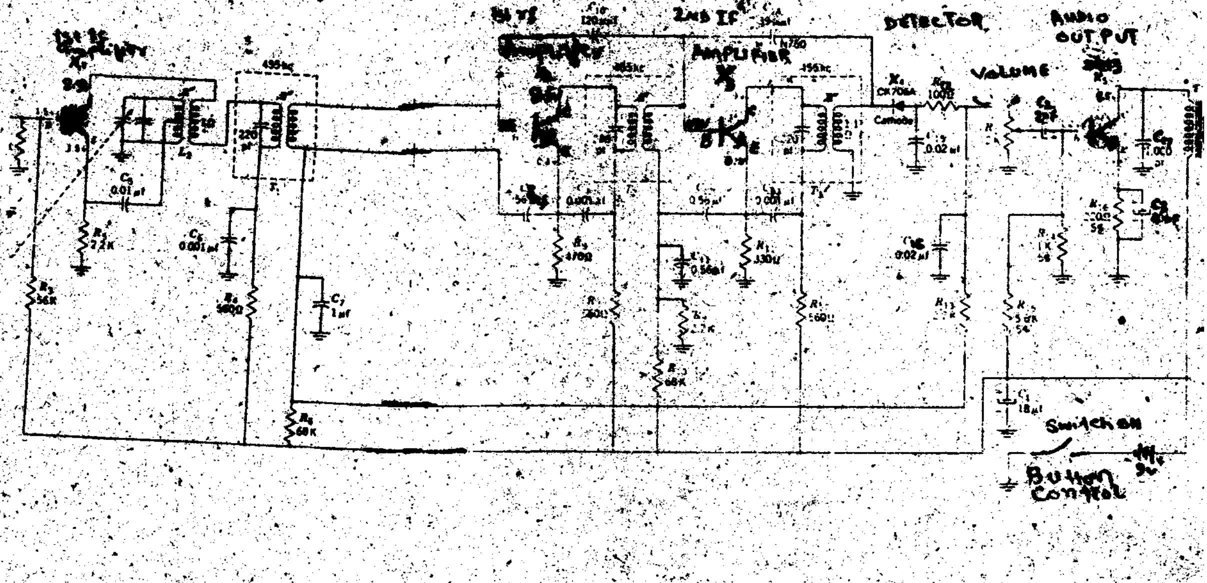
یہ ذہن نشین کر لیجئے کہ انٹرمیڈیئٹ فریکوئنسی پہلے دونوں سگنل فریکوئنسیوں کا مجموعہ یا فرق ہوتا ہے۔

۶۔ ٹرانزسٹر ریسیور

(TRANSISTOR RECEIVER)

ٹرانزسٹر ریسیور اکثر و بیشتر ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے کے لئے بنایا گیا ہے۔ اس میں قوت کے لئے ۳ وولٹ یا ۹ وولٹ کی بیٹری کی ضرورت پڑتی ہے اور یہ بیٹری اپنا کام احسن طریقے سے پورا کرتی ہے۔

نیچے دی گئی شکل نمبر ۱۸ء۲ میں ایک ٹرانزسٹر ریسیور کا سرکٹ ڈایاگرام دکھایا گیا ہے۔



ٹرانسسٹر ریسیور کا سرکٹ ڈایاگرام

شکل نمبر ۱۸ء۲

اس ریسیور میں چار ٹرانزسٹر استعمال کیے گئے ہیں اور ان کے کل پانچ مرحلے ہیں۔ ان پانچ مرحلوں میں سے جو ایک مرحلہ زیادہ دکھایا گیا ہے وہ دوسرے ڈیٹکٹر (Second Detector) یعنی دوسرے تجزی ہے۔ دوسرے ڈیٹکٹر کا کام جرمینیم ڈائیوڈ (Germanium Diode) سے لیا جا رہا ہے۔ جو کہ دیگر ڈائیوڈز کے مقابلے میں زیادہ مفید اور صحیح طور پر کام کرتا ہے اور یہی ڈائیوڈ راست گر (Rectifier) کے طور پر بھی کام کر رہا ہے۔ اس ریسیور میں یہاں پر استعمال کیے گئے ٹرانزسٹر این۔ پی۔ این (N-P-N Transistor) یعنی کلکٹر اور ایمیٹر منفی اور بیس جسے ہم کنٹرول پلیٹ بھی کہہ سکتے ہیں وہ اکثر مثبت ہوتے ہیں۔ ان میں سے دو کنورٹر (Converter) ایک انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی (I.F) اور ایک آڈیو ایمپلی فائر مرحلے میں استعمال کیے گئے ہیں۔

۱۶۱۔ کنورٹر (Converter)

شکل نمبر ۱۸ء۲ میں دکھائے گئے ٹرانزسٹر ریسیور میں کنورٹر کا یہ مرحلہ ٹرانزسٹر پر مشتمل ہے۔ جسے ہم حقیقت میں خود ہی لہروں Waves کی جھول (Swing) کو تبدیل کرنے والا آلہ (Self Oscillating Converter) بھی کہتے ہیں۔ اس ریسیور میں استعمال کی گئی ٹیونڈ فیرائٹ کور کوائل (Tuned Ferrite Core Coil) جو کہ اپنے ایک سرے پر ٹرانسفارمر سے آنے والے سگنلز کو حاصل کرنے کی بہت زیادہ طاقت رکھتی ہے۔ اس میں استعمال کیا گیا انٹینا جس پر کم مزاحمت کی کوائل (Coil) لپٹی ہوئی ہے سگنلوں کو اچھی طرح سے ملا کر ٹرانزسٹر کے بیس (Base) کو دے دیتی ہے۔ کم مزاحمت کا ایمیٹر (Emitter) ٹیونڈ سرکٹ سے نیچے کی طرف اس طرح سے لگایا ہوا ہے کہ وہ کیو Q یعنی طاقت و مقدار کو کم کیے بغیر باقاعدہ اور صحیح ہم پلہ (Matched) مزاحمت مہیا کرے۔ شکل نمبر ۱۸ء۲ میں لوکل اوسیلیٹر Local Oscillator کے وولٹیج اور ٹرانسفارمر سے آنے والے سگنلز کو ایک ساتھ کنورٹر میں دیا گیا ہے۔ جمع اور اخذ کیے ہوئے آئی۔ ایف سگنل کو چھانٹ کر کے ٹرانسفارمر X1 میں داخل کرنے کے بعد ان سگنلوں کو آئی۔ ایف مرحلہ کی دوسری طرف سے لے لیتے ہیں۔

ایمیٹر (Emitter) سرکٹ میں ایک ۲۲۰۰ اوہم کا مزاحم (Resistor) اس لئے لگایا گیا ہے تاکہ وہ ہمیں مختلف ٹرانزسٹروں کے درجہ حرارت کے باوجود یکساں ڈی۔ سی مہیا کرے۔

مثبت وولٹیج جو کہ ایمیٹر کرنٹ مزاحم R5 پر تیار کرتا ہے بیٹری کی مدد سے مثبت وولٹیج کے ذریعے بیس (Base) میں سے گزار کر جمع کیا گیا ہے۔ اصل میں ان دونوں یعنی ایمیٹر اور بیس کے درمیان وولٹیج کا فرق ۰ء۱ وولٹ ہے۔

۵۶۰ اوہم (مزاحم) کو ٹرانزسٹر X1 کے کلکٹر کے لئے خاص وولٹیج کو گزارنے کے لئے لگایا گیا ہے جو کہ ۹ وولٹ کی بی (B) لائن سے ملا ہوا ہے۔ بائی پاس (By Pass) کپیسٹر C6 ۰۰۱ء۰ مائیکرو فیراڈ کا لگایا گیا ہے۔ جو کہ ڈائریکٹ کرنٹ کی تقسیم کے طریقہ کار کو سگنل کرنٹ سے دور رکھتا ہے۔ اس حصے کی مزید وضاحت کے لئے یونٹ نمبر ۳ کے سیکشن ۴ کا مطالعہ کیجئے۔

۶۶۲۔ آئی۔ ایف سسٹم (I.F. System)

شکل نمبر ۱۸ اء ۴ کے آئی۔ ایف سسٹم میں دو قسم کے مرحلے ہوتے ہیں اور دونوں حقیقت میں ایک جیسے ہوتے ہیں۔ ہر ٹرانسفارمر کا پرائمری حصہ غیر متغیر کپیسٹر (Fixed Capacitor) کے ساتھ جڑا ہوا ہوتا ہے جبکہ دوسرا حصہ اس طرح جڑا ہوا نہیں ہوتا کہ وہ پہلی اسٹیج کے برابر ہو جائے۔ آئی۔ ایف کوائل کی نفاست (یعنی صفائی یا اچھے طریقے) سے جج آؤٹ پٹ حاصل کرنے کے لئے کمزور لوہے کی سلاخ کی حالت کو کم وبیش کرتے ہیں۔

ہر آئی۔ ایف مرحلے پر دی گئی وولٹیج کو دوسری مرتبہ سٹیج کے بیس کو دے کر بے عمل کیا جاتا ہے۔ یہ دوہرا عمل سلسلہ وار لگے برقی ظرفوں (Capacitors) میں ہوگا۔ جہاں تک آئی۔ ایف سٹیج کو بے عمل کرنے کا تعلق ہے اس کا دارومدار ٹرانزسٹر کے کلکٹر اور بیس پر ہے جو ٹرانزسٹر شکل نمبر ۱۸ اء ۴ میں استعمال کئے گئے ہیں۔ ان کی اندرونی ظرفیت (Capacitance) بہت کم ہوتی ہے اور ہمیں بے عمل کرنے کی ضرورت محسوس نہیں ہوتی۔ خاص طور پر ایسے حالات میں جبکہ انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی دی جائے۔ یاد رکھیں کہ کسی بھی ریسیور کی آئی۔ ایف ہمیشہ ۴۵۵ کلو ہرٹز ہوتی ہے۔

خود کار والیوم کنٹرول آواز کو خود ہی کم وبیش کر کے عمل طور پر صرف پہلی سٹیج پر لگایا گیا ہے۔ منفی وولٹیج جو دوسرے ڈیٹکٹر سے حاصل کی جاتی ہے اسے ٹرانزسٹر کے بیس کو دیا جاتا ہے۔ اس کا مقصد صرف ایمیٹر اور کلکٹر کرنٹوں کو ضبط میں لانا ہے۔ جب آنے والے سگنل مضبوط مستحکم اور طاقتور ہوں گے تو خود کار والیوم کنٹرول کی منفی وولٹیج بڑھ جائے گی اور ٹرانزسٹر کے کلکٹر کرنٹ کو کم کر دے گی۔ اس کے برعکس جب کمزور سگنل آئیں گے تو اس وقت خود کار والیوم کنٹرول (AVC) کی منفی وولٹیج کم ہو جائے گی اور X_2 کا کلکٹر کرنٹ بڑھ جائے گا۔

دوسری آئی۔ ایف اسٹیج میں سے سگنل وولٹیج گزارنے کے لئے R_9 اور R_{10} مزاحم (Resistors) لگائے گئے ہیں اور C_{11} اور C_{12} برقی ظرفوں (Capacitors) میں سے زبردستی گزر جائے گا۔ دونوں ایمیٹر (Emitter) کے ساتھ ڈی۔ سی کو بڑھانے کے لئے مزاحم لگائے گئے ہیں۔ اگر C7، C8، C11، C12 برقی ظرفوں کی موجودگی کے لئے یہ مزاحم نہ ہوتے تو سگنلوں کے گھٹنے کی علامات ملتیں۔ جیسا کہ آپ دیکھیں گے کہ کرنٹ کا مثبت حصہ R_8 اور R_{11} سے گزر جائے گا۔ ٹرانزسٹر X_2 کے ساتھ لگا ہوا ایمیٹر کے ساتھ لگا ہوا ۱۰۷ اوہم کا مزاحم خود کار والیوم کنٹرول (AVC) کے عمل اور ایمپلی فائر کے ڈی۔ سی کی استواری (طاقتور اور مضبوط) حالت کے درمیان ایک اچھا تعلق قائم کرتا ہے۔ ٹرانزسٹر X2 اور X3 کا ہر ایک کلکٹر اپنے طور پر کارگر اور موثر وولٹیج ۵۶۰ اوہم مزاحم کے ذریعے حاصل کرتا ہے۔ برقی ظرفہ (Capacitor) C9 اور C13 مزاحم کے اوپر والے حصے میں لگے ہوئے ہیں اور وہ وولٹیج کو بائی پاس۔ By Pass کرنے اور کپلنگ (Coupling) کرنے کا کام کرتے ہیں۔

۶۶۳۔ سیکنڈ ڈیٹکٹر (Second Detector)

شکل نمبر ۱۸ اء ۴ میں دوسرا ڈیٹکٹر آئی۔ ایف کی تقلید کرتا ہے۔ اور اس کے عمل کو جرمینیم ڈائیوڈ Germenium Diode کی

سے ظاہر کرتا ہے۔ یاد رکھئے کہ ڈیٹیکٹر کا بوجھ اٹھانے والا مزاحم (Resistor) آواز کو قابو کرتا ہے اور اس کی اندرونی مزاحمت ۱۰۰۰۰ اوہم ہے۔ اتنی مزاحمت کی ضرورت اس لئے محسوس ہوئی ہے کہ آواز سنانے والا مرحلہ پچھلی طرف سے آنے والی مزاحمت کی طاقت کے برابر ہو جائے۔

آئی۔ ایف سسٹم اور دوسرے ڈیٹیکٹر کے عمل کو مزید تفصیل کے ساتھ سمجھنے کے لئے یونٹ نمبر ۳ کا بغور مطالعہ کریں۔

۶۴۔ آڈیو ایمپلی فائر (Audio Amplifier)

صوتی یا آڈیو ایمپلی فائر کا کام ڈیٹیکٹر سے آنے والے کمزور سگنلوں کو طاقتور بنا کر لاؤڈ سپیکر سے سننے کے قابل بناتا ہے۔

شکل نمبر ۸۱ء۴ میں دکھایا گیا آڈیو ایمپلی فائر اس وقت اپنا صحیح عمل اور اثر ظاہر کرے گا جب اس کو ۲۲۰ اوہم مزاحمت کے ذریعے ملا کر نیوٹرل کر دیا جائے گا۔ یہاں پر بیس میلان وولٹیج (Base Bias Voltage) علیحدہ سے چھوٹے سے سرکٹ سے حاصل ہو گا جو کہ مزاحم R15 اور R14 کی مدد سے بنایا گیا ہے' آؤٹ پٹ ٹرانسفارمر' ٹرانزسٹر Q5 کے کلکٹر کی اندرونی مزاحمت یعنی ۱۰۰۰۰ اوہم اور سپیکر کی بناوٹ والی کم مزاحمت کی تار کے برابر ہوتی ہے۔ آڈیو ایمپلی فائر کا عمل تفصیلاً سمجھنے کے لئے یونٹ نمبر ۳ کا بغور مطالعہ کیجئے۔

ریسیور کے لئے مختلف بیٹریاں استعمال میں لائی جاتی ہیں لیکن یہاں اس ریسیور میں ۹ وولٹ کی بیٹری استعمال کی گئی ہے تاکہ اس کی مجموعی طاقت (Power) کی مدد سے آواز کو صحیح سن سکیں۔ اس بیٹری میں کل کرنٹ کی فراہمی ۴ ملی ایمپیئر کے برابر ہو رہی ہے۔

اس ریسیور کو ایئرفون (Ear Phone) کی مدد سے بھی سن سکتے ہیں۔ اس کی اندرونی مزاحمت بہت زیادہ ہوتی ہے اور ہمارے کان کے پردے کو بھی کوئی خاص نقصان نہیں پہنچتا۔

اس ریسیور میں ایک طرف لگے ہوئے ایئرفون پلگ (Ear Phone Plug) میں جیک (Jack) کی مدد سے ایئرفون کا تعلق ریسیور سے کر دیا جاتا ہے یا اس کی مدد سے ایئرفون کے لئے فراہمی (Supply) حاصل کی جا سکتی ہے۔ جب ہم ایئرفون استعمال کرتے ہیں تو لاؤڈ سپیکر (Loud Speaker) کا ریسیور سے تعلق ختم ہو جاتا ہے اور پھر جب ہم ایئرفون کے جیک کو ریسیور سے الگ کرتے ہیں تو سپیکر کا تعلق پھر سے ریسیور سے قائم ہو جاتا ہے۔

یہ ٹرانزسٹر ریسیور اکثر کارگر اور مفید ثابت ہوتے ہیں۔ ریسیوروں (Receivers) کو کمزور سگنل زیادہ طاقتور کرنے' تیز اور اچھی آواز حاصل کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ بعض ریسیوروں میں ایک سے زیادہ آر۔ ایف ایمپلی فائر مرحلے' آڈیو فریکوئنسی ایمپلی فائر اور پش پل پاور ایمپلی فائر مرحلے لگے ہوتے ہیں۔ مزید وضاحت کے لئے یونٹ نمبر ۳ کے سیکشن ۸ کا دوبارہ سے مطالعہ کر لیں۔

۶۶۵۔ خود آزمائی نمبر ۵

۱۔ ٹرانزسٹر ریسیور میں کل کتنے ٹرانزسٹر استعمال کیے گئے ہیں ان کی کارکردگی کو تفصیل سے بیان کریں۔

۲۔ کنورٹر اور آئی۔ ایف سسٹم کو اپنے الفاظ میں مختصراً بیان کیجئے۔

۳۔ خالی جگہوں کو پر کریں۔

۱۔ ٹرانزسٹر ریسیور میں .... ٹرانزسٹر استعمال کیے گئے ہیں اور ان کی .... اسٹیجز ہیں۔

۲۔ ریسیور میں استعمال کیے گئے ٹرانزسٹر .... قسم کے ہوتے ہیں۔

۳۔ اوسی لیٹر کے وولٹیج اور آر ایف سگنل کو ایک ساتھ .... کو دیا گیا ہے۔

۴۔ آئی۔ ایف سٹیج کو بے عمل کرنے کا عمل ٹرانزسٹر کے .... اور .... پر دار و مدار رکھتا ہے۔

۵۔ منفی وولٹیج .... سے حاصل کیا جاتا ہے۔

۶۔ ایریل کے ساتھ .... کو ملانے کے لیے ٹرمینل لگے ہوتے ہیں۔

۷۔ سیکنڈ ڈیٹیکٹر .... کی تحلیل کرتا ہے۔

۸۔ ریسیور میں استعمال کی گئی بیٹری میں کل کرنٹ کی مقدار .... کے برابر ہے۔

۹۔ سپیکر .... سگنلز کو .... میں تبدیل کر دیتا ہے جبکہ مائیکروفون .... کو .... سگنلز میں تبدیل کر دیتا ہے۔

۱۰۔ عام طور پر .... واٹ اور .... واٹ کے سپیکر استعمال کیے جاتے ہیں۔

۷۔ ایف۔ ایم ریسیور

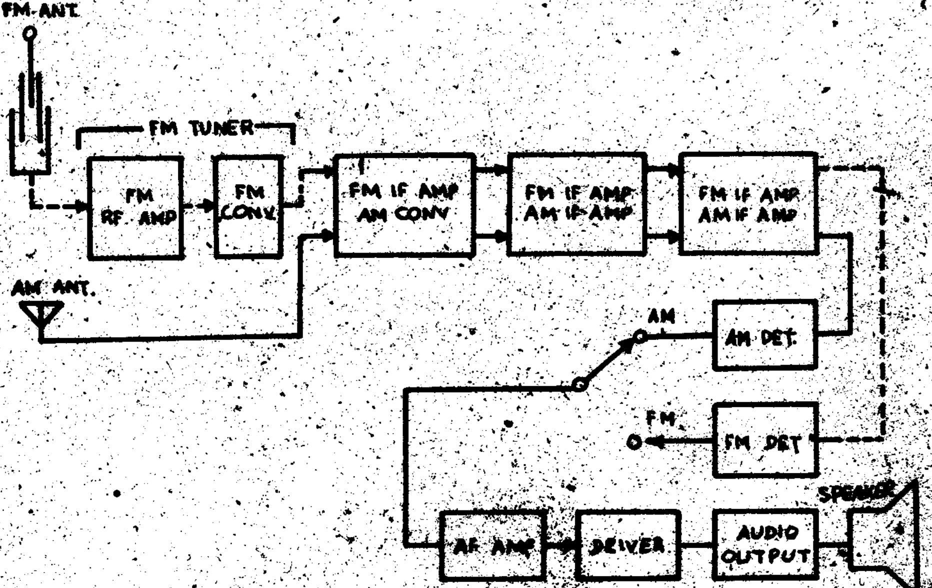
(FREQUENCY MODULATED RECEIVER)

اس سے پہلے آپ ٹی۔ آر۔ ایف۔ ریسیور اور سپر ہیٹروڈائن ریسیور کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔ ان دونوں قسم کے ریسیوروں میں آپ نے ایمپلی ٹیوڈ موڈیولیشن Amplifier Moudulation کے بارے میں پڑھا کہ آر۔ ایف سگنل کا ایمپلی ٹیوڈ تبدیل ہوتا رہتا ہے جبکہ فریکوئنسی مستقل رہتی ہے۔

ایف۔ ایم Frequency Modulation میں آر۔ ایف سگنل کا ایمپلی ٹیوڈ (Amplitude) مستقل رہتا ہے۔ جبکہ فریکوئنسی تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ اس فریکوئنسی کی تبدیلی کا انحصار آڈیو سگنل کے ایمپلی ٹیوڈ کے مطابق ہوتا ہے۔ یعنی اگر آڈیو سگنل کی وسعت (Amplitude) زیادہ یا کم ہو تو آر۔ ایف سگنل کی فریکوئنسی بھی بالترتیب زیادہ یا کم ہو جائے گی۔ ایمپلی ٹیوڈ موڈیولیشن میں چونکہ آر۔ ایف سگنل کا ایمپلی ٹیوڈ ہر لمحہ تبدیل ہوتا رہتا ہے اس لئے آؤٹ پٹ میں توڑ مروڑ (Distortion) کی مقدار کم نہیں ہو پاتی جبکہ فریکوئنسی موڈیولیشن میں ایمپلی ٹیوڈ مستقل (Stable) رہتا ہے ' اسی لئے اس میں توڑ مروڑ کم سے کم ہوتی ہے اور اسی وجہ سے ایف۔ ایم ریسیور (F.M. Receiver) کا آؤٹ پٹ بہت بہتر ہوتا ہے۔

ایف۔ ایم ریسیور اور اے۔ ایم ریسیور کے بلاک ڈایاگرام تقریباً آپس میں ملتے جلتے ہیں۔ مگر ان کے ڈیٹیکٹر اور آئی۔ ایف اسٹیج میں کافی فرق ہے۔

ایک ایف۔ ایم ریسیور کے اہم مراحل (Stages) کے نام اور کام کی تفصیل درج ذیل ہے۔ (شکل نمبر ۱۹ء۴)

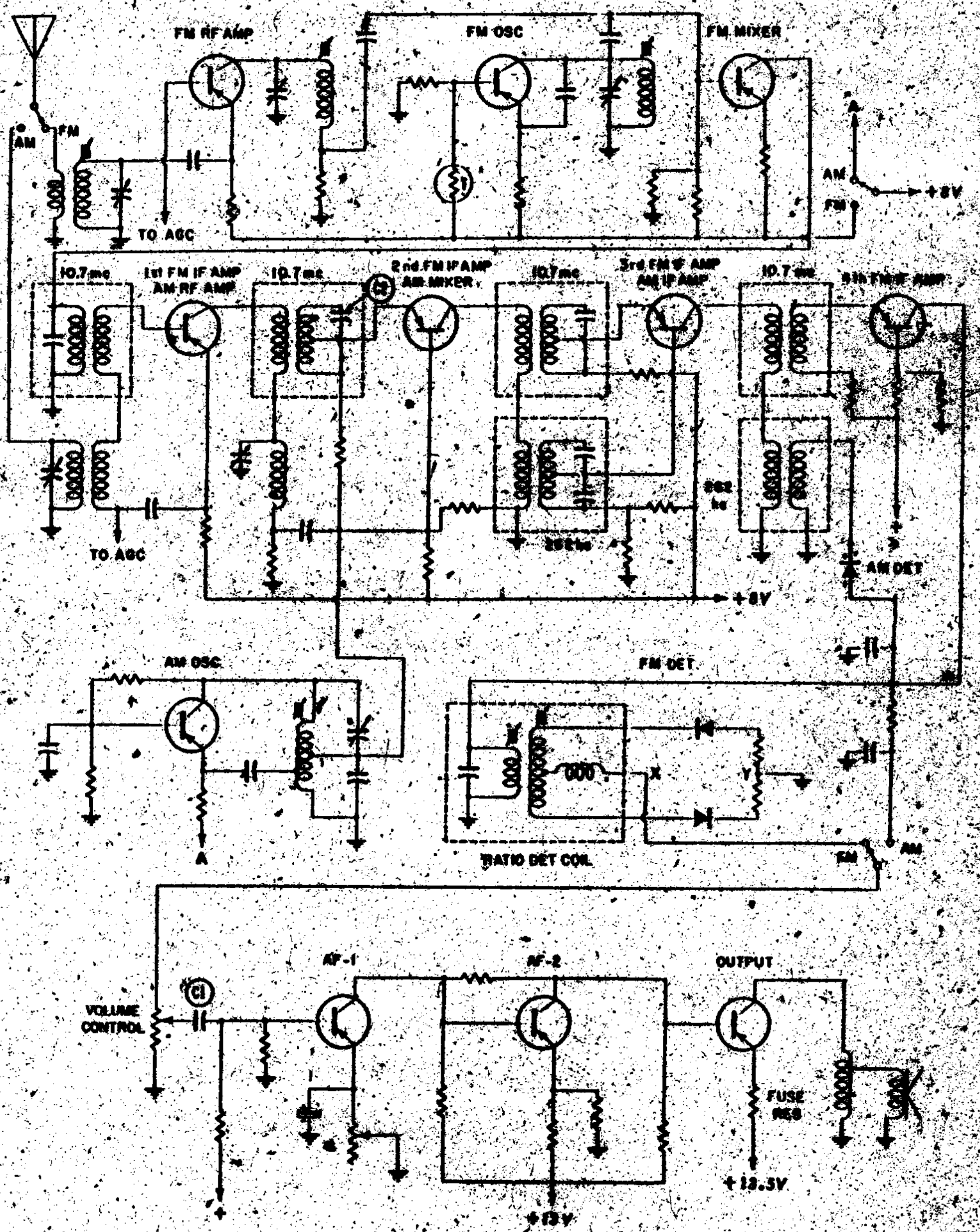


شکل نمبر ۱۹ء۴ ایف۔ ایم ریسیور کا بلاک ڈایاگرام

شکل نمبر ۴ء۱۵ میں ایف۔ ایم ریسیور کی بلاک ڈایاگرام دکھائی گئی ہے۔ اس کے مطابق ایک ایف۔ ایم ریسیور آر۔ ایف ایمپلی فائر، مکسر، کنورٹر، لوکل اوسی لیٹر، محدود کنندہ (Limiter)، امتیاز کنندہ (Discriminator) یا ریشو ڈیٹیکٹر اور آڈیو ایمپلی فائر پر مشتمل ہوتا ہے۔ آیئے اب ہم تفصیل سے ہر اسٹیج کے کام کا جائزہ لیں۔ ان سب کو ایف۔ ایم کے سرکٹ ڈایاگرام میں واضح دکھایا گیا ہے۔ تفصیل کے لئے یونٹ ۸ اور ۹ کا مطالعہ کریں۔

۱ء۷۔ آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر (R.F. Amplifier)

اس کا مقصد موصول ہونے والے سگنلوں کو طاقتور بنانا ہے۔ چونکہ ایف۔ ایم۔ ریسیور بہت بلند فریکوئنسی (V.H.F) بینڈ میں کام کرتے ہیں۔ اس لئے ان کے آر۔ ایف ایمپلی فائر اس طرح ڈیزائن کئے جاتے ہیں کہ وہ مستحکم فریکوئنسی مہیا کر سکیں۔ اس کے علاوہ تمام ایمپلی فائر مرحلہ پر وائیڈ (Broad Band) ہوتا ہے تاکہ تمام فریکوئنسیوں کو یکساں طور پر طاقتور بنا سکیں۔ ایک اے۔ ایم ریسیور کے آئی۔ ایف۔ ایمپلی فائر کے بینڈ کی چوڑائی زیادہ سے زیادہ ۱۰ کلوہرٹز ہوتی ہے جبکہ ایف۔ ایم ریسیور میں آئی۔ ایف ایمپلی فائر کے بینڈ کی چوڑائی عام طور پر ۲۰۰ کلوہرٹز تک ہوتی ہے۔ عام طور پر ایف۔ ایم ریسیور کے آئی۔ ایف۔ ایمپلی فائر (I.F. Amplifier) کی مرکزی فریکوئنسی 10.7 میگاہرٹز ہوتی ہے اور فریکوئنسی میں زیادہ سے زیادہ تبدیلی ۷۵ کلوہرٹز تک ہو سکتی ہے۔ اس طرح آئی۔ ایف۔ ایمپلی فائر کے بینڈ کی چوڑائی کم از کم 150 کلوہرٹز ضروری ہے۔ اسی لئے ۲۰۰ کلوہرٹز (200 KHZ) بینڈ کی چوڑائی استعمال ہوتی ہے۔ سگنل کے توڑ مروڑ کو جاننے کے لئے یونٹ ۸ اور ۹ کا مطالعہ کریں۔



شکل نمبر ۳۰۲۰ ایف ـ ایم ریڈیو کا سرکٹ ڈایاگرام

۷ء۲۔ آسی لیٹر (Oscillator)

آسی لیٹر کا کام وہی ہے جو کہ اے۔ ایم ریسیور کی صورت میں ہوتا ہے۔ یعنی جب آر۔ ایف ایمپلی فائر اور ٹیوننگ سرکٹ کو کسی بھی فریکوئنسی پر ٹیون کیا جاتا ہے تو آسی لیٹر کی فریکوئنسی بھی ساتھ ساتھ تبدیل ہوتی رہتی ہے اور یہ ٹیوننگ سرکٹ کی فریکوئنسی سے 10.7 MHZ کم یا زیادہ رہتی ہے۔ صرف یہ ضروری ہوتا ہے کہ آسی لیٹر ایک مستقل فریکوئنسی مہیا کرے۔

۷ء۳۔ مکسر اسٹیج (Mixer Stage)

اس کا کام بھی وہی ہے جو کہ اے۔ ایم ریسیور کی صورت میں ایک مکسر کا ہوتا ہے۔ یعنی دو فریکوئنسی کو حاصل کر کے ان کے فرق کو ظاہر کرتا ہے۔ اس کے بعد ہمیں ۱۰٫۷ میگاہرٹز کا سگنل حاصل ہوتا ہے۔ آسی لیٹر اور مکسر کو زیادہ بہتر اور تفصیل سے سمجھنے کے لئے یونٹ نمبر ۸ اور ۹ کا بغور مطالعہ کریں۔

۷ء۴۔ محدود کنندہ (Limiter)

مکسر کے بعد ہمیں جو سگنل حاصل ہوتا ہے اس میں فریکوئنسی کی تبدیلی کے ساتھ ساتھ وسعت (Amplitude) کی تبدیلی بھی موجود ہوتی ہے، محدود کنندہ اس سگنل کی وسعت کی تبدیلی کو ختم کرتا ہے اور محدود کنندہ Limiter کے بعد ہمیں جو سگنل حاصل ہوتا ہے۔ اس میں سگنل کی وسعت یا (Amplitude) مستقل ہوتا ہے البتہ فریکوئنسی تبدیل ہو جاتی ہے۔ ایف۔ ایم ریسیور میں موصول ہونے والے سگنلوں کے ایمپلی ٹیوڈ میں تبدیلی کے دو بڑے اسباب ہیں۔

۱۔ آر۔ ایف اور آئی۔ ایف سے متصل اور عمودی گراؤ (Fall) والی لہریں نہیں رہتیں جس کی وجہ سے گین مختلف ملتا ہے۔

۲۔ وہ سگنل جو بجلی سے چلنے والی روشنیوں، موسمی تبدیلیوں اور بجلی کی چمک سے حاصل ہوتے ہیں۔

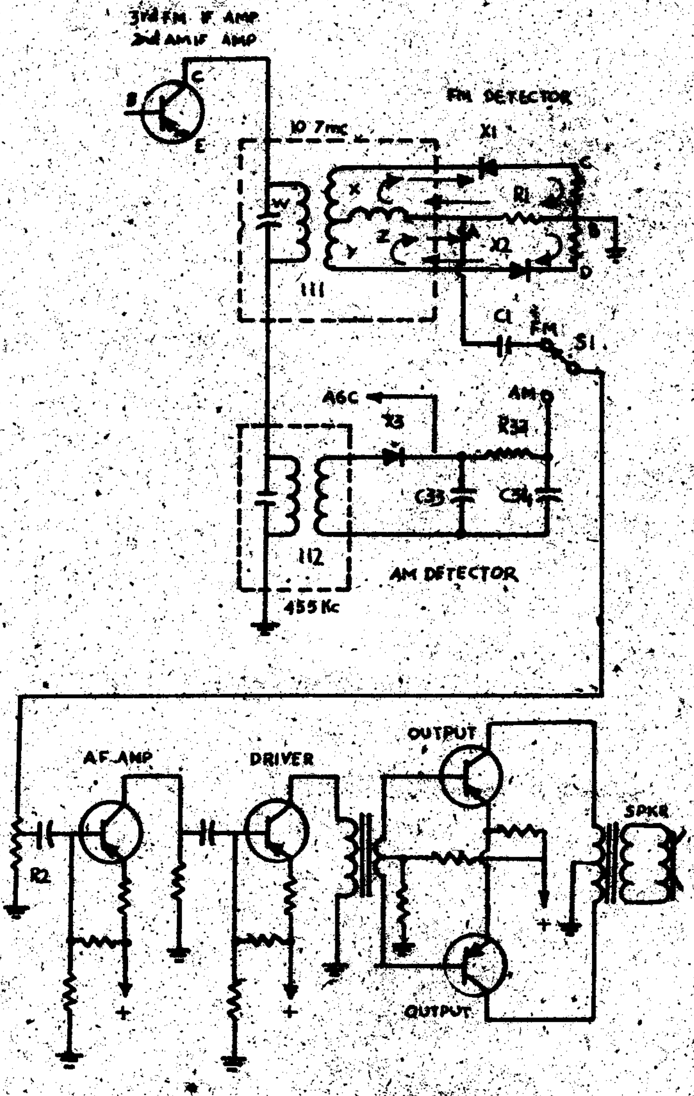
محدود کنندہ کا کام ان تبدیلیوں کو ختم کرنا ہے اور شور و غل سے پاک سگنل امتیاز کنندہ (Discriminator) کو دینا ہوتا ہے۔

۷ء۵۔ امتیاز کنندہ (Discriminator)

شکل نمبر ۱۹ء۴ میں یہ حصہ ڈیٹکر اسٹیج کا کام کرتا ہے۔ جب محدود کنندہ (Limiter) کے بعد سگنل اس حصے میں پہنچتے ہیں تو امتیاز کنندہ اس سگنل کی فریکوئنسی میں تبدیلی کے مطابق آڈیو سگنل حاصل کر لیتا ہے اور اس آڈیو سگنل کو آڈیو ایمپلی فائر کو فراہم کر دیتا ہے۔ آج کل محدود کنندہ اور امتیاز کنندہ (Discriminator) کی جگہ ریشو ڈیٹکٹر (Ratio Detector) بھی استعمال ہوتے ہیں۔

۶ء۷۔ آڈیو ایمپلی فائر (Audio Amplifier)

اس کا مقصد حاصل ہونے والے سگنلوں کو اس قدر طاقتور بنانا ہوتا ہے کہ وہ لاؤڈ اسپیکر کے ذریعے صوتی لہریں (Sound Waves) پیدا کر سکے۔ (شکل نمبر ۲۱ء۴)



شکل نمبر ۲۱ء۴ ڈیٹیکٹر اور آڈیو اسٹیج

۷۔۷۔ خود آزمائی نمبر۶

۱۔ ایف۔ ایم اور اے۔ ایم میں فرق کو واضح کیجئے۔

۲۔ ٹیونر اور ڈسکری مینیٹر کو اپنے الفاظ میں بیان کیجئے۔

۳۔ ایف۔ ایم ریسیور کو بلاک ڈایاگرام کی مدد سے مختصراً بیان کیجئے۔

۴۔ خالی جگہوں کو پر کریں۔

۱۔ ایمپلی ٹیوڈ موڈولیشن میں .... سگنل کا .... تبدیل ہوتا ہے۔ جبکہ .... مستقل رہتی ہے۔

۲۔ ایف۔ ایم میں .... سگنل کا .... مستقل رہتا ہے۔ جبکہ .... تبدیل ہوتی رہتی ہے۔

۳۔ ایف۔ ایم میں .... کم ہوتا ہے۔

۴۔ ایف۔ ایم ریسیور .... بینڈ پر کام کرتا ہے۔

۵۔ ایف۔ ایم میں بینڈ کی چوڑائی .... کلو ہرٹز ہوتی ہے۔

۸۔ جوابات

خود آزمائی نمبر ۱۔

۱۔ (الف) آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر (ب) ڈیٹکٹر (ج) آڈیو ایمپلی فائر ۲۔ حساس ۳۔ وولٹیج ۴۔ آسی لیشن ۵۔ کنکڈ ٹیوننگ ۶۔ ٹریکنگ (Tracking) ۷۔ ریکٹی فائی ۸۔ لاؤڈ اسپیکر ۹۔ ڈیٹیکٹنگ ۱۰۔ ہوا ۱۱۔ ہیٹرو ڈائننگ ۱۲۔ ٹریکنگ ۱۳۔ فلٹرنگ اور ریکٹی فیکیشن ۱۴۔ ٹیٹروڈوں اور پینٹوڈوں ۱۵۔ سپر ہیٹروڈائن

خود آزمائی نمبر ۲

سوال نمبر ۱ تا ۳ کے جوابات کا موازنہ کرنے کے لئے یونٹ کے سیکشن ۲ء۲ کا مطالعہ کیجئے۔

۴۔ (الف) غیر موڈیولیٹڈ اور موڈیولیٹڈ (ب) انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی (آئی۔ایف) (ج) آر۔ایف ایمپلی فائر' کنورٹر' آسی لیٹر' آئی۔ایف' آڈیو ڈیٹکٹر اور آڈیو فریکوئنسی ایمپلی فائر (د) الگ' ڈیمیکشن (ہ) برقی لہروں' آواز

خود آزمائی نمبر ۳۔

۱۔ دو مختلف فریکوئنسی ۲۔ چار ۳۔ آئی۔ایف ۴۔NPN ٹرانزسسٹر ۵۔ ۴۵۵ کلو ہرٹز

خود آزمائی نمبر ۴۔

سوال نمبر ۱ تا ۴ کے جوابات کا موازنہ کرنے کے لئے یونٹ کے ۱ء۴ اور ۲ء۴ سیکشن کا مطالعہ کریں۔

۵۔ (i) ایک (ii) اے۔ایف' آر۔ایف سگنلز (iii) مستقل (iv) آڈیو ایمپلی فائر (v) وولٹیج (vi) دو ٹرانسفارمر (vii) آخر (viii) کم سے کم (ix) امپیڈنس میچنگ (x) مستقل والیم۔

خود آزمائی نمبر ۵

سوال نمبر ۱ تا ۲ کے جوابات کا موازنہ کرنے کے لئے یونٹ کے متعلقہ سیکشن ۵ء۴ کا مطالعہ کریں۔

۳۔ (۱) ۴ اور ۵ (۲) این پی این (۳) ٹرانزسسٹر کنورٹر (۴) کلکٹر اور بیس (۵) دوسرے ڈیٹکٹر (۶) ڈی۔سی (۷) آئی۔ایف اسٹیج (۸) ۴ ملی ایمپیئر (۹) برقی' آواز۔ آواز' برقی سگنلز (۱۰) ۴ اور ۸ واٹ

خود آزمائی نمبر ۶

سوال نمبر ۱ تا ۳ کے جواب کے سیکشن ۲ء۴ اور ۶ء۴ کا مطالعہ کریں۔

۴۔ (۱) آر۔ایف' ایمپلی ٹیوڈ' فریکوئنسی (۲) آر۔ایف۔ ایمپلی ٹیوڈ' فریکوئنسی (۳) ڈسٹارشن (۴) وی۔ایچ۔ایف (VHF) (۵) ۲۰۰ کلو ہرٹز

یونٹ ۵

ریڈیو میں سگنلوں کا وصول نہ ہونا

تحریر .... عاصمہ نیلوفر
نظرثانی .... ایس زیڈ اے جعفری

یونٹ کا تعارف

تمام قسم کے ریسیور سیٹوں میں مختلف قسم کی خرابیاں پیدا ہوتی ہیں۔ اس یونٹ میں آپ کو بتایا جا رہا ہے کہ ریڈیو سیٹ میں کون کون سے مختلف قسم کے نقائص پیدا ہوتے ہیں۔ ان نقائص کو معلوم کرنے کے کون کون سے طریقے ہیں اور یہ کن وجوہات کی بناء پر پیدا ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ یہ بھی بتایا جا رہا ہے کہ ریڈیو کن اصولوں پر کام کرتا ہے۔

یونٹ کے مقاصد

اس یونٹ کو پڑھنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

۱۔ بیان کر سکیں کہ پاور سپلائی میں کن وجوہات کی بناء پر نقائص پیدا ہوتے ہیں۔
۲۔ اے۔ ایف اسٹیج میں نقائص کے امکانات کی وضاحت کر سکیں۔
۳۔ آر۔ ایف اسٹیج اور کنورٹر میں پیدا ہونے والے نقائص کی وجوہات کا جائزہ لے سکیں۔

فہرست مضامین

	یونٹ کا تعارف	172
	یونٹ کے مقاصد	172
۱۔	ریڈیو کس طرح کام کرتا ہے	175
	۱٫۱۔ عملی کام میں احتیاط	176
۲۔	پاور سپلائی میں نقائص	180
	۲٫۱ خلاصہ	183
	۲٫۲ خود آزمائی نمبر ۱	184
۳۔	اسپیکر میں نقائص	185
	۳٫۱ خلاصہ	187
	۳٫۲ خود آزمائی نمبر ۲	188
۴۔	آڈیو فریکوئنسی اسٹیج میں نقائص	189
	۴٫۱ خلاصہ	191
	۴٫۲ خود آزمائی نمبر ۳	191
۵۔	آئی۔ ایف اسٹیج میں نقائص	193
	۵٫۱۔ خلاصہ	195
	۵٫۲۔ خود آزمائی نمبر ۴	195
۶۔	ڈیٹکٹر اسٹیج میں نقائص	196
	۶٫۱۔ خلاصہ	197
	۶٫۲۔ خود آزمائی نمبر ۵	198
۷۔	آر۔ ایف اسٹیج اور کنورٹر میں خرابیاں	199
	۷٫۱۔ خلاصہ	201
	۷٫۲۔ خود آزمائی نمبر ۶	201
۸۔	پرنٹیڈ بورڈ میں نقائص	203
	۸٫۱۔ خلاصہ	203
	۸٫۲۔ خود آزمائی نمبر ۷	204

۹۔	ریسیور سرکٹ کی درجہ بدرجہ چیکنگ	205
۹.۱۔	پاور سپلائی کو چیک کرنا	205
۹.۲۔	لاؤڈ سپیکر کے نقائص	205
۹.۳۔	سیکنڈ اے۔ ایف اسٹیج	206
۹.۴۔	فرسٹ اے۔ ایف اسٹیج	206
۹.۵۔	ڈیٹکٹر اسٹیج	206
۹.۶۔	آئی۔ ایف اسٹیج	207
۹.۷۔	کنورٹر کے آسی لیٹر سرکٹ کو چیک کرنا	207
۹.۸۔	کنورٹر کے مکسر سرکٹ کو چیک کرنا	207
۹.۹۔	آر۔ ایف ان پٹ سرکٹ کو چیک کرنا	207
۱۰۔	جوابات	208

۱۔ ریڈیو کس طرح کام کرتا ہے؟

ریڈیو کے نقائص معلوم کرنے سے پہلے آپ کے لئے یہ جاننا بہت ضروری ہے کہ ریڈیو کن اصولوں پر کام کر رہا ہے۔ یہ اصول مختصراً درج ذیل ہیں۔

بعض ریسیورز (Receivers) میں دو ٹرانزسٹر کا ایک مکسر (Mixer) اور ایک لوکل آسی لیٹر (Local Oscillator) ہوتا ہے جس کا کام ایک کنورٹر (Converter) کے طور پر ہوتا ہے۔ اس کے بعد والا سٹیج آئی۔ ایف ایمپلی فائر (I.F. Amplifier) کا ہوتا ہے۔ یہ عام طور پر (2 I.F. Stages) پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہاں پر سگنلز (Signals) کی کافی ایمپلی فیکیشن کی جاتی ہے اس کے بعد والا اسٹیج ایک جنکشن ڈائیوڈ (Junction Diode) پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس کو ڈیٹکٹر اسٹیج (Detector Stage) کہتے ہیں۔ ڈیٹکٹر (Detector) کی آؤٹ پٹ (Output) کو اے۔ ایف ایمپلی فائر (A.F. Amplifier) میں دے دیا جاتا ہے جس کو عام طور پر آڈیو ڈرائیور (Audio-Driver) بھی کہتے ہیں۔ یہ پاور ایمپلی فائر (Power-Amplifier) کے لئے کام کرتا ہے۔

ایک مکمل ریڈیو سے جو پروگرام سنا جائے اس کے لئے چند باتوں کا ہونا ضروری ہوتا ہے وہ یہ ہیں۔

۱۔ حساس Sensitive ہو یعنی دور افتادہ مقامات سے آنے والے کمزور سگنلوں (Signals) کو بھی محسوس کر سکے۔

۲۔ فضا میں پھیلی ہوئی علیحدہ علیحدہ فریکوئنسیوں پر نشر کی جانے والی ریڈیائی لہروں (Radio-waves) کو ایک دوسرے سے ممیز کرنے اور مطلوبہ فریکوئنسی کا چناؤ کر سکنے والا (Selective) ہو۔

۳۔ موصول شدہ ریڈیائی لہروں (Radio-waves) کو آواز کی لہروں (Audio-waves) میں تبدیل کر سکے۔

۴۔ صوتی سگنلوں Sound Signals کی اتنی افزائش یا فزوں گری Amplification کر سکے کہ کمزور سے کمزور سگنل کو بھی سنا جا سکے۔ ان تمام کو حاصل کرنے کے لئے ایک مکمل ریڈیو (Radio) میں چار مراحل یا اسٹیجیں (Stages) لگائی جاتی ہیں ان میں پہلا مرحلہ یا اسٹیج ریڈیو فریکوئنسی (R.F.) ہوتی ہے جو مندرجہ ذیل اسٹیجوں پر مشتمل ہوتی ہے۔

۱۔ ٹیوننگ سرکٹ (Tuning Circuit)

۲۔ خود ساختہ فریکوئنسی یا لوکل آسی لیٹر فریکوئنسی Local Oscillator Frequency

۳۔ مکسر (Mixer) کنورٹر (Converter)

اس تمام ریڈیو فریکوئنسی سٹیج میں انٹینا (Antenna) سے موصول ہونے والے سگنلوں میں سے مطلوبہ فریکوئنسی کے سگنلوں کو چنا جاتا ہے۔ ان میں خود ساختہ لوکل آسی لیٹر فریکوئنسی کے سگنلوں کو شامل کیا جاتا ہے۔ ان کی افزائش Amplification کی جاتی ہے اور ان فریکوئنسیز کے مجموعے اور فرق کو اگلے مرحلے میں دے دیا جاتا ہے۔ دوسرا مرحلہ انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی اسٹیج یا آئی۔ ایف اسٹیج

(I.F. Stage) کہلاتا ہے۔ یہ مرحلہ پہلے مرحلے سے حاصل ہونے والی فریکوئنسیوں میں سے صرف ایک خاص فریکوئنسی کے سگنلوں کو ہی گزرنے دیتا ہے اور ساتھ ساتھ ان کی افزائش Amplification بھی کرتا جاتا ہے۔ یہ دو مراحل پر مشتمل ہوتا ہے۔

(۱) آئی۔ ایف ٹرانسفارمر

(۲) ٹرانزسٹر (Transistor)

تیسری اسٹیج ڈیٹکر اسٹیج کہلاتی ہے۔ یہ منزل دوسری منزل سے موصول شدہ سگنلوں کو صوتی لہروں (Sound-waves) میں تبدیل کر دیتی ہے۔ یہ کام قلمی شناسندہ Crystal-detector سرانجام دیتا ہے۔

چوتھی اسٹیج آڈیو ایمپلی فائر اسٹیج (Audio Amplifier Stages) کہلاتی ہے۔ اس میں تیسرے مرحلے سے موصول ہونے والی صوتی لہروں کی افزائش کی جاتی ہے۔ اس کام کے لئے دو یا دو سے زیادہ ایسے ٹرانزسسٹر استعمال کیے جاتے ہیں جن کی قوت سہارنے کی صلاحیت Power-handling Capacity زیادہ ہو۔

ٹرانزسٹر ریڈیو میں دو قسم کے ٹرانزسٹروں میں سے کسی ایک کا استعمال ہوتا ہے۔ سلیکون Silicon یا جرمینیم سلیکون ٹرانزسٹر جرمینیم ٹرانزسٹر سے اس لحاظ سے بہتر ہوتے ہیں کہ ان کی لیکج کرنٹ (Leakage Current) بہت کم ہوتی ہے اور دوسری یہ کہ ان پر حرارت کا اثر جرمینیم ٹرانزسٹر کے مقابلہ میں کم ہوتا ہے۔ لیکج کرنٹ (Leakage Current) سے مراد وہ کرنٹ ہے جو ایمیٹر (Emitter) اور کلکٹر (Collector) کے درمیان جاری ہوتا ہے جب کہ بیس (Base) کو کھلا چھوڑ دیا جاتا ہے۔

۱۶۱۔ عملی کام میں احتیاط

تمام قسم کے مختلف ریسیور سیٹوں (Reciever Sets) کی خرابی کو دور کرنے کا کوئی ایک طریقہ نہیں، بہرحال یہ ممکن ہے کہ ہر قسم کی خرابی (Trouble) کے لئے ایک عام طریقہ ترتیب دیا جاسکے۔ خرابی کی نوعیت معلوم کرنے کے بعد مناسب طریقہ کار منتخب کر سکتا ہے۔ مثلاً

۱۔ سرکٹ میں نقص کو کارکردگی کے مشاہدے کے ذریعے متعین کرنے کی کوشش کیجئے۔

۲۔ آنکھوں اور ناک کے استعمال سے خرابی کا تعین کرنے کی کوشش کریں۔

۳۔ جانچ پڑتال کے طریقوں سے خراب حصوں (Sections) میں نقص کو متعین کیجئے۔

۴۔ جانچ پڑتال کے طریقوں سے خراب اسٹیج میں نقص کو متعین کیجئے۔

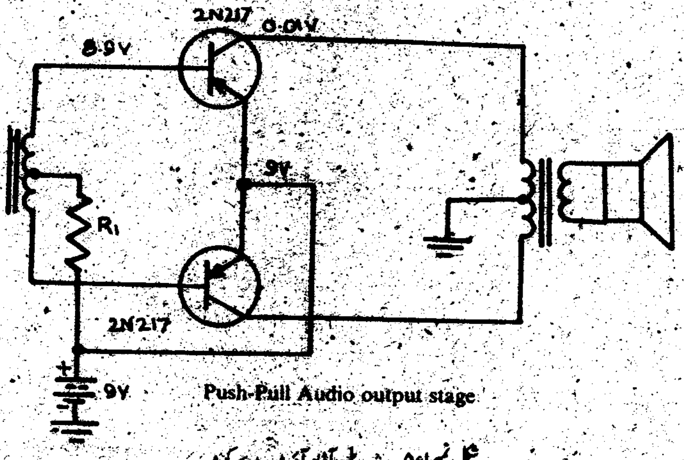
۵۔ جانچ پڑتال کے طریقوں سے خراب پرزے یا سرکٹ میں نقص معلوم کریں۔

۶۔ خراب پرزے (Components) یا حصوں کو درست یا تبدیل کر دیں۔

۷۔ سرکٹ کی کارکردگی جانچئے اور دوبارہ ایڈجسٹمنٹ (Adjustment) کیجئے۔

ریڈیو سیٹ (Radio Sets) کی مرمت کے لئے سب سے پہلی بات اس کے سرکٹ میں برقی اور برقیاتی عمل کو سمجھنا ہے۔ ریڈیو سیٹ (Radio Sets) کے مختلف حصوں کو سمجھنے کے لئے بلاک ڈایاگرام (Block-Diagram) معاون ثابت ہو گا۔ کسی خاص بلاک (Block) کو علیحدہ کرنے کے بعد اصل سرکٹ کا حوالہ دینا ضروری ہے۔ دوسری اہم ضرورت دوران کام استعمال ہونے والے ٹیسٹ ایکوپ منٹ (Test equipment) کو پوری طرح سمجھنا ہے اور یہ جاننا بھی ضروری ہے کہ اس آلے کی کارکردگی کیسی اور کتنی ہے؟

کسی بھی سرکٹ کا بنیادی ٹیسٹ ڈی۔ سی وولٹیج (D.C. Voltage) اور کرنٹ (Current) کی پیمائش Measurement سے مکمل کیا جاتا ہے۔ لہٰذا وولٹیج Voltage کو ناپتے Measure وقت بڑی احتیاط کی ضرورت ہوتی ہے۔ چونکہ ٹرانزسٹر ریڈیو میں تمام حصے Components بہت ہی قریب قریب ہوتے ہیں۔ ٹیسٹ (Test) کرتے وقت یہ بات ممکن ہے کہ آپ کی چیک کرنے والی سوئی (Test-probe) چیک کرنے والے سرے (Test-Terminal) سے پھسل (Slip) کر کسی اور حصے Component مثلاً ٹرانزسٹر سے چھو جائے۔ جس کے نتیجے میں وہ حصہ شارٹ (Short) ہو سکتا ہے۔

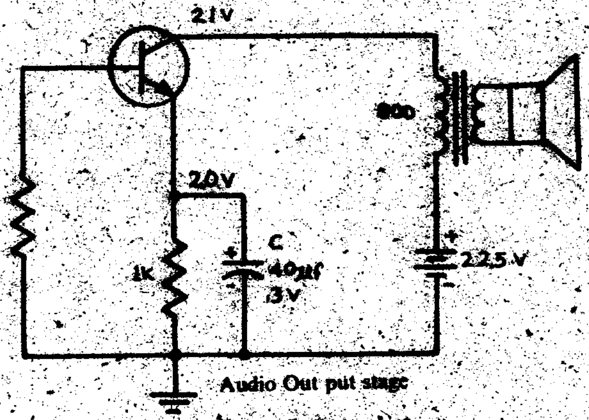


Push-Pull Audio output stage

شکل نمبر ۱۵ء۱ پش پل آڈیو آؤٹ پٹ سرکٹ

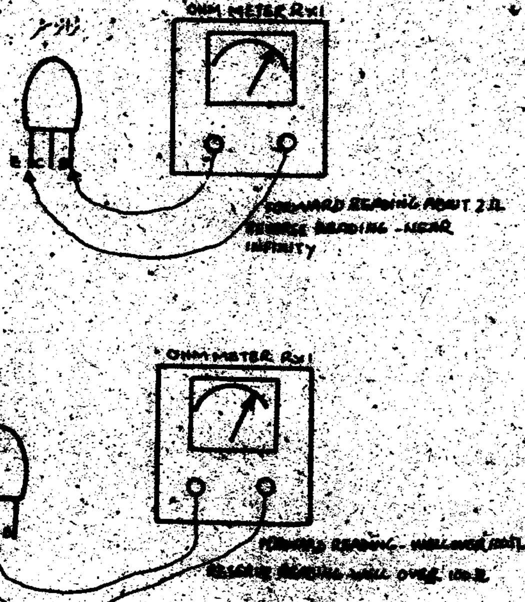
مثال کے طور پر شکل نمبر ۱۵ء۱ کے پش پل ایمپلی فائر (Push-Pull-Amplifier) سرکٹ کو غور سے دیکھنے سے معلوم ہو گا کہ اس کا ٹرانزسٹر عام ٹرانزسٹر کے مقابلہ میں ذرا مختلف ہوتا ہے۔ اس کا کلیکٹر ایریا (Collector Area) بیس ایریا (Base Area) کے مقابلے میں بڑا ہوتا ہے۔ بیس (Base) ایک پن پر مشتمل ہوتا ہے۔ اگر آپ بیس ٹرمینل (Base Terminal) پر وولٹیج معلوم کر رہے ہوں تو یہ بات ممکن ہو سکتی ہے کہ ٹیسٹ کرنے کے دوران بیس کا ٹرمینل کلکٹر کے ٹرمینل سے شارٹ ہو جائے۔ جس کے باعث ٹرانزسٹر میں سے بہت زیادہ کرنٹ گزرے گا اور اس طرح ٹرانزسٹر جل جائے گا اور کام کرنے کے قابل نہیں رہے گا۔

شکل نمبر ۲۰۵ کو غور سے دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ ایک ایمٹر بائی پاس کیپسٹر (Emitter by pass Capacitor) لگایا گیا ہے۔ یہ کیپسٹر دراصل ۴۰ مائیکرو فیراڈ کا ہے اور ۳ وولٹ پر کام کرتا ہے۔ سرکٹ کے کام یا آپریشن (Operation) کے دوران اس پر تقریباً ۲ وولٹ موجود ہوتے ہیں۔ اگر غلطی سے ٹرانزسٹر کی وولٹیج معلوم کرنے کے دوران کلکٹر اور ایمٹر شارٹ ہو جائے تو اس نتیجے میں اب کیپسٹر پر تقریباً ۲۲ Volts وولٹ موجود ہو جاتے ہیں اس بے احتیاطی کی وجہ سے اس وولٹیج پر کیپسٹر ختم ہو جائے گا اور کام کرنے کے قابل نہیں رہے گا۔



شکل نمبر ۲۰۵۔ آڈیو آؤٹ پٹ اسٹیج

لہٰذا وولٹیج معلوم کرتے وقت احتیاط لازمی ہے۔ اس لئے ٹیسٹ پروب Test Probe ایسی ہونی چاہئے جس کا سرا (Tip) یا سوئی (Needle) بالکل باریک ہو اس کے علاوہ سرے کے علاوہ پوری کی پوری ٹیسٹ پروب ((Probe)) حفاظت شدہ Insulated ہونی چاہئے۔



شکل نمبر ۳۰۵ ٹرانزسٹر کو اوہم میٹر سے چیک کرنے کا طریقہ

ٹیسٹ کے لئے ایباوی۔ٹی۔وی۔ایم (VTVM) یا ایباوولٹ۔اوہم میٹر (VOM) ہونا چاہئے جس کی مقاومت Impoadency تقریباً ۲۰۰۰۰ وولٹ ہو اور اس کی وولٹیج رینج Voltage Range کم سے کم ہونی چاہئے۔ تاکہ یہ میٹر معمولی سے معمولی وولٹیج اور کرنٹ کو ناپ (Measure) سکے۔

اگر کوئی حصہ Component شارٹ ہوگیا ہے تو Ohm-meter پر اس کی مزاحمت Resistance ظاہر ہوگی اسی طرح کسی حصے کے لیک Leakage ظاہر ہونے کی صورت میں اس کی مزاحمت تقریباً صفر کے قریب ہوگی۔ جبکہ بالکل صحیح حالت میں مزاحمت زیادہ ہوگی۔ کھلا (Open) ہونے کی صورت میں مزاحمت تقریباً لامحدود (Infinite Resistance) ہوگی۔ اسی طرح پی۔این۔ڈائیوڈ (P.N. Diode) بھی کھلا (Open) ہو سکتا ہے۔ ٹرانزسٹر کی پڑتال کا طریقہ شکل نمبر میں دکھایا گیا ہے۔

۲- پاور سپلائی میں نقائص

(FAULT IN POWER SUPPLY)

مختلف قسم کے ریڈیو سیٹ میں متعدد قسم کی پاور سپلائی کے طریقے استعمال کیے جاتے ہیں۔

سیلوں (Cells) کے علاوہ ریڈیو کو عموماً بجلی سے بھی چلایا جاتا ہے۔ اس میں اے۔ سی (A.C) کو ڈی۔ سی (D.C) میں تبدیل کرنے والا راست گر (Rectifier) سرکٹ استعمال کیا جاتا ہے۔ اسی سرکٹ کے ساتھ ریگولیٹیڈ سرکٹ بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ پورے کا پورا سسٹم چند اجزا پر مشتمل ہوتا ہے۔ مثلاً ریکٹی فائر ڈائیوڈ' زینر ڈائیوڈ' مزاحم اور فلٹر سرکٹ کے لئے مزاحم اور برقی ظرفے Capacitor' ریگولیٹیڈ پاور سپلائی' شکل نمبر ۶۵ میں دکھائی گئی ہے۔ ریگولیٹیڈ پاور سپلائی (Regulated) سے ایک یہ فائدہ ہے کہ وہ مستقل وولٹیج (Constant Voltage) مہیا کرتا ہے۔ جس سے ریڈیو سیٹ کے خراب ہونے کے امکانات کم ہوتے ہیں۔

پاور سپلائی کے خراب ہونے کی صورت میں خاموش ریسیور کی چند ایک علامات مندرجہ ذیل ہیں۔

۱- اوپن زینر ڈائیوڈ کے نتیجے میں ضرورت سے زیادہ وولٹیج پیدا ہوتی ہے۔
۲- زینر ڈائیوڈ (Zener Diode) کے شارٹ ہونے کے سبب زیرو آؤٹ پٹ وولٹیج پیدا ہوگی۔
۳- شارٹ یا لیک کرتا ہوا فلٹر کپیسٹر Leaky Fitter Capacitor
۴- خراب ریکٹی فائر
۵- پاور ٹرانسفارمر (Power Transfarmer) کی وائنڈنگ (Winding) میں خرابی

بعض دفعہ پاور سپلائی کے خراب ہونے کے نتیجے میں کمزور سگنل (Weak Signals) موصول ہوتے ہیں۔ اس کی چند ایک وجوہات یہ ہیں۔

۱- اگر ریڈیو سیل سے چلتا ہے تو کوئی سیل الٹ (مخالف) قطبیت (Polarity) میں لگا ہوگا۔
۲- زینر ڈائیوڈ (Zener Diode) کا جنکشن (Junction) لیک ہونے کی وجہ سے
۳- پاور سپلائی کے فلٹر سرکٹ (Fitter Circuit) میں مزاحم Resistor کا ضرورت سے زیادہ گرم ہو کر اس کی قدر یا قیمت (Value) میں اضافہ ہو جاتا ہے۔
۴- پاور ٹرانسفارمر کی وائنڈنگ میں شارٹ سرکٹ۔

وائنڈنگ (Winding) کے شارٹ ہونے کے نتیجے میں ٹرانسفارمر بے حد گرم ہو جاتا ہے اور اس میں سے بھن بھناہٹ کی آوازیں آنی شروع ہو جاتی ہیں۔ یہ ٹرانسفارمر کے خراب ہونے کی پہچان ہے۔

کبھی کبھی ریڈیو سیٹ کی آؤٹ پٹ آواز میں ہلکا شور یا بھنبھناہٹ ہو جاتی ہے۔ یہ خرابی بھی پاور سپلائی کے چند پرزوں کے خراب ہونے کے نتیجے میں ہوتی ہے مثلاً۔

۱۔ خراب فلٹر کپیسٹر
۲۔ خراب ریکٹی فائر ڈائیوڈ
۳۔ وولٹیج ریگولیٹر (Voltage Regulator) میں خرابی کے سبب غیر معمولی کرنٹ کا بہاؤ
۴۔ فلٹر چوک (Fitter Chock) میں شارٹ ٹرن (Short Turn)
۵۔ متبادل پرزوں کی غلط قدر یا قیمت

اب ریڈیو کی ایک اور خرابی کی طرف آتے ہیں یعنی اپنی جگہ سے ہٹی ہوئی ٹیوننگ Drift in Tunning ڈرفٹ ان ٹیوننگ جو پاور سپلائی سیکشن میں خرابی کے سبب وجود میں آتی ہے جو یہ ہیں۔
۱۔ وولٹیج ریگولیٹر سرکٹ میں غیر مستحکم مزاحم
۲۔ ریگولیٹر سرکٹ میں غیر معیاری زینر ڈائیوڈ یا ٹرانزسسٹر
۳۔ کمزور اور غیر مستحکم فلٹر کپیسٹر

پٹ پٹ کی آواز موٹر بوٹنگ Motor Boating بھی ایک قسم کی خرابی ہے جو پاور سپلائی میں خرابی کے باعث ریڈیو سیٹ میں پیدا ہوتی ہے۔ لہٰذا خرابی کی وجوہات یہ ہیں۔

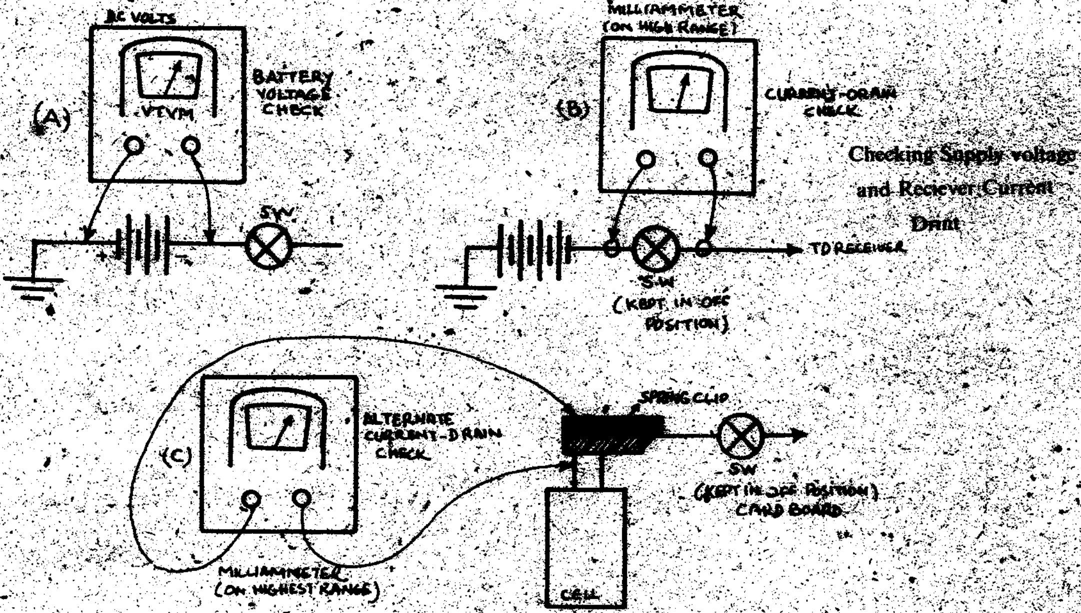
۱۔ اوپن فلٹر کپیسٹر
۲۔ ڈی کپلنگ کپیسٹر De-couping کا اوپن (Open) ہونا یا فلٹر یا ڈی کپلنگ کپیسٹر کے کمزور گراؤنڈ جوڑ

جیسا کہ پہلے مطالعہ کر چکے ہیں کہ ریڈیو سیٹ سیل یا بجلی سے چلائے جاتے ہیں۔ بجلی سے چلانے والے ریڈیو کے نقائص آپ پڑھ چکے ہیں۔ اب آپ سیلوں والے ریڈیو کے نقائص کے متعلق پڑھیں گے۔

عام چھوٹے اٹھاؤں ٹرانزسسٹر ریڈیو (Portable Transistor) ۴ یا ۶ سیل سے چلائے جاتے ہیں۔ پرانے سیل بیٹری ہولڈر (Battery holder) میں پڑے پڑے خراب ہو جاتے ہیں اور ان کے جوڑوں (Connections) پر زنگ لگ جاتا ہے۔ جس سے بیٹری کا رابطہ صحیح طور پر نہیں ہوتا اور ریڈیو بالکل خاموش (OFF) رہتا ہے اس صورت میں بیٹری ہولڈر کو کسی تاروں والے برش یا ریگ مال سے خوب صاف کر دیں اور زنگ وغیرہ دور کر دیں۔

بیٹری کمزور ہونے کی صورت میں ریڈیو کم آواز (Low Volume) پہ بالکل ٹھیک کام کرتا ہے لیکن آواز بڑھانے پر ریڈیو رک رک کر آواز دیتا ہے اس نقص کو جگلنگ (Jiggling) کہتے ہیں۔ یہ نقص نئی بیٹری ڈالنے سے دور ہو جاتا ہے۔

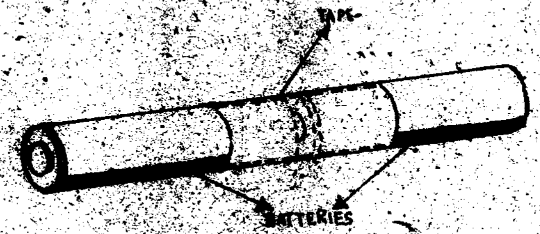
بعض دفعہ ریڈیو میں پڑے پڑے سیل اتنے خراب ہو جاتے ہیں کہ ان کا سلفیٹ نکل کر نہ صرف بیٹری ہولڈر کو خراب کر دیتا ہے بلکہ بعض اوقات ریڈیو سیٹ کے پرزوں کو بھی زنگ لگ جاتا ہے۔ چنانچہ نئی بیٹری لگانے پر ریڈیو شر شر کی آواز پیدا کرنا شروع کر دیتا ہے۔



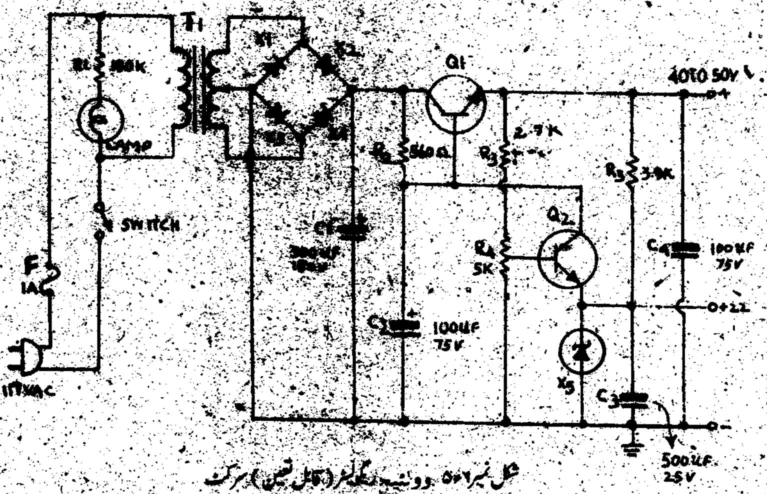
شکل نمبر ۵-۵ سپلائی وولٹیج اور ریسیور میں کرنٹ کو چیک کرنے کا طریقہ

سیلوں (Cells) کو تبدیل کرنے کے سلسلے میں یہ بات بہت اہم ہے کہ ان کی قطبیت (Polarity) کا خاص خیال رکھا جائے۔ مثال کے طور پر زنک کاربن سیل کا درمیانی بٹن (Button) مثبت +ve اور (Zinc Carb) کا خول منفی (-ve) جبکہ (Mercury Cell) مرکری سیل میں درمیانی بٹن (-ve) کو ظاہر کرتا ہے۔

ہر ریسیور (Receiver) اپنے مخصوص کرنٹ پر کام کرتا ہے عام طور پر چھوٹے ریڈیو سیٹ تقریباً ۴ تا ۲۰ ملی ایمپیئر اور بڑے ریڈیو سیٹ تقریباً ۳۰ ملی ایمپیئر تک کرنٹ لیتے ہیں لیکن اس قدر سے زیادہ کا کرنٹ سرکٹ میں بہہ رہا ہو تو یہ نقص شارٹ ٹرانزسٹر بیٹری کے ڈی کپلنگ کپیسٹر (De-coupling Cap) یا بیٹری کے آر پار (Cross) پرزوں کے شارٹ ہونے کی وجہ سے پیدا ہوتے ہیں لیکن جہاں پہ کرنٹ کا بہاؤ سرکٹ میں بہت کم ہو تو یہ نقص صرف خراب ٹرانزسٹر (Defective) کمزور بیٹری یا ڈھیلے جوڑوں (جو بیٹری سوئچ Switch میں پائے جاتے ہیں) کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ (شکل نمبر ۵-۵ شکل نمبر ۵-۶)



شکل نمبر ۵۰۵ بیٹری پر پلاسٹک ٹیوب کا استعمال آپس میں جوڑ کر لگا کر کھڑکھڑاہٹ کی آواز کو روکتا ہے۔



شکل نمبر ۵۰۶ وولٹیج ریگولیٹر (قائل تعین) سرکٹ

اکثر سرکٹوں میں بیٹری سپلائی کے ساتھ ڈی بینک سیسٹر بھی استعمال کئے جاتے ہیں۔ جن کے خراب ہونے سے موٹر بوٹنگ جیسی آوازیں آنی شروع ہو جاتی ہیں۔ بعض ریڈیوں میں تمام سٹیشنوں کے ساتھ آسی لیشن (Oscillation) یا سیٹیاں سی بجنے لگتی ہیں سپلائی سرکٹ میں نیا ڈی بینک سیسٹر لگا دینے سے نقص دور ہو جاتا ہے۔

۲۶۱- خلاصہ (Summary)

ریڈیو ریسیور کی پاور سپلائی اے۔ سی یا ڈی۔ سی بیٹری پر مشتمل ہوتی ہے۔ سیل کی غلط قطبیت کی وجہ سے ریڈیو بالکل خاموش رہتا ہے۔

پاور سپلائی کے نقائص کے باعث موٹر بوٹنگ (پھٹ پھٹ کی آواز)، ریڈیو کا خاموش رہنا، کمزور سگنل موصول ہونا، ٹیوننگ کا اپنی جگہ سے ہٹ جانا جیسی علامات ظاہر ہوتی ہیں۔

۲۶۲۔ خود آزمائی نمبر۱۔

سوال نمبر۱۔ صحیح جوابات پر نشان (✓) لگایئے۔

ریڈیو سیٹ میں کمزور سیل ہونے کے نتیجے میں آواز

(الف) بالکل نہیں آئے گی۔ (ب) کم والیوم پر صحیح آئے گی۔

(ج) زیادہ والیوم پر صحیح آئے گی۔

پاور سپلائی کے سرکٹ سے مستقل یا مستحکم وولٹیج حاصل کرنے کے لئے

(الف) زینرڈائیوڈ (Zenor Diode) کا سرکٹ استعمال کیا جاتا ہے۔

(ب) ریکٹی فائرڈائیوڈ کا سرکٹ استعمال کیا جاتا ہے۔ (ج) فلٹر سرکٹ کو استعمال کیا جاتا ہے۔

پاور سپلائی کے سرکٹ میں ٹرانسفارمر کی وائنڈنگ کے شارٹ ہونے کی علامت

(الف) آواز بڑھ جائے گی۔ (ب) مستقل وولٹیج ملے گی۔

(ج) ٹرانسفارمر کی کور گرم ہوجائے گی۔

سوال نمبر۲۔ ریڈیو سیٹ میں موٹر بوٹنگ جیسا نقص کن وجوہات کی بنا پر ہوتا ہے مختصر جواب دیجئے۔

سوال نمبر۳۔ مختصر بیان کریں کہ ریڈیو کن حالات کے سبب بالکل خاموش رہتا ہے۔

سوال نمبر۴۔ بیٹری سپلائی کے سرکٹ میں کون کون سی خرابیاں ہو سکتی ہیں۔ مختصر بیان کریں۔

۳۔ اسپیکر میں نقائص

(FAULTS IN LOUD SPEAKER)

جیسا کہ آپ پہلے پڑھ چکے ہیں کہ لاؤڈ اسپیکر کا کام برقی توانائی (Electrical Energy) کو آواز کی لہروں Sound Waves میں تبدیل کرنا ہے۔ عام طور پر اس کی دو قسمیں ہوتی ہیں۔

۱۔ الیکٹرو میگنیٹک ڈائنامک اسپیکر (Electromagnetic Dynamic Speaker)

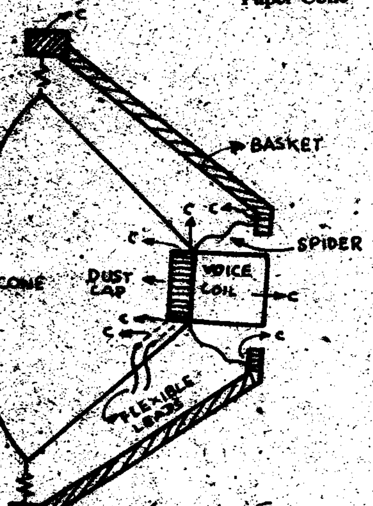
۲۔ پرمننٹ میگنیٹ ڈائنامک اسپیکر (Permanent Magnet Dynamic Speaker)

آج کل سب سے زیادہ پرمننٹ میگنیٹ ڈائنامک اسپیکر ہی استعمال کیے جاتے ہیں۔ اس کے مندرجہ ذیل حصے ہوتے ہیں۔ جن میں اکثر و بیشتر خرابی کا امکان ہو سکتا ہے۔ نیچے دیے ہوئے حصوں کو شکل نمبر ۵۰ میں بغور دیکھیے۔

۱۔ صوتی کوائل Voice Coil

۲۔ اسپائیڈر Spider

۳۔ پیپر کون Paper Cone



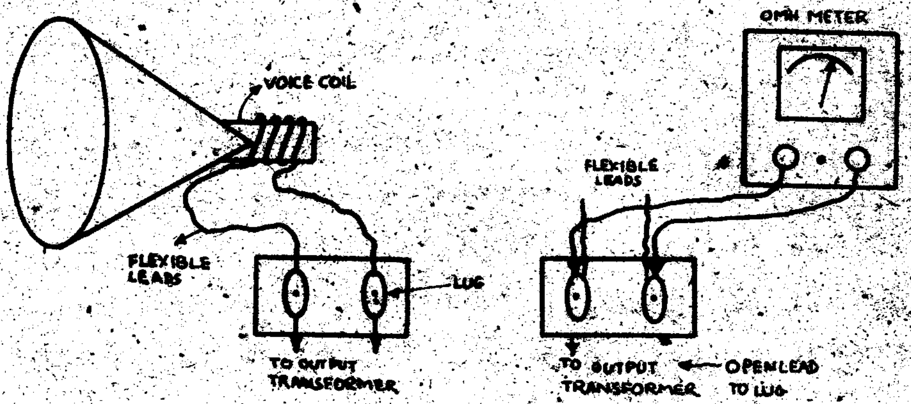
شکل نمبر ۵۰ پرمننٹ میگنیٹ ڈائنامک اسپیکر

اگر اسپیکر میں صوتی کوائل جل جائے یعنی شارٹ ہو جائے یا پھر اوپن ہو جائے تو اس صورت میں ریسیور بالکل خاموش رہتا ہے۔ اس خرابی کو اوہم میٹر (Ohm-meter) سے چیک Check کیا جا سکتا ہے۔

۱۔ شارٹ ہونے کے باعث میٹر پر زیرو ریڈنگ ظاہر ہوگی۔

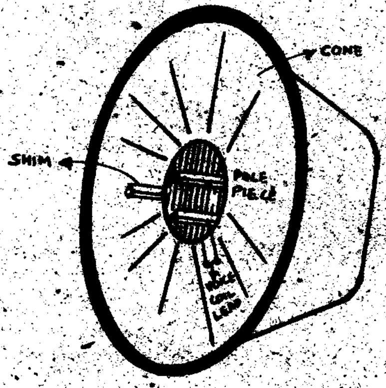
۲۔ اوپن ہونے کے نتیجے میں میٹر پر لامحدود ریڈنگ ظاہر ہوگی۔

چھوٹے اور درمیانی سائز کے اسپیکر جو بالکل ٹھیک ہیں ان کو چیک کرنے کے دوران میٹر پر ۳ اوہم سے ۱۵ اوہم تک کی ریڈنگ ظاہر ہوگی جبکہ بڑے سائز کے اسپیکر کی ریڈنگ اس سے بھی زیادہ ہونی چاہیے۔



شکل نمبر ۵۸ اسپیکر کو میٹر سے چیک کرنے کا طریقہ

میٹر (Meter) سے چیک کرنے کے لئے اسپیکر کو ریڈیو کی کیبنیٹ Cabinet سے باہر نکال لیں یا پھر آؤٹ پٹ ٹرانسفارمر کی ایک ٹرمینل کو علیحدہ Disconnect کو دیجئے تب اس کی مزاحمت کو جانچا جا سکتا ہے۔ صوتی کوائل کی پڑتال شکل نمبر ۵۷ میں دکھائی گئی ہے۔ صوتی کوائل کے بالکل ٹھیک ہونے کے نتیجے میں اسپیکر میں سے کلک کی آواز آتی ہے ورنہ اسپیکر کی صوتی کوائل میں نقص کا امکان ہے۔ نقص والے اسپیکر کو تبدیل کر دیں اور متبادل اسپیکر کا اسی مزاحمت کا ہونا لازمی ہے۔ ویسے تو صوتی کوائل (Voice Coil) کو تبدیل کر سکتے ہیں لیکن یہ کافی محنت اور مہارت کا کام ہے۔ صوتی کوائل لگانے کا طریقہ شکل نمبر ۵۹ میں دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۵۹ Voice Coil کو لگانے کا صحیح طریقہ

بعض دفعہ وائس کوائل کا سینٹر (Center) غلط ہو جانے کی وجہ سے بھی آواز خراب آتی ہے یا اس میں گڑ گڑ (Rattles) کی آوازیں آنی شروع ہو جاتی ہیں وائس کوائل ' اسپائیڈر یا پیپر کون کے ٹوٹ یا کٹ جانے سے آواز کے ساتھ ناگوار سی آوازیں آنا شروع ہو جاتی ہیں۔

اکثر ریسیوروں میں سے کھڑ کھڑاہٹ (Rattles) کی سی آوازیں آتی ہیں۔ یہ پیپر کون میں سوراخ (Hole) ہونے کی وجہ سے بھی آتی ہیں۔ اس پیپر کون کو تبدیل کر دینے سے یہ خرابی دور ہو جاتی ہے۔

ڈھیلے اسپائیڈر کی وجہ سے بھی ریڈیو میں سے ناگوار سی آوازیں آنی شروع ہو جاتی ہیں۔ اسپائیڈر کو آسانی کے ساتھ چپکایا جا سکتا ہے۔ وائس کوائل کے جام ہونے (Jammed) کی وجہ سے ریسیور میں سے کمزور آواز حاصل ہوتی ہے اور اس کو چیک کرنے کے دوران بھی کمزور کلک (Click) کٹ کی آواز آتی ہے۔ ریڈیو سیٹ کے سرکٹ کو دیکھنے سے معلوم ہو گا کہ اسپیکر سے پہلے ایک آؤٹ پٹ ٹرانسفارمر لگا ہوا ہے اس کی وائنڈنگ کے شارٹ یا اوپن ہونے کی صورت میں بھی آواز بالکل نہیں آئے گی۔

۱۶۳ - خلاصہ

اسپیکر کی آسان پڑتال اوہم میٹر سے کی جا سکتی ہے۔ ریڈیو بالکل صحیح حالت میں ہو تو پڑتال کرنے کے دوران کلک کی آواز آتی ہے۔ ورنہ اسپیکر کی وائس کوائل کے شارٹ یا اوپن ہونے کا امکان ہو گا۔ خرابی یا نقائص کا امکان زیادہ تر وائس کوائل یا اسپائیڈر یا پیپر کون میں سے کسی ایک میں ہو سکتا ہے۔ متبادل اسپیکر بالکل اسی سائز اور مزاحمت کا ہونا چاہئے۔

۳.۶۲۔ خود آزمائی نمبر ۲

سوال نمبر ۱۔ صحیح جواب پر نشان (✓) لگائیے۔

(۱) اسپائیڈر کے ڈھیلے Loose ہونے کی وجہ سے ریسیور میں سے

(الف) بالکل ٹھیک آواز آئے گی۔

(ب) کوئی آواز نہیں آئے گی۔

(ج) ناگوار آوازیں آنی شروع ہو جاتی ہیں۔

(۲) وائس کوائل کے اوپن ہونے کی وجہ سے میٹر پر

(الف) زیرو اوہم ظاہر ہو گا۔

(ب) لامحدود اوہم ظاہر ہو گا۔

(ج) ۵۰ اوہم ظاہر ہوں گے۔

(۳) اگر اسپیکر بالکل ٹھیک حالت میں ہے تو اوہم میٹر سے پڑتال کرنے کے دوران

(الف) کوئی آواز نہیں آتی۔

(ب) کلک کی آواز آتی ہے۔

(ج) ڈسٹارٹیڈ Distorted آواز آتی ہے۔

سوال نمبر ۲۔ اسپیکر کو میٹر سے چیک کرنے کے لئے کیا احتیاط کی جاتی ہے؟

سوال نمبر ۳۔ اوہم میٹر سے اسپیکر کا کون سا حصہ چیک کیا جا سکتا ہے؟

سوال نمبر ۴۔ وائس کوائل کے دو عام نقائص بیان کریں۔

۴۔ آڈیو فریکوئنسی اسٹیج میں نقائص

(FAULTS IN AUDIO FREQUENCY STAGE)

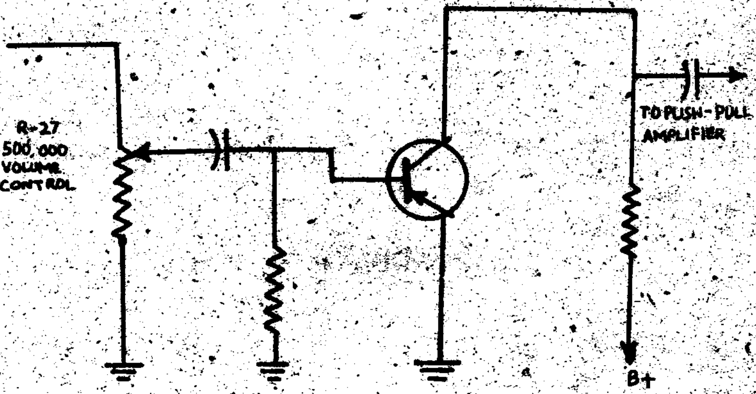
انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی (.I.F) ایمپلی فائر کے بعد ڈیٹیکٹر اسٹیج کے ذریعے ہائی فریکوئنسی کے سگنلوں کو آڈیو فریکوئنسی میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ جہاں بعد میں اس کو پاور آؤٹ پٹ سرکٹ کے ذریعے اسپیکر تک پہنچایا جاتا ہے۔
بعض پرانے ریڈیوں میں ڈیٹیکٹر کے بعد ایک اے۔ ایف ایمپلی فائر اور اس کے بعد ایک پش پل ایمپلی فائر سرکٹ استعمال کیا جاتا ہے۔
اس حصے کی ایک حد تک طاقت یا (Power Rating) یا آؤٹ پٹ پاور ہوتی ہے جو آڈیو فریکوئنسی ایک طاقت یا قوت Power کی اس مقدار کو ظاہر کرتی ہے۔ جو ریسیور کو ناگوار شور و غل کے بغیر فراہم کی جا سکے۔

پش پل سرکٹ کو چلانے کے لئے ڈرائیور اسٹیج بھی استعمال کی جاتی ہے۔ جیسا کہ ریڈیو کے سرکٹ کو دیکھنے سے معلوم ہو گا کہ آڈیو اسٹیج دراصل ریسیور کے پش پل ایمپلی فائر، ڈرائیور اسٹیج اور اے۔ ایف اسٹیج پر مشتمل ہوتا ہے۔ لہٰذا خرابی کا امکان بھی انہیں حصوں میں پایا جاتا ہے۔

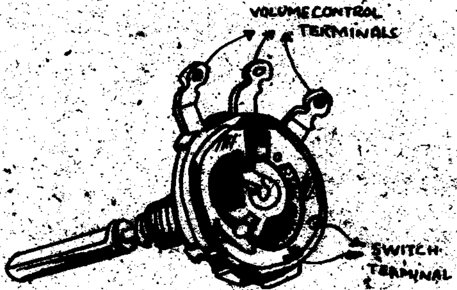
آڈیو سیکشن میں نقائص کی وجہ سے جو علامات ظاہر ہوتی ہیں مندرجہ ذیل ہیں۔

۱۔ خاموش ریسیور
۲۔ کمزور آؤٹ پٹ
۳۔ پر شور آواز
۴۔ آڈیو سگنل میں ہلکا شور Hum
۵۔ رک رک کر چلنا

شکل نمبر ۶۔۵ دیکھیے۔ اس میں اے۔ ایف ایمپلی فائر میں ٹرانزسٹر کے ایمیٹر (Emitter) کو ۲۷۰ اوہم مزاحمت اور ۱۰۰ مائیکرو فیراڈ بائی پاس کیپسٹر (By pass capacitor) کے ذریعہ گراؤنڈ کیا گیا ہے چونکہ اس سرکٹ میں الیکٹرولائٹک (Electrolytic) کیپسٹر ہوتے ہیں جو بالعموم جلدی خشک ہو کر بیکار ہو جاتے ہیں۔ اس لئے ریڈیو کی آواز بہت کم ہو جاتی ہے۔
اس کے علاوہ اس کا کم فریکوئنسی ریسپانس (Low Frequency Response) کمزور ہو جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے آواز ناگوار حد تک باریک اور تیز ہو جاتی ہے اور آواز کی مٹھاس ختم ہو جاتی ہے۔ اسی قدر (Value) کا نیا کیپسٹر تبدیل کرنے سے آواز کی خرابی دور ہو جاتی ہے۔
ڈرائیور اسٹیج کا ٹرانزسٹر لیک ہونے کی وجہ سے انحرافی آواز (Distorted Sound) حاصل ہوتی ہے۔



Typical Volume Control and its Position in the First A.F Circuit



شکل نمبر ۵۰۱۰ = والیم کنٹرول اور اس کا سرکٹ

اے۔ ایف ایمپلی فائر کے بیس پر ایک ۲۲ کلو اوہم کا مزاحم Resistor لگا ہوا ہے اس کے خراب ہونے کے نتیجے میں ریڈیو کی آؤٹ پٹ میں موٹر بوٹنگ یعنی پٹ پٹ جیسی آواز آتی ہے۔ پاور اسٹیج دراصل دو ٹرانزسٹروں پر مشتمل ہوتی ہے۔ اس اسٹیج میں عموماً پاور ٹرانزسٹر ہی خراب ہوتے ہیں۔ ریڈیو کو مقررہ وولٹیج کے مقابلے میں زیادہ وولٹیج پر چلانے سے پاور ٹرانزسٹر جل جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ ابیٹر کے ساتھ لگے ہوئے مزاحم کے جل جانے سے ریڈیو بالکل خاموش رہتا ہے۔

ان پاور ٹرانزسٹروں کے ساتھ ہیٹ جاذب حرارت (Heat Sink) لگانا بہت ضروری ہوتا ہے تاکہ زیادہ گرم ہونے کے باعث جل جانے کا اندیشہ کم ہو جائے۔ ڈرائیور ٹرانزسٹروں کی لیکج یا معمولی خرابی سے پاور ٹرانزسٹر بہت جلد خراب ہو جاتے ہیں۔ لہٰذا اس سرکٹ پر شبہ ہونے کی بنا پر اس ٹرانزسٹر کو سرکٹ سے نکال کر ٹرانزسٹر ٹیسٹر سے چیک کریں۔ خراب ہونے کی صورت میں نیا ٹرانزسٹر لگا دیں۔ اسی پاور اسٹیج کے آڈیو ٹرانسفارمر کی چند ایک خرابیاں (نقائص) اور بھی ہو سکتی ہیں۔ مثلاً

۱۔ اگر ٹرانسفارمر کی وائنڈنگ، شارٹ یا اوپن ہو جاتی ہے تو اس کے نتیجے میں انحرافی آواز (Distorted Sound) آؤٹ پٹ پر ملے گی۔

۲۔ متبادل ٹرانسفارمر کی غلط قسم سے کمزور آؤٹ پٹ حاصل ہو گی۔

۳۔ اگر ٹرانسفارمر کی وائنڈنگ گھسی ہوئی یا گلی ہوئی ہو تو ریڈیو رک رک کر کام کرے گا۔

۴- انٹرمیٹنٹ ریسپشن (Intermittent Reception) ڈرائیور اسٹیج سے پہلے ایک اے۔ ایمپلی فائر بھی استعمال ہوتا ہے۔ ٹرانزسٹر کے خراب ہونے کی صورت میں لاؤڈ اسپیکر سے کوئی آواز نہیں آئے گی اگر ٹرانزسٹر ہی خراب ہو تو آواز کی لہروں کی افزائش (Amplification) نہیں ہو سکے گی۔ اس صورت میں ٹرانزسٹر کو سرکٹ سے نکال کر اوہم میٹر یا ٹرانزسٹر ٹیسٹر (Transistor Tester) سے چیک کریں۔

اس اسٹیج کے ان تمام نقائص کے علاوہ سب سے زیادہ خرابی کے امکانات اس اسٹیج کے ساتھ لگے ہوئے والیوم کنٹرول میں ہوتے ہیں۔ عام طور پر آن۔ آف ON-OFF سوئچ بھی اسی والیوم کنٹرول کے ساتھ لگا ہوتا ہے۔ جو کہ خراب ہو سکتا ہے اسی صورت میں والیوم کنٹرول کو بدلنا پڑتا ہے۔ والیوم کنٹرول میں مٹی گرد وغیرہ پڑ جاتی ہے یا اس کا ایلیمنٹ جگہ جگہ سے ٹوٹ جاتا ہے ایسی صورت میں والیوم کنٹرول کو گھمانے سے گڑگڑ کی آواز پیدا ہوتی ہے۔ اگر گرد وغبار سے یہ خرابی ہو تو والیوم کنٹرول کو صاف کرنے سے یہ خرابی دور کی جا سکتی ہے۔

اگر خرابی والیوم کنٹرول کے کاربن ریزسٹنس کے خراب ہونے کی صورت میں ہو تو نیا والیوم کنٹرول لگانا چاہئے۔
والیوم کنٹرول کا ریزسٹنس اوپن ہونے کی صورت میں ریڈیو کی آواز کم و بیش ہوتی رہتی ہے۔ جسے فیڈنگ (Feading) کہتے ہیں۔ یہ نقص نیا والیوم کنٹرول لگانے سے ختم ہو جاتا ہے۔

۴۶۱- خلاصہ

ریڈیو میں والیوم کنٹرول چونکہ اے۔ ایف اسٹیج میں لگا ہوتا ہے اس لئے اس اسٹیج کے نقائص والیوم کنٹرول کی وجہ سے بھی پیدا ہو سکتے ہیں۔ والیوم کنٹرول میں مٹی اور گرد پڑنے کے نتیجے میں ریسیور میں بہت شور پیدا ہوتا ہے۔ متبادل والیوم کنٹرول بالکل اسی قیمت کا ہونا چاہئے۔

پاور ایمپلی فائر کے ٹرانزسٹر کے اوپن ہونے کی صورت میں ریسیور بالکل خاموش رہتا ہے۔
اے۔ ایف اسٹیج کا ایک حصہ ایمپلیکر ہوتا ہے اس کے نقائص کی وجہ سے بھی ریسیور خاموش رہتا ہے۔

۴۶۲- خود آزمائی نمبر ۳

۱- آواز کی فیڈنگ جیسا نقص والیوم کنٹرول کی کس خرابی کے باعث ہوتا ہے۔ مختصراً بیان کریں۔

۲- ریڈیو کے پاور ٹرانسسٹروں کے جل جانے کا امکان کس بات پر ہوتا ہے۔ اور اس پاور ٹرانزسٹر کے ساتھ کیا احتیاط کرنی چاہئے۔ مختصراً بیان کریں۔

۳۔ مختصر طور پر بتایئے کہ اے۔ ایف ایمپلی فائر کی کس نقص کے باعث آواز کم اور باریک ہو جاتی ہے۔

۴۔ صحیح جواب پر نشان (✓) لگایئے۔

(۱) اے۔ ایف ایمپلی فائر کے ٹرانزسٹر کے ساتھ ایمیٹر۔ کیپسٹر لگا ہوتا ہے۔ اس کے خراب ہونے کے نتیجے میں

(الف) پاور ٹرانزسٹر کے زیادہ گرم ہونے کا اندیشہ ہوتا ہے۔

(ب) موٹر بوٹنگ جیسی آوازیں آتی ہیں۔ (ج) آواز کم ہو جاتی ہے۔

(۲) ہیٹ سنک کا کام ٹرانزسٹر کو

(الف) زیادہ وولٹیج سے بچاؤ کے لئے۔ (ب) زیادہ گرم ہونے سے بچاؤ کے لئے۔

(ج) زیادہ کرنٹ سے بچاؤ کے لئے۔

(۳) کس قسم کے ٹرانزسٹر کے ساتھ ہیٹ سنک لگانا ضروری ہوتا ہے۔

(الف) آر۔ ایف ٹرانزسٹر کے ساتھ (ب) پاور ٹرانسسٹر کے ساتھ

(ج) آڈیو کے ساتھ

۵۔ آئی۔ ایف اسٹیج میں نقائص

(FAULTS IN I.F STAGE)

بڑی حد تک (I.F. Amplifier) کی خصوصیات پر ایک مکمل ریڈیو کی حساسیت (Sensitivity) اور (Gain) کا تعین کیا جاتا ہے۔ آئی۔ ایف سیکشن میں عام نقائص کی علامات مندرجہ ذیل ہیں۔

(۱) خاموش ریسیور
(۲) کمزور آؤٹ پٹ
(۳) انحرافی آؤٹ پٹ
(۴) مداخلت
(۵) پرشور آواز
(۶) رک رک کر چلنا

چونکہ آئی۔ ایف اسٹیج (I.F. Stage) کی سب سے زیادہ خرابی اس کے آئی۔ ایف ٹرانسفارمر کی وجہ سے ہوتی ہے اس لئے اس کو آپ تفصیل سے پڑھیں گے۔

اگر آئی۔ ایف۔ ٹرانسفارمر کی بار بار ٹیوننگ کی جائے تو یہ ہو سکتا ہے کہ اس کا گرد پوش Dust Cover خراب ہو جائے۔ عام طور پر کور کریک ہو کر فارمر Former میں پھنس جاتی ہے اور آگے پیچھے نہیں ہو سکتی جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ I.F. Transformer صحیح فریکوئنسی پر ٹیون نہیں ہوتا اور ریڈیو کی سٹیشن منتخب کرنے کی حساسیت بہت کم ہو جاتی ہے ایسے ٹرانسفارمر کو بدل دینا چاہئے یا پھر اس کور کو نہایت احتیاط سے علیحدہ علیحدہ کر کے باہر نکال لیں اور اسی سائز کی نئی کور ڈال دیں۔

عام طور پر بہت ہی پرانے ریڈیو کے آئی۔ ایف ٹرانسفارمر کی تار کو زنگ لگ جاتا ہے جس سے ریڈیو میں بہت زیادہ شور و غل پیدا ہو جاتا ہے۔

بعض اوقات آئی۔ ایف ٹرانسفارمر کی پرائمری یا سیکنڈری کوائل کی تار اندر سے ٹوٹ جاتی ہے۔ اس کی پڑتال اوہم میٹر سے کریں تو ٹرانسفارمر اوپن ہونے کی صورت میں اوہم میٹر لامحدود (Infinity) پر مزاحمت ظاہر کرے گا۔

آئی۔ ایف اسٹیج کے بالکل ٹھیک ہونے کی حالت میں ٹرانزسٹر کے ایمیٹر کرنٹ کی رینج Range تقریباً 0.5 ma سے 3ma تک ہوتی ہے۔ مگر آئی۔ ایف ٹرانسفارمر لیک یا شارٹ ہونے کی وجہ سے اس اسٹیج کے ٹرانزسٹر کی بائسنگ بالکل خراب ہو جاتی ہے اور ایمیٹر کرنٹ بہت بڑھ جاتا ہے۔ لہٰذا ایسے ٹرانسفارمر کو تبدیل کر دیں۔

ناقص ٹرانسفارمر بدلتے وقت اسے احتیاط سے پرنٹڈ بورڈ Printed Board سے علیحدہ کریں اور بالکل اسی رنگ کا نیا ٹرانسفارمر لگا دیں۔ اس کی پوزیشن اور رنگ کا خاص خیال رکھنا چاہیے۔ اگر ان باتوں کا خیال نہ رکھا گیا تو آئی۔ ایف اسٹیج میں نقائص پیدا ہو جائیں گے جس کی وجہ سے ریڈیو میں شور اور سیٹیوں کی سی آواز پیدا ہونی شروع ہو جائے گی۔ ایسے ریڈیو کی ٹیوننگ کرنا تقریباً ناممکن ہو جاتا ہے۔

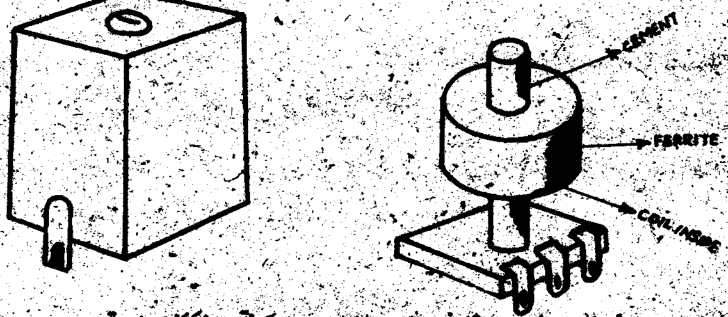
آئی۔ ایف اسٹیج میں نقائص کو عام طور پر دو حصوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

(۱) آئی۔ ایف ٹرانسفارمر کے نقائص

(۲) آئی۔ ایف ٹرانزسٹر کے نقائص

آئی۔ ایف ٹرانسفارمر کے نقائص کا مطالعہ آپ نے اوپر کر لیا ہے۔ آیئے اب ہم آئی۔ ایف ٹرانزسٹر کے نقائص کا مطالعہ کرتے ہیں۔

اگر اس اسٹیج کے ٹرانزسٹر خراب ہو جائیں تو آسانی چیک کر کے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ تاہم اگر ٹرانزسٹر لیک ہے تو بیس پر وولٹیج معمول سے کم و بیش ہو جاتا ہے۔ ایسے ٹرانزسٹر کو تبدیل کر دینا چاہیے۔ عام طور پر بیس اور ایمیٹر کے منفی وولٹیج میں زیادہ سے زیادہ ۱/۴ (۰٫۲۵) وولٹ کا فرق ہوتا ہے۔ جبکہ لیکی ٹرانزسٹر (Leaky Transistor) میں یہ فرق ۱ وولٹ سے ۲ وولٹ تک ہو جاتا ہے۔ لیکی ٹرانزسٹر کی وولٹیج غلط ہونے کی وجہ سے کم طاقتور اسٹیشن بالکل سنائی نہیں دیتے۔ دیکھئے شکل نمبر ۱۱٫۵۔



شکل نمبر ۱۱٫۵ ڈھیلے کار یا سلگ کے نتیجے میں فریکوئنسی بدل جاتی ہے۔

ایمیٹر اور بیس کے بائے پاس کپیسٹر بہت کم خراب ہوتے ہیں۔ اگر یہ کپیسٹر اوپن ہو جائے تو اس اسٹیج کا گین کم ہو جائے گا۔ اگر خراب کپیسٹر کے متوازی اتنی ہی طاقت کا نیا کپیسٹر لگا کر رکھنے سے آواز پوری آجاتی ہے تو خراب کپیسٹر کو تبدیل کر دیجئے۔ ورنہ انحرافی (Distorted) آؤٹ پٹ حاصل ہوتی رہے گی۔

بعض دفعہ مداخلت (Interference) جیسی خرابی بھی دیکھنے میں آتی ہے۔ یہ خرابی یا نقص دراصل خراب کپیسٹر (جو الائنمنٹ (Allignment) میں تبدیلی کا موجب بنتے ہیں) کی وجہ سے ہوتا ہے اس کے علاوہ پرنٹڈ سرکٹ (Printed Circuit) میں لیکج یا سولڈر پھیل جانے کی وجہ سے شارٹ ہونے کی وجہ سے بھی یہ نقص پیدا ہو جاتا ہے۔

غیر مستحکم ٹرانزسٹر، خراب مزاحم یا مڑے ہوئے ٹرمینل ہو سکتے ہیں یا دوسری دھاتی اشیاء کو چھوتے ہوں اور سرد سولڈرز جوڑ جیسے تمام نقائص رک رک کر وصولی کا سبب بنتے ہیں۔

اگر آئی۔ ایف ٹیوننگ کور ڈھیلی ہو جائے یا گر کھا جائے تو سگنل کمزور ہو جائے گا۔ مگر سگنل بند نہیں ہو گا۔ یہی نقص اوپن بینر بائی پاس کیپسٹر کی وجہ سے بھی ہو سکتا ہے۔

۵ء۱۔ خلاصہ

اس اسٹیج کی خرابیاں عموماً آئی۔ ایف ٹرانسفارمر یا ٹرانزسٹر میں ہوتی ہیں۔ ایک لیکی ٹرانزسٹر سے سگنل کمزور ہو سکتا ہے اور شارٹ ہونے کی صورت میں ریسیور بالکل خاموش رہے گا۔ آئی۔ ایف ٹرانسفارمر کی خرابی دراصل اس کی کور کی وجہ سے پیدا ہوتی ہیں۔ جو ٹیوننگ کرنے کے کام آتی ہے۔

۵ء۲۔ خود آزمائی نمبر ۴

سوال نمبر ۱۔ صحیح جواب پر (✓) لگائیے۔

(۱) ٹرانسفارمر کے اوپن ہونے کی وجہ سے ریسیور

(الف) بالکل صحیح کام کرتا ہے۔

(ب) بالکل خاموش رہتا ہے۔

(ج) کمزور سگنل حاصل ہوتا ہے۔

(۲) ریڈیو کی آواز میں سیٹیوں اور شور کی وجہ دراصل ...... ہے۔

(الف) پاور سپلائی کا آف ہونا۔

(ب) غلط متبادل آئی۔ ایف ٹرانسفارمر۔

(ج) لیکی (Leaky) ٹرانزسٹر کی وجہ سے۔

(۳) لیک ٹرانزسٹر کے باعث ریڈیو میں سس۔ اسٹیج کی آؤٹ پٹ میں

(الف) کمی واقع ہوتی ہے۔

(ب) اضافہ ہو جاتا ہے۔

(ج) بالکل صفر ہو جاتی ہے۔

سوال نمبر ۲۔ ریڈیو ریسیور کی حساسیت کا تعلق آئی۔ ایف اسٹیج کے کن پرزوں پر ہوتا ہے؟

سوال نمبر ۳۔ اس اسٹیج کے ٹرانزسٹر میں کیا کیا نقائص ہو سکتے ہیں۔؟

سوال نمبر ۴۔ اس اسٹیج کے کس نقائص کی وجہ سے آواز میں سیٹیاں اور شور پیدا ہوتا ہے؟

۶۔ ڈیٹیکٹر سٹیج میں نقائص

(FAULTS IN DETECTOR STAGE)

آئی۔ ایف اسٹیج (I.F. Stage) سے جو سگنل مہیا ہوتا ہے وہ ۴۵۵ کلو ہرٹز (455 × ہرٹز) کا ہوتا ہے جو کہ آواز کے نشیب و فراز کے مطابق ہوتا ہے اس سگنل کی راست گری (Rectification) کر کے ۴۵۵ کلو ہرٹز کا سگنل الگ کر دیا جاتا ہے اور آواز کو اے۔ ایف ایمپلی فائر میں دے کر ان کی افزائش (Amplification) کرائی جاتی ہے اس کے بعد لاؤڈ اسپیکر میں دے دیا جاتا ہے۔

اس ڈیٹیکٹر اسٹیج کے ساتھ ایک اور اہم سرکٹ لگا ہوتا ہے۔ اس سرکٹ کی مدد سے کمزور سگنل کی طاقت کو بڑھایا جاتا ہے یا طاقتور سگنل کی طاقت کو کم کیا جاتا ہے تاکہ کمزور اور طاقتور اسٹیشنوں کی آواز میں زیادہ فرق نہ رہے چونکہ یہ کام خود بخود ہوتا ہے اس لئے اس کو آٹومیٹک گین کنٹرول (Automatic Gain Control (A.G.C.)) یا آٹومیٹک والیوم کنٹرول (Automatic Volume Control (A.V.C.)) کہتے ہیں۔

اس ڈیٹیکٹر اسٹیج کے مندرجہ ذیل حصوں میں نقص پیدا ہو سکتا ہے۔

(۱) کرسٹل ڈائیوڈ (Crystal Diode)

(۲) آخری آئی۔ ایف ٹرانسفارمر

(۳) فلٹر سرکٹ (Filter Circuit)

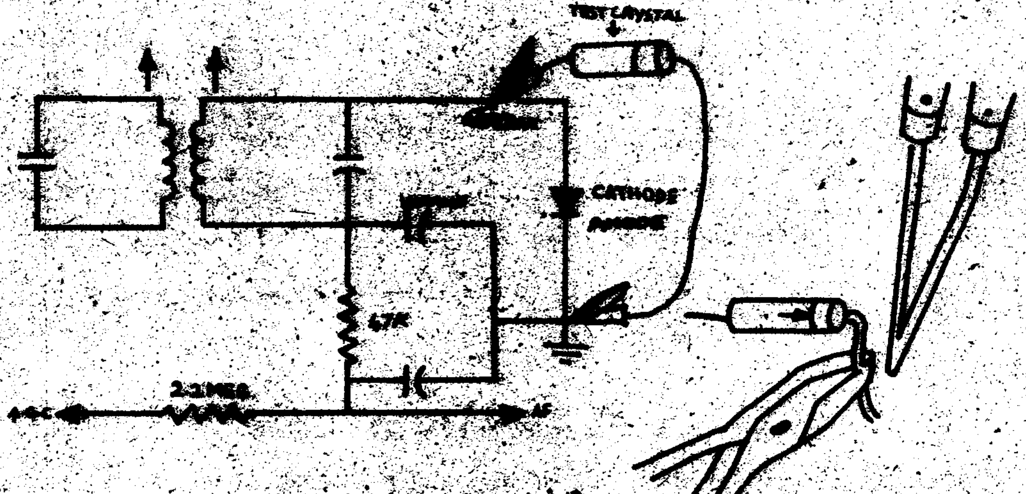
(۴) والیوم کنٹرول (Volume Control)

اگر ڈیٹیکٹر اسٹیج کا کرسٹل ڈائیوڈ (Crystal Diode) خراب ہو گا تو اس نقص کی وجہ سے آڈیو آؤٹ پٹ سے آواز بالکل نہیں آئے گی یا بہت کم آئے گی۔ خراب ہونے کے باعث اس کی الٹی مزاحمت (Reverse Resistance) فارورڈ Forward مزاحمت کے مقابلے میں تقریباً ۱۰ گنا زیادہ ہوگی۔ بالکل خراب کرسٹل ڈائیوڈ کو بدل دینے سے آواز بالکل صحیح آنے لگے گی۔

چونکہ اسی سرکٹ سے اے۔ جی۔ سی (AGC) مہیا کی جاتی ہے یہ بھی ممکن ہے کہ اس کے فلٹر سرکٹ کا کپیسٹر لیک ہو جس کے باعث ریڈیو کا سگنل صحیح طور پر کنٹرول نہیں ہو سکے گا طاقتور ریڈیو کی آواز میں بہت زیادہ شور پیدا ہو گا اور آواز پھٹی پھٹی موصول ہوگی۔ اس کپیسٹر کو بدلتے وقت زیادہ ورکنگ وولٹیج (Working Voltage) کا کپیسٹر لگانا چاہئے تاکہ یہ لیک نہ ہو سکے۔ چونکہ والیوم کنٹرول بھی اے۔ جی۔ سی سرکٹ کا ایک حصہ ہے یاد رکھئے کہ ڈیٹیکٹر سرکٹ کے فوراً بعد لگا ہوتا ہے اس لئے اس کے نقائص یا خرابیاں اس سرکٹ پر براہ راست اثر انداز ہوتی ہیں۔ اگر والیوم کنٹرول کھلا ہو تو اے۔ جی۔ سی اسٹیج کام کرنا بند کر دے گا اور ریڈیو بالکل خاموش رہے گا۔

اگر والیوم کنٹرول کا مزاحمتی حصہ (Resistive Element) خراب ہو جائے یا گھس جائے تو والیوم کنٹرول بدلتے وقت اسی طاقت اور سائز کے والیوم کنٹرول کا انتخاب کرنا چاہئے۔

سرکٹ کو غور سے دیکھنے پر معلوم ہوگا کہ ڈیٹکٹر سرکٹ کا ان پٹ دوسری آئی۔ ایف کے آخری آئی۔ ایف ٹرانسفارمر T3 سے ملتا ہوتا ہے۔ اگر اس ٹرانسفارمر کی پرائمری یا سیکنڈری میں سے کوئی تار ٹوٹ جائے تو اس کی وجہ سے ریڈیو بالکل خاموش رہے گا۔



شکل نمبر ۱۱۷ء۵ کرسٹل ڈائیوڈ کو چیک کرنے اور تبدیل کرنے کا طریقہ

بعض دفعہ پرانے آئی۔ ایف ٹرانسفارمر کی تار کو زنگ لگ جاتا ہے جس سے آواز خراب اور مدھم پیدا ہوتی ہے اگر ایسے ٹرانسفارمر کو اوہم میٹر سے چیک کیا جائے تو وہ عام طور پر ۵۰۰ اوہم یا اس سے بھی زیادہ مزاحمت ظاہر کرتا ہے جبکہ صحیح حالت میں آئی۔ ایف ٹرانسفارمر کی وائینڈنگ کی مزاحمت ۵ اوہم سے ۱۵ اوہم تک ہوتی ہے۔
اس آئی۔ ایف ٹرانسفارمر کو بدلتے وقت اس کے رنگ اور سائز کا خیال رکھنا چاہئے۔

۶۱ - خلاصہ

کرسٹل ڈائیوڈ کے خراب ہونے سے ریسیور بالکل خاموش رہے گا۔ اگر اے۔ جی۔ سی سرکٹ کا فلٹر کیپسٹر لیک ہو جائے تو ریڈیو کا طاقتور سگنل صحیح طور پر کنٹرول نہیں ہو سکے گا جس کی وجہ سے آواز میں بہت زیادہ شور سنائی دے گا۔ اس کیپسٹر کا متبادل کیپسٹر زیادہ ورکنگ وولٹیج (Working Voltage) کا ہونا چاہئے تاکہ آواز بالکل صحیح انداز میں سنائی دے۔

۶۔۲ خود آزمائی نمبر ۵

سوال نمبر ۱۔ صحیح جواب پر نشان (✓) لگائیے۔

(i) بالکل ٹھیک آئی۔ ایف ٹرانسفارمر کی وائنڈنگ کی مزاحمت جبکہ اوہم میٹر سے چیک کیا جائے تو

الف۔ ۵ اوہم سے ۱۵ اوہم تک ہوگی۔ ب۔ ۵۰۰ کلو اوہم تک ہوگی۔

ج۔ ۱۰۰ اوہم تک ہوگی۔

(ii) ڈیٹکٹر اسٹیج میں کرسٹل ڈائیوڈ کے اوپن ہونے کے نتیجے میں ریسیور

الف۔ خاموش رہے گا۔ ب۔ آواز پر کوئی اثر نہیں ہوگا۔

ج۔ آواز میں موٹر بوٹنگ جیسا نقص پیدا ہوگا۔

(iii) والیوم کنٹرول میں اوپن سرکٹ ہو جائے تو

الف۔ آئی۔ ایف اسٹیج کام نہیں کرتی۔ ب۔ آر۔ ایف ایمپلی فائر کام نہیں کرے گا۔

ج۔ اے۔ جی۔ سی سرکٹ کام نہیں کرے گا۔

سوال نمبر ۲۔ مختصر بیان کریں کہ کن کن وجوہات کی بنا پر آواز بالکل نہیں آئے گی۔

سوال نمبر ۳۔ اے۔ جی۔ سی سرکٹ میں خرابی کے باعث آواز پر کیا اثر ہوتا ہے۔ مختصر بیان کریں۔

سوال نمبر ۴۔ ڈیٹکٹر اسٹیج کے اہم حصے کون کون سے ہیں جن کی خرابی ریڈیو کی آواز پر اثر انداز ہوتی ہے مختصر بیان کریں۔

۷۔ آر۔ ایف۔ اسٹیج اور کنورٹر میں خرابیاں

(FAULTS IN CONVERTER AND R.F STAGE)

خاص قسم کے اسٹیج سے قطع نظر، خرابی یا نقائص معلوم کرنے کے بنیادی طریقے تقریباً یکساں ہوتے ہیں۔ آر۔ ایف اسٹیج اور کنورٹر میں خرابی کا تعین مختلف طریقوں سے کیا جا سکتا ہے۔ سگنل ٹریسنگ (Signal Substitution) کا طریق کار استعمال کیا جا سکتا ہے۔ آر۔ ایف مکسر میں عموماً مندرجہ ذیل خرابیاں ظاہر ہوتی ہیں۔

ا۔ بے جان ریسیور (Dead Receiver)

جب والیوم کنٹرول کو پورا کھولا جائے تو ریسیور میں سے قابل محسوس آواز سنائی دیتی ہے اگر ریسیور میں سے ایسی آواز تو آئے مگر کوئی کام نہ کرے اس کا مطلب ہے کہ خرابی آر۔ ایف یا کنورٹر سرکٹ میں کہیں ہو سکتی ہے۔ اس شکایت کی صورت میں ممکن وجوہات مندرجہ ذیل یہ ہو سکتی ہیں۔

(۱) خراب فکسڈ کیپسٹر (Defective Fixed Capacitor)

(۲) خراب یا غیر یقینی حرکت والا بینڈ سوئچ (Defective or Erratic Band Switch)

(۳) جلا ہوا مزاحم (Damage Resister)

(۴) پرنٹڈ سرکٹ کی ٹوٹی ہوئی وائرنگ

(۵) کھلا ہوا یا شارٹ ٹرانزسٹر (Open or Short Transistor)

۲۔ کمزور آؤٹ پٹ (Weak Output)

جیسے ہی آپ ریسیور کو آن "ON" کرتے ہیں تو وہ بالکل ٹھیک کام کرتا ہے مگر آہستہ آہستہ اسٹیشن غائب ہونے لگے تو ایسی صورت میں سب سے زیادہ کنورٹر اسٹیج مشکوک ہوگی۔ ایسی حالت میں عام طور پر بلند فریکوئنسی کا آخری حصہ پہلے ختم ہو جاتا ہے۔ چند ایک وجوہات کی بناء پر کمزور آؤٹ پٹ حاصل ہو سکتا ہے۔ مثلاً

(۱) خراب بائی پاس کیپسٹر (Defective By Pass Capacitor)

(۲) ٹوٹا ہوا پرنٹڈ سرکٹ بورڈ

(۳) ٹیوننگ سرکٹ کی غلط الائنمنٹ (Allignment)

۳۔ انحرافی آؤٹ پٹ (Distorted Output)

عام حالات میں یہ نقص آر۔ ایف مجمل فائر میں پایا جاتا ہے۔ اس نقص کی وجہ آواز میں خاص قسم کا شور وغل اور آواز کا پھٹنا واقع ہوتا ہے۔ خامی کی ممکن وجوہات یہ ہو سکتی ہیں۔

(۱) ٹرانز سٹر یا ٹیوب پر اس کی غلط قسم لگائی گئی ہو۔

(۲) کوائلوں کی ڈھیلی یا الگ شیلڈ (Loose or Missing Coils Shield)

(۳) پاور سپلائی اور اگلے حصے کے درمیان کپیسٹر کے جوڑوں کے الگ ہونے کی خرابی۔

۴۔ اپنے مقام سے فریکوئنسی کا ہٹ جانا (Drift-off- Frequency)

اگر ڈائل کا پوائنٹر (Pointer) ہٹا ہوا ہو تو یہ آسی لیٹر کی فریکوئنسی کو اپنے مقام سے ہٹا ہوا ظاہر کرتا ہے۔ اس کا مطلب ہے آسی لیٹر سرکٹ کا ٹرانز سٹر خراب ہے۔

کم فریکوئنسی بینڈ کے مقابلے میں ہائی فریکوئنسی بینڈ پر "Drift" کا مسئلہ پیش آتا ہے یعنی اصل فریکوئنسی تبدیل ہو جاتی ہے۔ جس کی سب سے عام وجہ ہوا کے اندر داخل ہونے کے بہتر انتظام کی کمی ہے۔ دھند، کہر، دھول وغیرہ کے مقامات پر بھی یہ مسئلہ درپیش ہوتا ہے۔ فریکوئنسی کے دور ہٹ جانے کی مزید وجوہات مندرجہ ذیل ہیں۔

(۱) غیر مستحکم آسی لیٹر ٹرانز سٹر

(۲) آسی لیٹر سرکٹ میں لیک کپیسٹر

(۳) ٹیوننگ کے پرزوں کا گھس جانا یا ڈھیلا ہو جانا

(۴) ریسیور کا کسی شدید مرطوب علاقے میں استعمال ہونا

۵۔ کمزور انتخابیت (Poor Selectivity)

اے۔ ایم ریسیور میں اگر لمبا اور بلند انٹینا استعمال کیا جائے تو ظاہر ہے کہ کمزور اسٹیشن پر ارد گرد کے مقامی اسٹیشن لازمی طور پر مداخلت کریں گے کیونکہ سگنل بیرونی ایریل کی وجہ سے زیادہ طاقتور ہو جائے گا۔ جس کی وجہ سے کمزور انتخابیت (Poor Selectivity) کا وقوع پذیر ہونا لازمی ہوتا ہے۔ اگر کسی وجہ سے ٹیونڈ سرکٹ کی غلط ایڈجسٹمنٹ ہو جائے تو کمزور انتخابیت واقع ہوتی ہے۔ ان نقائص کے علاوہ آر۔ ایف سرکٹ اور کنورٹر سرکٹ میں کمزور انتخابیت کی مندرجہ ذیل وجوہات ہو سکتی ہیں۔

(۱) خراب آر۔ ایف ٹرانسفارمر

(۲) آر۔ ایف ٹرانسفارمر کا غلط متبادل

(۳) آر۔ ایف یا اسیلیٹر سرکٹ میں اوپن یا لیک کپیسٹر

(۴) پہلے سے کی ہوئی ناقص الائنمنٹ (Allignment)

کنورٹر سرکٹ کی خرابی عام طور پر ٹرانزسٹر کی خرابی کی بنا پر ہوتی ہے جس کی وجہ سے ریسور بالکل خاموش رہتا ہے لیکن بعض دفعہ ایمیٹر - کیپسٹر کی خرابی کے باعث ریڈیو آسی لیٹ Oscillate نہیں کرتا اور تمام میڈیم ویو (M.W) کے ڈائل پر صرف ایک ہی اسٹیشن خالی رہتا ہے۔ اس کے تبدیل کرنے پر ریڈیو صحیح کام کرنے لگتا ہے۔

کنورٹر کے ٹرانزسٹر کو احتیاط سے چیک کرنا چاہیے اور ایسے ٹرانزسٹر استعمال کرنے چاہئیں جو خاص طور پر کنورٹر سرکٹ کے لیے بنائے گئے ہیں۔

شارٹ ویو (Short Wave) پر بعض دفعہ ٹرانزسٹر ریڈیو بعض دفعہ ایسا لگتا ہے کہ ہائی فریکوئنسی پر ریڈیو شور کرتا ہے۔ ایسے نقائص ایمیٹر کے ساتھ لگے ہوئے کیپسٹر کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ ایسے پر ۰.۰۰۲ مائیکرو فیراڈ سے ۰.۰۰۵ مائیکرو فیراڈ (0.005 μF) تک کے کیپسٹر کو لگایا جا سکتا ہے۔

آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر کی خرابی یا نقائص کو اینٹینا کی خرابی سے منسلک کیا جا سکتا ہے اس لیے کہ آر۔ ایف ایمپلی فائر کا ان پٹ در حقیقت اینٹینا سے منسلک ہوتا ہے۔ اگر اینٹینا کوائل اوپن یا زنگ آلود Corroded ہو جائے تو آواز میں بہت زیادہ شور و غل سنائی دے گا اور سگنل کمزور وصول ہو گا۔ اس اسٹیج کا ٹرانزسٹر کمزور سگنل کا موصول ہونا، شور پیدا ہونا، یا بالکل خاموش رہنے کا باعث بنتا ہے۔

۱ء۷۔ خلاصہ

کنورٹر سرکٹ کی خرابی دراصل ٹرانزسٹر کی خرابی ہو سکتی ہے جس کی وجہ سے ریسیور بالکل خاموش ہوتا ہے۔
کنورٹر سرکٹ میں ٹرانزسٹر کو تبدیل کرتے وقت بڑی احتیاط سے کام لینا چاہیے اور اس کا متبادل ٹرانزسٹر بالکل ویسا ہی ہونا چاہیے کنورٹر (Converter) سرکٹ کے لئے خاص ٹرانزسٹر بنائے جاتے ہیں۔ آر۔ ایف ایمپلی فائر اسٹیج میں ٹرانزسٹر خراب ہونے کی صورت میں اینٹینا سے کوئی سگنل ایمپلی فائی ہو کر کنورٹر تک نہیں پہنچ سکتا اور ریسیور بالکل خاموش رہے گا۔

۲ء۷۔ خود آزمائی نمبر ۶

سوال نمبر ۱۔ صحیح جواب پر نشان (✓) لگائیے۔

(1) غیر مستحکم آسی لیٹر ٹرانزسٹر ہونے کے باعث

الف۔ پاور سپلائی کی خرابی کی بنا پر۔ ب۔ نامناسب اے۔ ایف (A.F.) ایمپلیفائر سرکٹ۔
ج۔ فریکوئنسی میں ڈرفٹ کا مسئلہ۔

(۲) کنورٹر سرکٹ میں ٹرانزسٹر تبدیل کرنے پر

الف۔ آئی ۔ ایف ٹرانزسٹر بھی استعمال کر سکتے ہیں۔

ب۔ (Power) ٹرانزسٹر بھی استعمال کر سکتے ہیں۔

ج۔ (Converter) کے لئے مخصوص ٹرانزسٹر بنائے گئے ہیں، استعمال کرنا چاہیے۔

(۳) آر۔ ایف ایمپلی فائر کے ان پٹ پر

الف۔ (Antenna) ہوتا ہے۔

ب۔ (Detector) اسٹیج ہوتا ہے۔

ج۔ (A.F. Stage) ہوتا ہے۔

سوال نمبر ۲۔ کن وجوہات کی وجہ سے ڈسٹارٹیڈ آؤٹ پٹ حاصل ہوتی ہیں۔ مختصر بیان کریں۔ ؟

سوال نمبر ۳۔ خاموش ریسیور کی کیا پہچان ہے جبکہ خرابی آر۔ ایف یا کنورٹر اسٹیج میں ہے۔ مختصر بیان کریں۔ ؟

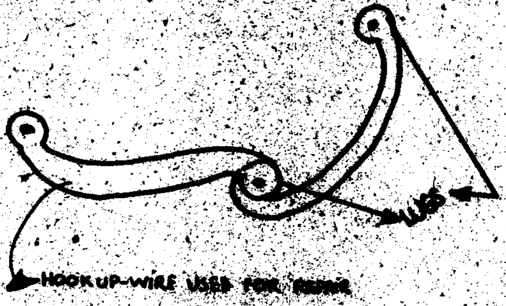
سوال نمبر ۴۔ کنورٹر سرکٹ کا ٹرانزسٹر کیسے لگتا ہے مختصر طور پر بتایئے کہ سگنل کس طرح کا حاصل ہوگا۔ ؟

۸۔ پرنٹڈ بورڈ میں نقائص

(FAULTS IN PRINTED BOARD)

ٹرانزسٹر ریڈیو میں عام طور پر پرنٹڈ بورڈ سرکٹ استعمال کئے جاتے ہیں۔ جہاں اس کے بہت سے فائدے ہیں وہاں ایک خرابی یہ بھی ہے کہ پرنٹڈ وائرنگ سرکٹ پر اگر کہیں معمولی سا دباؤ آجائے تو اس میں دراڑیں (Crack) پڑ جاتی ہیں۔ جہاں جہاں یہ دراڑیں ہوں وہاں سے پرنٹڈ وائرنگ ٹوٹ جاتی ہے۔ جس سے سرکٹ کا سلسلہ منقطع ہو جاتا ہے۔ اور ریڈیو یا تو بالکل خاموش ہو جاتا ہے یا ذرا سا ہلانے جلانے سے چلنا اور بند ہونا شروع ہو جاتا ہے۔ بعض اوقات مرمت کرتے وقت بہت زیادہ گرم کاویہ (Soldering Iron) استعمال ہو جاتا ہے جس کی وجہ سے پرنٹڈ سرکٹ زیادہ گرم ہو کر اپنی جگہ سے اکھڑ جاتا ہے۔

اگر پرنٹڈ بورڈ دراڑیں پڑنے سے خراب ہو جائے تو ایسے پرنٹ پر معمولی تار رکھ کر اس کو پرنٹ کے ساتھ ساتھ ٹانکا لگا دینا چاہئے۔ اس سے پرنٹڈ سرکٹ بھی جڑ جاتا ہے اور تار کی وجہ سے بورڈ کو سہارا بھی مل جاتا ہے۔ اگر زیادہ گرم (Over Heat) ہو کر پرنٹ خراب ہو گیا تو لگس (Lugs) کے درمیان ایک تار لگا کر ان کو ٹانکے (Solder) سے جوڑ دیا جاتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۱۳۰۵۔ اس طرح پرنٹڈ بورڈ کا سرکٹ مکمل ہو جاتا ہے۔



شکل نمبر ۱۳۰۵ ٹوٹے ہوئے پرنٹڈ بورڈ کو جوڑنے کا طریقہ

۸۰۱۔ خلاصہ

پرنٹڈ بورڈ کے کریک ہونے سے ریسیور یا تو بالکل خاموش رہے گا یا پھر ذرا سا ہلانے جلانے پر آواز آنا شروع ہو جائے گی۔

زیادہ گرم کاویے کی وجہ سے پرنٹڈ وائرنگ اپنی جگہ سے اکھڑ جاتی ہے اگر کاویے کو زیادہ دیر تک بورڈ پر رکھا جائے۔ لہٰذا سولڈر کرتے وقت احتیاط لازمی ہے۔

۸.۶۲۔ خود آزمائی نمبر ۷

سوال نمبر ۱۔ پرنٹیڈ بورڈ کے کریک ہونے سے کس قسم کی علامت ریڈیو میں ظاہر ہوتی ہے۔ مختصر بیان کیجئے۔

سوال نمبر ۲۔ پرنٹیڈ وائرنگ جل جانے کی صورت میں اس کو کام کرنے کے قابل کس طرح بنایا جائے۔ مختصر بیان کریں۔

سوال نمبر ۳۔ صحیح جوابات پر نشان (✓) لگائیے۔

(۱) ریڈیو کو چلانے پر آواز کبھی آ جاتی ہے اور کبھی غائب ہو جاتی ہے اس کی وجہ......... ہے

الف۔ غلط قطبیت (Polarity) کے ساتھ لگانا۔

ب۔ دراڑوں والا (Crack) پرنٹیڈ بورڈ۔

ج۔ زیادہ کرنٹ حاصل کرنا۔

(۲) پرنٹیڈ وائرنگ جل جانے سے

الف۔ ریسیور بالکل خاموش رہتا ہے۔

ب۔ سگنل کمزور حاصل کرتا ہے۔

ج۔ رک رک کر چلتا ہے۔

۹- ریسیور سرکٹ کی درجہ بدرجہ پڑتال

(CHECK LIST IN RECEIVER)

پچھلے تمام حصوں میں آپ ہر اسٹیج یا ہر طرح کے نقائص کی تفصیل سے پڑھ چکے ہیں۔ اب یہاں مختصر طور پر چیک لسٹ پڑھیں گے۔ جس میں درجہ بدرجہ ہر اسٹیج کو مختصر طور پر بتایا گیا ہے۔ ریڈیو سیٹ میں سگنل نہ ملنے کی شکایت ہو تو ٹیکنیشن (Technician) کو چاہیئے کہ مندرجہ ذیل اقدام ([illegible]) کرے۔

۱-۹- پاور سپلائی کو چیک کریں

اس کے چند نقائص (Faults) مندرجہ ذیل ہیں۔

۱- اوپن فیوزیبل ریزسٹر (Open Fusible Resistor)

۲- اوپن لائن فیوز (Open Line Fuse)

۳- خراب یا ناقص لائن سوئچ (Defective Line Switch)

۴- خراب لائن کورڈ (Defective Line Cord)

۵- اوپن پاور ٹرانسفارمر وائنڈنگ (Open Power Transformer Winding)

۶- مردہ ریکٹی فائر (Dead Rectifier)

۷- اوپن فلٹر چوک / اوپن فلٹر ریزسٹر (Open Filter Choke/Open Filter Resistor)

۸- شارٹ فلٹر کپیسیٹر (Shorted Filter Capacitor)

۹- شارٹ فلٹر چوک وائنڈنگ (Shorted Filter Choke Winding)

اگر ان تمام نقائص میں سے کوئی خرابی نہ ہو تو لاؤڈ اسپیکر کی طرف جاتا ہے۔

۲-۹- لاؤڈ اسپیکر کے نقائص

اسپیکر میں مندرجہ ذیل نقائص پائے جاتے ہیں۔

۱- اوپن اسپیکر وائس کوائل (Open Speaker Voice Coil)

۲- اوپن اسپیکر وائس کوائل لیڈز (Open Speaker Voice Coil Leads)

۳- اوپن آؤٹ پٹ ٹرانسفارمر پرائمری وائنڈنگ (Open-output Transformer Primary Winding)

اسپیکر کے بالکل ٹھیک کام کرنے کی صورت میں اب اے۔ ایف اسٹیج کی پڑتال کریں۔

۹۶۳- سیکنڈ اے۔ ایف اسٹیج کی پڑتال

ریڈیو میں اگر سیکنڈ اے۔ ایف اسٹیج بھی موجود ہو تو اس کے نقائص مندرجہ ذیل ہیں۔

۱- بیکار سیکنڈ اے۔ ایف ٹرانزسٹر (Dead-2nd A.F. Transistor)

۲- اوپن آؤٹ پٹ ٹرانسفارمر وائینڈنگ (Open-output Transfarmer Winding)

۳- اوپن ایمیٹر بائس مزاحم (Open Emitter Bias Resistor)

جب اے۔ ایف سگنل ٹرانزسٹر کے بیس پر دیا جائے تو آواز آنے کی صورت میں پہلے اے۔ ایف کی پڑتال کریں۔

۹۶۴- فرسٹ اے۔ ایف اسٹیج کی پڑتال کریں

پہلے اے۔ ایف اسٹیج کے ساتھ ایک والیوم کنٹرول لگا ہوتا ہے اگر اس کے ایک سرے پر جو کہ گراؤنڈ نہیں ہے ، پر کاویئے کا سرا لگانے سے یا آڈیو سگنل دینے پر اسپیکر میں سے آواز آئے تو یہ اسٹیج ٹھیک ہے ورنہ اس اسٹیج کی خرابیاں مندرجہ ذیل ہو سکتی ہیں۔

۱- ڈیڈ فرسٹ اے۔ ایف اسٹیج (Dead 1st A.F. Stage)

۲- اوپن کپلنگ کپیسٹر (Open Volume Capacitor)

۳- اوپن والیوم کنٹرول (Open Volume Control)

۴- چیزز سے شارٹ ہونے والا والیوم کنٹرول لگ (Volume Control Lug Shorting to Chassis)

۵- اوپن ایمیٹر مزاحم (Open Emitter Resistor)

۹۶۵- ڈیٹکٹر اسٹیج (Check the Detector Stage)

اگر ایک موڈولیٹڈ سگنل Modulated Signal جو کہ درمیانی فریکوئنسی آئی۔ ایف کا ہو آئی۔ ایف اسٹیج کے ٹرانزسٹر کے بیس پر مہیا کیا جائے تو صحیح ہونے کی صورت میں اسپیکر سے موڈولیٹڈ ٹون سنائی دے گی اس کا مطلب ہے کہ یہ اسٹیج بالکل صحیح کام کر رہی ہے ورنہ خرابی کی درج ذیل صورتیں ہو سکتی ہیں۔

a) Open Winding
b) Shorted Windings
c) Leads Shorting to the Shield Can
(d) Defective Crystal Diode
(e) Open Volume Control
(f) Misallignment of the I.F. Transformer
(g) Dead I.F. Transistor
(h) Open or Shorted I.F. Transistor
(i) Defective Output I.F. Transformer

۹۶۶- آئی- ایف اسٹیج کی پڑتال کریں

ڈیٹکٹر اسٹیج کے بالکل صحیح کام کرنے کی صورت میں سپیکر سے (Modulated Note) سنائی دے گا- اب اگر ہاٹ لیڈ (Hot Lead) کو مکسر کے مزاحم کے بیس پر لگانے سے اسپیکر میں زیادہ تیز آواز آئے تو مندرجہ ذیل نقائص ممکن ہو سکتے ہیں-

(ا) Misallignment
(ب) Open Winding
Short Winding
(ج) Dead Mixer (Converter Transister)
Shorted Base, emitter, collector, in the mixet stage
Defective input I.F. Transformer
(و) Lead Shorting to the Shield Can
(ہ) Check the Oscillator Circuit of the Converter

۹۶۷- کنورٹر کے آسی لیٹر سرکٹ کو چیک کریں

اگر مکسر سرکٹ کے ٹرانزسٹر کے بیس پر آئی- ایف کا سگنل مہیا کیا جائے تو اسپیکر میں سے تیز آواز آئے گی- اب اسی فریکوئنسی پر ریسیور کے ڈائل (Dial) کو کم سے کم فریکوئنسی پر ٹیون کیا جائے تو تب بھی آواز تیز آئے گی- اس کا مطلب ہے کہ آسی لیٹر صحیح کام کر رہا ہے-

موڈولیٹڈ نوٹ (Modulated Note) بالکل سنائی نہ دینے کی صورت میں آسی لیٹر کی ممکن خرابیاں مندرجہ ذیل ہو سکتی ہیں-

(ا) Defective Oscillator Transistor
(ب) Open Oscillator Paddar Capacitor
(ج) Defective Base Resistor
(د) Short Gange Tunning Capacitor in the Oscillator Section

۹۶۸- کنورٹر کے مکسر سرکٹ کو چیک کریں

آسی لیٹر کے صحیح کام کرنے کے بعد سگنل جنریٹر کی ہاٹ لیڈ کو آر- ایف ٹرانزسٹر کے بیس پر رکھنا چاہیے- سگنل جنریٹر کو ہائی فریکوئنسی پر سیٹ کرنے پر کافی تیز آواز آئے گی- یعنی مکسر- اسٹیج مکمل طور پر کام کر رہا ہے-

کام نہ کرنے کی صورت میں ریسیور میں آر- ایف- اسٹیج یا انٹینا اور مکسر اسٹیج کے درمیان نقائص ہو سکتے ہیں جو یہ ہیں-

(ا) Dead R.F. Transistor
(ب) Shorted of Base of R.F. Transistor
(ج) Open or Short Collector, Base, Emitter in the R.F. Stage

۹۶۹- آر- ایف ان پٹ سرکٹ کو چیک کریں

اگر موڈولیٹڈ سگنل کو آر- ایف ٹرانزسٹر کے بیس پر مہیا کرنے سے آواز سنائی دے تو پچھلے سرکٹ خراب ہونے کا امکان ہوتا ہے اور اس خرابی کا امکان صرف انٹینا پر اور اس کی لیڈز Leads پر ہو سکتا ہے- جو مندرجہ ذیل ہیں-

(ا) Antenna Lead Shorting to Chassis
(ب) Open Connection b/w Antenna and Antenna Coil
(ج) Open or Burned Antenna Coil Primary

۱۰۔ جوابات

خود آزمائی نمبر ۱

سوال نمبر ۱۔ (۱) بی (۲) اے (۳) سی

سوال نمبر ۲، ۵، ۶ کو یونٹ کے سیکشن ۱۰۵ میں پڑھئے۔

خود آزمائی نمبر ۲

سوال نمبر ۱ (i) ج، (ii) ب، (iii) ب

سوال نمبر ۲، ۳ اور ۴ کو یونٹ کے سیکشن ۲۰۵ میں پڑھیے۔

خود آزمائی نمبر ۳

سوال نمبر ۱، ۲ اور ۳ یونٹ کے سیکشن ۳۰۵ کا بغور مطالعہ کریں۔

سوال نمبر ۴۔ (۱) ج (۲) ب (۳) ب

خود آزمائی نمبر ۴

سوال نمبر ۱۔ (۱) ب (۲) ب (۳) ب

سوال نمبر ۲ کا جواب۔ ریڈیو ریسیور کی حساسیت کا تعلق آئی ایف سٹیج کے آئی ایف ٹرانسفارمر اور اس کے گرد پوش (Dust Cover) پر ہوتا ہے۔

سوال نمبر ۳۔ اس اسٹیج کا ٹرانزسٹر خراب اور لیک ہونے کی صورت میں بیس اور ایمٹر کے درمیان وولٹیج کا فرق دیتا ہے۔ لیکن ٹرانزسٹر کی وجہ سے غلط وولٹیج پیدا ہونے سے کم طاقتور سگنل ریڈیو ریسیور تک نہیں پہنچ پاتے۔

سوال نمبر ۴۔ آئی۔ ایف اسٹیج کے آئی۔ ایف ٹرانسفارمر کی تار کو زنگ لگ جانے اور بدل کر اتنی ہی طاقت اور سائز کے نہ ہونے کی وجہ سے ریسیور میں شور اور سیٹیاں سنائی دیتی ہیں۔

خود آزمائی نمبر ۵

سوال نمبر ۱۔ (۱) الف (۲) الف (۳) ج

سوال نمبر ۲۔ ڈیٹکٹر اسٹیج میں کرسٹل ڈائیوڈ، فلٹر سرکٹ، آئی ایف ٹرانسفارمر اور والیوم کنٹرول میں خرابی کی وجہ سے آواز نہیں آتی مگر سب سے زیادہ اثر دکھانے والا کرسٹل ڈائیوڈ ہے جس کے بدلنے سے آواز ٹھیک ہو جائیگی۔

سوال نمبر ۳۔ اے۔ جی۔ سی میں خرابی کی وجہ سے ریڈیو کا سگنل صحیح طرح سے موصول نہیں ہو پاتا جس کی وجہ سے اس کو کنٹرول کرنے میں بھی دشواری پیش آتی ہے۔ اس طرح سے آواز میں بہت زیادہ شور اور آواز بھی پھٹی اور بیکار سنائی دیتی ہے۔

سوال نمبر ۴۔ ڈیٹکٹر اسٹیج کے صحیح اور اثر ڈالنے والے اہم حصے کرسٹل ڈائیوڈ، آئی۔ ایف ٹرانسفارمر، والیوم کنٹرول اور فلٹر سرکٹ ہیں۔ کرسٹل ڈائیوڈ کے خراب ہونے سے آواز بالکل سنائی نہیں دیتی۔ اے۔ جی۔ سی میں خرابی سے شور اور پھٹی ہوئی آواز اپنا اثر ریسیور پر نمایاں کرتی ہے۔ فلٹر سرکٹ کے کپیسٹر کے لیک ہونے اور آئی۔ ایف ٹرانسفارمر کی ٹیوننگ کی وجہ سے بھی ریسیور کی آواز پر اثر ہوتا ہے۔

خود آزمائی نمبر ۶

سوال نمبر ۱۔ (۱) ج (۲) ج (۳) الف

سوال نمبر ۲، ۳، ۴ یونٹ کے سیکشن ۶ء۵ کا مطالعہ کریں۔

خود آزمائی نمبر ۷

سوال نمبر ۱، ۲ یونٹ کے سیکشن ۷ء۵ کا مطالعہ کریں۔

سوال نمبر ۳۔ (۱) ب (۲) الف

یونٹ نمبر ۶

شور

تحریر..... ایس پرویز علی

نظر ثانی..... ایس۔ زیڈ۔ اے جعفری

یونٹ کا تعارف

ریڈیو سروسنگ کورس کے اس یونٹ میں آپ کو شور کی مختلف بیرونی قسمیں فضائی شور، شمسی، خلائی و صنعتی شور اور ریسیور کے اندر پیدا ہونے والے شور تھرمل ایجی ٹیشن، شارٹ نوائز ٹرانزسٹ ٹائم، ملٹر پیکر اور ہم شور کے بارے میں تفصیل سے سمجھایا جائے گا۔

یونٹ کے مقاصد

اس یونٹ کو پڑھنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ۔

۱۔ ریسیور سے باہر کے ذرائع میں پیدا ہونے والے شور کے بارے میں سمجھ سکیں۔

۲۔ فضائی شور، شمسی شور اور صنعتی شور کو بیان کر سکیں۔

۳۔ فلٹر کیپسٹر کی خرابیوں کو بیان کر سکیں۔

۴۔ ساکٹ انسولیشن کی خرابیاں اور ان کے دور کرنے کے طریقے کی وضاحت کر سکیں۔

۵۔ اسپیکر کی خرابیوں کی نشاندہی کر سکیں۔

فہرست مضامین

	یونٹ کا تعارف	212
	یونٹ کے مقاصد	212
۱۔	شور	215
۱۔۱	شور کے بیرونی ذرائع۔	215
۱۔۲	خلاصہ	218
۱۔۳	خود آزمائی نمبر ۲	219
۲۔	اندرونی شور	220
۲۔۱	تھرمل ایجی ٹیشن شور	220
۲۔۲	شارٹ نوائز	220
۲۔۳	ٹرانزسٹ ٹائم شور	221
۲۔۴	فلکر شور	221
۲۔۵	مزاحمتی شور	221
۲۔۶	مکسر ہچ شور	221
۲۔۷	ہم	223
۲۔۸	مائیکروفونک	223
۲۔۹	دیگر پرزوں کا شور	223
۳۔	فلٹر سرکٹ کا مقصد	225
۴۔	فلٹر کپیسٹر کی خرابیاں	226
۵۔	الیکٹرولائٹ کپیسٹر کو چیک کرنا	227
۶۔	فلٹر کپیسٹر کو چیک کرنا	228
۷۔	ساکٹ انسولیشن کی خرابیاں	228
۸۔	خراب ساکٹ کو تبدیل کرنا	229
۹۔	ویکیوم ٹیوب ساکٹ کی خرابیاں	
۱۰۔	اسپیکر کی خرابیاں	229
۱۱۔	شور پیدا کرنے والے ٹیوب	230

۱۲۔	ٹرانسسٹر کی خرابیاں	230
۱۲٫۱	خلاصہ	231
۱۳۔	سگنل اور شور کے درمیان نسبت	231
۱۳٫۱	تائرونگر	232
۱۳٫۲	خود آزمائی نمبر ۳	232
۱۳٫۳	خلاصہ	233
۱۳٫۴	عملی مشقیں	234
۱۴۔	جوابات	236

۱۔ شور

شور ایک ایسا مداخلتی سگنل ہوتا ہے جو اصل مطلوبہ سگنل میں داخل ہو جاتا ہے۔ برقی نوعیت کے بہت سارے مداخلتی سگنل ریڈیو ریسیور میں داخل ہوتے ہیں اور شور پیدا کرنے کا باعث بنتے ہیں۔ یہ شور مختلف قسم کا ہو سکتا ہے مثال کے طور پر ریڈیو میں حس (Hiss) کا پیدا ہونا۔

شور ریسیور کی حساسیت (Sensitivity) کو بھی متاثر کرتا ہے۔ شور کی درجہ بندی کرنے کے کئی طریقے ہیں۔ ان کے پیدا ہونے والے منبع (Source) اثر اور ریسیور کے تعلق کے حساب سے ان کی درجہ بندی کی جا سکتی ہے۔ شور کی قسموں کو شکل نمبر ۱ء۶ میں واضح کیا گیا ہے۔ زیادہ آسانی کی خاطر ان کو دو حصوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

۱۔ ریسیور سے باہر کے ذرائع سے پیدا ہونے والا شور

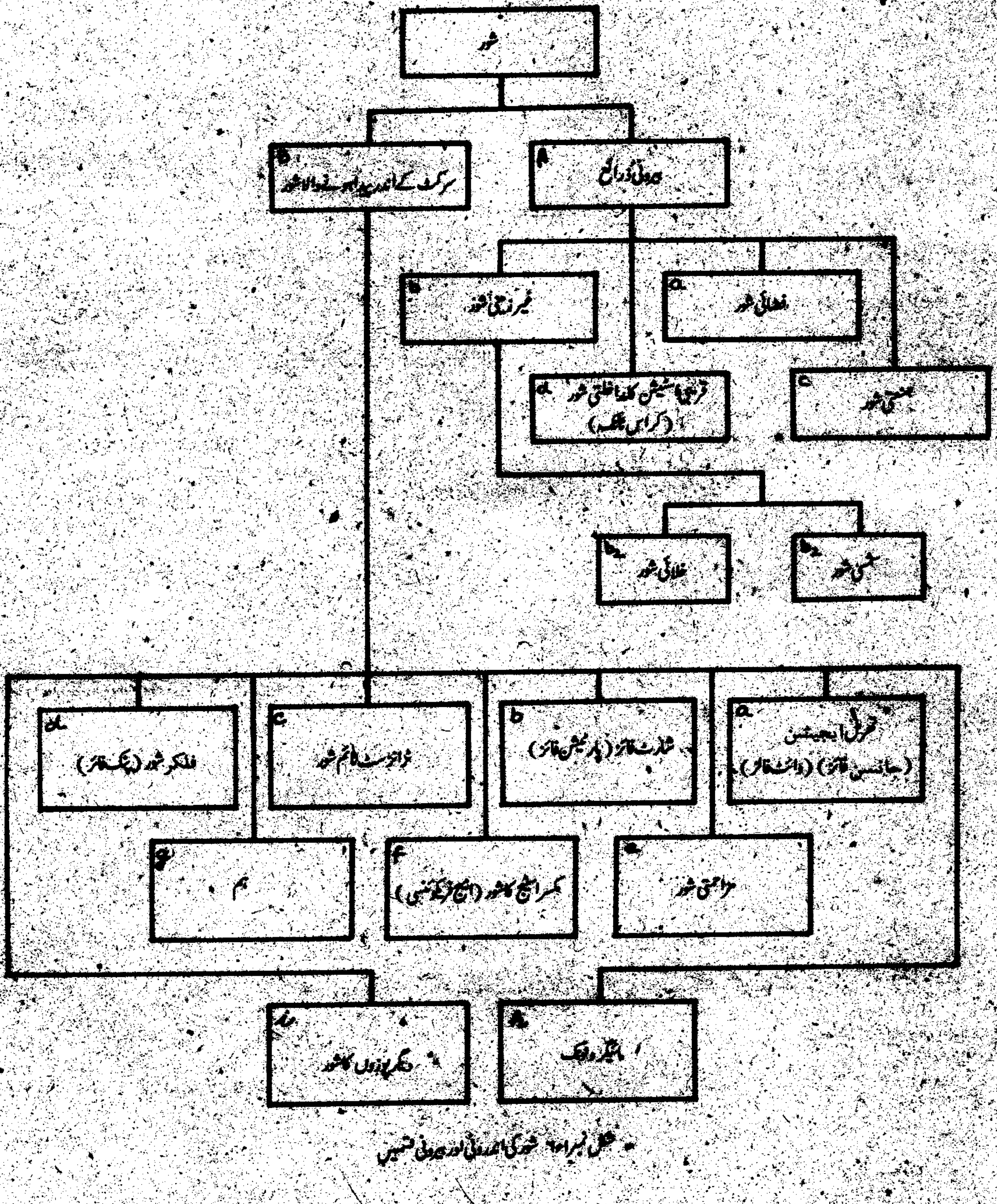
۲۔ ریسیور کے اندر پیدا ہونے والا شور

باہر کے ذرائع سے ریسیور کے اندر پیدا ہونے والے شور کو بتانا مشکل ہے اور اس کو دور کرنے کے بارے میں کچھ نہیں کیا جا سکتا۔ یہی وجہ ہے کہ ریڈیائی دوربینوں کو صنعتی طاقتوں سے دور نصب کیا جاتا ہے کیونکہ ان کے کام کرنے کی وجہ سے زیادہ شور پیدا ہوتا ہے۔ اسی طرح عالمی مصنوعی سیاروں کے زمینی سٹیشنوں کو ایسی جگہ نصب کیا جاتا ہے جو شور سے مبراء ہوں۔

۱ء۱ شور کے بیرونی ذرائع

(۱) فضائی شور (Space- Noise)

فضائی شور کے بارے میں جاننے کا بہترین طریقہ یہ ہے کہ ریڈیو کو شارٹ ویو پر ٹیون کیا جائے اس طرح بہت سارے عجیب و غریب سگنل سنائی دیں گے جو کہ اصل مطلوبہ پروگرام پر اثر انداز ہونے کی کوشش کریں گے۔ اس میں بہت سارے مجھلی سگنل کی ریڈیائی لہریں ہوتی ہیں جو کہ ریڈیو کے ایریل پر اثر انداز ہوتی ہیں۔ ان میں بہت ساری لہریں قدرتی مداخلتی ذرائع سے آتی ہیں جو کہ فضائی شور کو ظاہر کرتی ہیں۔ ان کو ساکن (Static) شور بھی کہا جاتا ہے۔ ساکن شور بادلوں کی گرج چمک اور فضائی بجلی کی مداخلتوں کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ اس قسم کا شور کبھی کبھار وقفے وقفے سے پیدا ہوتا ہے اور یہ ریڈیو فریکوئنسی کی عام حد پر اثر انداز ہوتا ہے۔ یہ زمین پر عام ریڈیائی لہر کی طرح پھیل جاتا ہے اور زمین پر کسی مقام سے وصول کیا جا سکتا ہے۔ اس کے سگنل کے پھیلاؤ کی طاقت فریکوئنسی کے تقریباً بالعکس متناسب ہوتی ہے بس یہ شور ٹیلی ویژن سگنل کے مقابلے میں ریڈیو سگنل کو زیادہ متاثر کرتا ہے۔ یہ سگنل پلس (Pulse) کی شکل میں ہوتا ہے اور ان نان سائنو سائیڈل لہروں میں جتنے ہارمونکس کی زیادتی ہوتی ہے اتنی ہی اس کی طاقت میں کمی واقع



شکل نمبر ۱۰۱ شور کی اندرونی اور بیرونی قسمیں

ہوتی ہے۔ ہارمونکس وہ ہوتے ہیں جب کبھی بھی کوئی آر سی لہر کسی فریکوئنسی پر نشر کیا جاتا ہے تو اس سے صرف ایک فریکوئنسی پیدا نہیں ہوتی بلکہ اس بنیادی فریکوئنسی کی بہت ساری (Multiple) فریکوئنسیاں بھی پیدا ہوتی ہیں ان کو ہارمونکس کہا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر ہم کسی ٹرانسمیٹر کو ۸ میگاہرٹز پر نشر کرتے ہیں تو اس کا پہلا ہارمونکس ۱۶ دوسرا ۲۴ اور تیسرا ۳۲ ہوگا اور اسی طرح سے حتمی میں پہلا ہارمونکس ۸ اور دوسرا ایک ہوگا۔ مگر عام طور پر ہارمونکس زیادہ بھی شور کے منبع ہوسکتے ہیں۔ دور دراز کے ہائی شور کے منبع سے شور کی وصولیابی کا انحصار اس کے پھیلنے کے مواقع پر ہے۔ عام طور پر رات کو میڈیم اور شارٹ ویوز پر یہ شور بڑھ جاتا ہے۔

فضائی شور کا اثر ۳۰ میگاہرٹز فریکوئنسی سے اوپر دو وجوہ سے کم ہو جاتا ہے۔

۱۔ ہائی فریکوئنسی کا پھیلاؤ زمین کے متوازی کم ہوتا ہے۔ یہ تقریباً ۸۰ کلومیٹر تک وصول کی جا سکتی ہے۔

۲۔ اس شور کے پیدا کرنے کا طریقہ کار ایسا ہے کہ یہ بہت کم بہت زیادہ فریکوئنسی (وی۔ ایچ۔ ایف) پر اثرانداز ہوتا ہے۔

(۲) غیر زمینی شور (Extratrastrial Noise)

یہ کہنا غلط نہ ہوگا کہ اتنے ہی خلائی شور ہوتے ہیں جتنے کہ خلاء میں اس کے منبع ہیں۔ آسانی کی خاطر اس کو دو قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(الف) شمسی شور (Solar Noise)

سورج سے بہت سی چیزیں زمین پر آتی ہیں اس لئے یہ بات حیران کن نہیں کہ کہا جائے کہ اس سے شور بھی آتا ہے۔ اس شمسی شور کی مزید دو قسمیں ہیں چونکہ سورج ایک بہت زیادہ حرارت (تقریباً ۶۰۰۰ سنٹی گریڈ) والا کرہ ہے۔ اس لئے عام حالات میں ایک یکساں شور اس میں سے نکلتا رہتا ہے۔ یہ اس وسیع حد پر اثرانداز ہوتا ہے جو مواصلات کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ سورج سے آنے والے شور میں مخصوص وقفے سے کمی بیشی ہوتی ہے۔ ہر گیارہ سال میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ ہر گیارہ سال کے اضافے میں ۱۰۰ سال بعد مزید شدت آ جاتی ہے۔ (اسی شمسی مداخلت کا ورخت کے دائروں کے بڑھنے سے بھی تعلق ہے۔) ۱۹۵۷ء میں یہ شمسی مداخلت سب سے زیادہ تھی۔

(ب) خلائی شور (Cosmic Noise)

چونکہ مادی عالم میں ستارے اور سورج موجود ہیں اور ان کا درجہ حرارت بھی بہت زیادہ ہوتا ہے۔ لہٰذا یہ بھی سورج ہی کی طرح شور زمین پر بھیجتے ہیں۔ یہ بہت دور ہیں اس لئے شور شاید کم آتا ہے۔ لیکن یہ کمی ان کی تعداد نے پوری کر دی ہے۔ یہ شور حرارتی یا Block Body کہلاتا ہے اور آسمان پر اس کا تمام فریکوئنسیوں کی حد پر یکساں پھیلاؤ ہوتا ہے۔ شور ہماری کہکشاں، دوسری کہکشاؤں اور دوسرے کیواسار (Kevasar) اور پلسار (Pulsar) سے بھی موصول ہوتا ہے۔ خلائی شور ۸ میگاہرٹز سے لے کر ۱۴۳ گیگاہرٹز کی حد تک موصول ہوتا ہے۔ بعد کی فریکوئنسی کا تعلق ۲۱ سنٹی میٹر یا ہائیڈروجن لائن سے ہے۔ انسان کے پیدا کردہ شور سے ہٹ کر ۲۰ میگاہرٹز سے لے کر ۱۲۰ میگاہرٹز کی حد میں یہ شدید شور کا منبع ہیں۔ ۲۰ میگاہرٹز سے نیچے کی حد کا شور زمین تک بہت زیادہ نہیں آتا۔

کہکشاں شور کی شدت بہت زیادہ ہے لیکن یہ آسمان میں ایسی جگہ سے آتا ہے جو نقطوں کی طرح نظر آتے ہیں۔

دو اور شور کے پہلے سے دریافت شدہ ذرائع کیسوپیا اے (Cassiopeia A) اور سگنس اے Cygnus A ہیں۔

۳۔ صنعتی شور (Industrial Noise)

شہری نواحی اور صنعتی علاقوں میں ا میگاہرٹز سے ۶۰۰ میگاہرٹز کے درمیان پیدا کردہ انسانی شور دوسرے شور پیدا کرنے والے ذرائع سے زیادہ شدت کا ہوتا ہے۔ شور پیدا کرنے والے ذرائع میں موٹر کاریں، ہوائی جہاز، بجلی کی موٹریں، سوئچ کرنے والے آلات (Switching Gears)، ہائی وولٹیج کی بیکیج اور بہت ساری بھاری بجلی کی مشینیں ان میں شامل ہیں۔ ٹیوب لائٹ بھی ایک بہت زیادہ شور کرنے والا ذریعہ ہے پس ان کو ایسی جگہ نصب نہیں کرنا چاہئے جہاں حساس ریڈیو بجتے ہوں یا ریڈیو کی کارکردگی جانچی جاتی ہو۔ اس شور کی شدت کافی ہوتی ہے۔ اس کا پھیلاؤ بہت وسیع ہو سکتا ہے جیسا کہ مارکونی نے ۱۹۰۱ میں نیو فاؤنڈلینڈ میں اس کا مظاہرہ کر کے دکھایا تھا یہ شور اتنا بے ترتیب ہوتا ہے کہ اس کو ناپنا مشکل ہے لیکن اس کا وہی عام اصول ہے یعنی جیسے جیسے ریسیور کی بینڈ کی چوڑائی بڑھتی جاتی ہے اس کی شدت بڑھتی جاتی ہے۔

(۴) کراس ٹاک (قریبی اسٹیشن کا مداخلتی شور) (Cross-talk)

اگر دو مختلف فریکوئنسی کے سگنل اکٹھے ریڈیو کو وصول ہو جائیں تو کئی قسم کے جعلی سگنل پیدا ہوتے ہیں۔ ان میں سب سے اہم قسم کراس ٹاک کی ہے یہ مندرجہ ذیل وجوہات کی بناء پر پیدا ہوتے ہیں۔

ریڈیو ریسیور کو ایک مطلوبہ اسٹیشن پر ٹیون کیا جائے اور وہ اتنا طاقتور ہو کہ آٹومیٹک والیوم کنٹرول سسٹم (A.V.C. System) سے ریڈیو کے گین کو کم کرنے کا سبب بن جائے اسی وقت ایک طاقتور غیر مطلوبہ سگنل جس کی فریکوئنسی سگنل کی فریکوئنسی سے قریب تر ہوتی ہے پیدا ہوتا ہے یعنی جب کسی مطلوبہ اسٹیشن کا سگنل ریسیور میں وصول ہوتا ہے تو اسی سگنل فریکوئنسی کے قریب قریب دوسرے سٹیشن کا سگنل جس کی فریکوئنسی مطلوبہ سگنل سے ملتی ہے وہ بھی وصول ہوتا ہے اور اسی سٹیشن کا بھی آواز کبھی کبھار سنائی دیتا ہے۔ کیونکہ فضا میں ایک جیسی فریکونسیوں کے بہت سارے سگنل ہوتے ہیں مگر جو طاقتور ہوتا ہے وہ ہی اپنا اثر ریڈیو پر کر دیتا ہے۔

جب مطلوبہ سگنل کی کیریر ویو سے غیر موڈولیٹڈ (Un-modulated) ہوتی ہے تو غیر مطلوبہ سگنل کیریر ویو سے ماڈولیٹ ہو کر سنائی دینے لگتا ہے لیکن جب مطلوبہ سگنل آف ہو جائے تو غیر مطلوبہ سگنل بھی غائب ہو جاتا ہے۔

اس طرح کی کراس ٹاک غیر مطلوبہ سگنل کے مطلوبہ سگنل کی کیریر ویو کے ساتھ ماڈیولیشن (Modulation) کے سبب پیدا ہوتی ہے۔ دو سگنل جنریٹروں سے ریڈیو ریسیور کو مناسب مقدار میں آؤٹ پٹ دے کر اس قسم کی کراس ٹاک کی مقدار کا اندازہ لگایا جا سکتا ہے۔

۱۶۲ خلاصہ

۱۔ شور ایک مداخلتی سگنل ہوتا ہے۔

۲۔ شور کی دو بڑی قسمیں ہیں۔

(الف) بیرونی ذرائع سے آنے والا شور

(ب) سرکٹ کے اندر پیدا ہونے والا شور

۳۔ بیرونی ذرائع سے آنے والے شور میں فضائی شور، زمینی شور (شمسی شور اور خلائی شور)، صنعتی شور، قریبی اسٹیشن کا مداخلتی شور اور ٹرانز سٹر سے آنے والا شور شامل ہیں۔

ا۔ فضائی شور بادلوں کی گرج چمک سے پیدا ہوتا ہے۔ اس شور کی فریکوئنسی ۳۰ میگاہرٹز سے کم ہوتی ہے۔

۲۔ غیر زمینی شور دو قسم کا ہوتا ہے۔ یہ شور مسلسل بھی موصول ہوتا ہے اور اس میں ہر گیارہ سال بعد کمی بیشی بھی ہوتی ہے۔

خلائی شور خلا سے موصول ہوتا ہے۔ ستارے، کہکشاں، کیوا سار، پلسار، کیسوپیا اے اور سگنس اے (Cygnus A) اس کے ذرائع ہیں۔ خلائی شور ۸ میگاہرٹز سے لے کر ۱۴۳ء۱ گیگا ہرٹز کی حد تک موصول ہوتا ہے۔

صنعتی شور پیدا کرنے والے ذرائع میں موٹر کاریں، ہوائی جہاز، بجلی کی موٹریں، سوئچ کرنے والے آلات (Switching)، ہائی وولٹیج کی لیکیج اور بجلی کی بھاری مشینیں اور ٹیوب لائٹ شامل ہیں۔ یہ شور ایک میگاہرٹز سے ۶۰۰ میگاہرٹز کی حد پر موصول ہوتا ہے۔

کراس ٹاک دو مختلف فریکوئنسی کے سگنل اکٹھے موصول ہونے کو کہتے ہیں۔ کراس ٹاک غیر مطلوبہ سگنل کے مطلوبہ سگنل کی کیریئر ویو کے ساتھ ماڈیولیشن (Modulation) کے سبب پیدا ہوتی ہے۔

بیرونی ذرائع سے پیدا ہونے والے شور کو نہ تو ناپا جا سکتا ہے اور نہ ہی اس کو دور کرنے کے لئے کوئی طریقہ اختیار کیا جا سکتا ہے۔

۴ء۱۳ خود آزمائی نمبر ۴

سوال نمبر ۱۔ فضائی شور کیا ہوتا ہے؟

سوال نمبر ۲۔ غیر زمینی شور کیا ہوتا ہے؟ اور اس کی کتنی قسمیں ہیں؟

سوال نمبر ۳۔ صنعتی شور کیا ہوتا ہے؟ کونسی مشینوں اور آلات سے یہ شور پیدا ہوتا ہے؟

سوال نمبر ۴۔ کراس ٹاک سے کیا مراد ہے؟

۴۔ اندرونی شور (INTERNAL NOISE)

اندرونی شور سے مراد وہ شور ہے جو ریڈیو ریسیور میں کسی بھی سرگرم (Active) یا ساکن (Passive) پرزے کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ اس میں کمی بیشی ہوتی رہتی ہے۔ اس کو انفرادی وولٹیج کی حیثیت سے ناپنا ناممکن ہوتا ہے لیکن اس کا شکل سے تناسب بآسانی معلوم کیا جا سکتا ہے۔ چونکہ شور ریڈیو کے بینڈ کی چوڑائی پر کم و بیش ہوتا ہے۔ اس لئے یہ شور اس بینڈ کی چوڑائی سے متناسب ہوتا ہے۔ جس پر یہ ناپا جا رہا ہے۔ اس کی قسمیں مندرجہ ذیل ہیں۔

۴.۱ تھرمل ایجی ٹیشن شور (Thermal Agitation Noise)

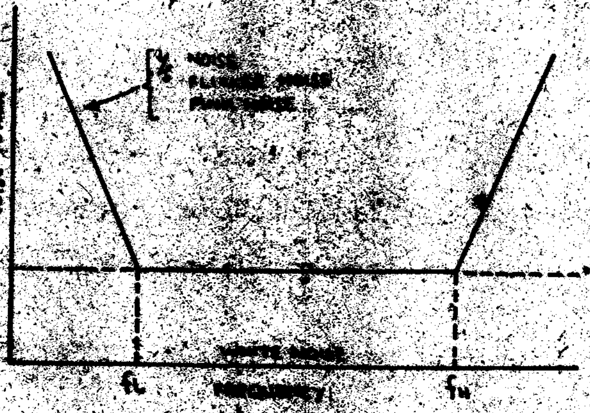
شور جو ایک مزاحمت یا مزاحمت والے پرزے میں ہوتا ہے جو کہ کسی بھی مقاومت (Impedance) کا کیوں نہ ہو۔ تھرمل ایجی ٹیشن شور سفید شور (White Noise) یا جانسن شور John Son Noise کہلاتا ہے۔

یہ مزاحمت جس مادے کی بنی ہوتی ہے۔ اس کے مالیکیول ایٹم اور الیکٹران کی جو حرکت سے پیدا ہوتا ہے جو کہ بے ترتیب بھی ہوتی ہے۔ مزاحم میں شور کی جو طاقت پیدا ہوتی ہے وہ ایک متعین درجہ حرارت اور اس بینڈ کی چوڑائی جس پر یہ شور ناپا جا رہا ہے متناسب ہوتی ہے۔

مزاحمت شور پیدا کرتی ہے اور اس کے اطراف میں کافی وولٹیج ہو سکتی ہے۔ حالانکہ اس کی مقدار بے ترتیب ہوتی ہے اس لئے اس کی آر۔ ایم۔ ایس قدر کے اعتبار سے ایک متعین مقدار ہوتی ہے لیکن اس میں ڈی۔ سی وولٹیج نہیں ہوتی۔ مزاحمت میں شور الیکٹران کی بے ترتیب حرکت سے پیدا ہوتا ہے۔ جس سے کرنٹ بہتا ہے۔ کچھ الیکٹران مزاحمت کے ایک کنارے پر پہنچ جاتے ہیں۔ جبکہ دوسرے الیکٹرانوں کو پہنچنے میں دیر لگتی ہے۔ اس لئے کسی بھی لمحہ مزاحمت کے ایک کنارے پر الیکٹرون کی زیادتی ہوتی ہے۔ اس وجہ سے مزاحمت کے اطراف دباؤ کا فرق پیدا ہو جاتا ہے اور اس دباؤ کو ناپا جا سکتا ہے۔

۴.۲ شاٹ نوائز (Shot Noise)

تھرمل ایجی ٹیشن شور ہی ریسیور میں پیدا نہیں ہوتا بلکہ اس سے بھی زیادہ اہم شاٹ شور ہے۔ یہ تمام افزوں کرنے والے پرزوں میں اور سرگرم آلوں میں پیدا ہوتا ہے۔ یہ افزوں کرنے والے پرزوں کے آؤٹ پٹ کے سروں پر الیکٹران کے بے ترتیب پہنچنے سے پیدا ہوتا ہے اور ان کے آؤٹ پٹ سگنل کے ساتھ مل جاتا ہے۔ حالانکہ آلہ کی اوسط کرنٹ کا انحصار اس کی بائس وولٹیج پر ہے۔ کسی بھی لمحہ آؤٹ پٹ کے سرے پر کم یا زیادہ الیکٹران پہنچتے ہیں۔ مثال کے طور پر بائی پولر ٹرانزسٹر کے جنکشن میں دو مختلف کرنٹ لے جانے والوں کی بے ترتیب حرکت سے ہوتا ہے۔ شاٹ شور تھرمل ایجی ٹیشن کی طرح ہی اثر انداز ہوتا ہے لیکن اس کا پیدا ہونے والا ذریعہ مختلف ہوتا ہے۔ یہ شور آلے کی ٹرانسکنڈکٹنس Transconductance کے بالعکس متناسب اور آؤٹ پٹ کرنٹ کے راست متناسب ہوتا ہے۔



شکل نمبر ۲۶۱ فلکر شور اور فریکوئنسی کا تعلق

۲.۶۳ ٹرانزسٹ ٹائم شور (Transit Time Noise)

اگر الیکٹرون کا ایمیٹر سے کلیکٹر تک فاصلہ طے کرنے کا وقت سگنل کے افزوں (Amplify) کرنے کے وقت سے مقابلہ کیا جائے تو خاص طور پر وی۔ ایچ۔ ایف فریکوئنسی حد میں ٹرانزٹ ٹائم اثر انداز ہوتا ہے اور ٹرانزسٹر کے ان پٹ (Input) میں شور کی مداخلت بڑھ جاتی ہے۔ آؤٹ پٹ کرنٹ کے بے ترتیب کم اور زیادہ ہونے سے ان پٹ پر ایک کم مقدار کے کرنٹ کے پیدا ہونے کی اہمیت بڑھ جاتی ہے اور شور کا سبب بنتی ہے۔ اس وجہ سے بلند فریکوئنسی ٹرانزسٹروں کو کم شور Low Noise والا بنایا جاتا ہے۔

۲.۶۴ فلکر شور (Flicker Noise)

کم سمعی فریکوئنسی پر شور کی ایک اور قسم پیدا ہوتی ہے۔ جس کو فلکر شور کہتے ہیں۔ اس کو شکل نمبر ۲۶۱ میں دکھایا گیا ہے۔ اس کو ماڈولیشن شور اور گلابی شور بھی کہا جاتا ہے چونکہ یہ کرنٹ اور جنکشن کے درجہ حرارت کے راست متناسب اور فریکوئنسی کے بالعکس متناسب ہوتا ہے۔ اس لئے ۵۰۰ ہرٹز فریکوئنسی کے بعد اس کو مکمل طور پر نظر انداز کیا جا سکتا ہے۔ یہ بہت زیادہ اہمیت کا حامل نہیں ہے۔ یہ ٹرانزسٹر کی سطح کے نیچے کرنٹ کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔

۲.۶۵ مزاحمتی شور (Resistance Noise)

حراری شور کو کبھی کبھار مزاحمتی شور بھی کہا جاتا ہے۔ یہ ٹرانزسٹر میں بھی ہوتا ہے۔ یہ ٹرانزسٹر کے کلیکٹر (Collector) بیس (Base) اور ایمیٹر (Emitter) کی اندرونی مزاحمت کی وجہ سے بھی پیدا ہوتا ہے بطور خاص بیس کی مزاحمت کا اس میں خاصا حصہ ہوتا ہے۔

۲.۶۶ مکسر اسٹیج میں شور (Noise in Mixers)

مکسر اسٹیج ابتدائی فائر مرحلے سے بھی زیادہ شور پیدا کرنے والا مرحلہ ہے۔ مکسر اسٹیج میں زیادہ مقدار کا شور پیدا ہونے کی دو وجوہات

Conversion Trens-conductance

۱- تبدیل کرنے کی ٹرانس کنڈ کٹینس ایمپلی فائر کی ٹرانس کنڈ کٹینس سے کم ہو (یہ کسی الیکٹرانک ٹیوب یا ٹرانزسٹر کی وہ صلاحیت ہے جس سے الیکٹران حرکت کرتے ہیں۔)

۲- امیج فریکوئنسی کو کم نہ کیا گیا ہو جیسا کہ عام طور پر شارٹ ویو فریکوئنسی پر ہوتا ہے۔ امیج فریکوئنسی کا شور بھی شامل ہو جاتا ہے۔

معیاری ریڈیو ریسیور میں (درحقیقت تمام ریڈیو ریسیوروں میں) آسی لیٹر کی فریکوئنسی موصول ہونے والے سگنل سے زیادہ رکھی جاتی ہے۔ یہ ہمیشہ موصول ہونے والے سگنل اور انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی کے مجموعہ کے برابر رکھی جاتی ہے۔

مساوات =

۱- آسی لیٹر کی فریکوئنسی = سگنل کی فریکوئنسی + آئی۔ ایف فریکوئنسی

یا

۲- سگنل فریکوئنسی = آسی لیٹر کی فریکوئنسی - آئی۔ ایف فریکوئنسی

سگنل فریکوئنسی تو مختلف اسٹیشنوں کے لحاظ سے مختلف ہوتی ہے۔ اسی لحاظ سے آسی لیٹر کی فریکوئنسی بھی تبدیل ہوتی ہے لیکن ان کا فرق ہمیشہ ایک ہی مقررہ آئی۔ ایف فریکوئنسی کے برابر ہوتا ہے۔ جب سگنل فریکوئنسی اور آسی لیٹر فریکوئنسی کو ملایا جاتا ہے تو ان کے فرق سے پیدا شدہ فریکوئنسی آئی۔ ایف فریکوئنسی ہوتی ہے۔ صرف آسی لیٹر فریکوئنسی کو آگے گزارا جاتا ہے اور آئی۔ ایف ایمپلی فائر اسٹیج میں اس کو بڑھایا جاتا ہے۔

اگر ایک سگنل کی فریکوئنسی کسی طرح مکسر اسٹیج میں پہنچ جائے جس کی فریکوئنسی آسی لیٹر کی فریکوئنسی اور آئی۔ ایف فریکوئنسی کے برابر ہو تو یہ سگنل سگنل فریکوئنسی اور آئی۔ ایف کی دوگنی فریکوئنسی کے برابر ہوگا۔

۳- امیج فریکوئنسی کا سگنل = آسی لیٹر + آئی۔ ایف فریکوئنسی

یا

۴- امیج فریکوئنسی کا سگنل = سگنل فریکوئنسی + آئی۔ ایف فریکوئنسی × ۲

اور جب یہ امیج فریکوئنسی کا سگنل آسی لیٹر کی فریکوئنسی کے ساتھ ملے گا تو آئی۔ ایف فریکوئنسی پیدا کرے گا۔ یہ جعلی آئی۔ ایف سگنل بھی آئی۔ ایف اسٹیج میں داخل ہو کر افزوں ہو جائے گا اور اصل سگنل کے ساتھ مداخلت کرے گا۔ یہ ایسا اثر کرے گا جیسے دو اسٹیشن بیک وقت موصول ہو رہے ہوں جو کہ ناپسندیدہ ہے۔ اس جعلی سگنل کو امیج فریکوئنسی Image Frequency کہتے ہیں اور آئی۔ ایف فریکوئنسی کے دوگنی ہوتی ہے جیسا کہ مساوات نمبر ۴ میں بتایا گیا ہے۔

اگر ریڈیو ریسیور میں آر۔ ایف ایمپلی فائر ہو تو سگنل فریکوئنسی پر ٹیون دو اسٹیج شامل ہو جائیں گے اور امیج فریکوئنسی کا عمل دخل کم ہو جائے گا۔

امیج فریکوئنسی کو کم کرنے کا انحصار ریڈیو کے شور کے شروع کے اسٹیج پر ہی ہے اور یہ آئی۔ ایف اسٹیج سے پہلے ہی کرنا چاہیے۔ اگر ایک دفعہ جعلی سگنل آئی۔ ایف اسٹیج میں داخل ہو جائے تو اس کو دور کرنا ناممکن ہو جائے گا۔ اگر امیج فریکوئنسی سگنل فریکوئنسی کی نسبت زیادہ ہے جیسا کہ معیاری اے۔ ایم (A.M.) ریڈیو ریسیور میں ہوتا ہے تو آر۔ ایف اسٹیج کا استعمال امیج فریکوئنسی کو روکنے کے لئے ضروری نہیں لیکن اس کا استعمال ۳ میگا ہرٹز سے اوپر کی فریکوئنسی مد کے لئے ضروری ہو جاتا ہے۔

۲۶۷ بھنبھناہٹ (Hum)

بھنبھناہٹ ۵۰ ہرٹز کا سگنل ہے جو اے۔ سی بجلی کی فریکوئنسی سے پیدا ہوتی ہے۔ یہ اینوڈ پلیٹ (Anode plate) سپلائی کی ناکافی فلٹریشن کی وجہ سے براہ راست صوتی فریکوئنسی کے سرکٹ میں داخل ہو سکتا ہے۔

بھنبھناہٹ (Hum) اسٹرے کپلنگ (Hum Stray Compling) یا ٹیوب ریڈیو کے ہیٹر میں اے۔ سی کے استعمال سے پیدا ہو سکتی ہے۔ یہ ریڈیو فریکوئنسی، انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی اور کنورٹر اسٹیج میں موجود ریڈیو فریکوئنسی کے ساتھ موڈولیٹ ہو کر آؤٹ پٹ پر ظاہر ہوتی ہے۔ بھنبھناہٹ کی ریڈیو ریسیور آؤٹ پٹ میں موجودگی ہم انا لائزر (Hum Analyzer) یا اسکوائر لا میٹر (Square Law Meter) سے معلوم کی جا سکتی ہے۔ اس کے علاوہ ہم ریڈیو فریکوئنسی کی موجودگی یا غیر موجودگی سے بھی متاثر ہو سکتا ہے۔

۲۶۸ مائیکروفونک (Microphonic)

مائیکروفونک شور عام طور پر ایک یا ایک سے زیادہ مقامات پر میکانی تھرتھراہٹ سے پیدا ہوتا ہے اور اسی تھرتھراہٹ کے مطابق اے۔ ایف کرنٹ میں تبدیلی واقع کرتا ہے۔ اگرچہ مائیکروفونک شور پہلی فائر ٹیوب کے اندر کے الیکٹروڈ کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے لیکن دوسرے پرزوں کی تھرتھراہٹ کی وجہ سے بھی پیدا ہو سکتا ہے۔

۲۶۹ دیگر پرزوں کا شور

(أ) والیوم کنٹرول (Volume Control) کی خرابیاں

والیوم کنٹرول میں کاربن کی ایک فلم ہوتی ہے۔ جس پر ایک تار گھومتی ہے۔ زیادہ استعمال اور رگڑ کی وجہ سے یہ فلم گھس کر ختم ہو جاتی ہے۔ جس کی وجہ سے والیوم کنٹرول کے وائپر (Wiper) اور کاربن فلم کا تعلق ناقص ہو جاتا ہے۔ والیوم کی شافٹ کو گھمانے سے کبھی تعلق قائم ہو جاتا ہے اور کبھی ختم ہو جاتا ہے۔ اس وجہ سے ریڈیو کے اسپیکر میں شور سنائی دیتا ہے۔ بعض دفعہ آواز آنی بند ہو جاتی ہے اور والیوم کنٹرول کے ناب (Knob) کو چھونے اور ہلانے سے آواز دوبارہ آنے لگتی ہے ایسے والیوم کنٹرول کو بدل لینا ہی بہتر ہے۔ بعض اوقات ایسا ہوتا ہے کہ والیوم کنٹرول کی کاربن فلم رگڑ کھانے سے بالکل ہی ہٹ جاتی ہے یا کسی وجہ سے زیادہ کرنٹ گزرنے سے جل جاتی ہے اس وجہ سے والیوم کنٹرول کا وائپر والا سرا باقی دو سروں سے بالکل لاتعلق ہو جاتا ہے اس کا اندازہ ہمیں ایسے ہو سکتا ہے کہ اگر والیوم کنٹرول کو گھمائیں اور آواز میں کوئی فرق نہ پڑے تو سمجھنا چاہئے کہ والیوم کنٹرول کا ایک سرا اندر سے لاتعلق ہو گیا ہے ایسے والیوم کنٹرول کو بھی بدل دینا چاہئے۔

(ii) ساکٹ کے خراب جوڑ

ساکٹ اور ریڈیو سیٹ کی وائرنگ کے درمیان خراب جوڑ عام طور پر ناقص ٹانکے کا نتیجہ ہوتا ہے۔ اگر ایسے خراب جوڑ کا پتہ چلانا ہو تو ریڈیو سیٹ آن کر کے مشتبہ ساکٹ کے ہر جوڑ کو ایک حاجز شے مثلاً لکڑی کی چھڑی یا پیچ کش کی مدد سے دبانا یا ہلانا چاہئے۔ شور کا آنا یا آواز کا بلند ہونا خراب جوڑ یا ناقص سولڈرنگ کی نشاندہی کر دے گا حالانکہ خراب جوڑ یا ناقص سولڈرنگ (Soldering) کو دیکھنے سے ان کے خراب ہونے کا اندازہ نہیں ہوتا۔ اگر ٹیوب والا ریڈیو ہو تو ایسے خراب جوڑوں کو دوبارہ سولڈر کرنے سے پہلے ٹیوب کو ساکٹ سے نکال دینا چاہئے کیونکہ سولڈرنگ آئرن (Soldering Iron) یا سولڈرنگ گن (Soldering Gun) کی حرارت ٹیوب کی پن کو اندر سے نہ صرف ڈھیلا کر سکتی ہے بلکہ ٹیوب کی پن ساکٹ کے ساتھ ٹانکا لگ جانے کا خطرہ بھی ہوتا ہے۔

(iii) - چھوٹے سے ٹیوب یا مائنچر ٹیوب Minature Tube

چھوٹے سے ٹیوب کے ساکٹ کے سروں کو ٹانکا لگاتے وقت مزید احتیاط کی ضرورت ہوتی ہے کیونکہ ساکٹ کے چھوٹے سوراخ سولڈر لگنے سے بآسانی بند ہو سکتے ہیں۔ اگر ایک فولاد (Steel) یا المونیم (Aluminium) کے پن والا ڈمی بیس Dummy Base موجود ہو تو اس کو ٹانکا لگانے سے پہلے ساکٹ میں لگا دینا چاہئے۔ ڈمی بیس خاص طور پر اسی کام کے لئے بنائے جاتے ہیں۔ اس سے ٹانکا فولاد یا المونیم کی پن پر نہیں چپکے گا جتنا کہ قلعی کئے ہوئے یا نکل (Nickle) کے ملمع شدہ عام ٹیوب کی پن پر چپکتا تھا۔ ٹانکا لگاتے وقت ٹانکے کے تار کی کم مقدار استعمال کرنی چاہئے۔ عام طور پر سرے پر پہلے سے موجود سولڈر کافی ہوتا ہے۔ بس ضرورت اس بات کی ہوتی ہے کہ اس کو حرارت اور ٹانکے کی تار کا تھوڑا سا اضافی مادہ مہیا ہو۔ اگر جوڑ پر زیادہ ٹانکا جمع ہو جائے تو سیٹ کو اس طرح پکڑیں کہ جب جوڑ کے ٹانکے کو گرم کیا جائے تو فالتو ٹانکا گن کے ساتھ بہہ کر نیچے آ جائے۔ بعد میں فالتو سولڈر سولڈرنگ گن کو ہلکا سا جھٹکا دے کر صاف کیا جا سکتا ہے۔ گن کو جوڑ پر زیادہ دیر تک نہیں رکھنا چاہئے۔ گن کو ساکٹ کی حجر (Insulation) سے بھی دور رکھنا چاہئے ورنہ ساکٹ کی حجر پھٹ سکتی ہے یا ٹیڑھی ہو سکتی ہے۔ جس سے ساکٹ کی پنوں کا آپس میں ملنے کا خطرہ پیدا ہو جاتا ہے۔

۳ - فلٹر سرکٹ کا مقصد

ریکٹی فائر سے حاصل شدہ آؤٹ پٹ یک سمتی (D.C) ہوتا ہے لیکن یہ آؤٹ پٹ یکساں نہیں ہوتا بلکہ اس میں اتار چڑھاؤ ہوتا ہے کیونکہ اس کے کرنٹ کی مقدار میں تبدیلی ہوتی رہتی ہے اس لئے اس کو براہ راست الیکٹرانک آلات کے لئے استعمال نہیں کیا جا سکتا۔ وولٹیج کے اس اتار چڑھاؤ کو رپل (Ripple) کہتے ہیں۔

۳٫۱ - رپل وولٹیج (Ripple Voltage)

پاور سپلائی سے حاصل شدہ ڈی۔ سی وولٹیج کو ایک ایسا وولٹیج تصور کیا جا سکتا ہے۔ جس میں اتار چڑھاؤ والی وولٹیج شامل ہو۔ آؤٹ پٹ میں شامل اتار چڑھاؤ والی وولٹیج کا حصہ رپل وولٹیج کہلاتا ہے۔ Pulsating Voltage رپل وولٹیج کی فریکوئنسی کا انحصار ان پٹ کی فریکوئنسی اور راست گر (Rectifier) سرکٹ کی قسم پر منحصر ہے۔ رپل وولٹیج کا اتار چڑھاؤ بالکل اس طرح نہیں ہوتا جیسا کہ ایک مکمل سائن ویو کا ہوتا ہے بلکہ اس کو ایک بنیادی اور کئی ہارمونکس کا مجموعہ تصور کیا جاتا ہے۔ عام طور پر ہارمونکس (Harmonics) کا اثر بنیادی فریکوئنسی سے متاثر ہو کر ہارمونکس کو نظر انداز بھی کیا جا سکتا ہے۔

رپل وولٹیج کی بنیادی فریکوئنسی نصف موج Half Wave راست گر سرکٹ میں ان پٹ فریکوئنسی کے برابر اور مکمل موج Full Wave سرکٹ میں ان پٹ فریکوئنسی سے دو گنا ہوتی ہے۔

فلٹر سرکٹ کی کارکردگی کو رپل وولٹیج کے بنیادی حصے کی آر۔ ایم۔ ایس R.M.S قدر (Value) اور آؤٹ پٹ وولٹیج کی نسبت سے ناپا جاتا ہے۔ یعنی

$$Kr = \frac{Er}{Edc}$$

جہاں Kr — رپل فیکٹر کے لئے Er رپل وولٹیج کے بنیادی اجزاء کی آر۔ ایم۔ ایس R.M.S قدر کے لئے اور Edc آؤٹ پٹ وولٹیج کی اوسط قدر کے لئے ہے۔

رپل وولٹیج کو عام طور پر آؤٹ پٹ وولٹیج کی فیصد سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$\text{Percent Er} = \frac{Er}{Edc} \times 100$$

مختلف کاموں کے لحاظ سے مختلف رپل وولٹیج والی گنجائش کی پاور سپلائی استعمال ہوتی ہے۔ ایک ریڈیو ریسیور میں بھنبھناہٹ (Hum) کو بہت کم مقدار تک کم کرنے کے لئے ۵ فیصد رپل وولٹیج تک کی پاور سپلائی درکار ہے۔

مائیکروفون سرکٹ میں ۰٫۰۰۳ فیصد رپل وولٹیج ہونے چاہئیں۔ کیتھوڈ رے آسیلو اسکوپ (Cathode Ray Oscilloscope) میں کبھی کبھار بہت زیادہ رپل وولٹیج ایک فیصد تک ہو سکتی ہے۔

۴۔ فلٹر کیپسٹر کی خرابیاں

پہلے ویکیوم ٹیوب کے ریڈیو میں عام طور پر ایک چوک اور دو فلٹر کیپسٹر یا ایک مزاحمت اور دو فلٹر کیپسٹر استعمال ہوتے تھے۔ آج کل ٹرانزسسٹر ریڈیو کی پاور سپلائی میں ایک کیپسٹر بطور فلٹر کیپسٹر کے استعمال ہوتا ہے چونکہ ویکیوم ٹیوب کے ریڈیو میں زیادہ وولٹیج اور کم کرنٹ استعمال ہوتا ہے۔ اس لئے اس میں فلٹر کیپسٹر کی قدر کم اور کام کرنے والی وولٹیج زیادہ ہوتی ہے۔ یہ عام طور پر ۱۰ سے ۲۰ مائیکرو فیراڈ اور ۳۰۰ سے ۴۰۰ وولٹ تک استعمال ہوتے ہیں۔

اس طرح ٹرانزسسٹر ریڈیو میں کم وولٹیج اور زیادہ کرنٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس لئے اس میں استعمال ہونے والے فلٹر کیپسٹر کی قدر ۱۰۰۰ سے ۵۰۰۰ مائیکرو فیراڈ اور برقی دباؤ ۱۰ سے ۲۵ وولٹ تک ہوتا ہے۔

ویکیوم ٹیوب یا ٹرانزسسٹر کے ریڈیو کے سرکٹ میں خراب فلٹر کیپسٹر معلوم کرنے کے طریقہ کار میں اگرچہ کوئی فرق نہیں ہے لیکن ویکیوم ٹیوب کے ریڈیو میں زیادہ وولٹیج کی وجہ سے احتیاط کی ضرورت ہے۔ ویکیوم ٹیوب کے ریڈیو میں عام طور پر پہلا فلٹر کیپسٹر زیادہ خراب ہوتا ہے۔ یہ نسبتاً زیادہ وولٹیج اور زیادہ قدر (Value) کا ہوتا ہے۔ زیادہ استعمال کی وجہ سے فلٹر کیپسٹر کی قدر میں کمی ہوتی جاتی ہے یا پھر یہ بالکل لاتعلق (Open) ہو جاتا ہے۔ اگر ایسا ہو تو پاور سپلائی کی مقدار میں کمی واقع ہو جاتی ہے۔ اور ریڈیو ریسیور میں جھنجھناہٹ (Hum) آنے لگتی ہے۔ اس خرابی کو سیٹ آن کر کے اچھے کیپسٹر کو مشتبہ کیپسٹر کے متوازی لگا کر معلوم کیا جا سکتا ہے۔ اس طرح کرنے سے آواز میں ایک واضح فرق پڑے گا' آواز تیز ہو جائے گی اور جھنجھناہٹ (Hum) کم ہو جائے گی۔ اس سے کیپسٹر کے خراب ہونے کا یقین ہو جائے گا۔

چونکہ اس کیپسٹر کے اطراف ڈی۔ سی برقی دباؤ زیادہ ہوتا ہے اور زیادہ سرج (Serge) وولٹ ہوتے ہیں۔ جس کی وجہ سے یہ کیپسٹر شارٹ بھی ہو سکتا ہے۔ اگر ایسا ہو تو بی پلس برقی دباؤ صفر ہو جائے گا اور راست گر Rectifier ٹیوب کے اندر کی پلیٹیں شارٹ سرکٹ سے زیادہ بہنے والے کرنٹ کی وجہ سے سرخ ہو جائیں گی۔

۵۔ الیکٹرولائٹ کیپسٹر کو چیک کرنا

الیکٹرولائٹ کیپسٹر کو چیک کرنے کا سب سے آسان طریقہ یہ ہے کہ اوہم میٹر کو ہائی رینج پر رکھ کر اس کے اطراف میں مزاحمت کی پڑتال کی جائے۔ جب کیپسٹر کو چیک کیا جاتا ہے تو میٹر کی سوئی جھٹکے سے صفر کی طرف جاتی ہے اور آہستہ آہستہ واپس آتی ہے۔ پھر اگر میٹر کی پرابس (Probes) کو آپس میں بدل دیا جائے تو میٹر کی سوئی دوبارہ زیادہ زور کے جھٹکے سے صفر کی طرف جا کر آہستہ آہستہ واپس آئے گی۔ سوئی کا یکدم جھٹکے سے پلٹنا اوہم میٹر کی بیٹری سے کیپسٹر میں کرنٹ بہنے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ جب میٹر کی پراڈ کو الٹا جاتا ہے تو چارج شدہ کیپسٹر کا برقی دباؤ اوہم میٹر کی بیٹری کے برقی دباؤ میں جمع ہو جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے سوئی زیادہ زور سے صفر کی طرف جاتی ہے۔ ایک ایسا کیپسٹر جس کے سروں (Terminals) کا اندر سے تعلق ختم ہو گیا ہو یا قدر (Value) کے اعتبار سے بہت کمزور ہو گیا ہو وہ اوہم میٹر کی سوئی کو ہلا نہیں پائے گا۔

الیکٹرولائٹ کیپسٹر میں عام طور پر لیکیج (Leakage) بھی ہو جاتی ہے اوہم میٹر کے پراب کی سمت کے مطابق اور مختلف کیپسٹروں کی لیکیج بھی مختلف ہوتی ہے۔ اس لئے ایک حتمی مزاحمت کی قدر کا تعین کرنا ممکن نہیں۔ ویکیوم ٹیوب کے ریڈیو میں استعمال ہونے والے ایک فلٹر کیپسٹر جس کی قدر ۲۰ مائیکرو فیراڈ ہو تو اس کی اندازاً مزاحمت اوہم میٹر کو ایک سمت میں لگانے پر ۵۰ ہزار اوہم اور میٹر کی پراب پلٹ کو لگانے پر ۵۰۰ ہزار اوہم ہو سکتی ہے۔ یہ فرق در حقیقت کیپسٹر کے پولرائزڈ Polarized ہونے کی وجہ سے ہے۔ لیکیج ٹیسٹ کرنے کے لئے کیپسٹر کے دونوں سروں کو یا کم از کم کیپسٹر کے ایک سرے کو سرکٹ سے علیحدہ کرنا ضروری ہے ورنہ کیپسٹر کے ساتھ متوازی لگے ہوئے دوسرے پرزے ریڈنگ پر اثر انداز ہوں گے۔

۶۔ فلٹر کیپسٹر کو تبدیل کرنا

جب فلٹر کیپسٹر کو تبدیل کرنا ہو تو اسی قدر قیمت کا کیپسٹر لگانا چاہیے جتنی قدر اور وولٹیج کا کیپسٹر سرکٹ میں لگا ہوا تھا۔ ایک کم قدر کا کیپسٹر بھنبھناہٹ (Hum) پیدا کرتا ہے اور جلدی خراب ہو سکتا ہے اور کیپسٹر کی سمت کو صحیح رکھ کر لگانا چاہیے ورنہ کیپسٹر بہت زیادہ گرم ہو کر پھٹ سکتا ہے۔ بعض اوقات ایسا ہوتا ہے کہ کیپسٹر بار بار بدلنا پڑتا ہے اور مسلسل خراب ہوتا ہے۔ یہ عام طور پر بڑے ریڈیو ریسیور میں سرج (Surge) وولٹیج کی وجہ سے ہوتا ہے اور یہ سرج وولٹیج در حقیقت سیٹ کو آن کرنے پر پیدا ہوتی ہے۔ ایک فلامنٹ والی ریکٹیفائر ٹیوب بہ نسبت کیتھوڈ والی ٹیوب کے نسبتاً زیادہ سرج وولٹیج پیدا ہوتی ہے۔ ایک ۲۷۰-۰-۲۷۰ والی وولٹیج والی وائنڈنگ میں ۳۷۵ تک سرج وولٹیج پیدا ہو سکتی ہے۔ اگر الیکٹرولائٹ کیپسٹر ۵۲۵ وولٹ پر کام کرنے والا ہو تو ۳۷۵ سرج وولٹ سے یہ خراب نہیں ہو گا۔

سرج وولٹیج کو وولٹ میٹر کی مدد سے باآسانی چیک کیا جا سکتا ہے۔ سب سے پہلے ریڈیو سیٹ کو آف کریں۔ جب تمام ٹیوبوں کے ہیٹر ٹھنڈے ہو جائیں تو ایک وولٹ میٹر کو فلٹر کیپسٹر کے اطراف لگا کر سیٹ کو آن کریں۔ وولٹ میٹر کی سوئی جھٹکے سے ۴۰۰ یا ۴۲۵ وولٹ ظاہر کرے گی مگر جیسے جیسے ٹیوب کے ہیٹر گرم ہوتے جائیں گے میٹر کی سوئی آہستہ آہستہ واپس آ جائے گی اور ۳۰۰ وولٹ ظاہر کرے گی۔

۷۔ ساکٹ کی خرابیاں

ساکٹ کے سرے آپس میں مل جائیں یا ٹوٹ جائیں یا ساکٹ کی جمر (Insulation) ٹوٹ جائے تو مکمل ساکٹ کو تبدیل کرنا پڑتا ہے۔ چونکہ ساکٹ کو تبدیل کرنا مشکل ہوتا ہے اور اس میں وقت بھی زیادہ درکار ہوتا ہے۔ اس لئے ساکٹ کو مرمت کرنے کی کوشش کرنی چاہیے۔ ساکٹ صرف اس صورت میں تبدیل کرنا چاہیے جبکہ وہ مرمت کرنے کے قابل نہ ہو۔ اگر ساکٹ میں اسپارکنگ ہوتی ہو یا غلطی سے جمر ٹوٹ گئی ہو تو اسپارک شدہ جگہ کو چاقو سے کھرچ دیں۔ اور اگر ساکٹ تھوڑا سا ٹوٹا ہوا ہو تو کسی اچھے جوڑنے والے محلول Adhesive سے جوڑ دیں۔ اسپارک شدہ جگہ اگر زیادہ گہری ہو تو اس کو ڈرل مشین سے سوراخ کر کے بھی ختم کیا جا سکتا ہے۔

۸۔ خراب ساکٹ کو تبدیل کرنا

ریڈیو میں بہت زیادہ تاروں کے موجود ہونے اور [illegible] کے خراب ہونے کے خطرے کی وجہ سے ٹیوب کے ساکٹ کو بدلنا مشکل ہوتا ہے۔ اگر صرف ایک سرا [illegible] ایک یا صرف ایک پرانے ساکٹ میں سے سرا [illegible] نکال کر بدلنا ممکن ہے۔ بعض ساکٹ [illegible] کے ساتھ [illegible] سے لگے ہوتے ہیں اس کے لئے ضروری ہے کہ ساکٹ کے [illegible] علیحدہ کر کے [illegible] ختم کر کے ساکٹ کو نکالا جائے۔ یاد رہے کہ ایک وقت میں ایک تار کو ساکٹ سے علیحدہ کریں۔ ہر ایک تار [illegible] احتیاط سے اس میں ایک ٹیگ (Tag) جس پر نمبر لکھے ہوں لگا دیں کیونکہ اگر ایک دفعہ یہ تار آپس میں گڈمڈ ہو گئیں [illegible] تلاش کرنے میں گھنٹوں صرف ہو سکتے ہیں۔ ایک ساکٹ کے بجائے تمام [illegible] بدلنا زیادہ آسان ہوتا ہے۔ اگر [illegible] ساکٹ سے سوراخ [illegible] پر [illegible] نکالنے پڑیں گے۔ اگر ایسا ہو تو نئے ساکٹ کو [illegible] لگا دیں۔ غلط طریقے سے ٹیوب کو نکالنے اور [illegible] کی وجہ سے ساکٹ کی ٹوٹ پھوٹ بھی ہے اس لئے [illegible]

۹۔ ویکیوم ٹیوب ساکٹ کی خرابیاں

جب ٹیوب ساکٹ کے جوڑ گندے یا زنگ آلود ہو جاتے ہیں تو [illegible] کام کرتے ہیں کبھی نہیں کرتے اور کبھی بالکل ہی کام کرنا چھوڑ دیتے ہیں۔ اس سے ریڈیو [illegible] شور پیدا [illegible] صاف کرنے کے لئے ٹیوب کو ساکٹ سے نکال لیں اور [illegible] Contact Cleaner سے صاف کریں۔ [illegible] کی موٹائی کے برابر کا تار لے کر ٹیوب ساکٹ کے تمام سوراخوں کو اس کی مدد سے صاف کر دیں۔ اس تار کو [illegible] چاروں طرف سے کھرچ کر صاف کر لیں۔ ساکٹ کے [illegible] Miniature Socket [illegible] ایک فولادی [illegible] ۵ انچ [illegible] زیادہ لمبا ہو۔ اس کی چونیاں [illegible] اور [illegible] کام کر سکتا ہے۔

۱۰۔ سپیکر کی خرابیاں

سپیکر (Speaker) میں عام طور پر تین قسم کے نقص [illegible] وائس کوائل (Voice Coil) [illegible] سے [illegible] نکال کے آس پاس خلا [illegible] سپیکر کو درست کرنے کے لئے [illegible] اور مہارت کی ضرورت ہے تاہم کبھی کبھار خاص آلات کی [illegible] کام آسان اور کم خرچ ہو جاتا ہے جو ایک نیا سپیکر [illegible] ہے۔

۱۱۔ شور پیدا کرنے والی ٹیوب

اکثر اوقات ویکیوم ٹیوب بھی ریڈیو ریسیور سیٹ میں شور پیدا کرنے کا سبب بنتی ہیں۔ ریڈیو ریسیور میں ایسی ٹیوب تلاش کرنے کے لیے

۱۔ سیٹ کو آن کریں۔
۲۔ ریڈیو سیٹ کو دو ریڈیو اسٹیشن کے درمیان ٹیون کریں۔
۳۔ ہر ٹیوب کو کسی چیز سے ہلائیں اور اگر اس ٹیوب میں باہر کے اطراف جالی لگی ہو تو اس کو بھی ہلائیں ورنہ شیلڈ (Shield) چاروں اطراف میں رہے۔

نوٹ:۔ ٹیوب کو زیادہ زور سے نہ ہلائیں ورنہ ٹیوب کے ٹوٹنے کا خدشہ ہے۔ اگر اس طرح ہلانے سے ہر ٹیوب سے شور پیدا ہوتا ہے تو اس کا مطلب یہ ہے کہ ٹیوب کو بہت زور سے ہلایا جا رہا ہے۔

۱۲۔ ٹرانزسٹر کی خرابیاں

ٹرانزسٹر عام طور پر اس لئے خراب ہوتے ہیں جب ان پر ضرورت سے زیادہ وولٹیج آجائے یا کرنٹ گزرے۔ زیادہ وولٹیج یا کرنٹ گزرنے سے ٹرانزسٹر میں موجود (PN) پی۔ این سنگم (Junction) خراب ہو جاتے ہیں یا ٹوٹ جاتے ہیں یا ان کی اندرونی مزاحمت تبدیل ہو جاتی ہے۔ آپ کو معلوم ہونا چاہئے کہ ٹرانزسٹر کے جنکشن مقررہ مزاحمت پر بنائے جاتے ہیں۔

اگر ٹرانزسٹر کا ایک بھی جنکشن (سنگم) ٹوٹ جائے تو وہ بے کار ہو جاتا ہے اور ریسیور خاموش ہو جاتا ہے۔ اس خراب ٹرانزسٹر کو تبدیل کرنا بہتر ہو گا ورنہ اس سے دوسرے آلات کے خراب ہونے کا اندیشہ بھی ہو سکتا ہے۔ ٹرانزسٹر کی دوسری خرابی یہ ہے کہ اگر اس کو کسی وجہ سے زیادہ حرارت دی جائے تو بھی خراب ہو سکتا ہے اور جس کی وجہ سے جنکشن کی اندرونی مزاحمت اور ظرفیت (Capacitance) تبدیل ہو جاتی ہے جس سے ریسیور میں شور پیدا ہو جاتا ہے۔ ٹرانزسٹر کو چیک کرنے کے لئے فارورڈ (Forward Voltage) یعنی پیش عمل برقی دباؤ اور مطلوب عمل برقی دباؤ (Reverse Voltage) دے کر مزاحمت اور ظرفیت کو چیک کریں۔ اگر ٹرانزسٹر کے جوڑوں پر مزاحمت اور ظرفیت بہت زیادہ یا لامحدود ہو جائے تو سمجھ لیجئے کہ ٹرانزسٹر خراب ہے اور اگر معمولی اور ایسی مقررہ مزاحمت یا ظرفیت دکھائے تو سمجھ لیجئے کہ ٹرانزسٹر صحیح ہے خرابی کسی اور پرزے میں ہو گی۔

۱۲۶۱ خلاصہ (Summary)

سرکٹ کے اندر پیدا ہونے والا شور اندر لگے ہوئے سرگرم پرزوں Active Component یا پیسو پرزوں Passive Component کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔

اس شور کی قسموں میں حرارتی ایجی ٹیشن، شارٹ نائز، ٹرانزسٹ ٹائم شور، فلکر شور، (گلابی شور) مزاحمتی شور، مکسر اسٹیج کا شور، جھنجھناہٹ، مائیکروفونک اور دیگر پرزوں کا شور شامل ہے۔

تھرمل ایجی ٹیشن شور مزاحمت میں الیکٹرون کی بے ترتیب حرکت سے پیدا ہوتا ہے۔

• شارٹ شور سرگرم (Active) پرزوں میں اس وقت پیدا ہوتا ہے جب ایمپلی فائر کرنے والے پرزوں کے آؤٹ پٹ کے سروں پر الیکٹرون بے ترتیبی سے پہنچتا ہے۔

ٹرانزسٹ ٹائم شور (Transist Time Noise) وی۔ ایچ۔ ایف بینڈ پر زیادہ پیدا ہوتا ہے۔ یہ ٹرانزسٹر میں الیکٹرون کے ایمیٹر تک پہنچنے کے وقت اور ٹرانزسٹر کے سگنل کو ایمپلی فائر کرنے کے وقت میں فرق کے سبب پیدا ہوتا ہے۔

فلکر شور کو گلابی شور (Pink Noise) اور موڈیولیشن شور بھی کہتے ہیں۔ یہ پانچ سو ہرٹز سے نیچے کی فریکوئنسی کی حد پر پیدا ہوتا ہے۔ یہ ٹرانزسٹر کے سطح کے کرنٹ کے غیر ضروری بہاؤ (Leakage) کی بنا پر پیدا ہوتا ہے۔

مزاحمتی شور، حرارتی شور کی ہی ایک قسم ہے۔ یہ ٹرانزسٹر کے اندر بیس، کولیکٹر اور ایمیٹر کی مزاحمت کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔

مکسر سٹیج کا شور، شور تبدیل کرنے والی ٹرانس کنڈکشن اور امیج فریکوئنسی کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔

امیج فریکوئنسی کا سگنل = سگنل فریکوئنسی + (آئی۔ ایف فریکوئنسی × ۲)

۱۲۶۲ خود آزمائی نمبر ۲

سوال نمبر ۱۔ تھرمل ایجی ٹیشن (حرارتی شور) کیا ہوتا ہے؟ اور اس کے دوسرے مختلف نام کیا ہیں۔

سوال نمبر ۲۔ شارٹ افیکٹ شور کیسے پیدا ہوتا ہے؟ اور یہ کس نوعیت کا ہوتا ہے؟

سوال نمبر ۳۔ ٹرانزسٹ ٹائم شور کس قسم کا ہوتا ہے؟

سوال نمبر ۴۔ فلکر شور کس نوعیت کا ہوتا ہے؟ یہ کون سی فریکوئنسی کی حد تک پیدا ہوتا ہے اور اس کا دوسرا نام کیا ہے؟

سوال نمبر ۵۔ مزاحمتی شور کیسے پیدا ہوتا ہے؟ کن پرزوں سے یہ شور پیدا ہوتا ہے؟

سوال نمبر ۶۔ مکسر سٹیج شور کی کیا اہمیت ہے؟ اس کو کس طرح سے کم کیا جا سکتا ہے۔

سوال نمبر ۷۔ امیج فریکوئنسی کیا ہوتی ہے؟ اس کو آئی۔ ایف سٹیج سے پہلے کم کرنا کیوں ضروری ہے۔ نیز یہ شارٹ ویوز پر زیادہ اثر انداز ہوتی ہے یا میڈیم ویوز پر۔

سوال نمبر ۸۔ ریڈیو سرکٹ میں ہم (Hum) کی کیا اہمیت ہے؟ اس شور کی فریکوئنسی کتنی ہوتی ہے؟ اس شور کے پیدا ہونے کی کیا کیا وجوہات ہیں اور اس کو کن طریقوں سے دور کیا جا سکتا ہے؟

سوال نمبر ۹۔ کون سے مختلف پرزے شور پیدا کرنے کا سبب بنتے ہیں؟ ان شور پیدا کرنے والے پرزوں کو سرکٹ میں کس طرح تلاش کیا جا سکتا ہے؟

۱۳۔ سگنل اور شور کے درمیان نسبت

(SIGNAL TO NOISE RATIO)

کسی ایمپلی فائر پرزے کے برابر کی شور والی مزاحمت کے حساب لگانے کی دو مختلف وجوہات ہیں۔

۱۔ بعض اوقات دو مختلف آلات کی کارکردگی کا موازنہ کرنے کے لئے۔

۲۔ بعض اوقات ایک ہی مقام پر ملنے والے شور اور سگنل کو جانچا جاتا ہے تاکہ پتہ چل سکے کہ شور زیادہ تو نہیں ہے۔

جب کسی سرکٹ کی برابر کی شور والی مزاحمت (Equivalent Noise Resistance) معلوم کرنا مشکل ہو تو اکثر سگنل اور شور کی باہمی نسبت استعمال کی جاتی ہے۔ یہ کسی ایک مقام سے حاصل ہونے والے شور کی طاقت اور سگنل کی طاقت کے درمیان باہمی نسبت کے طور پر بیان کی جاتی ہے۔

$$\frac{S}{N} = \frac{X_s}{X_n} = \frac{V_s^2 R}{V_n^2 R} = \left(\frac{V_s}{V_n}\right)^2$$

یہاں ایس سے مراد سگنل، N کا مطلب ہے شور

X_s سگنل کی ریڈ کٹنس (Reductance) اور X_n شور کی ریڈ کٹنس (Reductance) کو ظاہر کرتا ہے جبکہ V_s سگنل کے برقی دباؤ کو اور V_n شور کے وولٹیج کو اور R مزاحمت کو ظاہر کر رہا ہے۔

اوپر کی مساوات آسانی کی خاطر تب استعمال ہوتی ہے جبکہ سگنل اور شور کی مزاحمت ایک ہی ہو اور یہ عام طور پر غیر متعین ہوتی ہے۔ کسی بھی آلہ میں کوشش یہ کی جاتی ہے کہ سگنل اور شور کی باہمی نسبت زیادہ سے زیادہ رکھی جائے۔

۱۳۔۱ شکل شور (Noise Figure)

ایسے ایمپلی فائر اور ریسیور جن کی مقاومت (Impedance) مختلف ہوں ان کا موازنہ کرنے کے لئے برابر کی نائز مزاحمت معلوم کرنا زیادہ موزوں نہیں اس کے لئے ایک مقدار شکل شور Noise Factor استعمال کی جاتی ہے۔ کبھی کبھار اس کو نائز فیکٹر (Noise Factor) بھی کہا جاتا ہے۔

شکل یا نائز (F) کی اس طرح وضاحت کی جاتی ہے کہ یہ ان پٹ پر ملنے والے سگنل اور شور کی پاور کی نسبت اور آؤٹ پٹ پر ملنے والے سگنل اور شور کی قوت کی نسبت کے درمیان کی نسبت ہے۔

$$F = \frac{\text{Input S/N}}{\text{Output S/N}}$$

جہاں

F = Noise Figure

S = Signal

N = Noise

اس نسبت سے یہ باآسانی دیکھا جاسکتا ہے کہ اگر ایک [illegible] ریسیور کچھ شور پیدا کرے گا تو سگنل اور شور کی نسبت میں فرق آجائے گا جب یہ شور کوآؤٹ پٹ کی طرف بڑھے گا۔ بالآخر ایک [illegible] ریسیور میں سگنل اور نائز کی نسبت ان پٹ مقدار سے گھٹ جائے گی اور نائس فکر اسے بڑھ جائے گی۔

سگنل سے شور ہمیشہ کم ہونی چاہیے یعنی کبھی بھی سگنل اور شور برابر نہیں ہونے چاہیں۔ مثال کے طور پر اگر سگنل ۱۰۰ اور شور ۵۰ ہے تو نسبت "۲" آئے گی اور اسی طرح اگر سگنل ۱۰۰ اور شور بھی ۱۰۰ ہو تو نسبت "1" آئے گی جو کہ نہیں ہونی چاہیے۔

ایک مثالی ریسیور (Ideal Receiver) کی شکل شور (Noise Figure) ایک ہوگی جو کہ اپنے طور پر کوئی بھی شور کا اضافہ نہیں کرے گا۔

شکل شور کو ایک اور طریقے سے بیان کیا جاسکتا ہے۔ یہ ایک مثالی S/N اور ایک ٹیسٹ کیے جانے والے ریسیور یا ایمپلی فائر کی S/N نسبت کے برابر ہوگی۔ جو ایک ہی درجہ حرارت پر اور ایک ہی بینڈ کی چوڑائی پر اور ان کو سگنل بھی ایک منبع سے دیا جارہا ہو۔ علاوہ ازیں دونوں ہی یکساں (Linear) ہونے چاہئیں۔

نائز فگر کو اصل نسبت یا ڈیسی بل (db) میں ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ یہ سگنل کے گین (gain) یا (loss) لاس کی یونٹ ہے یعنی اکائی ہے۔ عملی ریسیور میں نائز فگر دو گیگا ہرٹز کی نچلی حد تک ۱۰ ڈیسی بل کم کیا جاسکتا ہے۔ اس لئے کہ پہلا ٹرانسسٹر کم شور والا ہوتا ہے۔ اس کے ساتھ مناسب سرکٹ اور کم شور والی مزاحمت استعمال کی جاتی ہے۔

۱۳۶۲ خلاصہ

سگنل تو نائز نسبت (Signal to Noise Ratio) کسی ایک مقام سے حاصل ہونے والے شور کی طاقت اور سگنل کی طاقت کے درمیان کی باہمی نسبت ہے نائس فگر اس وقت استعمال ہوتی ہے جب کہ ایمپلی فائر یا ریسیور کی [illegible] مختلف ہو۔

نائز فگر کو نائز فیکٹر بھی کہا جاتا ہے۔

نائز فگر کو 'F' ان پٹ پر ملنے والے سگنل اور نائز کی پاور کی نسبت اور آؤٹ پٹ پر ملنے والے سگنل اور نائز کے پاور کی نسبت کے درمیان کی نسبت ہے۔

نائز فگر برابر ہے۔ $F = \frac{\text{Input S/N}}{\text{Output S/N}}$

نائز فگر کو اصل نسبت یا ڈیسی بل (db) میں ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

۱۳۔۳ خود آزمائی نمبر ۳

سوال نمبر ۱۔ سگنل ٹو نائز ریشو کیا ہوتا ہے؟
سوال نمبر ۲۔ نائز نکر کیا ہوتی ہے؟

۱۳۔۴ عملی مشقیں

شور (Noise) کی عملی مشق کے لئے جس سامان اور پرزوں کی ضرورت ہے وہ درج ذیل ہیں۔

۱۔ ریڈیو (جس میں میڈیم ویو، شارٹ ویو اور ایف۔ ایم بینڈ موجود ہو)
۲۔ آر۔ ایف سگنل جنریٹر
۳۔ کیتھوڈ رے آسیلو گراف
۴۔ سولڈرنگ آئرن Soldering Iron
۵۔ ملٹی میٹر Multi Meter
۶۔ کچھ کیپسٹرز (Capacitors) ۴۷ مائیکرو فیراڈ یا ۲۲۰ مائیکرو فیراڈ

عملی مشق نمبر ۱

مختلف قسم کے شور ریڈیو کو شارٹ ویو پر ٹیون کر کے سنائے جائیں۔

عملی مشق نمبر ۲

کوئی ریڈیو آن کر کے کسی اسٹیشن پر ٹیون کریں اور اس کے قریب کوئی ایسا برقی آلہ آن کریں جس سے کہ شور پیدا ہو مثلاً برقی تکھی، الیکٹرک شیونگ مشین، ٹیوب لائٹ اگر یہ چیزیں میسر نہ ہوں تو کم از کم کسی بلب کے سوئچ کو بار بار آن آف کیا جائے تاکہ آپ کو صنعتی شور یا انسان کے پیدا کردہ شور کی نوعیت کا علم ہو جائے۔

عملی مشق نمبر ۳

شارٹ ویو پر کوئی اسٹیشن ٹیون کریں مثلاً ۱۴ میگاہرٹز پر اور ایک آر۔ ایف سگنل جنریٹر کو ۹۱ء ۱۲ پر ٹیون کریں اور اس کی آوٹ پٹ سے ایک لوپ بنا کر ریڈیو کے قریب لائیں۔ آر۔ ایف سگنل جنریٹر کا سگنل اندرونی طور پر کوئی آڈیو فریکوئنسی مثلاً ۴۰۰ سائیکل پر سیکنڈ یا ا کلو سائیکل پر سیکنڈ سے ماڈیولیٹ ہونا چاہئے۔ سگنل جنریٹر کی آوٹ پٹ زیادہ سے زیادہ رکھیں۔ سگنل جنریٹر کا سگنل بھی پہلے سے ٹیون کئے ہوئے ریڈیو اسٹیشن کے ساتھ سنائی دے گا۔ جبکہ ریڈیو سگنل جنریٹر کے سگنل پر ٹیون نہیں ہے یہ امیج فریکوئنسی کی مثال ہے۔ پس ثابت ہوا کہ اگر امیج سگنل کی فریکوئنسی ٹیون کی ہوئی فریکوئنسی اور آئی۔ ایف کی دوگنی فریکوئنسی کے مجموعے کے برابر ہوتی ہے۔

امیج فریکوئنسی کا سگنل = سگنل فریکوئنسی + آئی۔ ایف فریکوئنسی × ۲

عملی مشق نمبر ۴

ریڈیو کو ایف۔ ایم بینڈ پر کر کے آن کریں اور ریڈیو کا والیوم کنٹرول زیادہ سے زیادہ کر دیں خیال رہے کہ اس وقت ریڈیو پر کوئی اسٹیشن ٹیون نہیں ہونا چاہئے۔ ایک واضح شور ریڈیو پر سنائی دے گا۔ اس کی آواز ایسے ہوگی جیسے بارش ہو رہی ہو یا کوئی چیز تل جا رہی ہو۔ یہ وائٹ نائز کی مثال ہے۔ جس کی کوئی متعین فریکوئنسی اور ایمپلی ٹیوڈ نہیں ہوتا۔

عملی مشق نمبر ۵

ریڈیو کو شارٹ ویو پر ٹیون کر کے بارش کے موسم میں جب بجلی کی چمک رہی ہو سنا جائے۔ ریڈیو پر بجلی کے چمکنے کی وجہ سے شور پیدا ہوگا۔ یہ فضائی شور کی مثال ہے۔

۱۴۔ جوابات

خود آزمائی نمبر ۱

سوال نمبر ۱۔ فضائی شور وہ ہے جس میں بہت سارے جعلی یعنی غیر مطلوبہ سگنل کی ریڈیائی لہریں ایریل پر اپنا اثر دکھاتی ہیں اور بہت سارے عجیب و غریب سگنل یعنی آواز ریڈیو پر سننے میں آتے ہیں۔

سوال نمبر ۲۔ غیر زمینی شور وہ ہے جو زمین کے علاوہ دوسرے کہکشاؤں سے پیدا ہو جائے۔ اس کی دو قسمیں (۱) شمسی شور (۲) خلائی شور ہیں۔

سوال نمبر ۳۔ صنعتی شور وہ ہے جو ملک کے مختلف حصوں میں صنعتی علاقوں میں صنعتوں کے قیام اور اس میں موجود چلنے والی بھاری مشینوں کی وجہ سے پیدا ہوتا رہے اس کے علاوہ موٹر کاریں، ہوائی جہاز، ٹیوب لائٹ اور سوئچ بھی شور پیدا کرنے کے ذریعے ہیں۔

سوال نمبر ۴۔ کراس ٹاک کا مطلب ہے بہت ساری آوازیں جو کہ ہمیں کسی مطلوبہ سٹیشن پر مختلف سگنلوں کے وصول ہونے کی وجہ سے ریڈیو پر سنائی دیتی ہیں۔

خود آزمائی نمبر ۲

سوال نمبر ۱۔ یہ کسی بھی مادے کے اندر موجود مالیکیول، ایٹم اور الیکٹران کی بے ترتیب تیز اور طاقتور حرکت سے پیدا ہوتا ہے۔ اس کے مختلف نام سفید شور اور جانسن نائز بھی ہیں۔

سوال نمبر ۲۔ یہ افزوں گر کے ان تمام آلات جو کہ زیادہ سرگرم عمل ہوتے ہیں اور ان کے آؤٹ پٹ پر الیکٹرونوں کے بے ترتیب پہنچنے سے پیدا ہوتا ہے۔

سوال نمبر ۳۔ یہ ٹرانزسٹر کے آؤٹ پٹ کرنٹ کے بے ترتیب کم اور زیادہ ہونے سے ان پٹ پر کم مقدار کے کرنٹ کے پیدا ہونے سے شور کا سبب بنتی ہے۔

سوال نمبر ۴۔ یہ شور کم صوتی فریکوئنسی یعنی ۵۰۰ ہرٹز تک پیدا ہوتا ہے۔ اس کو موڈولیشن اور گلابی شور بھی کہتے ہیں۔

سوال نمبر ۵۔ یہ ٹرانزسٹر کے کلیکٹر، بیس اور ایمٹر کی وجہ سے ہوتا ہے اور اس کو حرارتی شور بھی کہا جاتا ہے۔

سوال نمبر ۶۔ اس سٹیج میں شور ٹرانسکنڈکٹنس اور ہائی فریکوئنسی کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ جعلی سگنل آئی۔ ایف سٹیج میں

داخل ہو کر افزوں ہونے کے بعد اصل [illegible] آوازیں ریسیور میں سننے میں آتے ہیں۔ اس شور کو کم کرنے کے لئے ضروری ہے [illegible] کرنے والے ٹرانسسٹر کنٹنس ایمپلی فائر کی ٹرانسکنڈکٹنس سے کم نہ ہو اور امیج فریکوئنسی کو کم [illegible]

سوال نمبر ۷۔ ریسیور میں داخل ہونے والے ناپسندیدہ [illegible] کہا جاتا ہے۔ اس کو آئی۔ ایف سے پہلے اس لئے کنٹرول کرنا ضروری ہے کیونکہ [illegible] داخل ہو جائے گا تو افزوں ہو کر اصل سگنل سے مل کر مداخلت کرے گا یہ شور [illegible]۔

سوال نمبر ۸۔ ریڈیو ریسیور میں یہ ۵۰ ہرٹز کے [illegible] پیدا کرتا ہے اور یہ فلٹریشن نہ ہونے کی وجہ سے براہ راست سپلائی فریکوئنسی سرکٹ [illegible] اس کی وجہ ہوتا ہے۔ سی کا استعمال اور ناکافی فلٹریشن ہے۔ ان کو ہم اچھا فلٹر [illegible] کیا جا سکتا ہے۔

سوال نمبر ۹۔ دیگر پرزوں کے شور میں والیوم کنٹرول [illegible] کے خراب جوڑ، مائیکرو فونک ٹیوب شامل ہیں۔ والیوم کنٹرول کے گھمانے سے معلوم ہو سکتا ہے [illegible] کے خراب جوڑوں اور مائیکروفونک ٹیوب کے جوڑوں کو انگلی سے دبانے یا اسیلو سکوپ کی مدد سے خرابی کی نشاندہی کر سکتے ہیں۔

خود آزمائی نمبر ۳

سوال نمبر ۱۔ کسی بھی مقام سے حاصل ہونے والے [illegible] سگنل کی طاقت کے درمیان باہمی نسبت کو سگنل ٹو نوائز ریشو کہا جاتا ہے۔

سوال نمبر ۲۔ ان پٹ پر ملنے والے سگنل اور شور کی [illegible] آؤٹ پٹ پر ملنے والے سگنل اور شور کی قوت کی نسبت کو نائز فگر کہا جاتا ہے۔

یونٹ.........۷

رک رک کر کام کرنا
یا
لمحاتی کارکردگی

تحریر...... عبدالسلام

نظرثانی...... ایس۔ زیڈ۔ اے۔ جعفری

یونٹ کا تعارف

ریڈیو سروسنگ کورس کے یونٹ نمبر ۲ "لمحاتی کارکردگی" میں آپ ریسیور کے رک رک کر کام کرنے یا وقفوں کے ساتھ کام کرنے کی خارجی وجوہات، لمحاتی کارکردگی کے کثیر الوقوع داخلی وجوہات اور قلیل الوقوع یعنی کم واقع ہونے والے داخلی وجوہات کا مطالعہ کریں گے۔

یونٹ کے مقاصد

اس یونٹ کو پڑھنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

۱ ریسیور کی لمحاتی کارکردگی کے اقسام بیان کر سکیں۔
۲ ریسیور کی لمحاتی کارکردگی کی خارجی وجوہات کو شمار کر کے سمجھا سکیں۔
۳ لمحاتی کارکردگی کی خارجی وجوہات کی بنا پر پیدا ہونے والی خرابی کو معلوم کر سکیں۔
۴ خارجی وجوہات کی بنا پر پیدا ہونے والی خرابیوں کو دور کر سکیں۔
۵ پرزوں کے لحاظ سے ریڈیو ریسیور کے مختلف اقسام کو بیان کر سکیں۔
۶ ہر ایک قسم کی خرابیوں کو بیان کر سکیں (خارجی و داخلی)
۷ داخلی وجوہات پر کثیر الوقوع ہونے والی خرابیوں کو معلوم کر سکیں۔
۸ کثیر الوقوع داخلی وجوہات پر ہونے والی خرابیوں کو دور کر سکیں۔

فہرست مضامین

	یونٹ کا تعارف۔	240
	یونٹ کے مقاصد۔	240
۱۔	رک رک کر کام کرنے کی خارجی وجوہات۔	242
۱٫۱	انٹینا کی ضرورت یا مناسب انٹینا کی غیر موجودگی۔	242
۱٫۲	سپلائی وولٹیج میں کمی بیشی۔	242
۱٫۳	غیر منسلک شدہ انٹینا۔	244
۱٫۴	خلاصہ	244
۱٫۵	خود آزمائی نمبر ۱	245
۲۔	رک رک کر کام کرنے کے کثیر الوقوع داخلی وجوہات۔	246
۲٫۱	ٹیوب یا والو ٹائپ۔	246
۲٫۲	ٹرانزسٹر ٹائپ۔	247
۲٫۳	انٹیگریٹڈ سرکٹ ٹائپ۔	247
۲٫۴	ٹیوب ٹائپ میں خرابی کی وجوہات۔	247
۲٫۵	اے سی/ڈی سی ٹائپ میں خرابی وجوہات۔	248
۲٫۶	خرابی معلوم کرنے کا طریقہ۔	249
۲٫۷	خرابی دور کرنے کا طریقہ۔	250
۲٫۸	اے۔ سی۔ ٹائپ ریسیور میں خرابی کی وجوہات۔	250
۲٫۹	خرابی معلوم کرنے کا طریقہ۔	251
۲٫۱۰	ٹرانزسٹر ٹائپ میں خرابی کی وجوہات۔	251
۲٫۱۱	خرابی دور کرنے کا طریقہ۔	251
۲٫۱۲	خرابی معلوم کرنے کا طریقہ۔	253
۲٫۱۳	آئی۔ سی۔ ٹائپ ریسیور میں خرابی کی وجوہات۔	255
۲٫۱۴	خلاصہ۔	256
۲٫۱۵	خود آزمائی نمبر ۲۔	256
۳۔	جوابات۔	258

۱۔ رک رک کر کام کرنے یالمحاتی کارکردگی کی خارجی وجوہات (INTERMITTENT OPERATION)

۱۶۱ انٹینا کی ضرورت یامناسب انٹینا کی غیر موجودگی

کمزور اور بعض پرانے قسم کے ریسیوروں (Receivers) میں انٹینا (Antenna) کی ضرورت ہوتی ہے۔ ایسے ریسیور جب انٹینا کے بغیر کسی کمزور سگنل (Week Signal) کیلئے ٹیون (Tune) کئے جاتے ہیں۔ تو آواز بہت کمزور یعنی نہ ہونے کے برابر ہوتی ہے۔ ایسے حالات میں اگر کوئی آدمی ریڈیو ریسیور کے ارد گرد قریب کسی جگہ بتی وغیرہ کو آن یا آف (On off) کر دیتا ہے تو ریسیور کی آواز میں کمی بیشی آجاتی ہے۔ بتی وغیرہ کے روشن ہوجانے اور بجھ جانے کی وجہ سے ریسیور کی آواز میں کمی بیشی کیوں ہوتی ہے؟ اس کی وجہ یہ ہے کہ ریسیور کے قریب ارد گرد موجود برقی تاروں کا نظام ہے۔

ریسیور کے قریب موجود برقی تاروں کا نظام Electric Wiring System ریسیور کے لئے انٹینا کا کام کرتا ہے۔ بتی کے روشن کرنے اور بجھانے سے لوڈ (Load) بھی درمیان میں آجاتا ہے یا علیحدہ ہو جاتا ہے۔ اس لئے انٹینا سسٹم کی مؤثر مزاحمت اور لمبائی (Effective Impedance and Length) میں کمی بیشی ہوتی ہے۔ جس کی مطابقت میں ریسیور کا برتاؤ (Response) ہوتا ہے یعنی مؤثر مزاحمت ریسیور کے لئے ورکار انٹینا کی مزاحمت کے ساتھ مطابقت (Matching) رکھتی ہوگی تو ریسیور کی آواز اونچی ہو جائیگی جبکہ مطابقت نہ ہونے کی وجہ سے آواز کمزور ہوگی۔

خرابی دور کرنے کا طریقہ

ایسی خرابی کو دور کرنے کے لئے اس ریسیور کے لئے انٹینا اور ارتھ (Earth) کا مناسب انتظام کرلیں تو آواز ٹھیک ہو جائیگی۔ اس کے علاوہ بھی اگر ریسیور کی آواز کمزور ہے اور انٹینا کا مناسب انتظام موجود نہیں تو آپ اس کے لئے انٹینا کا انتظام کرلیں اگر آواز ٹھیک ہو جاتی ہے تو یہی خرابی ہو سکتی ہے اور اگر کوئی خاص فرق نہیں پڑتا تو پھر کوئی اور خرابی ہو سکتی ہے۔

۱۶۲ سپلائی وولٹیج میں کمی بیشی

چند جدید ریسیورز کے سوا اکثر ریسیوروں (Receivers) کی پاور سپلائی سرکٹ (Power Supply Circuit) مستحکم (Stabilized) نہیں کی ہوتی۔ اس قسم کی پاور سپلائی کی ان پٹ (Input) میں کم بیشی کی وجہ سے آؤٹ پٹ بھی کم و بیش ہوتا ہے۔

بعض اوقات مین سپلائی Main Supply کی وولٹیج میں کافی کمی بیشی ہوتی ہے۔ خصوصا دیہی علاقوں میں تو یہ کمی بیشی اکثر ہوتی رہتی ہے۔ اس کی وجہ سے اکثر ریسیوروں کی کارکردگی متاثر ہو جاتی ہے۔ اکثر اور خصوصا پرانے اور کمزور قسم کے ریسیور تو وولٹیج (Voltage) کی کمی بیشی سے بہت زیادہ متاثر ہوتے ہیں۔ یعنی ریسیور کی آواز میں مقدار اور معیار (Quantity and Quality) کے لحاظ سے کافی فرق آجاتا ہے۔ بعض اوقات ریسیور کے مالک کا سپلائی کی وولٹیج میں کمی بیشی کی طرف خیال ہی نہیں رہتا اور اسے بالکل صحیح ریسیور پر خرابی کا گمان ہوتا ہے۔ وہ کاریگر (ٹیکنیشن) پر زور دیتا ہے کہ میرا ریسیور ٹھیک نہیں ہے۔ حالانکہ ریسیور ٹھیک ہی ہوتا ہے۔

وولٹیج کی کمی بیشی کے اثرات مختلف ریسیوروں پر مختلف ہوتے ہیں۔ ان میں سے کچھ درج ذیل ہیں۔

۱۔ بعض ریسیوروں پر وولٹیج کی کمی کا کافی برا اثر پڑتا ہے۔ یعنی آواز کافی خراب اور کمزور ہو جاتی ہے جبکہ وولٹیج زیادہ ہونے سے اس ریسیور پر کوئی خاص اثر نہیں ہوتا۔

۲۔ اس کے برعکس بعض ریسیوروں پر وولٹیج کی زیادتی کا برا اثر پڑتا ہے۔ اور کمی کا اثر نسبتا کم ہوتا ہے۔

ان دو قسم کے ریسیوروں کے علاوہ دو اور قسم بھی ہوتے ہیں۔ جن کو تیسری اور چوتھی قسم کہہ سکتے ہیں۔ یعنی

۳۔ کچھ ریسیوروں پر وولٹیج کی کمی بیشی دونوں کا برا اثر پڑتا ہے۔

۴۔ جبکہ بعض ریسیوروں میں اسٹیبلائزر (مستقل) پاور سپلائی موجود ہونے کی وجہ سے ان پر کسی کمی بیشی کا کوئی اثر نہیں پڑتا۔ اس لئے مالک کی شکایت کو دور کرتے ہوئے اس بات کو ضرور مدنظر رکھئے۔

مین سپلائی ہی صرف وولٹیج میں کمی بیشی کا باعث نہیں بنتی۔ کاروں وغیرہ میں بیٹری (Battery) اور جنریٹر (Generator) سے مشترکہ طور پر جو سپلائی مہیا ہوتی ہے۔ وہ بھی بعض اوقات کم بیش ہوتی رہتی ہے۔ یعنی لوڈ (Load) کے ہوتے ہوئے جتنی وولٹیج ہوتی ہے۔ لوڈ کی غیر موجودگی میں اس سے زیادہ ہو جاتی ہے۔ رات کے وقت موجود وولٹیج کی نسبت دن کے وقت کی وولٹیج زیادہ ہوتی ہے کیونکہ رات کے وقت بڑی بتیاں (Head Lights) آن "ON" روشن ہوتی ہیں۔ یعنی رات کے وقت چونکہ لوڈ موجود ہوتا ہے۔ اس لئے وولٹیج دن کے مقابلے میں کم ہوتی ہے۔

اگر ریسیور اس قسم کا ہے کہ وولٹیج میں اضافہ اس کی کارکردگی پر برا اثر ڈالتا ہے تو مذکورہ بالا پاور سپلائی اس قسم کے ریسیور کے لئے کافی پریشانی کا باعث بن جاتی ہے۔ ریڈیو سروسنگ پر لکھی گئی ایک کتاب کا مصنف اور سروسنگ کا کام کرنے والا ایک صاحب دونوں ایک واقعہ اس طرح تحریر کرتے ہیں کہ ایک امریکن کار ریڈیو رات کے وقت جبکہ کار کی بتیاں (Head Lights) روشن ہوتی تھیں تو ٹھیک کام کرتا تھا لیکن دن کے وقت جبکہ بڑی بتیاں روشن نہیں ہوتی تھیں تو ریڈیو گڑبڑ کرتا تھا۔ کار کے مالک کو جب خرابی کی وجہ معلوم ہو گئی کہ ہیڈ لائٹس کی وجہ سے ریڈیو میں خرابی ہے تو دن کو بھی بڑی بتیاں روشن رکھتا تھا۔ راستے میں جہاں بھی کوئی آدمی یعنی کار یا کسی گاڑی کا ڈرائیور سامنے آجاتا تو وہ یہ خیال کرتا کہ شاید ڈرائیور بھول کر گاڑی کی بتیاں روشن کئے ہوئے ہے۔ ڈرائیور اپنی گاڑی کی ہیڈ لائٹس کو عجیب و غریب انداز میں جلاتا اور بجھاتا ہوا یہ اشارہ دیتا ہوا گزر جاتا آپ کی گاڑی کی بتیاں روشن ہیں ان کو بجھائیں۔

(۱) ریڈیو کی خرابی کی وجہ معلوم کرنے کے لئے بہتر ہے کہ آپ اپنے ساتھ ایک متغیر آٹو ٹرانسفارمر (Variable Auto-transfarmer) رکھیں اور ریسیور پر وولٹیج کی کمی بیشی کا اثر دیکھ لیں۔

(ii) ریڈیو کی خرابی کو دور کرنے کے لئے مناسب پاور سپلائی یا ریگولیٹڈ پاور سپلائی (Regulated Power Supply) کا انتظام کیا جائے یا کم از کم ریسیور کے مالک کو اس بات پر مطمئن کیا جائے کہ ریسیور ٹھیک ٹھاک ہے۔ رک رک کر کام کرنے (لمحاتی کارکردگی) کی وجہ وولٹیج میں کمی بیشی ہے جو ایک بیرونی اور خارجی وجہ ہے۔

۱۶۳ غیر منسلک شدہ انٹینا (Disconnected Antenna)

کار کے ریڈیو کی اچھی کارکردگی کے لئے کاروں میں انٹینا لگا ہوتا ہے۔ وقت گزرنے کے ساتھ نمی اور گرد کی وجہ سے یہ انٹینا زنگ آلود ہو جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے ریڈیو کے ساتھ انٹینا کا جوڑ ہر وقت قائم نہیں رہتا اور اس طرح انٹینا کی حرکت کی وجہ سے جوڑ کبھی کھل جاتا ہے اور کبھی مل جاتا ہے۔ اس کے علاوہ میکانکی دباؤ (Mechanical Pressure) اور ارتعاش بھی جوڑ کے کھلنے یا ڈھیلا پڑ جانے کا باعث بن جاتے ہیں۔ چونکہ ایسے انٹینا کل وقتی اعتبار سے ریڈیو کے ساتھ جڑے نہیں رہتے۔ بلکہ کار کی حرکت اور انجن کی ارتعاش کی وجہ سے ان کا جوڑ کار ریڈیو کے ساتھ کبھی قائم ہو جاتا ہے اور کبھی ٹوٹ جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے ریڈیو ریسیور کی کارکردگی رک رک کر (لمحاتی) سامنے آتی ہے۔

(i) خرابی معلوم کرنے کا طریقہ

کار ریڈیو میں رک رک کر کام کرنے کی وجہ کو معلوم کرنے کے لئے ریڈیو کو باہر نکالنے سے پہلے انٹینا کو ضرور چیک کریں۔ انٹینا پر مختلف سمتوں سے پیچ کس (Screw Driver) کے دستے سے ضرب لگائیں۔ اگر ریڈیو کی کارکردگی پر کوئی فرق پڑتا ہے یعنی ضرب لگانے سے آواز میں کمی بیشی یا شور پیدا ہو جاتا ہے تو اس کا مطلب ہے کہ انٹینا ڈھیلا ہو چکا ہے۔ انٹینا کو چیک کئے بغیر اگر ریڈیو کو باہر نکالا تو باہر چیک کرنے پر ریڈیو ریسیور ٹھیک کام کرتا رہے گا۔ خرابی چونکہ صرف انٹینا میں ہوگی۔ اس لئے ریڈیو لگانے پر خرابی دوبارہ ظاہر ہو جائے گی۔

(ii) خرابی دور کرنے کا طریقہ

انٹینا کے پیچ (Screws) وغیرہ کو کھول کر جوڑوں کو صاف کر لیں۔ جہاں تار لگا ہو وہاں تار دوبارہ لگائیں اور انٹینا کو دوبارہ مضبوطی کے ساتھ لگائیں۔ اگر انٹینا بہت پرانا ہے اور نئے انٹینا کا انتظام ہو سکتا ہے تو نیا انٹینا لگائیں۔

۱۶۴ خلاصہ (Summary)

ریسیور جب کچھ دیر کام کرنے کے بعد کام چھوڑ دیتا ہے اور تھوڑی دیر بعد پھر شروع کر دیتا ہے۔ تو ریسیور کے اس طرح کام کرنے کو رک رک کر کام کرنا کہتے ہیں۔ اس کی تین خارجی وجوہات ہیں ۱۔ مناسب انٹینا کی غیر موجودگی ۲۔ وولٹیج کی کمی بیشی ۳۔ غیر منسلک شدہ انٹینا۔

خرابی معلوم کرنے کے لئے مناسب انٹینا منسلک کیا جاتا ہے۔ سپلائی وولٹیج کو مناسب حد تک کم یا زیادہ کیا جاتا ہے۔ اور کار ریڈیو کی صورت انٹینا پر پیچ کس سے ضرب لگائی جاتی ہے۔ اور ان آزمائشوں کے دوران ریسیور کی کارکردگی دیکھی جاتی ہے۔ پہلی خرابی میں مناسب انٹینا اور دوسری خرابی میں مناسب سپلائی کا انتظام کر لیا جاتا ہے۔ جبکہ تیسری خرابی کی صورت میں انٹینا کو صاف کر کے دوبارہ مضبوطی کے ساتھ لگا دیا جاتا ہے یا نئے انٹینا کا انتظام کر دیا جاتا ہے۔

۱۰۵ خود آزمائی نمبر ۱

سوال نمبر ۱۔ خالی جگہ پر کریں

(i) ریسیور کے رک رک کر کام کرنے کے .... اقسام ہیں۔

(ii) رک رک کر کام کرنے کی پہلی خرابی کو دور کرنے کے لئے .... کا انتظام کریں۔

(iii) رک رک کر کام کرنے کی پہلی خرابی معلوم کرنے کے لئے .... اور .... لگائیں۔

(iv) دوسری خرابی کو معلوم کرنے کے لئے .... کو کم یا زیادہ کریں۔

(v) دوسری خرابی کو دور کرنے کا طریقہ .... ہے۔

(vi) تیسری خرابی کو معلوم کرنے کا طریقہ .... پر .... سے ضرب لگائیں۔

(vii) تیسری خرابی کو دور کرنے کے لئے .... کو .... کریں۔

(viii) رک رک کر کام کے خارجی وجوہات .... ہیں۔

(ix) دوسری خارجی وجہ .... ہے۔

(x) رک رک کر کام کرنے کی خارجی وجوہات میں پہلی وجہ .... اور تیسری وجہ .... ہے۔

سوال نمبر ۲۔ ریسیور کے رک رک کر کام کرنے کی اقسام کو مختصراً بیان کریں۔

سوال نمبر ۳۔ خارجی وجوہات کے تین حصوں کو مختصراً بیان کریں۔

۲۔ رک رک کر کام کرنے کے کثیر الوقوع داخلی وجوہات

(MAIN INTERNAL CAUSES OF INTERMITTENT OPERATION)

جیسا کہ پچھلے حصے میں آپ نے رک رک کر کام کرنے کی خارجی وجوہات کو تفصیل سے پڑھا۔ اس حصے میں آپ اسی خرابی کے کثیر الوقوع (اکثر واقع ہونے والے) داخلی وجوہات کے بارے میں پڑھیں گے۔ اور ساتھ ہی ساتھ نسبتاً کم واقع ہونے والے (قلیل الوقوع) داخلی وجوہات کا بھی مطالعہ ہو گا۔

کسی ریسیور میں وہ پرزہ جو ایمپلی فائر اور آسی لیٹر (اہتزاز گر) وغیرہ میں مرکزی کردار ادا کرتا ہے سب سے اہم ہوتا ہے۔ ایسے اہم پرزوں کے لحاظ سے ریسیور کی کئی اقسام ہیں۔

۱۔ ٹیوب یا والو ٹائپ Tube or Valve Type

۲۔ ٹرانزسٹر ٹائپ Transistor Type

۳۔ آئی۔ سی۔ ٹائٹ Integrated Circuit Type or I.C. Type

۲٫۱ ٹیوب یا والو ٹائپ (Tube or Volve Type)

وہ ریڈیو سیٹ جن میں رزسٹر کیپسٹر اور کوائل کے علاوہ ویکیوم ٹیوب (Tube) استعمال ہوئی ہو۔ ٹیوب سیٹ کہلاتا ہے۔ ایسے سیٹ اب نہیں بنتے۔ دیکھئے شکل نمبر ۱ء۷۔

شکل نمبر ۱ء۷ ٹیوب

۲۶۲ ٹرانزسٹر ٹائپ (Transistor Type)

وہ سیٹ جن میں ٹیوب کی جگہ ٹرانزسٹر استعمال کیے گئے ہوں ٹرانزسٹر ٹائپ کہلاتا ہے۔ اس سیٹ میں بھی باقی پرزے (نوعیت کے لحاظ سے) وہی ہوتے ہیں جو ٹیوب ٹائپ میں استعمال ہوتے ہیں۔ اگرچہ جسامت یعنی سائز (Size) اور قدر (Value) کے لحاظ سے مختلف ہوتے ہیں۔ مثلاً مزاحم کیپسٹر اور کوائل وغیرہ۔ دیکھئے شکل نمبر ۲۶۲ء۔

شکل نمبر ۲۶۲ء

شکل نمبر ۲۶۲ء ٹرانزسٹر

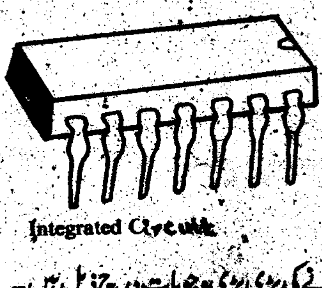
۲۶۳ انٹیگریٹڈ سرکٹ ٹائپ (Integrated Circuit (I.C) Type)

جدید ریڈیو سیٹوں میں کالے رنگ کے نئے قسم کا ایک پرزہ استعمال ہوتا ہے۔ جس کو انٹیگریٹڈ سرکٹ (آئی۔ سی) یعنی مربوط دور کہا جاتا ہے۔ یہ پرزہ کئی ٹرانزسٹروں کیپسٹروں اور رزسٹروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایسے جدید ریسیور سیٹ آئی۔ سی ٹائپ کہلاتے ہیں۔

۲۶۴ ٹیوب ٹائپ میں خرابی کی وجوہات

جیسا کہ نام سے ظاہر ہے۔ اس قسم کے ریسیور میں سب سے اہم پرزہ ٹیوب ہے۔ ٹیوب ریسیور کو پاور سپلائی کے لحاظ سے مزید دو قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

شکل نمبر ۲۶۳ء



شکل نمبر ۲۶۳ء آئی۔ سی

Integrated Circuit

ان تمام اقسام میں رک رک کام کرنے کی بڑی بڑی وجوہات درج ذیل ہیں۔

(i) اے۔ سی۔ ڈی۔ سی۔ ٹائپ (AC/DC-type)

(ii) اے۔ سی۔ ٹائپ (A.C. Type)

۲۶۵ اے۔ سی / ڈی سی۔ ٹائپ میں خرابی کی وجوہات۔

اس قسم کے ریسیور میں پاور سپلائی بغیر ٹرانسفارمر کے ہوتی ہے۔ اس میں ٹرانسفارمر کی بجائے ایک وائر واونڈ مزاحم (Wire-wound Resistor) استعمال کیا جاتا ہے۔ تمام ٹیوبوں کے ہیٹرز (Heaters) سلسلہ وار (Series) جڑے ہوتے ہیں۔ تمام ٹیوبوں کا ہیٹر کرنٹ برابر ہوتی ہے۔ اگرچہ ہیٹروں کی وولٹیج دوسروں سے مختلف ہوتی ہے۔

ٹیوب کے ہیٹر میں روشنی دینے والے بلب کی طرح فلامنٹ (Filament) لگا ہوتا ہے۔ زیادہ استعمال کی وجہ سے یہ فلامنٹ کمزور ہو کر کٹ جاتا ہے۔ ایسی ٹیوب اگرچہ مکمل طور پر بے کار اور ناکارہ تو نہیں ہو جاتی لیکن بعض اوقات کافی پریشانی کا باعث بن جاتی ہے کیونکہ جب تک یہ ٹھنڈا ہوتا ہے تو اس کا فلامنٹ لگا رہتا ہے یعنی صحیح ہوتا ہے۔

ہیٹر سپلائی کے ساتھ جڑنے پر اس میں سے برقی رو بہنا شروع ہو جاتی ہے۔ لیکن جب برقی رو بہنے کی وجہ سے یہ فلامنٹ گرم ہو جاتا ہے تو پھیلتا ہے اور پھیلنے کی وجہ سے کٹا ہوا سرا کھل جاتا ہے اور اس طرح کرنٹ بہنے کا راستہ بند ہو جاتا ہے۔ کرنٹ رکنے کی وجہ سے یہ پھر ٹھنڈا ہو جاتا ہے اور سکڑ جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے اس کا کٹا ہوا سرا پھر لگ جاتا ہے یعنی عارضی طور سے جڑ جاتا ہے اور کام شروع کر دیتا ہے۔ جیسا کہ آپ کو معلوم ہے کہ ہر ایک مادی چیز گرمی اور حرارت سے پھیلتی ہے اور سردی یا ٹھنڈک کی وجہ سے سکڑتی ہے۔ اس لئے جب کوئی بھی فلامنٹ کسی جگہ سے کمزور ہو جاتا ہے تو اسی اصول پر کام کرتا رہتا ہے۔ اس طرح یہ فلامنٹ گرم اور ٹھنڈا ہو جانے کی وجہ سے کبھی کھل جاتا ہے اور کبھی جڑ جاتا ہے۔ اس طرح سے کھلنے اور جڑنے کا یہ سلسلہ جاری رہتا ہے۔ اس قسم کے فلامنٹ کو رک رک کر کام کرنے والا فلامنٹ Intermittent Filament کہا جاتا ہے۔ جس ٹیوب میں اس قسم کا کوئی فلامنٹ ہوتا ہے تو اس کو رک رک کر کام کرنے والی ٹیوب Intermittent Tube کہا جاتا ہے۔

جب اے۔ سی / ڈی۔ سی ٹائپ ریسیور میں اس قسم کی کوئی ٹیوب لگی ہوتی ہے تو تمام ہیٹر کھل اور جڑ جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ چونکہ سارے ہیٹر (Heaters) آپس میں سلسلہ وار جڑے ہوتے ہیں۔ اس لئے ایک فلامنٹ کے کھل جانے کی وجہ سے سب میں کرنٹ کا بہاؤ رک جاتا ہے۔ جبکہ ٹھنڈا ہو جانے کی وجہ سے عارضی طور پر جڑ جاتا ہے اور اس طرح سب میں کرنٹ کا بہاؤ شروع ہو جاتا ہے۔ اور سارے ہیٹر روشن ہو جاتے ہیں۔ اگر ڈائل لیمپ کو بھی ہم سلسلہ وار لگا دیں یا لگا ہوا ہو تو فلامنٹ کے کھلنے اور جڑنے کے ساتھ لیمپ بھی کبھی تاریک اور کبھی روشن ہو گا۔

۲۶ خرابی معلوم کرنے کا طریقہ

اس قسم کی ٹیوب کو آف (Off) حالت میں ٹیسٹ نہیں کیا جا سکتا کیونکہ آف حالت میں یہ صحیح ہوتی ہے۔ اس لئے خرابی کا پتہ نہیں چلتا۔ تاہم آن حالت میں اے۔ سی وولٹ میٹر کے ذریعے چیک کیا جا سکتا ہے لیکن نیون ٹیسٹ لیمپ (Neon test Lamp) کا طریقہ سب سے بہتر رہتا ہے۔ آسانی کے لئے دونوں طریقے بیان کئے جا رہے ہیں تاکہ نیون لیمپ نہ ہونے کی صورت میں وولٹ میٹر کو استعمال کر سکیں۔

(الف) اے۔ سی۔ وولٹ میٹر کا طریقہ

جب وولٹ میٹر کو مشکوک ٹیوب کے ہیٹر پر لگایا جاتا ہے۔ تو ٹیوب (Tube) کے روشن رہنے کی صورت میں وولٹ میٹر Volt Meter معمول کی وولٹیج Normal Voltage بتائے گا۔ چاہے ٹیوب صحیح ہو یا کہ رک کے کام کر رہی ہو۔ معمول کی وولٹیج یا عام وولٹیج سے مراد یہ ہے کہ جتنی وولٹیج عام حالت میں کسی ٹیوب کے ہیٹر پر موجود ہوتی ہے۔ ٹیوبوں کے تاریک ہو جانے (یعنی بند یا بجھنے) پر وولٹ میٹر پر ریڈنگ بدل جائے گی یا تو زیادہ ہو کر سپلائی وولٹیج تقریباً ۱۱۵ وولٹ کے برابر ہو جائے گی یا کم ہو کر صفر (Zero) ہو جائے گی۔ پہلی صورت یعنی ریڈنگ زیادہ ہو جانے کی صورت میں ٹیوب کے خراب ہونے کا فیصلہ کر لیجئے۔ جبکہ دوسری حالت میں یعنی ریڈنگ صفر پر ٹیوب کے صحیح ہونے کا فیصلہ کریں۔

نوٹ : یاد رکھئے کہ وولٹ میٹر کو ہیٹر کی سپلائی سے زیادہ وولٹیج رینج پر رکھیں۔

ٹیبل ایا گوشوارہ ۔ ا

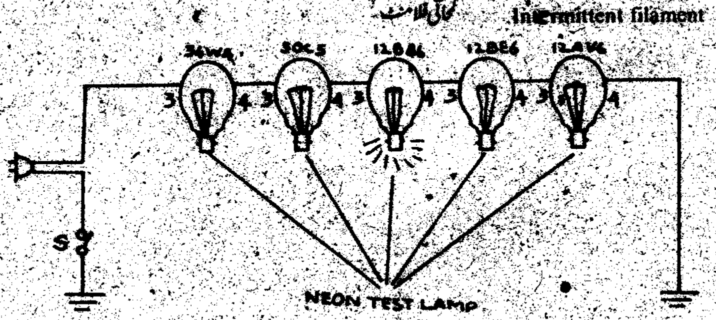
نتیجہ	وولٹ میٹر کی ریڈنگ Voltmeter Reading		(Tube) ٹیوب	(Current) کرنٹ	ٹیسٹ نمبر
	صحیح ٹیوب	خراب ٹیوب			
ٹیوب خراب ہے	معمول کی وولٹیج	معمول کی وولٹیج	روشن ہے	بہہ رہی ہے	۱
ٹیوب درست	صفر وولٹ	سپلائی وولٹیج تقریباً ۱۱۵ وولٹ	روشن نہیں	نہیں بہتی	۲

(ب) نیون ٹیسٹ لیمپ کا طریقہ (Method of Neon Test Lamp)

رک رک کر کام کرنے والی ٹیوب کی خرابی معلوم کرنے کے لئے نیون ٹیسٹ لیمپ کا طریقہ سب سے بہتر ہے۔ ایسے ٹیسٹر کے دونوں تاروں (Leads) کو مختلف ٹیوبوں کے ہیٹرز پر ٹیسٹ کرنے کے لئے باری باری لگائیں۔ کسی بھی ہیٹر پر دونوں تاریں اس وقت تک کے لئے لگائے رکھیں جب تک کہ ٹیوب بجھنے لگے۔ یہی وقت نتیجہ حاصل کرنے کا ہے۔

نیون ٹیسٹ لیمپ تقریباً ۶۰ وولٹ اے۔ سی پر روشن ہو جاتا ہے اور چونکہ کسی بھی ٹیوب کے ہیٹر پر ۶۰ وولٹ سے کم وولٹیج ہوتی ہے۔ اس لئے عام حالات میں نیون ٹیسٹ لیمپ روشن نہیں رہتا۔ جب خراب ٹیوب کا فلامنٹ کھل جاتا ہے تو کرنٹ رک جاتا ہے اور ساری ٹیوبیں بجھنے لگتی ہیں۔ اگر ڈائل لیمپ موجود ہے تو کسی بھی فلامنٹ کے کھل جانے کے ساتھ ڈائل لیمپ بھی بجھ جائے گا اور اس طرح فلامنٹ کے کھل جانے کا پتہ لگے گا۔

ایسی حالت میں جب کہ خراب ٹیوب کے ہیٹر پر وولٹیج بڑھ کر سپلائی وولٹیج جو تقریباً ۱۱۵ وولٹ ہوتی ہے۔ کے برابر ہو جائے گی۔ اس لئے اگر اس وقت نیون ٹیسٹ لیمپ خراب ٹیوب کے ہیٹر پر لگا ہوا ہے تو زیادہ وولٹیج کی وجہ سے روشن ہو جائے گا جبکہ دوسری صورت میں یعنی کسی صحیح ٹیوب کے ہیٹر پر لگا ہوا ہے تو روشن نہیں ہو گا۔ کیونکہ ایسے ہیٹر پر موجود وولٹیج جو ۶۰ وولٹ سے کم ہوتی ہے۔ مزید کم ہو کر صفر وولٹ ہو جاتا ہے۔ آسانی کے لئے شکل نمبر ۲۰۷ میں دکھایا گیا سرکٹ ملاحظہ ہو۔



شکل نمبر ۲۰۷ نیون ٹیسٹ لیمپ کے ذریعے کھلے فلامنٹ کو معلوم کرنا۔

۲۶۷ خرابی دور کرنے کا طریقہ

خرابی معلوم ہو جانے یعنی خراب ٹیوب معلوم ہو جانے پر اس کا نمبر نوٹ کر لیں اور اس خراب ٹیوب کو نکال کر اسی نمبر کا دوسرا ٹیوب لگالیں۔

۲۶۸ اے۔ سی۔ ٹائپ ریسیور میں خرابی کی وجوہات

اس قسم کے ریسیور سیٹ میں بھی خرابی یعنی رک رک کر کام کرنے کی بڑی وجہ وہی ہے۔ یعنی وقفوں کے ساتھ کھلنے اور جڑنے والا فلامنٹ ہے۔ جو اے۔ سی/ڈی۔ سی۔ ٹائپ ریسیور کے سلسلے میں تفصیل کے ساتھ بیان کیا گیا ہے۔ فرق صرف ٹیوبوں کے ہیٹر

کے کنکشن (Heater Connection) اور سپلائی کی نوعیت کے لحاظ سے ہے۔ یعنی اس قسم کے ریسیور میں سپلائی ایک ٹرانسفارمر کے ذریعے مہیا کی جاتی ہے۔ اور ٹیوبوں کے ہیٹرز آپس میں متوازی جڑے ہوتے ہیں۔ البتہ ریکٹی فائر (Rectifier) ٹیوب کے ہیٹر کے لئے عام طور پر الگ سپلائی ہوتی ہے۔

۲٫۹ خرابی معلوم کرنے کا طریقہ۔

جیسا کہ پہلے بیان کیا گیا ہے کہ اے۔ سی۔ ٹائپ ریسیور کے ٹیوبوں کے ہیٹرز آپس میں متوازی ہوتے ہیں۔ اور تقریباً ۶٫۳ وولٹ سپلائی کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔ ان ٹیوبوں میں جب کوئی ٹیوب رک رک کر کام کرنے والی فلامنٹ والا ہوتا ہے۔ جو کہ گرم ہو جانے پر پھیل جاتا ہے اور ٹھنڈا ہو جانے کے باعث سکڑ کر جڑ جاتا ہے۔ تو صرف وہی ٹیوب ہی کبھی روشن رہتا ہے اور کبھی بجھ جاتا ہے۔ اور باقی سارے ٹیوب روشن رہتے ہیں۔ ایسے ٹیوب کو دو طرح سے معلوم کیا جا سکتا ہے۔ کیونکہ متوازی رہنے کی وجہ اس کے ہیٹر پر وقت وولٹیج موجود رہتا ہے۔ چاہے فلامنٹ کھلا ہو یا جڑا ہوا ہو۔ ورنہ اسی ٹیوب پر نیون ٹیسٹ لیمپ کا طریقہ استعمال کیا جا سکتا ہے۔ کیونکہ ہیٹر سپلائی کا کل وولٹیج تقریباً ۶٫۳ وولٹ کے برابر ہے جو کہ نیون ٹیسٹ لیمپ کو روشن کرنے کے لئے بالکل ناکافی ہے۔ یعنی دونوں طریقے یہاں پر بے کار ثابت ہوں گے۔ اس لئے اے۔ سی ٹائپ ریسیور سیٹ میں رک رک کر کام کرنے والی ٹیوب کو معلوم کرنے کے لئے آنکھوں اور انگلیوں سے کام لینا پڑے گا کیونکہ اس کارکردگی میں ٹیوب کبھی روشن اور کبھی بجھ جاتا ہے جبکہ باقی دوسرے ٹیوب مسلسل روشن رہتے ہیں۔ اس لئے ایسے خراب ٹیوب نسبتاً کم گرم رہتے ہیں۔ اس لئے ہاتھ کی انگلیاں اس قسم کے ٹیوب پر رکھنے سے محسوس ہو جاتا ہے۔ کہ کون سا ٹیوب زیادہ گرم ہے۔ اور کون سا کم۔ اس کے علاوہ آنکھوں سے یہ اندازہ لگایا جاتا ہے کہ کون سے ٹیوب کا ہیٹر کبھی زیادہ روشن رہتا ہے اور کبھی کم۔ ایسے ٹیوب پر پنسل کے ذریعے آہستہ آہستہ ضرب لگانے سے فلامنٹ کے کھلنے کی رفتار کو تیز کیا جا سکتا ہے۔

خرابی کیسے دور کریں۔

اس کے لئے بھی وہی طریقہ ہے جو اے۔ سی / ڈی۔ سی ٹائپ کے سلسلے میں بیان کیا گیا ہے۔ یعنی خرابی معلوم ہو جانے پر خراب ٹیوب کو نکال کر نئے ٹیوب کو احتیاط سے لگائیں۔

۲٫۱۰ ٹرانزسٹر ٹائپ ریسیور میں خرابی کی وجوہات

اس قسم کے ریڈیو ریسیور سیٹوں میں چیسز (Chassis) کے طور پر ایک خاص قسم کا بورڈ استعمال کیا جاتا ہے۔ جس کو پرنٹڈ سرکٹ بورڈ کہا جاتا ہے۔ یہ ایک حاجز یا غیر موصل (Insulating) بورڈ ہوتا ہے جس کے ایک طرف اور بعض اوقات دونوں طرف تانبے کی نسبتاً باریک چادر لگی ہوتی ہے۔ جس کے اوپر پرزوں کے سائز اور کنکشن کا خیال رکھتے ہوئے مطلوبہ سرکٹ کا ایک نمونہ بنایا جاتا ہے۔ اس کے لئے یونٹ نمبر ۱ کا مطالعہ کریں۔

سرکٹ میں جو جو حصہ جاجز رکھنا ہوتا ہے۔ وہاں سے ایک خاص کیمیائی عمل کے ذریعے سے تانبے (Copper) کو دور کیا جاتا ہے جبکہ مطلوبہ سرکٹ تانبے کی پٹیوں (Copper-strips) کی صورت میں رہ جاتا ہے۔ اب اس پر جہاں جہاں پرزوں کے لئے جگہیں بنی ہوتی ہیں وہاں سوراخ کر کے پرزوں کو (قاویہ) سولڈرنگ آئرن کی مدد سے لگا دیا جاتا ہے۔

ریڈیو سرکٹ کے پرانے طریقے میں مختلف پرزوں کے درمیان جو برقی رابطے (Electrical Connection) بنائے جاتے تھے پرنٹڈ بورڈ کے استعمال کی وجہ سے ان تاروں کی ضرورت نہیں رہتی۔ لیکن تانبے کی یہ باریک اور پتلی پٹیاں بعض اوقات میکانی دباؤ Mechanical Pressure اور گرنے وغیرہ کی وجہ سے ٹوٹ جاتی ہیں اور لیک بال جیسی باریک کریک (Cracks) بن جاتی ہے۔ جس کا بعض اوقات آسانی کے ساتھ پتہ بھی نہیں چلتا۔ ایسے کریکس ریڈیو ریسیور کے رک رک کر کام کرنے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ ایسے باریک کریک جب پرنٹڈ بورڈ پر کسی ایسی جگہ ہو جاتے ہیں جہاں پر تانبے کی ایک یا ایک سے زیادہ پٹیاں ہوتی ہیں جو برقی رابطے کا کام دیتی ہیں۔ تو اس کی وجہ سے برقی رابطہ کبھی ٹوٹ جاتا ہے۔ اور ریسیور کام چھوڑ دیتا ہے۔ اور کبھی عارضی طور سے یہ رابطہ قائم ہو جاتا ہے اور ریسیور کام شروع کر دیتا ہے۔ دباؤ پڑنے کی وجہ سے یا ویسے (یعنی ظاہر میں کوئی خاص وجہ معلوم نہیں ہوتی)۔ تھوڑی دیر بعد اچانک کام بند کر دیتا ہے۔ اس طرح ریسیور کی کارکردگی رک رک کر کام کرنے والی ہو جاتی ہے۔

۲٫۶٫۱۱ خرابی دور کرنے کا طریقہ

بورڈ کے مختلف حصوں پر باری باری کسی جاجز سلاخ (Insulating Rod) مثلاً درخت صاف کرنے کا برش یا پنسل وغیرہ سے دباؤ ڈالتے جائیں۔ اس طرح آپ ٹوٹے ہوئے حصے یا ٹوٹی ہوئی پٹی کے قریب پہنچ سکتے ہیں اور بعض اوقات ہیں اس حصے کا پتہ بھی لگ جاتا ہے۔ جہاں خرابی یا کریک وغیرہ موجود ہو۔

نوٹ:- بورڈ پر دباؤ یا زور لگانے میں احتیاط برتیں۔ ایسا نہ ہو کہ ایک خرابی کو دور کرنے اور معلوم کرتے ہوئے دوسری پیدا نہ ہو جائے۔

بورڈ پر آہستہ آہستہ تھپکی لگانے سے (Tap) بھی اکثر اس بات کا پتہ لگ جاتا ہے کہ خرابی بورڈ میں ہی ہے۔ اور کبھی کبھی یہ بھی معلوم ہو جاتا ہے کہ خرابی بورڈ کے کون سے حصے میں ہے۔ بورڈ پر دباؤ ڈالنے یا تھپکی لگانے سے اس بات کا اندازہ تو لگ سکتا ہے کہ خرابی بورڈ میں ہے۔ لیکن مخصوص نقطے یا مخصوص حصے (جہاں پر خرابی موجود ہے) کو معلوم کرنے میں کامیابی بہت کم ہوتی ہے اور بعض اوقات کریک اتنا باریک ہوتا ہے کہ آنکھوں سے اس کا پتہ نہیں چلایا جا سکتا۔ تاہم دیکھنے سے یہ معلوم کرنے کیلئے مکبر شیشے Magnifying Glass کا استعمال زیادہ بہتر بلکہ ضروری ہوتا ہے۔ کریک بعض اوقات کسی ایسی جگہ میں مل جاتا ہے۔ جہاں سرکٹ کا کوئی حصہ نہیں ہوتا۔ مکبر شیشے کی مدد سے اس کریک کو تلاش کرو کہ کہاں سے شروع ہے۔ اور کہاں پر ختم ہے۔ ایسے کریک اکثر کسی ایسی جگہ میں پہنچے ہوتے ہیں جہاں پر سرکٹ کا کوئی حصہ ہوتا ہے۔ ایک اور مگر نسبتاً زیادہ موثر طریقہ یہ ہے کہ ہر ایک پٹی کو چیک کیا جائے۔ یہ طریقہ اگرچہ بعض اوقات وقت طلب ہوتا ہے مگر موثر ضرور ہے۔ مذکورہ بالا طریقے بعض اوقات غیر موثر اور ناکام ثابت

ہو جاتے ہیں۔ اس لئے بہتر یہ ہے کہ آپ پہلے بورڈ کے مختلف حصوں پر دباؤ ڈالنے اور دیکر شیشے کو استعمال کرنے کا طریقہ آزمائیں۔ اگر آپ ناکام ہو جاتے ہیں یا آپ خراب حصے کے قریب پہنچ جاتے ہیں لیکن خراب حصے میں مخصوص جگہ کو معلوم کرنے میں ناکامی ہوتی ہے تو اب اس خراب اور مشکوک حصے میں ہر پٹی کو باری باری چیک کرتے جائیں۔ اگر خراب حصے کا تعین ہو چکا ہے تو چیکنگ کی ابتداء اس حصے سے کریں اور اگر خراب حصے کا تعین آپ نہ کر سکے تو مشکوک حصوں کو پہلے چیک کریں۔

۲۶۱۲ خرابی معلوم کرنے کے طریقے

اس کے لئے کئی طریقے ہو سکتے ہیں۔ جن میں سے دو کی تفصیل درج ذیل ہے۔ تیسرے کا فائدہ نہ ہونے کے برابر ہے اس لئے اسے بیان نہیں کیا جا رہا۔

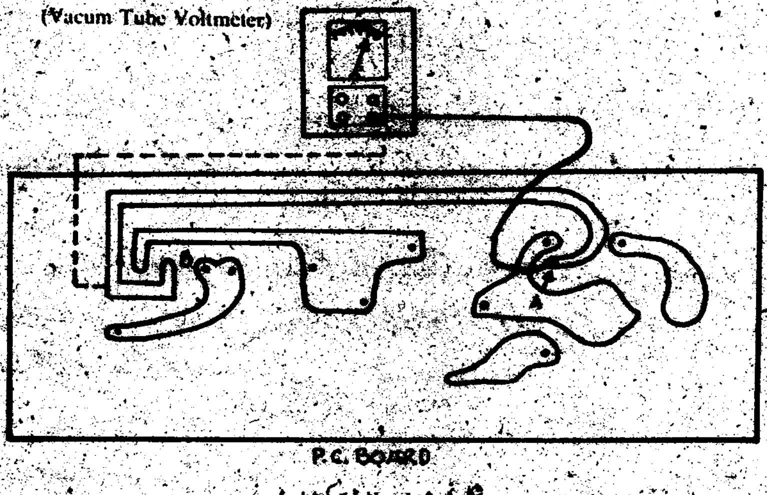
۱۔ ویکیوم ٹیوب وولٹ میٹر (VTVM) کا طریقہ۔

۲۔ جمپر وائر Jumper Wire کا طریقہ۔

۳۔ اوہم میٹر (Ohm-meter) کا طریقہ۔

(۱) وی۔ ٹی۔ وی۔ ایم کا طریقہ

ویکیوم ٹیوب وولٹ میٹر کے ذریعے سے ٹوٹی ہوئی پٹی اور سرکٹ کو چیک کرنے کے طریقہ یہ ہے کہ ریڈیو کو آن کر دیا جاتا ہے اور اس کے بعد مشکوک حصوں کو ٹیسٹ (چیک) کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر نیچے والی شکل نمبر ۷۶۵ میں نقاط اے اور بی کے درمیان پٹی ٹوٹی ہوئی ہے۔ اس کی پڑتال کے لئے یہ اقدام ہیں۔



شکل نمبر ۷۶۵ پرنٹیڈ سرکٹ بورڈ

۱۔ نقطے "اے" پر گراؤنڈ Ground کے ساتھ وولٹیج نوٹ کریں۔
۲۔ نقطے "بی" پر نوٹ کریں۔ اگر دونوں یکساں ہیں تو پٹی ٹھیک ہے اور اگر دونوں یکساں نہیں ہیں تو سمجھیں پٹی ٹوٹی ہوئی ہے۔

یہ بھی ممکن ہے کہ پٹی کے ٹوٹے ہونے کے باوجود دونوں وولٹیج یکساں یعنی برابر ہو لیکن ایسا بہت ہی کم ہوتا ہے۔ بہتر یہ ہے کہ ہر ایک نقطہ کے لئے دو ریڈنگ نوٹ کریں۔ ایک منفی (ve—) اور دوسری مثبت (ve—) کے ساتھ دو ریڈنگ اس وقت مفید ہیں جب دونوں ریڈنگ صفر سے مختلف یعنی کم یا زیادہ ہوں۔ اگر ڈی۔ ٹی وی۔ ایم نہیں تو عام وولٹ میٹر بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

وولٹ میٹر کا استعمال اوہم میٹر کی نسبت اس لئے بہتر ہے کہ سرکٹ کی کارکردگی کی حالت عمومی کارکردگی کی حالت Normal Operating Condition میں ہوتی ہے۔ یعنی سرکٹ میں معمول کے مطابق وولٹیج وغیرہ موجود ہیں۔ اس لئے یہ ممکن ہوتا ہے کہ میٹر کی تاریں یعنی پرابس (Probes) مطلوبہ نقطہ کے ساتھ لگنے سے ریسیور اچانک کام کرنا شروع کر دے۔ لہٰذا یہ طریقہ خرابی دور کرنے میں مددگار ثابت ہوتا ہے۔ اس طریقہ کو بروٹ فورس (Brute-force) کا طریقہ بھی کہتے ہیں۔

(ب) جمپر وائر کا طریقہ (Jumper wire with needle point probes)

نوکدار پراب والے جمپر وائر (Jumper wire with needle probes) کا طریقہ وولٹ میٹر کے طریقہ سے بھی بہتر ثابت ہوتا ہے۔ یہ ایک نرم یعنی (Flexible) قسم کا تار ہوتا ہے۔ جس کے دونوں سروں پر دو نوکدار پراب Probes لگے ہوئے ہیں۔

مشکوک پٹی کے دونوں سروں پر ایک ایک پراب لگادیں اگر واقعی ہی پٹی ٹوٹی ہوئی ہے تو ریڈیو ریسیور کی کارکردگی میں فرق آجائے گا یعنی کام شروع کر دے گا۔

دوسرا طریقہ یہ ہے کہ ایک نوکدار پراب کو پرنٹڈ سرکٹ کی پٹی پر ایک طرف سے دوسری طرف کھینچ کر لے جائیں۔ ہوسکتا ہے کسی کریک یا ٹوٹے ہوئے حصے میں نوک بیٹھ جائے اور سرکٹ مکمل ہو جائے اور ریسیور کام شروع کر دے۔

پرنٹڈ سرکٹ کے کسی حصے یا تمام وائرنگ پر اگر سولڈر بھی لگا ہوا ہے تو ایک کاویہ کی مدد سے اس وائرنگ کو آہستہ آہستہ گرم کریں اور اس کے اوپر پھیرتے جائیں تاکہ سولڈر پگھل جائے اور اگر کوئی ٹوٹا ہوا حصہ ہوگا تو اس میں بھی سولڈر بھر جائے گا۔ اس طرح خرابی کا پتہ بھی لگ جائے گا اور مرمت بھی ہو جائے گی۔

نوٹ:۔ جمپر وائر کا طریقہ سب طریقوں سے بہتر ہے۔

خرابی دور کرنے کا طریقہ

نوکدار پراب کے پھیرنے سے یا جمپر وائر کے ساتھ چیک کرنے سے یا سولڈرنگ آئرن کی مدد سے جب خراب پٹی معلوم ہو جائے تو اس خراب حصے کی جگہ نشان لگالیں۔ اب ریسیور کو (آف) بند کر دیں۔ تار اگر پٹی کی لائن سے لگی ہوئی ہو تو اس کو بھی جدا کر دیں۔ اگر پٹی پر کوئی حفاظتی لیپ (Protection Coat) کی ہوئی ہو تو اس کو سالوینٹ (Solvent) اور برش کے ذریعے سے پٹی کو صاف کر لیں۔ پٹی کی مرمت کریں مرمت کے بعد اگر ہو سکے تو دوبارہ اسے لیپ (Coat) کر دیں۔

۱۳ء۲ آئی۔ سی ٹائپ ریڈیو ریسیور میں خرابی کی وجوہات

کئی ٹرانزسٹرس، ریزسٹرس اور کپیسٹرس وغیرہ سے بنے ہوئے مکمل سرکٹ کو ایک ہی پرزے میں مربوط کیا جاتا ہے۔ جس کو انٹیگریٹڈ سرکٹ (Integrated Circuit) یا مختصر طور پر اسے آئی۔ سی کہتے ہیں۔

انٹیگریٹڈ سرکٹ کا مخفف آئی۔ سی ہے اور اردو میں اس کو مربوط سرکٹ کہہ سکتے ہیں۔ اس قسم کے آئی۔ سی عام طور پر کالے رنگ کے ہوتے ہیں۔ جدید ریڈیو سیٹوں میں اس قسم کے کئی پرزے Component استعمال ہوتے ہیں۔ ان پرزوں کا استعمال ٹرانزسٹروں کی جگہ کیا جاتا ہے۔ کیونکہ اس چھوٹے سے آئی۔ سی میں کئی ٹرانزسٹروں کا ایک مکمل سرکٹ مثلاً مکمل ایمپلی فائر وغیرہ کا سرکٹ ہوتا ہے۔ اس لئے ان پرزوں کے استعمال سے ریڈیو سیٹ کی جسامت سائز (Size) مزید کم ہو گئی ہے۔ برقی رابطے (Electrical Connection) کے لئے اس میں کئی پنیں (Pins) مزید کم لگی ہوئی ہیں۔ جن کی تعداد ۸ "یا ۱۶" وغیرہ ہوتی ہے۔ یہ ساری پنیں بہت قریب قریب لگی ہوتی ہیں اس لئے سولڈرنگ یا ڈی سولڈرنگ میں بے احتیاطی کی وجہ سے ان کے آپس میں شارٹ سرکٹ کا کافی احتمال ہوتا ہے۔ جو ریڈیو ریسیور کے رک رک کر کام کرنے کا باعث بن جاتا ہے۔ مثال کے طور پر دو پنوں کے اوپر لگا ہوا سولڈر انتہائی قریب ہے یا بعض اوقات ان کے درمیان سولڈرنگ کے وقت سولڈر کا ایک نشان رہ جاتا ہے۔ ریسیور کے کام کرنے کے دوران بعض پنوں میں سے کافی برقی رو بہتی ہے۔ جس کی وجہ سے سولڈر پگھل جاتا ہے چونکہ یہ دوسری پن پر لگے ہوئے سولڈر کے ساتھ قریب ہوتا ہے۔ اس لئے پھیلنے کی وجہ سے مزید قریب ہو جاتا ہے جس سے شارٹ سرکٹ ہو جاتا ہے۔ اور نتیجتاً ریسیور کام کرنا چھوڑ دیتا ہے۔

ریسیور میں برقی رو بند ہو جانے کی وجہ سے سولڈر پھر سکڑ جاتا ہے اور پنوں پر لگے ہوئے سولڈر ایک دوسرے سے جدا ہو جاتے ہیں جس کی وجہ سے شارٹ سرکٹ ختم ہو جاتا ہے۔ اور ریڈیو کام شروع کر دیتا ہے۔ اور دوبارہ کرنٹ کے جاری ہو جانے سے ریسیور پھر سے کام چھوڑ دیتا ہے۔

ریسیور میں برقی رو بند ہو جانے کی وجہ سے سولڈر پھر سکڑ جاتا ہے اور پنوں پر لگے ہوئے سولڈر ایک دوسرے سے جدا ہو جاتے ہیں جس کی وجہ سے شارٹ سرکٹ ختم ہو جاتا ہے۔ اور ریڈیو کام شروع کر دیتا ہے۔ اور دوبارہ کرنٹ جاری ہو جانے سے ریسیور پھر سے کام چھوڑ دیتا ہے۔ اس طرح یہ سلسلہ جاری رہتا ہے۔ سولڈر کی یہ خرابی پرنٹڈ سرکٹ میں کسی اور جگہ بھی ہو سکتی ہے۔ چونکہ اس میں بھی ٹرانزسٹر ٹائپ کی طرح پرنٹڈ سرکٹ استعمال ہوتا ہے۔ اس لئے پرنٹڈ سرکٹ کی تمام تر خرابیاں جو ٹرانزسٹر ٹائپ کے ذیل میں ذکر ہو چکی ہیں۔ اس پر بھی لاگو (Apply) ہوتی ہیں۔

۲۶۱۳-۱ خرابی معلوم کرنے کا طریقہ

آئی سی کی تمام پنوں کو خصوصاً اور باقی پرزوں کی تاروں کو عموماً کسی چھوٹے پیچ کس Screw Driver یا ہاتھ کی انگلیوں کے ذریعے دیکھا جائے۔ کہ کسی جگہ کوئی جوڑ ڈھیلا تو نہیں اور اگر کوئی جوڑ ڈھیلا ہو، دو یا دو سے زیادہ جوڑ غلطی سے ملے ہوئے نظر آ رہے ہوں یا کہیں دو جوڑوں کے درمیان سولڈر کا چھوٹا سا ٹکڑا رہ گیا ہے تو صفائی کر کے جوڑوں کو دوبارہ سولڈر کر لیں۔

۲۶۱۴ خلاصہ

پرزوں کے لحاظ سے ریسیور کی تین بڑی قسمیں ہیں۔

۱۔ ٹیوب ۲۔ ٹرانزسٹر ۳۔ آئی۔ سی ٹائپ

ٹیوب ٹائپ میں رک رک کر کام کرنے کی بڑی وجہ ٹیوب کے لیے ہیٹرز ہوتے ہیں جو جڑتے اور کھلتے ہیں جبکہ ٹرانزسٹر اور آئی۔ سی ٹائپ میں خرابی کی بڑی وجوہات ٹوٹے ہوئے پرنٹڈ سرکٹ بورڈ اور اس پر لگے ہوئے سولڈر کے ڈھیلے جوڑ ہیں۔ چیکنگ کے لئے اے۔ سی/ڈی۔ سی ٹیوب ٹائپ ریسیور میں نیون لیمپ کا طریقہ سب سے بہتر ہے۔ جبکہ اے۔ سی ٹائپ میں آنکھ اور انگلی سے مدد لی جا سکتی ہے۔ ٹرانزسٹر اور آئی۔ سی ٹائپ میں استعمال ہونے والے پرنٹڈ سرکٹ بورڈ کو چیک کرنے کے لئے جمپر وائر کا طریقہ سب سے بہتر ہے۔

۲۶۱۵ خود آزمائی نمبر ۲

۱۔ پرزوں کے لحاظ سے ریسیور کی .... قسمیں ہیں۔

۲۔ ٹیوب ٹائپ میں رک کر کام کرنے کی بڑی وجہ .... ہے۔

۳۔ ٹرانزسٹر ٹائپ میں خرابی کی بڑی وجہ .... یا .... ہو سکتی ہے۔

۴۔ آئی۔ سی ٹائپ میں خرابی کی وجوہات ....، .... اور .... ہو سکتی ہیں

۵۔ اے۔ سی/ڈی۔ سی ٹائپ میں رک رک کر کام کرنے والی ٹیوب کی خرابی کو .... کے ذریعے معلوم کیا جا سکتا ہے۔

۶۔ ٹرانزسٹر اور آئی۔ سی ٹائپ کو چیک کرنے کیلئے .... کا طریقہ بہتر ہے۔

۷۔ خراب ٹیوب معلوم ہو جانے کے بعد .... نوٹ کر لیں۔ اور .... لگا لیں۔

۸۔ بورڈ پر ڈھیلے جوڑ کو .... کریں۔

۹۔ آئی۔ سی میں ....، .... استعمال کئے گئے ہیں۔

۱۰۔ آئی۔ سی کے استعمال سے ریڈیو کی .... کم ہو جاتی ہے۔ اور برقی رابطے کے لئے .... یا .... پن لگی ہوتی ہیں۔

۱۱۔ باریک سے کریک کو معلوم کرنے کیلئے .... کا استعمال بہتر ہے۔

۱۲۔ ریسیور میں خاص قسم کا بورڈ .... استعمال کیا جاتا ہے۔ اور اس کے اوپر .... کی باریک چادر لگی ہوتی ہے۔

۱۳۔ گرم کرنے سے کوئی بھی چیز .... اور ٹھنڈا کرنے .... جاتی ہے۔

۱۴۔ ہیٹرز کے متوازی [illegible] کی وجہ سے .... موجود ہوتا ہے۔

۱۵۔ ہیٹرز کی چالائی .... ہوتی ہے۔

۱۶۔ نیون ٹیسٹ لیمپ .... پر روشن ہوتا ہے۔

۱۷۔ ٹیوبس کے تاریک ہونے کے وقت ان پر سپلائی .... کے ذریعہ ہو جاتی ہے۔

۱۸۔ ریسیور میں .... اور .... مرکزی کردار ادا کرتے ہیں۔

۱۹۔ ٹیوب ٹائپ ریسیور میں ہیٹرز .... جڑے ہوتے ہیں۔

۲۰۔ ٹیوب کے ہیٹرز میں .... لگا ہوتا ہے۔

جوابات

خود آزمائی نمبر ۱

(i) چار (ii) مناسب انٹینا (iii) انٹینا اور ارتھ (iv) وولٹیج سپلائی (v) سپلائی (vi) انٹینا (vii) انٹینا پر پیچ کس (viii) انٹینا کو مضبوط۔ (ix) تین (x) وولٹیج کی کمی بیشی (xi) مناسب انٹینا کی غیر موجودگی اور غیر منسلک شدہ انٹینا

خود آزمائی نمبر ۲

(i) تین (ii) انٹرمیڈیٹ فلامنٹ (iii) ٹوٹا ہوا بورڈ یا ڈھیلا جوڑ (iv) ٹوٹا ہوا بورڈ، ڈھیلا جوڑ، دو پنوں کے قریبی جوڑ (v) نیون لیمپ (vi) جمپر وائر (vii) نمبر اور نیا ٹیوب (viii) سولڈر (ix) ریزسٹر، کیپسٹر اور ٹرانزسٹر (x) جسامت (xi) ۸ یا ۱۲ پن (xii) مکبر گلاس (Magnifying glass) (xiii) پرنٹڈ سرکٹ بورڈ۔ تانبے (xiv) گھل سکتی ہے۔ (xv) وولٹیج (xvi) ۶،۳ وولٹ (xvii) ۲۰ وولٹ (xviii) ۱۵۵ وولٹ (xix) ایچل فائر۔ آسی لیٹر (xx) سلسلہ وار (xxi) فلامنٹ۔

یونٹ ۸

سگنل کا رگارڈ

تحریر و ترجمہ..... ایس۔ زیڈ۔ جعفری۔

نظر ثانی..... انجینئر محمد یوسف شیخ

یونٹ کا تعارف

ریڈیو ریسیور میں مختلف قسم کی خرابیاں بھی پیدا ہو سکتی ہیں اس یونٹ میں ریڈیو ریسیور میں پیدا ہونے والی خرابیوں کی وجہان کی مختلف اقسام اور انہیں دور کرنے کے مختلف طریقوں سے روشناس کروایا جا رہا ہے۔

یونٹ کے مقاصد

اس یونٹ کے پڑھنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:۔

۱۔ ریڈیو ریسیور میں خرابی کی وجوہات معلوم کر سکیں۔

۲۔ ریڈیو سروس میں خرابی کی مختلف اقسام کا تعین کر سکیں اور انہیں دور کر سکیں۔

۳۔ آر۔ ایف (R.F) اور آئی۔ ایف (I.F) دیکٹر اور ریڈیو ریسیور کے اے۔ ایف (A.F) کے مراحل میں خرابی کا تعین کر کے اسے دور کر سکیں۔

نوٹ

X: جہاں پر فرنکوئنسی لکھا ہوا ہو۔ اس کو فریکوئنسی (Frequency) پڑھا جائے۔

فہرست مضامین

	یونٹ کا تعارف۔	260
	یونٹ کے مقاصد۔	260
۱۔	آواز کی خرابی۔	262
۲۔	آواز کی خرابی کی اقسام۔	262
۲،۱	وسعتی یا غیر وسعتی تال میں خرابی۔	262
۲،۲	تواتر کی خرابی۔	262
۲،۳	مرحلے کی تبدیلی یا تاخیری خرابی۔	264
۳۔	سراغ لگانے کے طریقے اور خرابی کی تصحیح۔	267
۴۔	اے۔ ایم ریڈیو ریسیور میں خرابی۔	270
۴،۱	سراغ رسانی میں کسی قسم کے اقدامات ہوں۔	270
۴،۲	اے۔ ایف اسٹیج میں خرابی کی صورت ہو۔	273
۴،۳	خود آزمائی نمبر ا	274
۵۔	جوابات	

۱۔ آواز کی خرابی

کسی بھی اشارے سگنل (Signal) میں آواز کا خراب ہونا اس امر کا لازمی نتیجہ یہ ہے کہ اشارے کی لہر کی شکل بگڑ گئی ہے اور لہر کی شکل کے بگاڑ (Distortion) کی وجہ یہ ہوتی ہے کہ مختلف روابط کے اس جال کی کارکردگی جس میں سے اشارہ گزرتا ہے غیر تسلی بخش ہو جاتی ہے۔ روابط کا یہ ڈھانچہ کچھ اس طرح بنایا جاتا ہے کہ یہ سیدھے سیدھے کام کرتے رہیں مگر ریسیور کو چلاتے وقت جو بے قاعدگیاں اور بے عنوانیاں سرزد ہو جاتی ہیں ان سے اس حال میں بھی، خم اور نقص واقع ہو جاتا ہے۔ بسا اوقات نادرستگی (Misalignment) سے بھی آواز خراب ہو جاتی ہے۔

۲۔ آواز کی خرابی کی اقسام

۲۔۱ وسعتی یا غیر خطی تال میں بگاڑ یا خرابی

(AMPLITUDE OR NON LINEAR-HORMONISE DISTORTION)

اس قسم کی خرابی میں چند ایسی فریکوئنسیاں یعنی * تواتر اخراج میں پیدا ہو جاتے ہیں جو اشارے کے داخلے کے وقت موجود نہیں ہوتے۔ اس قسم کی خرابی واضح طور پر صرف طویل اشاروں ہی میں واقع ہوتی ہے۔

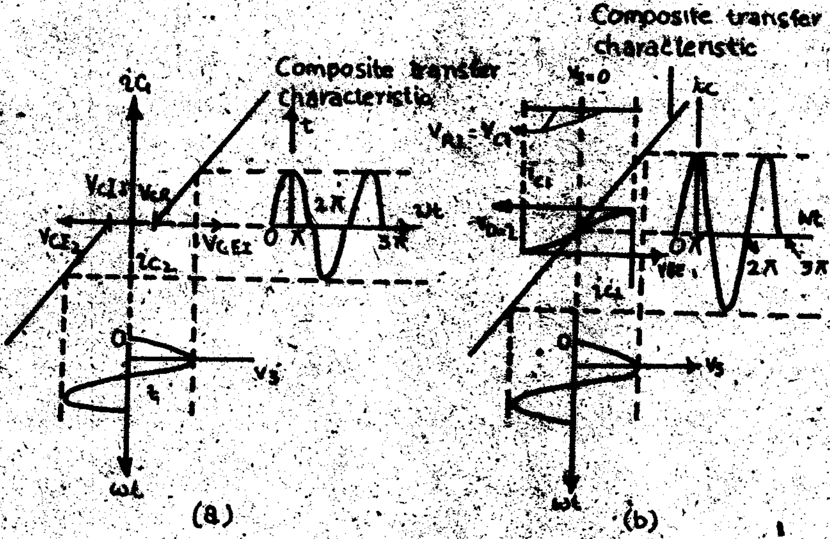
۲۔۲ فریکوئنسی یا تعدد کا بگاڑ یا خرابی (Frequency distortion)

آواز کو تیز کرنے والے نظام میں اس قسم کے تمام پرزے یکساں طور پر تیز نہیں ہوتے کیونکہ یہ ریسیور کے پرزوں کے اثرات کو قبول کرتے ہیں۔ جن کا وجود فریکوئنسی کی خرابی میں ہوتا ہے۔

۲۔۳۔ فیز یا مرحلے کی تبدیلی یا تاخیری خرابی یا بگاڑ (Phase shift of delay distortion)

آواز کی یہ خرابی اس وقت واقع ہوتی ہے جب اشارے کی غیر مساوی فیز شفٹ مختلف فریکوئنسی پر ظاہر ہوتی ہے۔ کیونکہ بشری سماعت فیز کی اس تبدیلی کو گرفت (Catch) نہیں کر سکتی۔ جہاں تک نظام سماعت (Audio System) کا تعلق ہے آواز کی یہ خرابی کچھ زیادہ اہم نہیں ہے البتہ بصری نظام میں یہ خرابی اہم تصور کی جاتی ہے۔

آواز کی خرابی کی کچھ اقسام ایسی ہیں جو کبھی کبھی نظام ترسیل (Communication System) میں واقع ہوتی ہے ان میں سے ایک کراس اوور (Cross-over) یا پار کر جانے والی خرابی ہے۔ یہ خرابی (Push-pull) ایمپلی فائر یعنی کلاس بی ایمپلی فائر میں ہوتی ہے۔ جس کی وجہ V_{BE}-I_E خصوصیات کی مجموعی شکل کی غیر مسلسل خصوصیت ہوتی ہے۔ اسے ذیل کی شکل نمبر ۱۰۸ میں دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۱۰۸ ٹرانزسٹر کی مجموعی انتقالی خصوصیات۔

وولٹیج V_{γ} کم و بیش ۰.۲۵ جرمینیم (Gernianium) اور تقریباً ۰.۶ سلیکون (Silicon) ٹرانزسٹر کے لئے موزوں ہوتا ہے۔ یہ پار کرنے والے نقاط پیداواری لہروں کی شکل کو توڑنے کا موجب ہوتا ہے جیسا کہ اوپر والی شکل نمبر ۱۰۸ سے ظاہر ہے۔

اس کے نتیجے میں سمعی ایمپلی فائر (Audio Amplifiers) میں انتہائی ناخوشگوار خرابی پیدا ہوتی ہے۔ کراس اوور کی خرابی درست کرنے کے لئے بئس تھوڑا سا آگے کی طرف گھمانا مناسب ہے۔ اس کراس اوور کی خرابی کے علاوہ ٹرانسیسٹر میں سُر بھی ایک دوسرے میں گڈمڈ ہو جاتے ہیں۔ جب سُر والی لہر میں ایک سے زیادہ فریکوئنسی بیک وقت موجود ہوتے ہیں درست سُر کے اجزاء کے مجموعے اور فرق کی وجہ سے سُر کی درست لہر میں بھی دوسرے سُر شامل ہو جاتے ہیں اور ان ہی کو گڈمڈ کرنے والے اجزاء انٹر موڈیولیشن کمپوننٹس (Intermodulation Components) کہا جاتا ہے۔ یہ اس وقت قابل اعتراض ہوتے جب اے۔ ایم (A.M.) کے مطلوبہ بینڈ کے اندر ہوتے ہیں کیونکہ اس وقت یہ آواز کی خرابی کے طور پر ظاہر ہو جاتے ہیں۔

ریڈیو ریسیور میں پھیلاؤ اور فریکوئنسی کی خرابیاں موثر طریقے سے بار بار پیدا ہوتی ہیں۔ فریکوئنسی کی خرابی کے اثر کو مناسب جال کے استعمال سے درست کیا جاتا ہے۔ پھیلاؤ کی خرابی سیٹڈ سگنل پروسیسنگ ادوار میں زیادہ ابھر جاتی ہے۔ آپ اس کی وجوہات اور تدارک پر مرحلہ وار تفصیل سے مطالعہ کریں گے۔

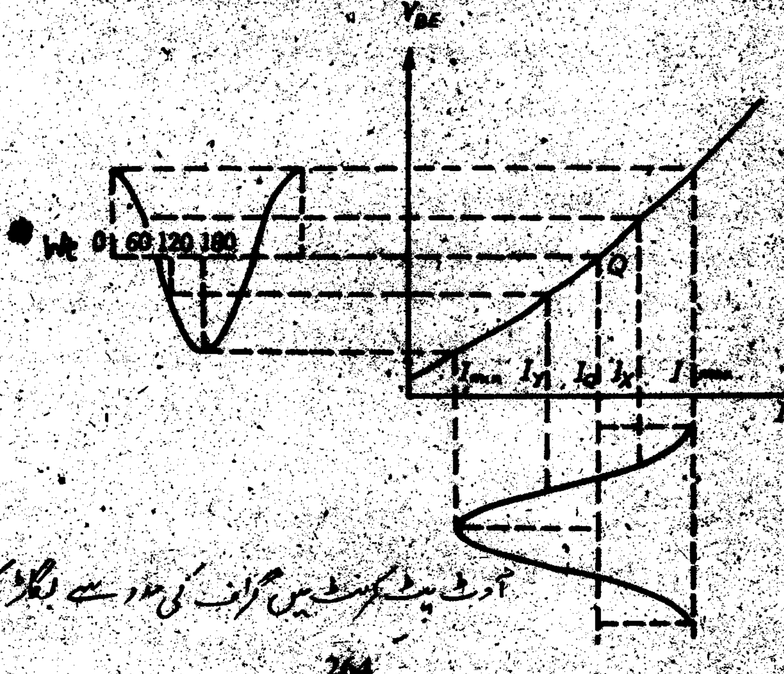
۳۔ سراغ لگانے کے طریقے اور خرابی کی تجدید

(DETECTION METHODES AND RENEWAL OF DISTORTION)

آج کل تو خرابی کی پیمائش براہ راست ممکن ہو گئی ہے۔ گویا اس کام کے لئے خرابی کی پیمائش کا آلہ (Distortion Meter) خرابی کی وجوہات معلوم کرنے کا آلہ (Distortion Factor Meter) یا خرابی کا تجزیہ نما (Distortion Analyser) استعمال کیا جاسکتا ہے۔ (C.R.O.) سی۔ آر۔ او بھی سگنل میں خرابی کی نوعیت اور اس کی مقدار معلوم کرنے کے لئے کام میں لایا جاسکتا ہے۔ ایک اور طریقہ ہے کہ ریاضی کی مدد سے ایمپلی فائر میں خرابی کا اندازہ لگایا جاسکتا ہے۔ اس کے لئے متحرک خصوصیات (Dynamic Characterstics) کا حامل ایمپلی فائر استعمال ہوتا ہے۔

خرابی کی پیمائش کا آلہ اس اصول پر کام کرتا ہے کہ کسی سگنل سے اگر اس کے فریکوئنسی کو خارج کر دیا جائے تو صرف خرابی باقی رہ جاتی ہے گویا کسی سگنل کے بنیادی اجزاء کو نکال کر جو باقی رہ جائے اسے ناپ لیا جائے اور یہی اصول خرابی کی وجوہات معلوم کرنے کے آلے کے لئے بھی بروئے کار لایا جاسکتا ہے تاہم تجزیہ نما میں بنیادی اور ہم آہنگ اجزاء کی مقداروں کی پیمائش کی جاتی ہے۔ اس میں بنیادی اجزاء کی مقدار سے سگنل (اشارے) کا حصہ اور ہم آہنگ اجزاء کی مقدار سے خرابی کی نشاندہی ہوتی ہے۔ کسی سی۔ آر۔ او (C.R.O) سے بھی اشارے کی بنیادی اور ہم آہنگ اجزاء کی مقداروں کا تعین کیا جاسکتا ہے۔

(مساوات نمبر 1) Ic = IQ AO + A1 coswt + A2 coswt + A cos3 wt



آؤٹ پٹ کرنٹ میں گراف کی مدد سے بگاڑ کی مقدار معلوم کرنا

یہ قیاس کیا جا سکتا ہے کہ چوتھے اور اس کے بعد والے ہم آہنگ سروں کو ایسے تمام غلطی کے باوجود خارج کر دیں۔ ٹرانزسٹر میں داخل ہونے والی ان پٹ کو ملحوظ رکھتے ہوئے اس کے مختلف مراحل پر پیداوار کو درست کیا جا سکتا ہے۔ جبکہ یہ اپنی حرکی خصوصیات کے ساتھ کام کر رہا ہو اسی بات کو شکل نمبر ۲۰۸۵ میں سمجھانے کی کوشش کی گئی ہے۔ فرض کیجئے کہ ہمارے نمونے شکل نمبر ۲۰۸۴ کا ڈبلیو۔ ٹی۔ صفر، ۶۰ اور ۱۲۰ اور ۱۸۰ ہے جبکہ اس کے مطابق کی کروری کی مقداریں بالترتیب I_{max}، I_x، I_y اور I_{min} ہیں۔

اب اس خاکے یا شکل سے حاصل شدہ مختلف مراحل کے زاویوں کو ترتیب دے کر انہیں مساوات نمبر ا میں لگانے سے

$$Wt = 0° \quad I_{max} = I_Q + A_0 + A_1 + A_2 + A_3$$

$$Wt = 60° \quad I_x = I_Q + A_0 + A/2 - A_2/2 - A_3$$

اس طرح یہ چار دوری متغیرہ مساوات کو حاصل کرنے سے

$$A_0 = \left(\frac{1}{6}\right)(I_{max} + I_{min}) + \left(\frac{1}{3}\right)(I_x + I_y) - I_Q$$

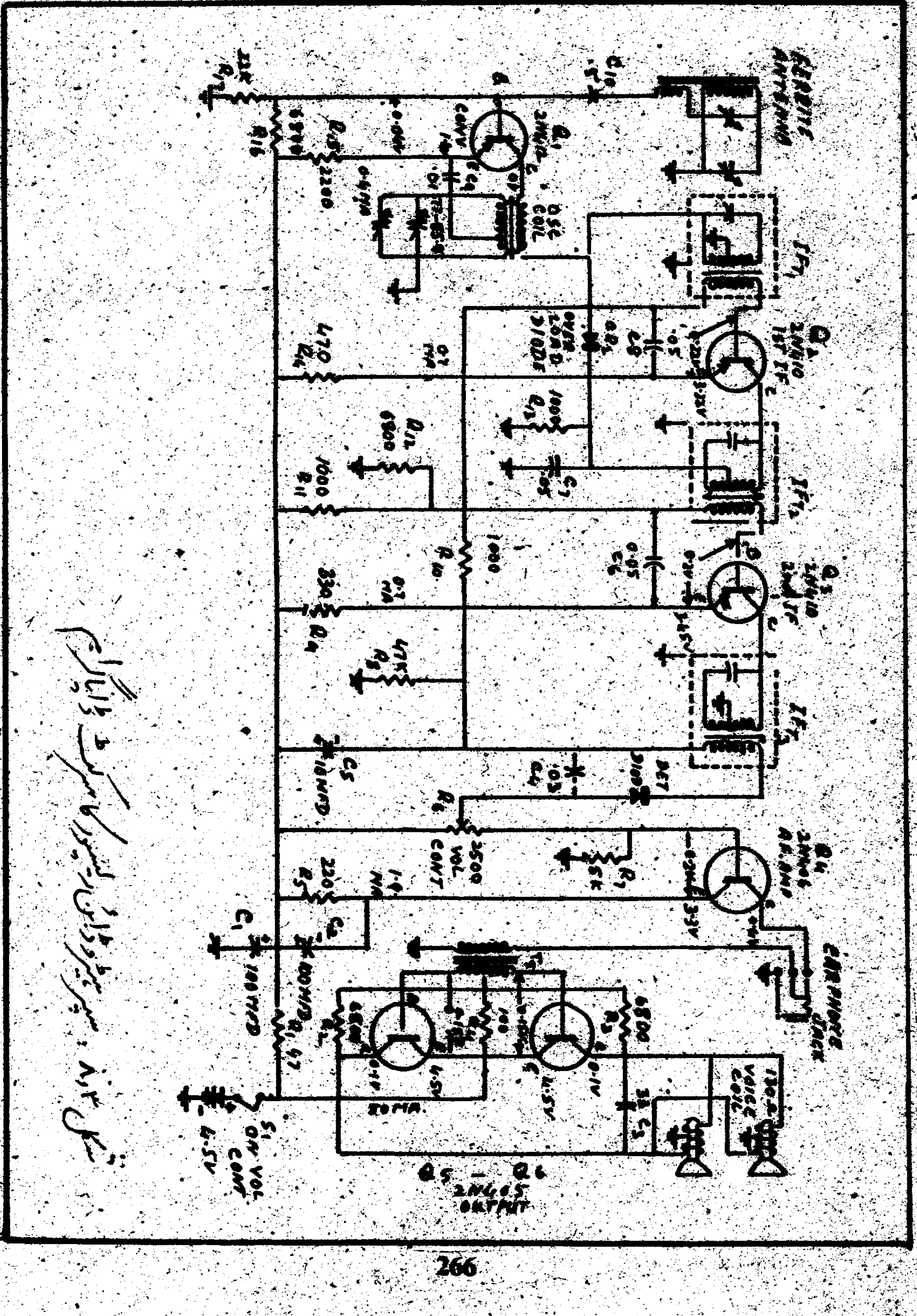
$$A_1 = \left(\frac{1}{3}\right)(I_{max} - I_{min}) + \left(\frac{1}{3}\right)(I_x - I_y)$$

$$A_3 = \left(\frac{1}{6}\right)(I_{max} - I_{min}) - \left(\frac{1}{3}\right)(I_x - I_y)$$

$$A_2 = \left(\frac{1}{4}\right)(I_{max} + I_{min}) - \left(\frac{1}{2}\right) I_Q$$

چنانچہ لہر کی ہم آہنگی میں خرابی کو ذیل کی مساوات سے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔

$$D = \frac{\sqrt{A_2^2 + A_3^2 + \ldots}}{A_1} \times 100\%$$


FERRITE ANTENNA
OSC COIL
IFT1
IFT2
IFT3
OVER LOAD DIODE
1ST IF
2ND IF
DET
VOL CONT
AF AMP
EARPHONE JACK
VOICE COIL
OUTPUT
ON VOL CONT

۴۔ اے۔ ایم (A.M.) ریڈیو ریسیور میں خرابی

(DISTORTION IN A A.M. RADIO RECEIVER)

ریڈیو ریسیور میں خرابی کی مختلف وجوہات ہوتی ہیں۔ مثلاً کمزور بیٹری لیکی کپیسٹر (Leaky Capacitor) بائی پاس (By Pass) کپیسٹر کا شارٹ ہونا۔ اے۔ جی۔ سی فلٹر والے بائی پاس کپیسٹر کے شارٹ ہونے یا اس میں لیک ہونے سے ناقص بائی پاس رزسٹروں، ناقص سپیکر، آؤٹ پٹ ٹرانسفارمر کے شارٹ ہونے سے، ٹرانزسٹر یا ڈائیوڈ ڈیٹکٹر کے ناقص ہو جانے سے ڈائیوڈ (Diode) کے کھل جانے سے۔ مذکورہ نقائص سے آواز میں خرابی پیدا ہونے کی حقیقی وجہ یہ ہے کہ اس مرحلے کا عمل جس میں یہ خرابی ہوتی ہے اشارے کا پھیلاؤ اور تواتر یعنی فریکوئنسی کی مطلوبہ حدود سے بالاتر ہو کر ہم خط (Allign) نہیں رہتا۔

شکل ۳-۸ میں ایک ایسے سپر ہیٹروڈائن ریسیور کے دور کا مطالعہ کریں جس میں پانچ ٹرانزسٹر لگے ہیں۔ اب آپ اس خرابی کا مطالعہ کریں گے جو کسی مخصوص مرحلے میں کسی خاص پرزے میں کوئی نقص واقع ہونے سے پیدا ہوتی ہے۔

اس سرکٹ میں مختلف مرحلے (Stages) ہیں جن کے نام یہ ہیں

۱۔ کنورٹر اسٹیج یا مرحلہ (Converter stage)

۲۔ آئی۔ ایف اسٹیجز یا مرحلے (I.F. stages)

۳۔ ڈیٹکٹر اسٹیج یا مرحلے (Detector stages)

۴۔ اے۔ ایف اسٹیج یا مرحلہ (A.F. stage)

۵۔ پش پل آؤٹ پٹ اسٹیج (Push-pull output stage)

دونوں آر۔ ایف اور آئی۔ ایف اسٹیجز (مرحلوں) میں پیدا کرنے والے چال کا شور (Distortion of modulation envelope) سنائی دینے والی آواز کو ڈیٹکشن کے بعد خراب کر دیتا ہے۔ دونوں آر۔ ایف اور آئی۔ ایف اسٹیجز مراحل میں موڈولیشن اینولپ (Envelope) کی خرابی کو بیان کرتا ہے۔

سروالی لہروں میں خرابی کی وجہ (Modulation Envelope) یہ ہو سکتی ہیں۔

الف۔ آر۔ ایف اور آئی۔ ایف ٹرانزسٹر کا کمزور پڑ جانا۔

ب۔ خاص بائسنگ (Biasing) نہ ہونے کی وجہ سے ٹرانزسٹر کی کارکردگی میں فرق۔

ج۔ اے۔ جی۔ سی سرکٹ میں خرابی یا ٹھیک کام نہ کرنے کی وجہ۔

مندرجہ ذیل جدول (Table) کی مدد سے اس کی خرابیاں اور مختلف خراب (Components) کی وجہ بیان کی گئی ہیں۔ اور خرابیوں کو دور کرنے کے طریقے درج ہیں۔

خرابی	Testing and indication چیکنگ کے طریقے	Defective components خراب پرزے	Testing methods of the defective components خراب پرزوں کو معلوم کرنے کے طریقے	Remedy حل
۱	۲	۳	۴	۵
آواز میں شور	سی۔ آر۔ او کی مدد سے (C.R.O.) سروالی لہروں میں خرابی دوسرے آئی۔ ایف اسٹیج پر معلوم کی جا سکتی ہے۔	کیو۔ ۱ کیو۔ ۲ اور کیو۔ ۳ کمزور ہیں۔	سرکٹ کے تمام پرزوں کو چیک کر لیا جائے اس کے بعد ان ٹرانزسٹر کو تبدیل کیا جائے اگر پرزوں کو چیک کرنے سے پہلے ایک نیا ٹرانزسٹر لگا دیا جائے تو ہو سکتا ہے کہ کسی پرزے کی موجودہ خرابی کی وجہ سے یہ نیا ٹرانزسٹر خراب ہو جائے۔	ٹرانزسٹر کو تبدیل کیا جائے اگر وہ کمزور ہو گئے ہیں۔
		کیو۔ ۱ کیو۔ ۲ اور کیو۔ ۳ بائس سپلائی ناکافی۔	فارورڈ (Forward) اور ریورس (Reverse) بائسنگ سپلائی کو کیو۔ ۱، کیو۔ ۲ اور کیو۔ ۳ پر نہ پایا جائے اور اگر سپلائی کم ہے تو ہو سکتا ہے کہ کیپسٹر (Capacitor) سی۔ ۱ شارٹ (Short) ہو گیا ہے جس کی وجہ سے یہ خرابی پیدا ہوئی ہے۔	خراب پرزے کو بدل دیں۔
		(Resistors) کی طاقت میں تبدیلی	بائسنگ سرکٹ کے مزاحمت والے Component پرزے کی طاقت میں اگر کمی بیشی ہوتی ہے تو اس کی بیشی سے ٹرانزسٹر کی بائسنگ پر فرق پڑے گا۔ اس لئے ایسے مزاحمت والے Component پرزے کو چیک کیا جائے۔	ضروری خراب پرزے Component کو تبدیل کیا جائے۔

	آئی۔ ایف۔ ٹی کی سیٹنگ میں خرابی	سگنل جنریٹر کی مدد سے آئی۔ ایف۔ ٹی کی سیٹنگ کو درست کیا جائے اس درستگی کی مدد کے لئے سی۔ آر۔ او (C.R.O) اور اے۔ ایف (A.F) آؤٹ پٹ میٹر کو استعمال کیا جا سکتا ہے۔	اگر کوئی آئی۔ ایف۔ ٹی خراب ہے تو اس کو تبدیل کردیا جائے۔
	Tracked signal کا ٹھیک نہ ہونا	ایک اچھے سگنل جنریٹر کی مدد سے بینڈ کے آخر اور اس کے درمیان میں سگنل کو سیٹ کیا جائے اور Padders اور Trimmers کو بھی سیٹ کیا جائے۔	

مندرجہ ذیل آلات کا استعمال اس سے پہلے یونٹ میں آپ پڑھ چکے ہیں اور چند آلات کا استعمال آپ نے بنیادی برقیات میں بھی پڑھا ہے۔ ان آلات کو درست طریقے سے سرکٹ کی خرابی معلوم کرنے کے لئے استعمال کریں۔ اس سے پہلے یونٹ میں Tracking اور Tuning کا طریقہ پڑھا ہے۔ اگر Allignment کی ضرورت ہو تو اسی طریقے کو یہاں پر استعمال کریں۔ جو چند آلات اور طریقے استعمال ہو سکتے ہیں یہاں ان کے صرف نام درج کئے گئے ہیں۔

۱۔ ملٹی میٹر (Multimeter)،

۲۔ کیتھوڈ۔ رے آسیلوسکوپ (Cathode Ray Oscilloscope)

۳۔ معیاری سگنل جنریٹر (Standard signal generator)

۴۔ الائنمنٹ کٹ (Alignment Kit)

آواز میں شور کی دو اہم وجوہ یہ ہیں۔

۱۶۴ سراغ رسانی کے مرحلے (Detector Stage) میں کسی نقص کے باعث شور

اس مرحلے میں شور کی مندرجہ ذیل وجوہات ہو سکتی ہیں۔

1۔ لیکی کیپسٹر (Leaky Capacitor C 5)

۲۔ ڈیٹکٹر ڈائیوڈ (Detector Diode) میں خرابی۔

۳۔ لیکی یا شارٹ اے۔ جی۔ سی (A.G.C) بائی پاس کیپسٹر۔

Ohmeter کی مدد سے خراب پرزے Component کو چیک کیا جائے۔ یا جس پرزے Component پر شک ہو تو اس کی جگہ پر اچھے پرزے کو لگا کر دیکھا جائے۔

۲۶۴ اے۔ ایف (A.F.) اسٹیج میں خرابی کی وجہ سے شور

عموماً سننے والی لہروں کی اسٹیج میں خرابی کی وجہ سے شور پیدا ہوتا ہے۔ اے۔ ایف اسٹیج میں سگنل بالکل Audio Frequency کی مانند ہو گا۔ اگر سگنل میں تھوڑا سا بھی فرق پیدا ہو جائے تو یہ شور کا سبب بنتا ہے۔

اے۔ ایف ایمپلی فائر میں شور کے ممکن نقائص درج ذیل ہیں۔

۱۔ ٹرانزسٹر کا خراب ہونا۔

۲۔ ناقص پاٹنگ۔

۳۔ بائی پاس کیپسٹر شارٹ یا لیکی۔

۴۔ دو سرکٹ کے جوڑنے والے کیپسٹر کا لیکی ہونا۔

۵۔ سرکٹ کے مزاحموں Resistor کی طاقتوں میں فرق۔

۶۔ سپیکر کی آواز والی کوائل (Voice Coil) میں خرابی۔

۷۔ سپیکر کے پردے (Cone) کا پھٹ جانا۔

۸۔ Mismatched سپیکر۔

اے۔ ایف (A.F.) اسٹیج میں کیو۔ ۴ بطور Pre-amplifier کے طور پر کام کر رہا ہے اور کیو۔ ۵ اور کیو۔ ۶ پش۔ پل سرکٹ میں استعمال کیے گئے ہیں۔

مندرجہ ذیل ٹیبل میں خراب پرزے Component کو معلوم کرنے اور ان کو تبدیل کرنے کے طریقے بیان کیے گئے ہیں اس طرح مرمت کرنے سے سرکٹ کی خراب کو درست کیا جا سکتا ہے اور آواز صحیح سنی جا سکتی ہے

خرابی Defect	چیکنگ کے طریقے Testing and indication	خراب پرزے Defection components	خراب پرزوں کے معلوم کرنے کے طریقے۔ Testing methods of the defective components	حل Remedy
۱	۲	۳	۴	۵
آؤٹ پٹ میں شور	C.R.O. سی۔ آر۔ او سکرین پر آؤٹ پٹ میں شور ظاہر ہوتا ہے	کیو۔۴ کیو۔۵ کیو۔۶ ٹرانزسٹر کی خرابی	۱۔ سرکٹ میں سپلائی کو چیک کیا جائے۔ ۲۔ ٹرانزسٹر کو Curve tracer پر چیک کیا جائے۔ ۳۔ بائسنگ کو چیک کیا جائے اگر صحیح ہو تو پھر ٹرانزسٹر کو سرکٹ سے نکال کر ایک نیا ٹرانزسٹر لگا کر سرکٹ کو چیک کریں۔	اگر ٹرانزسٹر خراب ہے تو اس کو تبدیل کیا جائے پش۔ پل اسٹیج میں اگر ایک ٹرانزسٹر خراب ہے تو بہتر ہو گا کہ دونوں ٹرانزسٹروں کو تبدیل کر دیا جائے۔
	C.R.O. اگر سی۔ آر۔ او سکرین کے اوپر شور محسوس ہو تو یا آواز کم ہو	بائسنگ Voltage ناکافی۔	پہلے سپلائی کو چیک کریں اور اس کے بعد بائسنگ سرکٹ کے اجزاء کو چیک کریں۔	خراب پرزوں کو بدل دیں۔
	اگر سی۔ آر۔ او پر آؤٹ پٹ اسٹیج میں شور محسوس ہو اور اس کے ساتھ ساتھ ایسا لگتا ہو جیسے کیپسٹر Discharge ہو رہا ہو۔	بائی پاس کیپسٹر لیکی یا شارٹ ہو گا۔	اگر کیپسٹر لیکی یا شارٹ ہو تو ٹرانزسٹر کیو۔ ۴، کیو۔ ۵، کیو۔ ۶ کی بائسنگ میں فرق ہو گا۔ کیپسٹر کی ایک ٹانگ کو باہر نکال کر اوہم میٹر کی مدد سے چیک کریں اور اگر شک ہو تو متبادل کیپسٹر لگا کر دیکھیں۔	لیکی یا شارٹ کیپسٹر کو تبدیل کریں۔
	آؤٹ پٹ میں شور۔	دو سرکٹ کو جوڑنے والا کیپسٹر لیکی ہو سکتا ہے۔	لیکی کیپسٹر سی۔ ۵ کو سرکٹ سے باہر نکال کر میٹر سے چیک کریں اس بات کا خیال رہے کہ یہاں پر کیپسٹر کی کپیسٹی کو چیک کریں۔ اور یا اس کیپسٹر کی جگہ نیا کیپسٹر لگا کر دیکھیں۔	لیکی اور شارٹ کیپسٹر کو نکال کر صحیح کیپسٹر لگائیں۔

	آؤٹ پٹ میں شور۔	ریزسٹر کی طاقت میں فرق (Resistors)	بائسنگ Voltage میں فرق پڑ جاتا ہے۔ اس کے لئے Resistors کے درمیان وولٹیج کو ناپا جائے اور اگر وولٹیج میں فرق آ جائے تو ریزسٹر کو سرکٹ سے نکال کر اس کی طاقت کو چیک کریں۔	خراب اجزاء کو تبدیل کیا جائے۔
آواز کا خراب ہونا۔	ایمپلی فائر میں سگنل کو دیا جائے (مہینگے) جبکہ سپیکر کو تبدیل کیا گیا ہو یا وہی سپیکر ہو۔	سپیکر کی آواز والی کوائل	سپیکر کو تبدیل کر کے آواز کو سنا جائے۔	خراب آواز والی کوائل کو تبدیل کیا جائے یا سپیکر کو بدلا جائے۔
		Mismatched speaker	کم طاقت والے یا زیادہ طاقت والے سپیکر کو لگا کر چیک کیا جائے۔	صحیح Mutched والے سپیکر کو استعمال کریں۔
		سپیکر کے پردے کا پھٹنا	سپیکر کے پھٹے ہوئے پردے کی وجہ سے ایک خاص قسم کی آواز سنائی دیگی۔	سپیکر کے پھٹے ہوئے پردے کو تبدیل کیا جائے
آواز میں گڑگڑاہٹ یا یہ شور صرف آؤٹ پٹ میں ہو۔	C.R.O. سی۔ آر۔ او سکرین پر آواز کے ساتھ مختلف قسم کی دوسری لہریں۔	Volume control open	والیم کنٹرول کو اوہم میٹر کی مدد سے چیک کریں۔	خراب والیم کنٹرول کو بدل دیں۔

۴٫۳ خود آزمائی نمبر ۱

سوال نمبر ۱۔ خالی جگہ پر کریں۔

۱۔ آواز میں خرابی .... کی شکل بگڑنے سے ہوتی ہے۔

۲۔ آواز کی خرابی .... کی وجہ سے ہوتی ہے۔

۳۔ سگنل کے غیر مساوی فریکوئنسی سے مختلف .... ظاہر ہوتی ہے۔

۴۔ پش۔ پل پاور ایمپلی فائر میں .... کی وجہ سے خرابی ہوتی ہے۔

۵۔ ریڈیو ریسیور میں .... اور .... کی خرابیاں پیدا ہوتی ہیں۔

۶۔ سگنل میں خرابی کو .... کے ذریعے سے معلوم کیا جا سکتا ہے۔

۷۔ لہر کی ہم آہنگی میں خرابی کو .... مساوات سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

۸۔ ٹیلیفون ایکسچینج میں شور کی وجوہات .... ہوتی ہیں۔

سوال نمبر ۲۔ درست جواب کا انتخاب کیجئے۔

۱۔ آواز کی خرابی کے .... اقسام ہیں۔ (۳، ۵، ۸)

۲۔ اے۔ ایف ایمپلی فائر میں شور کی وجوہات .... ہوتی ہیں۔ (۹، ۸، ۷)

۵۔ جوابات

۱۔ خطی ۲۔ نا خطی ۳۔ [illegible] ۴۔ کراس اوور ۵۔ [illegible]

۶۔ [illegible]

۷۔ $D = \frac{\sqrt{A_2^2 + A_3^2 + \cdots}}{A_1} \times 100\%$

۸۔ [illegible]

سوال نمبر ۲۔ ۱۔ (۳) ۲۔ (۸)

یونٹ نمبر ۹

سپر ہیٹروڈائن ریسیور کی درستگی

تحریر و ترجمہ ۔ ایس ۔ زیڈ ۔ اے جعفری
نظر ثانی ۔ ناظر محمد یوسف شیخ

یونٹ کا تعارف

سپرہیٹروڈائن ریسیور میں متعدد سرکٹ ہوتے ہیں جن کی بہترین کارکردگی کے لئے ضروری ہے کہ ان میں سے ہر ایک اپنی مخصوص فریکوئنسی پر آواز کی لہروں سے متناسب ہو۔ اگر کوئی سرکٹ اپنی مخصوص فریکوئنسی پر آواز کی لہروں سے مطابقت نہیں رکھتا تو ریسیور کی حساسیت اور سگنل کو قبول کرنے کی صلاحیت بے حد متاثر ہوگی۔

اس یونٹ میں سپرہیٹروڈائن ریسیور کے کام کی مرحلہ وار وضاحت کی گئی ہے اور خراب ہونے کی صورت میں اسے درست کرنے کے عمل کو تفصیل سے بیان کیا گیا ہے۔

یونٹ کے مقاصد

اس یونٹ کو پڑھنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

۱۔ ریڈیو ریسیور کی درستگی کی ضرورت کو سمجھ سکیں۔
۲۔ اس درستگی کے اصولوں کا جائزہ لے سکیں۔
۳۔ آئی۔ ایف اور آر۔ ایف کی درستگی کے اصولوں کو بروئے کار لا سکیں۔
۴۔ درستگی کے لئے مخصوص آلات کا استعمال کر سکیں۔
۵۔ اے۔ ایم اور ایف۔ ایم ریسیور کی درستگی کر سکیں۔

نوٹ

* جہاں پر لفظ فریکوئنسی لکھا ہوا ہے اس کو فریکوئنسی (Frequency) پڑھا جائے۔

فہرست مضامین

یونٹ کا تعارف 276

یونٹ کے مقاصد۔ 276

۱۔ سپر ہیٹروڈائن کا تصوراتی خاکہ 278

۲۔ سپر ہیٹروڈائن ریسیور کو ہم آہنگ کرنا۔ 280

۲۰۱ گروہ بندی و رہبری۔ 282

۲۰۲ خود آزمائی نمبر ۱ 286

۳۔ ریڈیو کی مرمت اور درستگی کے لیے درکار آلات۔ 287

۳۰۱ ملٹی رینج میٹر۔ 287

۳۰۲ اشاروں کا جنریٹر 287

۳۰۳ کیتھوڈ۔ رے آسیلو سکوپ 288

۳۰۴ سگنل ٹریسر۔ 289

۳۰۵ گرڈ ڈِپ میٹر۔ 289

۳۰۶ والوولٹ میٹر۔ ۳۰۷ [illegible] 290

۳۰۸ سگنل جنریٹر۔ 291

۳۰۹ سُر درست کرنے والا کنٹرول بٹن 298

۳۰۱۰ آواز کو مدہم کرنے والا کنٹرول بٹن 298

۳۰۱۱ خود آزمائی نمبر ۲ 305

۴۔ ڈی۔ سی/اے۔ سی ریسیور۔ 306

۴۰۱ آر۔ ایف/آئی۔ ایف ٹرانسفارمر اور ان کے مقاصد 308

۴۰۲ آئی۔ ایف کی درستگی۔ 312

۴۰۳ درستگی کا طریقہ کار۔ 314

۵۔ حساسیت کی جانچ پڑتال۔ 320

۶۔ ایف۔ ایم/اے۔ ایم ریڈیو کا تقابلی جائزہ۔ 321

۷۔ ریڈیو سیٹ کی درستگی۔ 327

۷۰۱ آئی۔ ایف کے مراحل کو درست کرنا۔ 327

۷۰۲ آر۔ ایف مکسر اور آسیلیٹر کی درستگی۔ 328

۷۰۳ خود آزمائی نمبر ۳ 330

۸۔ جوابات 331

اے۔ سپر ہیٹروڈائن کا تصوراتی خاکہ

سپر ہیٹروڈائن ریسیور کا مکمل تصوراتی خاکہ شکل نمبر ۱۰ میں دکھایا گیا ہے جو مخصوص قابل عمل تواتروں کو بھی ظاہر کرتا ہے اور جس میں مرحلے وار کام کی وضاحت کی گئی ہے۔

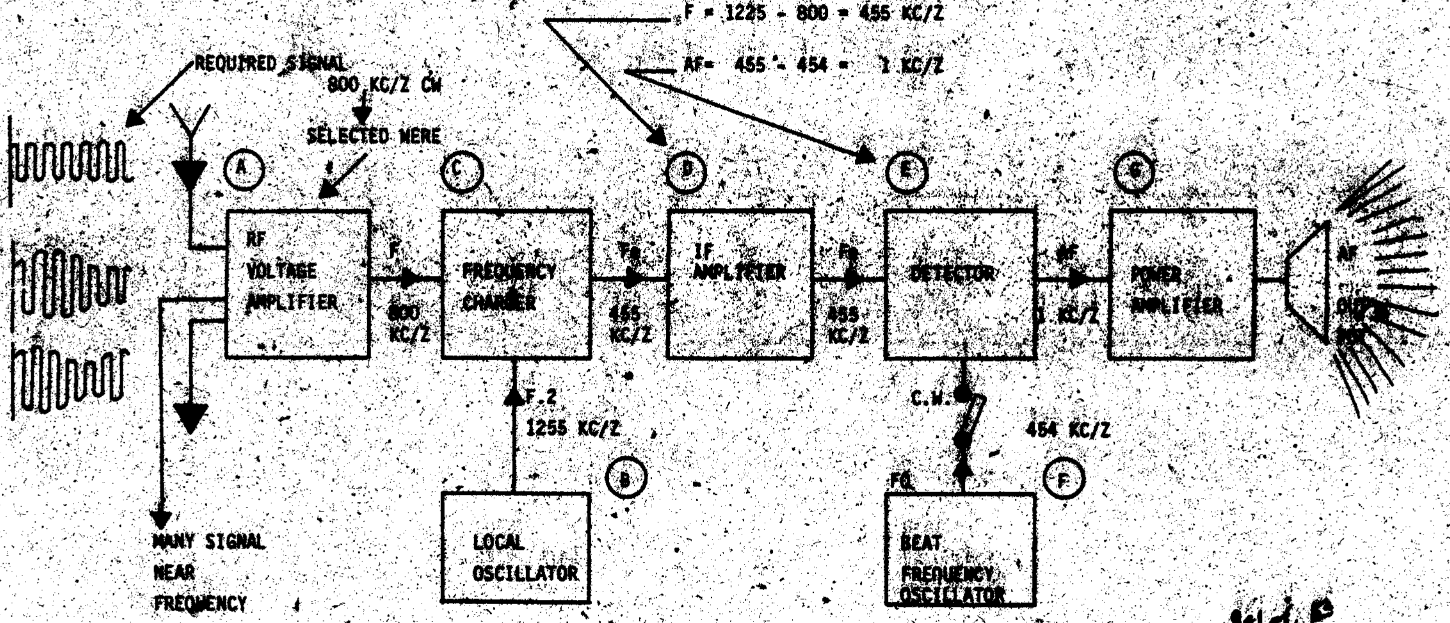
(i) آر۔ ایف ایمپلی فائر A ۔ یہ کسی بھی تواتر ایف (F1) مطلوبہ اشاروں کو منتخب کرتا ہے۔ اسے بھیلاتا ہے پھر اسے دوسرے تواتر F2 میں تبدیل کرنے کے لئے فریکوئنسی مبدل سی Frequency Changer C میں بروئے کار لاتا ہے۔

(ii) مقامی جھولا (B) (Local Oscillator) B ۔ یہ کسی بھی تواتر ایف ایل پر ولٹیج پیدا کرتا ہے تاکہ فریکوئنسی مبدل کی میں اسے کام میں لایا جاسکے جہاں یہ اشاروں کے تواتر ایف ای سے مل جاتا ہے۔

(iii) فریکوئنسی چینجر C یا تواتر کو تبدیل کرنے والا۔ یہاں اور بی سے حاصل شدہ تواتر کو اس طرح ملاتا ہے کہ فریکوئنسی مبدل سے نکلنے والا تواتر ایف ۱ اور ایف ۲ کے فرق کے برابر آئی۔ ایف۔ ای ہو۔

(iv) آئی ایف ایمپلی فائر D ۔ یہ مقررہ تواتر سے ہم آہنگ ایک ایمپلی فائر ہے جو آئی۔ ایف پر کام کرتا ہے چونکہ یہ مقررہ تواتر ہے جس سے اس مرحلے کا تعلق ہے اس لئے تمام متعلقہ ہم آہنگ ادوار کو بالکل قریب کر لیتے ہیں اور سارے مرحلے کو اس طرح منظم کرتے ہیں کہ پائیداری اور مطلوبہ موج کو قبول کرنے کی بہترین صلاحیت قائم رہیں۔ یہ دراصل اس بات کا تعین کرتا ہے کہ ریسیور کس حد تک حساس ہے اور اس میں موج کو قبول کرنے کی کتنی صلاحیت ہے کیونکہ آئی۔ ایف کے ایمپلی فائنگ مراحل کی تعداد کا دارومدار اسی کی حساسیت اور موج کو قبول کرنے کی مطلوبہ صلاحیت پر ہوتا ہے۔

(v) ڈیٹیکٹر یا کھرائی (Detector E) عمل یا ایک دائیوڈ کھرائی ہے جس کا کام کم و بیش وہی ہے جو کہ آر۔ ایف قسم کے ریسیور کا ہوتا ہے یعنی یہ منتخب اور پھیلائے ہوئے اشاروں (Desired amplitude signals) سے آواز حاصل کرتا ہے اور جیسا کہ پہلے بتایا جا چکا ہے کہ اشاروں سے آواز کو آئی۔ ایف میں تبدیل کرنے سے اس کی وضع میں تبدیلی نہیں ہوتی اس لئے یہی ترتیب باقاعدہ قرار رہتی ہے اور کھرائی کا کام بھی یکساں ہوتا ہے۔



شکل نمبر۱۰۹

BLOCK SCHEMATIC DIAGRAM OF SIMPLE SUPERHETERODYNE RECEIVER

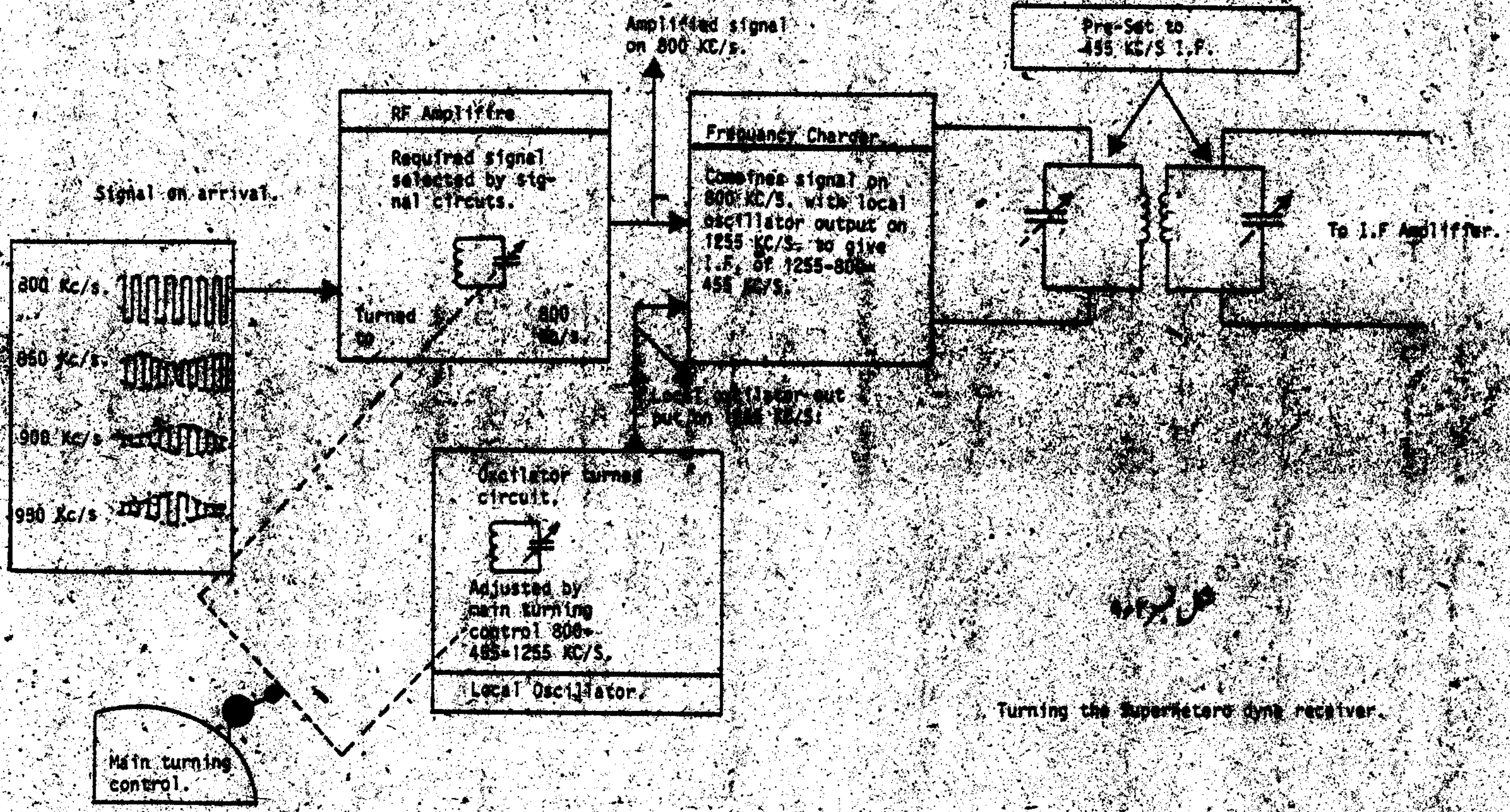
جھولنے والے تواتر کو اشاروں کے تواتر سے قدرے تیز ترتیب دینے کی ایک وجہ یہ بھی ہے کہ یہ معلوم شدہ دور کے زیادہ سے زیادہ اور کم سے کم آہنگی دھبے سے منسلک ہے۔ فرض کیجئے کہ یہ ریسیور (I.F = 455 Kc/S) کسی بینڈ پر ۱۵۰۰ Kc/S سے ۵۰۰ Kc/S آہنگی دھبے کے مابین کام کرتا ہے گویا زیادہ سے زیادہ تواتر کا کم سے کم تواتر سے نسبت = ۱۵۰۰/۵۰۰ = ۳ اور یہ ایک عام کیپسٹر کی رسائی میں ہے۔ اگر جھولنے کے تواتر کو اشارے کے تواتر سے بقدر آئی۔ ایف کم پر رکھا جائے تو جھولا جن تواتروں کے مابین کام کرے گا وہ ہیں ۱۵۰۰ - ۴۵۵ = ۱۰۴۵ Kc/S اور ۵۰۰ - ۴۵۵ = ۴۵ Kc/S تاکہ اس بینڈ میں ۴۵۵ Kc/S کا آئی۔ ایف پیدا کرے۔ اس طرح ۱۰۴۵/۴۵ = ۲۳.۳ کی نسبت ہوگی جو ایک عام کیپسٹر سے حاصل کرنا ممکن نہیں ہے۔

برخلاف اگر جھولنے کے تواتر کو اشارے کے تواتر سے قدرے بلند رکھا جائے تو جھولا تواتروں کے مابین کام کرے گا وہ ہیں ۱۵۰۰ + ۴۵۵ = ۱۹۵۵ Kc/S اور ۵۰۰ + ۴۵۵ = ۹۵۵ Kc/S تاکہ اس بینڈ میں ۴۵۵ Kc/S کا آئی۔ ایف پیدا ہو۔ اس طرح تواتر کی نسبت = ۱۹۵۵/۹۵۵ = ۲.۰۴ جو ایک عام کیپسٹر سے حاصل کرنا ممکن ہے۔ چنانچہ بیشتر مقاصد کے لئے مقامی جھولنے کو اشاروں کے ادوار سے قدرے بلند مرتب کیا جاتا ہے۔ مگر اس میں کہیں کہیں استثناء ممکن ہے بالخصوص بہت تیز تواتروں (V.H.F.) کی صورت میں۔

۲۔ سپر ہیٹروڈائن ریسیور کو ہم آہنگ کرنا

(الف) سپر ہیٹروڈائن ریسیور میں کسی بھی آنے والے مطلوبہ اشارے کو ایک ایسے تواتر میں بدل دیا جاتا ہے جسے آئی۔ ایف کہتے ہیں اور جو تمام اشاروں میں مشترک بھی ہے۔ اس آئی۔ ایف کا انحصار آلات کی نوعیت پر ہوتا ہے اور بسا اوقات ایک آلے سے دوسرے آلے میں مختلف ہو جاتا ہے۔ ایک مشترکہ آئی۔ ایف جو بیشتر گھریلو ریسیوروں کے لئے مناسب سمجھا جاتا ہے ۴۵۵ Kc/S ہے اور آنے والے تمام اشارے اس تواتر میں تبدیل ہو جاتے ہیں اسی لئے تمام آئی۔ ایف سٹیج فقط اسی تواتر پر قبل از وقت ہم آہنگ کر دیئے جاتے ہیں۔

(ب) ۴۵۵ Kc/S کا آئی۔ ایف حاصل کرنے کے لئے مقامی جھولنے کو اشاروں کے ادوار سے ۴۵۵ Kc/S بالاتر ہم آہنگ کرتے ہیں اور پھر اشارے، مقامی جھولنے اور آہنگی کیپسٹر (Capacitor) کو آپس میں ملا دیتے ہیں تاکہ آواز خواہ کتنی ہی خراب کیوں نہ ہو مقامی جھولنے کا تواتر ۴۵۵ Kc/S اشارے کے تواتر سے بالاتر رہے۔ اس طرح دونوں تواتروں کا فرق ہمیشہ آئی۔ ایف پر قائم رکھا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر ہم ۸۰۰ Kc/S کے تواتر پر کوئی اشارہ حاصل کرنا مقصود ہو تو اصل آہنگ کو درست کر لیتے ہیں تاکہ اشاروں کے ادوار ۸۰۰ Kc/S پر ہم آہنگ ہو جائیں۔ چونکہ جھولنے کا تواتر حالت میں اشارے کے تواتر سے ۴۵۵ Kc/S بالاتر ہو گا اس لئے اصل مگر اسی وقت مقامی جھولنے کے تواتر کو ۴۵۵ + ۸۰۰ = ۱۲۵۵ Kc/S پر لے آئے گا۔ گویا ۱۲۵۵ Kc/S اور ۸۰۰ Kc/S کے تواتروں (Voltage) پر ملانے سے فریکوئنسی مکسر میں ہر صورت ۱۲۵۵ - ۸۰۰ = ۴۵۵ Kc/S کا تواتر حاصل ہو جاتا ہے اور یہی آئی۔ ایف ہے۔ اسی طرح کسی اشارے کو ۱۰۰۰ Kc/S کے تواتر پر رکھنے سے مقامی جھولا بھی ساتھ ساتھ اور خود بخود ۱۴۵۵ Kc/S = ۱۰۰۰ + ۴۵۵ تواتر پر ہم آہنگ ہو جاتا ہے اور دونوں کا فرق آئی۔ ایف قائم رہتا ہے۔



Turning the SuperHetero dyne receiver.

(iii) مقامی جھولے کے تواتر کو اشارے کے تواتر کے اوپر بطور ریسیور کے آئی۔ ایف کے منضبط کرنے کی معقول وجہ ہے۔ فرض کیجئے کہ ریسیور کا آئی۔ ایف ۴۵۵ Kc/S ہے کیونکہ مقامی جھولے کے تواتر اور اشارے کے تواتر میں بہر صورت ۴۵۵ Kc/S کا فرق ضروری ہے۔

(iv) بی۔ ایف۔ او (بیٹ فریکوئنسی آسیلیٹر) جو شکل ۱۰-۹ کے مطابق ہو گا اس کا کام ٹی۔ آر۔ ایف قسم کے ریسیور جیسا ہی ہے اس لئے اسے صرف سی۔ ڈبلیو قسم کے اشارے وصول کرنے کے لئے ہی استعمال کرتے ہیں۔ بی۔ ایف۔ او ایک ایسا اشارہ پیدا کرتا ہے جس کا تواتر ایف۔ او ہوتا ہے اور جو ڈیٹکٹر میں آئی۔ ایف سے مل جاتا ہے جس کا تواتر ایف ہوتا ہے۔ یہی دونوں تواتر ایسے ہیں کہ ڈیٹکٹر کی پیداوار ایک سماعی پیداوار ہے جس کا تواتر ایف۔ اسی اور ایف۔ او کے فرق کے برابر ہوتا ہے۔ چنانچہ اگر آئی۔ ایف ۴۵۵ Kc/S ہو اور بی۔ ایف۔ او کا تواتر ۴۵۴ Kc/S ہو تو اے۔ ایف یعنی ڈیٹکٹر کی پیداوار Kc/S ہوگی۔

(v) اے۔ ایف آؤٹ پٹ "جی" / شکل ۹ا۱۰ میں۔ یہ بھی وہی کام انجام دیتا ہے جو ٹی۔ آر۔ ایف قسم کے ریسیور میں انجام پاتا ہے۔ یہ ڈیٹکٹر سے حاصل ہونے والی اے۔ ایف کی پیداوار کو پھیلاتا ہے اور وہ قوت فراہم کرتا ہے جو لاؤڈ سپیکر کو چلانے کیلئے درکار ہوتی ہے۔

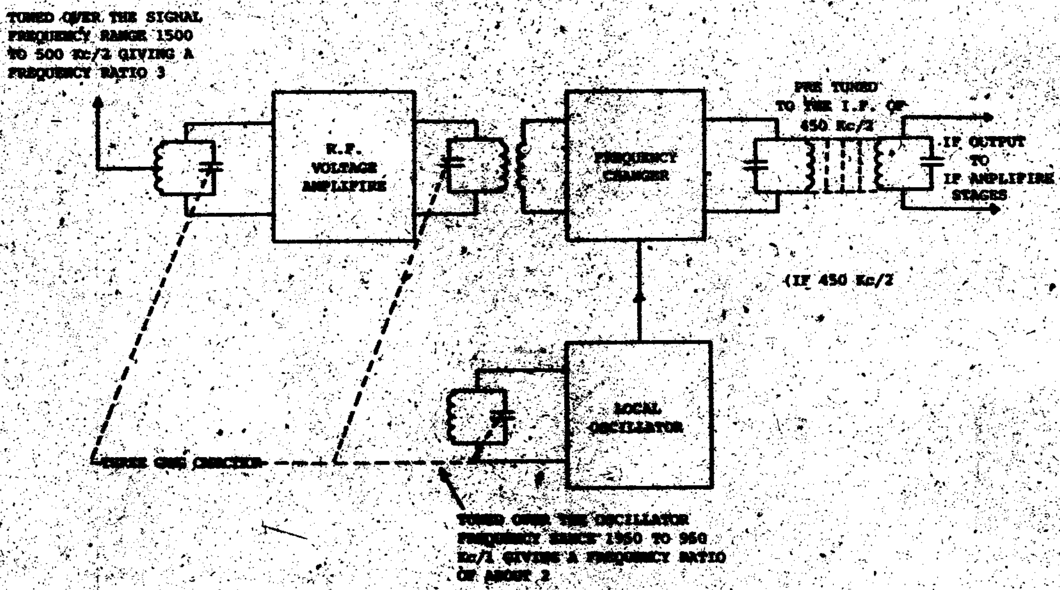
۲.۶۱ گروہ بندی و رہبری (Ganging and Tracking)

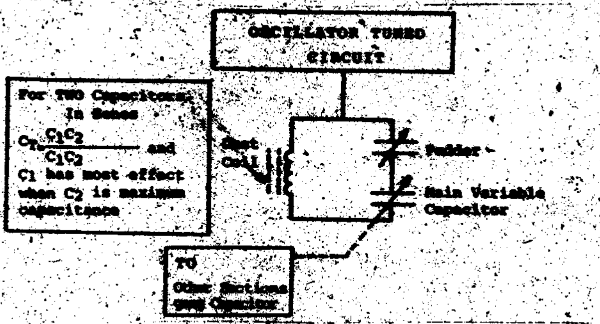
(۱) ایک سادہ سا ریسیور جس میں متعدد ہم آہنگ آر۔ ایف کے مراحل ہیں۔ اس میں کمزور اشاروں کو تلاش کرنا مشکل ہوتا ہے تاوقتیکہ آہنگی کپیسٹر (Capacitor) کو ساتھ ساتھ گھمایا نہ جائے کیونکہ بہترین استفادہ تو اسی وقت دستیاب ہو گا جب تمام ادوار ایک ہی تواتر پر ہم آہنگ ہوں۔ اس ضرورت نے گروہی کپیسٹر (Capacitor) سے متعارف کرایا۔ علاوہ ازیں جملہ ادوار کو اس قابل بنانے کے لئے کہ وہ مختلف اور ناہموار کپیسٹر (Capacitor) کی ایک ہی ترتیب میں آواز دینے لگیں یہ ضروری ہے کہ ایک معمولی ناہموار ٹرمر کپیسٹر (Capacitor) آواز دینے والے ہر حلقے سے منسلک کر دیا جائے تاکہ مختلف کپیسٹر کی اہلیت کے فرق کو ختم کیا جا سکے۔ ایسے حلقوں کیلئے خواہ تعداد میں جتنے بھی ہوں یہ ضروری ہے کہ حتی الامکان ان کی استقرائی صلاحیت (Inductance) یکساں ہو۔ استقرائی صلاحیت میں کمی بیشی اکڑ (Slug) یا استقرائی ٹرمر (Inductance Trimmer) سے کی جاتی ہے جسے حلقے کے اندر اور باہر پیچ سے کس دیا جاتا ہے تاوقتیکہ مطلوبہ استقرائی صلاحیت حاصل نہ ہو جائے۔

(۲) سپر ہیٹروڈائن ریسیور کے سلسلے میں یہ عام دستور ہے کہ اشاروں کے تواتر اور جھولے کے ادوار کو اکٹھا ہم آہنگ کرتے ہیں۔ آر۔ ایف اشارے کے ادوار کی گروہ بندی بہت سادہ ہے اور اس میں وہی طریقہ اختیار کیا جاتا ہے جو ٹی۔ آر۔ ایف ریسیور میں ہوتا ہے۔ جھولے کا دور تاہم قدرے تکلیف دہ ہے کیونکہ اس میں مختلف تواتروں کا لحاظ کرنا پڑتا ہے۔ مثال کے طور پر ایسے ایک ریسیور کو لیجئے جس کا آئی۔ ایف = ۴۵۰ Kc/s ہے اور اسے ۵۰۰ Kc/s سے ۱۵۰۰ کی حدود میں ہم آہنگ کیا گیا ہے۔ نیز جھولا ۹۵۰ سے ۱۹۵۰ Kc/s کی حدود میں ہم آہنگ کرنا مطلوب ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۳-۹۰۔ چنانچہ اشارے کے ادوار میں زیادہ سے زیادہ تواتر کو کم سے کم تواتر سے نسبت = ۱۵۰۰/۵۰۰ = ۳ اور چونکہ ایک ہم آہنگ دور کے تواتر معکوس متناسب ہوتا ہے۔ استقرائی صلاحیت کے جذر المربع کا ($f \propto \frac{1}{\sqrt{LC}}$) اور زیادہ سے زیادہ استقرائی صلاحیت کو کم سے کم مطلوبہ صلاحیت نے

نسبت = ۹۔ اگر جھولے کے دور کو اسی قسم کے ناہموار Capacitor سے (۹ کی نسبت سے) ہم آہنگ کیا گیا تو جھولے کی استقراری صلاحیت اتنی زیادہ ہو جائے گی کہ یہ کم ترین اہلیت پر ہم آہنگ ہو کر 1950 kcpz کا مطلوبہ تواتر بالائی حدود پر پیدا کروائے گا۔

GANGING OF OSCILLATOR AND SIGNAL TUNED CIRCUITS

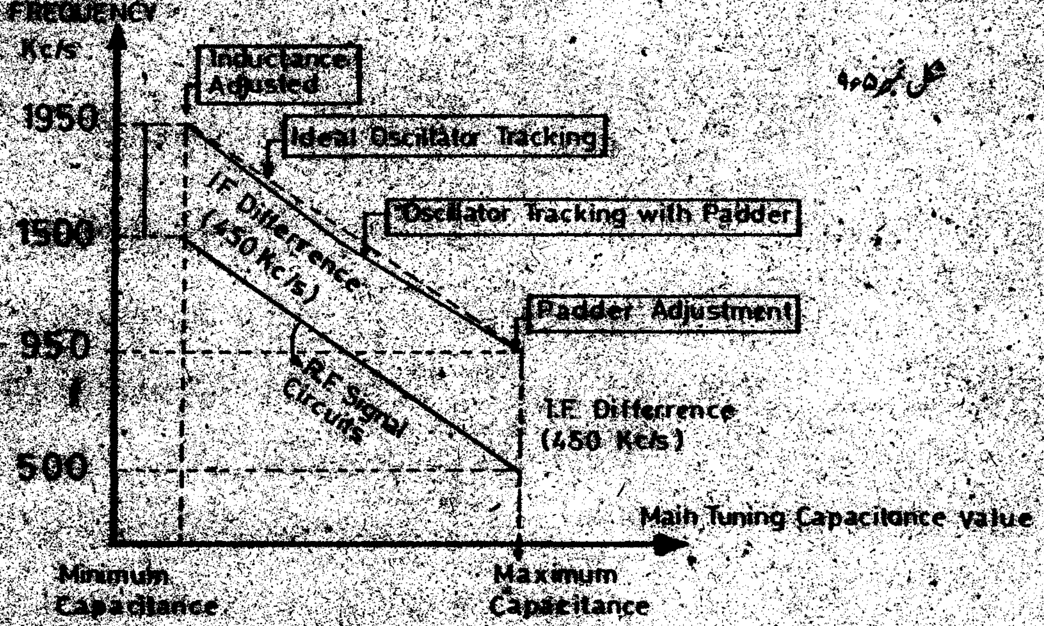




(Padder Capacitor) شکل نمبر ۱۰۶۔ پیڈ کیپسٹر

(iii) لہٰذا اصل ہموار کپیسٹر کو کمترین اہلیت پر مرتب کرنے کے لئے جھولے کی اختراعی امالیت کو ٹھیک کر لیا جائے تاکہ جھولا 1950 KC/S کا تواتر پیدا کر سکے اور زیادہ سے زیادہ اہلیت پر مرتب کرنے کے لئے پیڈر کو ٹھیک کیا جائے تاکہ جھولا 950 KC/S کا تواتر پیدا کر دے۔ اس سے یقین ہونا چاہئے کہ تواتر کا صحیح فرق (آئی۔ ایف کے برابر) پھر ہم آہنگی وقفے کے دو نقاط پر حاصل ہوتا ہے۔ تاہم کوئی ضمانت نہیں ہے کہ رہبری (Tracking) اس وقفے کے درمیانی تمام نقاط پر درست ہوگی۔

شکل نمبر ۹.۵ کو دیکھئے۔



شکل نمبر ۹.۵

TWO-POINT TRACKING WITH PADDER

(iv) اس کا متبادل طریقہ یہ بھی ہے کہ کپیسٹر کے اصل ہم آہنگی حصے میں جھولے کے متوازی تزمری مقدار میں اضافہ کیا جائے۔ اس سے اہلیت کی رسائی یا وقفہ کم ہو جاتا ہے تاکہ کپیسٹر کو زیادہ سے زیادہ اہلیت (Capacitance) پر مرتب کرتے وقت جھولے کی اہلیت کو اس طرح درست کیا جا سکے کہ وہ 950 KC/S کا تواتر پیدا کر سکے اور کم سے کم اہلیت پر مرتب کرتے وقت 1950 KC/S کا تواتر مل سکے۔ اس سے بہتر دو نقاط کی رہبری (Tracking) حاصل ہو جاتی ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۱۰.۵

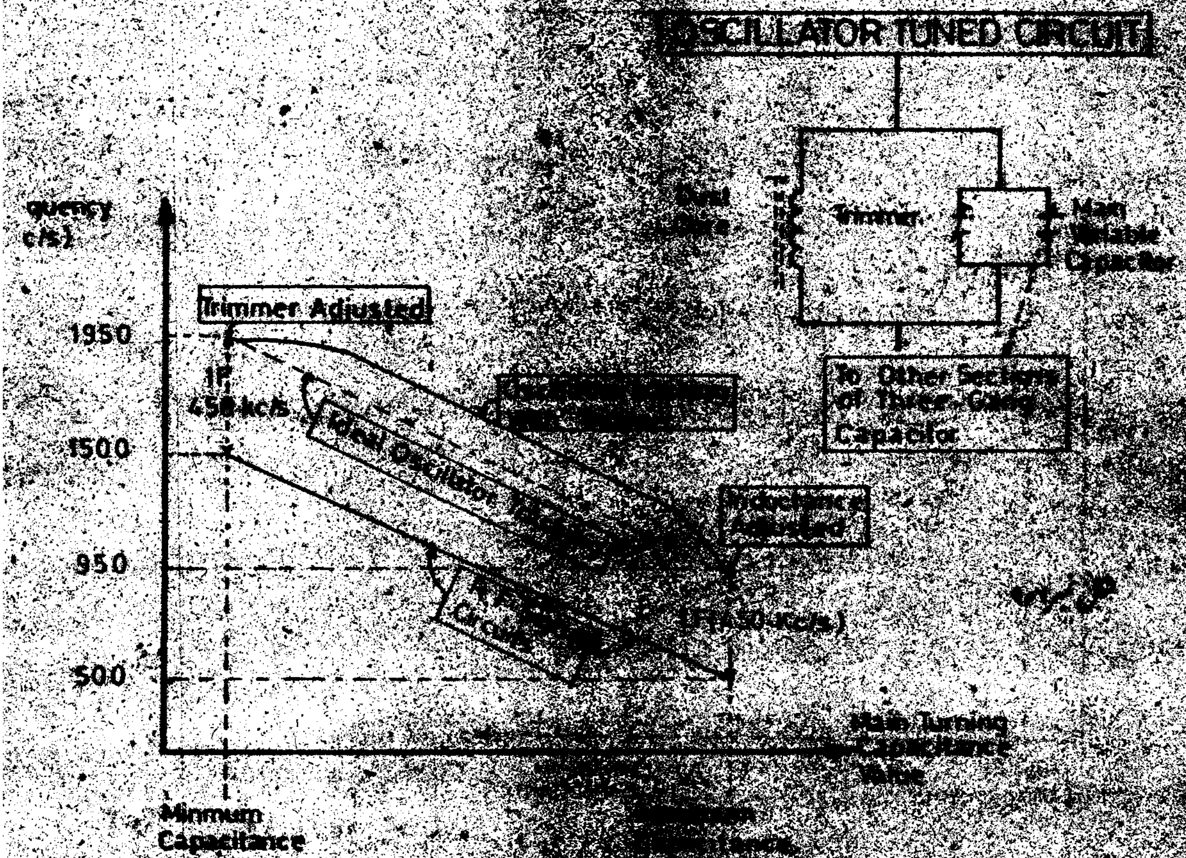
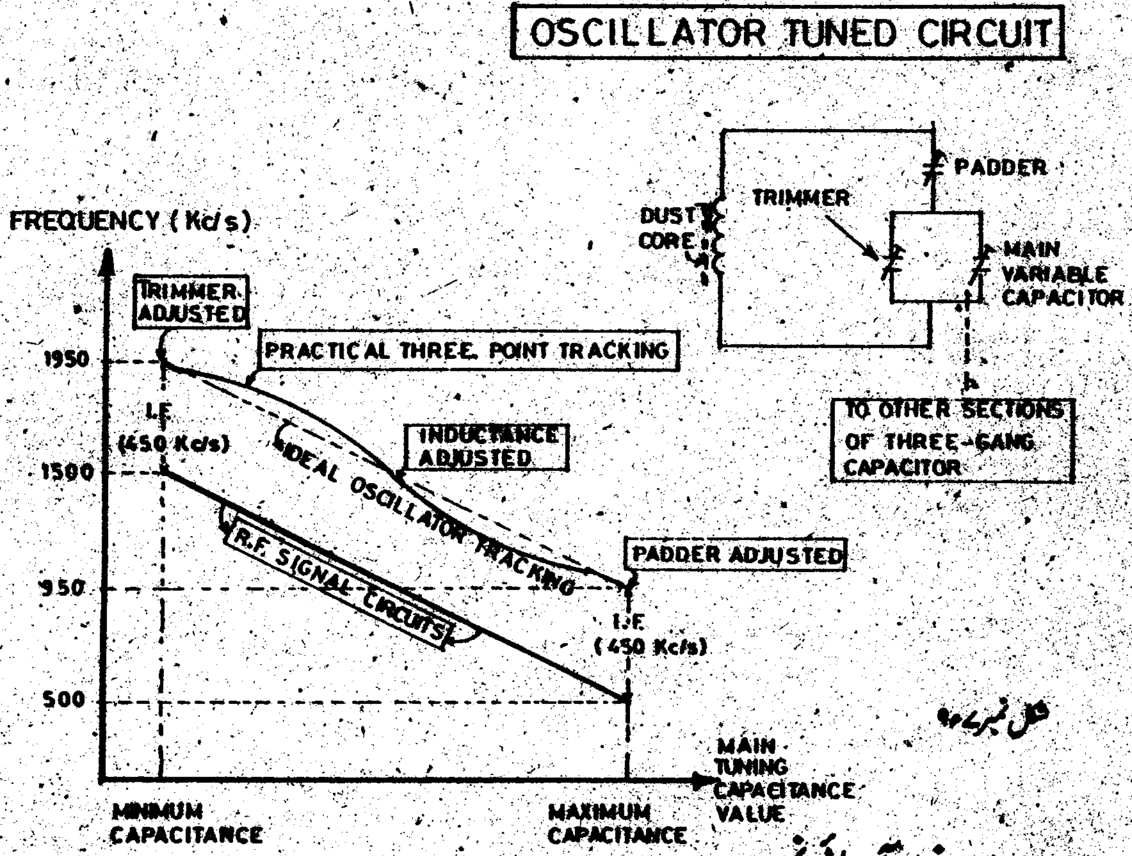


Fig.6 TWO POINT TRACKING WITH TRIMMER

(۷) [illegible] کی طرح [illegible] ٹریکنگ (Tracking) پیدا کی جاسکے ۔ درمیان [illegible] کیا جائے کہ اس سے آئی۔ایف کا صحیح فرق حاصل ہو۔ اس کے لئے [illegible] زیادہ ہوتا ہے۔ تو کچھ 1950 kc/s [illegible] آئی۔ایف کا صحیح فرق حاصل [illegible] درست کرتے ہیں تو کچھ 500 kc/s [illegible] آئی۔ایف کا صحیح فرق حاصل ہو جاتا ہے۔ اس طرح ٹریکنگ (Tracking) میں غلطی کا امکان بہت کم ہو جاتا ہے۔



شکل نمبر ۶.۹

THREE-POINT TRACKING

۶.۲ خود آزمائی نمبر ۱

سوال نمبر ۱ خالی جگہ پر کریں۔

۱۔ ٹیوننگ کیپیسٹر آنے والی فریکونسیوں کو ضرورت کے مطابق .... اور .... کے ذریعے قائم رکھتا ہے۔

۲۔ فریکونسی کو درست رکھنے کو .... کہا جاتا ہے۔

۳۔ اگر جھولے کے تار کو سگنل کے تار سے بلند رکھیں تو اس کی نسبت .... ہوگی۔

۴۔ انڈکٹر کی صلاحیت میں کمی بیشی .... سے کی جاتی ہے۔

۵۔ آر۔ ایف کی آؤٹ پٹ کو جانچنے کے لئے .... ہونا چاہیے۔

۶۔ کیتھوڈ۔ رے آسیلوسکوپ کو .... اور .... کے لئے خاص طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

۷۔ اسپیل فائر کی بینڈ کی وسعت کم از کم .... اور زیادہ سے زیادہ .... ہونی چاہیے۔

۸۔ سگنل انسیکٹر .... کا جھولا ہے۔

۹۔ ریڈیو میں سگنلوں کا پتہ چلانے کے لئے .... استعمال کیا جاتا ہے۔

۱۰۔ بھری ورکنگ کے لئے سی۔ آر۔ او کے ساتھ ساتھ .... بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

ریڈیو کی مرمت اور درستگی کے لئے درکار آلات

یہ ایک افسوس ناک حقیقت ہے کہ ہمارے یہاں ریڈیو کی مرمت کرنے والی دکانوں پر آلات و سازو سامان کی کمی ہے۔ اس کلیہ مطلب ہرگز نہیں کہ مرمتیں ٹھیک نہیں ہوتیں مگر یہ بات ضرور ہے کہ اس کمی کی وجہ سے مرمت میں ضرورت سے زیادہ وقت لگ جاتا ہے۔ چنانچہ درج ذیل سازو سامان کی فہرست پر نظر ڈالنے سے بخوبی یہ اندازہ ہو سکتا ہے کہ سازو سامان کی قیمت کے مقابلے میں کاریگر کا کس قدر وقت بچایا جا سکتا ہے۔ سازو سامان اور مرمت کے آلات سے پوری طرح دکان پر نہ صرف مرمت تیز رفتاری سے ہوتی ہے بلکہ اس پر خرچ بھی کم آتا ہے خواہ اس سازو سامان کی ابتدائی قیمت کی رعایت بھی ملحوظ رکھی جائے۔ اس فہرست کو ضرورت کی اہمیت کے پیش نظر ترتیب دیا گیا ہے پھر جن پر ستارے کا نشان لگا ہے وہ لازماً ضروری ہیں۔

★ ۳۶۱ ملٹی رینج میٹر (Multirange Meters)

ملٹی رینج میٹرز کی متعدد اقسام بازار میں دستیاب ہیں مگر ان میں سے بیشتر کی کارکردگی مشتبہ اور ناقابل اعتماد ہے۔ سب سے زیادہ اہم اوہم وولٹ کا آلہ ہے کیونکہ اسی آلے سے بجلی کے اس دباؤ کا تعین ہوتا ہے جو آلہ جانچے جانے والے دور (Circuit) پر ڈالتی ہے۔ عام استعمال کے لئے ۲۰۰۰۰ اوہم فی وولٹ کا مدد (جو ایک بنیادی آلے کی نشاندہی کرتا ہے پورے پیمانے پر جس کا جھکاؤ 50μA ہو) کافی ہے۔ یہ اطمینان بخش حد تک مضبوط بھی ہوگا اور اس قابل ہوگا کہ ہر قسم کا دباؤ برداشت کر سکے چنانچہ ہر قسم کے وولٹیج اور برقی رو کیلئے موزوں بھی ہوگا۔ اسے اٹھا کر ادھر اُدھر لے جایا جا سکتا ہے۔ ویسے تو ۱۰۰۰۰۰ اوہم فی وولٹ کا آلہ زیادہ وسیع طریقہ کے ساتھ پیمائش کر سکتا ہے مگر وہ اتنا مضبوط نہیں ہوگا کہ اسے اٹھا کر جگہ جگہ لے جایا جا سکے چنانچہ یہ میٹر ہی زیادہ کارآمد ہوگا۔ مختصر یہ ہے کہ ایسا میٹر منتخب کرو جس کی پیمائشیں صاف پڑھی جا سکیں اور سرے بھی خاصے حساس ہوں۔ پھر رینج (Range) پر بھی خصوصی توجہ دینی چاہئے اکثر ایسا میٹر زیادہ کارآمد ثابت ہوا ہے جس میں کم سے کم اور زیادہ سے زیادہ 5PPM تک پیمائش پڑھی جا سکے۔

★ ۳۶۲ اشاروں کا جنریٹر (Signal Generators)

یہاں یہ ضروری ہے کہ مخصوص مقاصد کے لئے اور عام طور پر استعمال ہونے والے جنریٹرز (Generators) میں امتیاز کیا جائے۔ آپ کی پسندیدگی کا بیشتر انحصار تواتر کی حدود، باریک بینی اور مطلوبہ پیداواری وولٹیج پر ہونا چاہئے۔

عام استعمال کے جنریٹر کو 100 KHz سے 100 MHz کی حدود پوری کرنی چاہیں۔ جس کی پیداواری حد کسی بھی رینج میں 0.1V سے کم نہ ہو اور ۶۰۰ سے 1000 Hz کے اے۔ ایم ماڈیولیٹر (Modulator) میں اس کی ساخت مکمل ہو۔ یہ اے۔ ایم کا اشارہ علیحدہ بھی اے۔ ایف اشارے کی صورت میں دستیاب ہونا چاہئے جس کی پیداواری حد ۲۰ V کے ارد گرد تبدیل ہوتی ہے۔

آر۔ ایف کی پیداوار کے لیے نشان لگا ہوا تخفیف کرنے والا ([illegible]) لگا ہونا چاہیے تاکہ اضافے کی پیمائش ممکن ہو۔ آلے کے پیمانے صاف پڑھے جانے چاہئیں اور ان میں سے کسی قسم کی [illegible] نہ ہو۔ تواتر کی حدود کو اس طرح ترتیب دیا جائے کہ جانچ پڑتال کے دوران کم سے کم گھمانے کی ضرورت ہو۔ مثلاً اگر 470 KHZ کا آئی۔ ایف تواتر ناپنے پر نہیں ہے جس پر 1000 KHZ کا تواتر استعمال کے دوران بہت زیادہ غیر ضروری طور پر ادھر ادھر گھمانا پڑے گا۔ اگر آلے کی پیداوار کو کسی Oscilloscope پر دیکھنا ہے خصوصیت سے اندرونی آلہ جو مدلولی حالت میں۔ بظاہر آواز بھی کافی معقول قسم کی ہونی چاہیے۔ ایسے ایم اور آر۔ ایف دونوں کے پیداوار کے نکلنے والے سرے ایک ہی قسم کے ہونے چاہئیں۔ ایک ہی محور (Co-axial) پر کام کرنے والے پلگ اور ساکٹ مضبوط اور سادہ ہونے چاہئیں۔ آر۔ ایف کی پیداوار میں سرے استعمال نہیں ہو سکتے اس لئے اے۔ ایم کے اشاروں میں ان کے استعمال کی کوئی ضرورت نہیں۔ اگر ایک ہی طرح کے ساکٹ استعمال ہوں تو کسی جانچ پڑتال میں تمام پیمائشوں کے لئے ایک ہی تار موزوں ہوگی۔

۳۶۳ کیتھوڈ رے آسیلوسکوپس (Cathode Ray Oscilloscopes)

ہر دکان پر کیتھوڈ رے آسیلوسکوپس کا ہونا ضروری ہے۔ یہ سب سے زیادہ کارآمد اور ہر کام آنے والا آلہ ہے کیونکہ اس کی ضرورت ایک سادہ ریسیور سے لے کر انتہائی پیچیدہ ریسیور تک پڑے گی۔ دراصل آسیلوسکوپس مہنگے ہوتے ہیں اور مہنگائی کی وجہ سے دکانوں پر یہ کمیاب ہے۔ سچ تو یہ ہے کہ عام طور پر کاریگر اس کو استعمال کرنا ہی نہیں جانتے تاکہ نوٹیاں کرنے والے افراد ان سے مختلف درجے ہیں اور ایک اوسط درجے کا انجینئر بھی عموماً اس قابل نہیں ہوتا کہ وہ ان ابھری اطلاعات کی اہمیت کو کما حقہ سمجھ سکے جو وہ پردے پر دیکھتا ہے اب ذرا اندازہ لگائیے کہ یہ آلہ صحیح طریقے سے استعمال کیا جائے تو کیا کیا کر سکتا ہے۔

(i) یہ ای۔ سی وولٹیج کی صحیح پیمائش کرے گا کیونکہ زیر امتحان دور پر یہ کسی قسم کا دباؤ نہیں ڈالتا۔ جی۔ سی لائن کے وولٹیج اور دوسرے دباؤ جو ایسے ادوار سے پیدا ہوں جن کی اندرونی رکاوٹ بہت زیادہ ہو ان کی پیمائش کے لئے یہ آلہ مثالی ہے۔

(ii) یہ اے۔ سی کے چوٹی کے وولٹیج کی پیمائش کرے گا۔

(iii) ایمپلی فائر میں ہر قسم کی خرابی کی نشاندہی کر کے اسے ظاہر کرے گا۔

(iv) ریسیور سے گزرنے والے اشارے کی نشاندہی کرے گا اور مرحلہ وار اضافے کی صحیح اطلاعات فراہم کرے گا۔

(v) یہ بصری درستگی کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

(vi) یہ تواتر کی پیمائش کرے گا۔

(vii) یہ فیز (Phase) کے فرق کو ظاہر کر کے اس کی پیمائش کرے گا۔

(viii) یہ والو اور ٹرانزسٹر transistor کی خصوصیات کا مظاہرہ کرے گا۔

(ix) یہ شیپ ریکارڈر کے ہیڈ اور جانبدار جھولوں کو روکے گا (کا جائزہ لے گا)۔

(x) یہ مائیکروفون کا جائزہ لے گا۔

(xi) یہ ظاہر کرے گا کہ اشاروں کے Generators کام کر رہے ہیں یا نہیں۔

اس فہرست میں صرف ریڈیو ریسیور میں اس کام کے سے بحث کی گئی ہے۔ لیکن اگر اس کا دائرہ ٹیلی ویژن سیٹ تک وسیع کر دیا جائے تو فہرست بہت زیادہ طویل ہو سکتی ہے۔

(۱) ایک درجہ بند ٹائم بیس Time Base

(۲) ایک درجہ بند Y ایمپلی فائر جس کی حساسیت کم از کم 1mv/cm ہو

(۳) Y ایمپلی فائر کے بینڈ کی وسعت (Band width) جتنی زیادہ ہو بہتر ہے گویا 3 M کم از کم لیکن اگر ممکن ہو تو یہ وسعت MHZ ۵ تک ہونی چاہیے۔

(۴) X کے پھیلاؤ کی سہولت۔ یہ بصری درستگی کے کاموں کے لئے مفید ہے۔

(۵) جتنا بہتر سنکرونائزیشن اور ٹرگر کنٹرول (Synchronization and trigger controls)

سگنل انجیکٹر (Signal Injectors)

کاروباری طور پر تیار شدہ بہت سے سگنل انجیکٹر دستیاب ہیں تاہم ورکشاپ میں ان کا تیار کرنا بھی بہت سادہ اور آسان ہے۔ بنیادی طور پر سگنل انجیکٹر چوکور لہروں کا ایک جھولا ہے۔ یہ چند ٹرانزسٹر اور کچھ رزسٹر (Resistors) اور (Capacitors) سے تیار کیا جا سکتا ہے اور اسے ایک چھوٹی سی بیٹری سے قوت بہم پہنچائی جا سکتی ہے۔ جھولے کا تواتر عموماً 1 KH ہوتا ہے جو اشارہ فراہم کرتی ہے اسے ریسیور میں جانچ پڑتال کے لئے کم و بیش ہر جگہ استعمال کیا جا سکتا ہے۔ یہ بہت کار آمد آلہ ہے مگر اسے سگنل جنریٹر کا متبادل تصور نہیں کرنا چاہیے۔

۳۶۴ سگنل ٹریسر (Signal Tracer)

سگنل ٹریسر بہت کار آمد آلہ ہے۔ اس میں ایک ڈائیوڈ کے ساتھ جسے چالو اور بند کیا جا سکتا ہے۔ ایک اے۔ ایف ایمپلی فائر ہوتا ہے جس سے حاصل شدہ قوت کو لاؤڈ سپیکر، میجک آئی (Magic eye) یا وولٹ میٹر سے جوڑ دیتے ہیں۔ اس طرح جب ریسیور کو ایریل (Aerial) یا سگنل جنریٹر سے ملا دیا جائے تو ایریل سے ڈیٹکٹر کے درمیان اشارے کا پتہ چل جاتا ہے (ڈائیوڈ کے استعمال سے) جب ڈائیوڈ کو بند کر دیا جائے تو تمام مراحل سے گزرنے والے اشارے کا علم ہو جاتا ہے۔ ان کی بہت سی اقسام ہیں مگر وہ تمام یکساں خوبیوں کی حامل ہیں مگر ایسے سگنل ٹریسر جن میں والوو وولٹ میٹر بھی لگا ہوا اپنی اضافی قیمت کا جواز فراہم کرتے ہیں۔

۳۶۵ گرڈ ڈپ میٹر (Grid-Dip- Meters)

گرڈ۔ ڈپ میٹر لازمی طور پر ایک مستحکم جھولا ہوتا ہے جس میں پلگ ان کوائل (Plug-in Coil) لگا ہوتا ہے۔ اسے میٹر سے جوڑ دیتے ہیں تاکہ جھولے کے والو کا گرڈ وولٹیج ظاہر کرے۔ اگر بیرونی حلقے کو کسی دوسرے متوازی ہم آہنگ دور کے بہت قریب رکھا جائے تو

اس میں توانائی منتقل ہو جاتی ہے اور میٹر تیزی سے بند ہو جاتا ہے۔ اس طرح کسی بھی ہم آہنگ دور کا استقرائی تواتر معلوم کیا جا سکتا ہے۔ جب چھوٹے کا دور میٹر برقی رو منقطع ہو جانے کی وجہ سے آواز نہ دے رہا ہو یا آئی ایف تواتر کی جانچ پڑتال کرنی ہو تو اس آلے کی قدر و قیمت اور بھی بڑھ جاتی ہے۔ بازار میں مختلف شکل و شباہت کے بیشتر نمونے دستیاب ہیں مگر اس کا خود بنانا بھی بہت آسان ہے۔

۳۶۶ والو وولٹ میٹر (Valve Voltmeters)

والو وولٹ میٹر کا نام ہی کچھ درست نہیں ہے کیونکہ ایسے بیشتر آلات کو ٹرانزسٹر کر دیا گیا ہے۔ بنیادی طور پر اس میں ایک ایمپلی فائر ہوتا ہے جس کو پیمائش کیے جانے والے اشارے اور پیمائش ظاہر کرنے والے میٹر کے درمیان جوڑ دیتے ہیں۔ اس طریقے سے نہ صرف بہت باریک باریک وولٹیج کی پیمائش ممکن ہے بلکہ میٹر کا دباؤ بھی جانچے جانے والے دور سے علیحدہ ہو جاتا ہے۔ عموماً والو وولٹ میٹر دو قسم کے ہوتے ہیں۔

(i) اول وہ قسم ہے جس میں ناپے جانے والے اے۔ سی وولٹیج کو پہلے کھولا یا جاتا ہے اور پھر میٹر میں داخل کیا جاتا ہے۔ اس قسم کے میٹر کی ۰ ملی وولٹ سے لے کر کم و بیش ۳۰۰ وولٹ تک ہوتی ہے اور اسے بڑی صحت کے ساتھ 40 HZ سے 1MHZ تک کے تواتر پر پڑھا جا سکتا ہے۔

(ii) اس دوسری قسم کے میٹر میں براہ راست ایک ایمپلی فائر جڑا ہوتا ہے جو اے۔ سی اور ڈی۔ سی دونوں قسم کے اشاروں سے متاثر ہوتا ہے جب اے۔ سی کی پیمائش مطلوب ہوں تو ایک ڈیٹکٹر پروب (Probe) استعمال کیا جاتا ہے۔ اس قسم کے میٹر کے تواتر بہت زیادہ تیز ہوتے ہیں اور بیشتر اشکال آر۔ ایف سے لے کر MHZ ۵۰ تک کے تواتر کے لئے موزوں ہیں۔ بلکہ بعض تو اس سے بہت تیز تواتر کے لئے مناسب ہیں۔

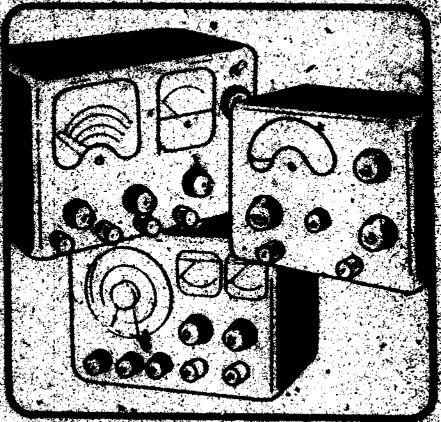
دونوں اقسام کے میٹر کی درجہ بندی اس طرح ہوتی ہے کہ ان پر آر۔ ایم۔ ایس کی مقداریں اے۔ سی پیمانے پر پڑھی جا سکیں اور بیشتر میٹروں میں اوہم میٹر بھی شامل ہوتا ہے۔ جب والو وولٹ میٹر میں اوہم میٹر شامل ہو جاتا ہے تو وہ اس قابل ہو جاتا ہے کہ اس پر عام ملٹی میٹروں کی بہ نسبت بہت زیادہ (Resistance) پڑھی جا سکتی ہیں۔

اگر سی۔ آر۔ او دستیاب ہو تو والو وولٹ میٹر کی ضرورت باقی نہیں رہتی کیونکہ ایک اچھا سی۔ آر۔ او اتنی اطلاعات فراہم کر سکتا ہے تاہم اگر کیتھوڈ۔ رے آسیلوسکوپ Cathode Ray Oscilloscope نہ ملے تو والو وولٹ میٹر ایک بہت زیادہ کارآمد آلہ ہے۔

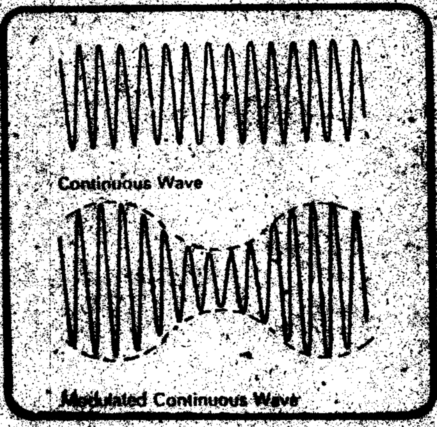
۳۶۷ وو بولیٹر (Wobbulators)

بصری درستگی کے لئے سی۔ آر۔ او کے ساتھ وو بولیٹر بہت ضروری ہے اور کبھی کبھی تو یہ سگنل جنریٹر میں ہی بنا ہوتا ہے۔ عام حالات میں یہ ایک قیمتی چیز ہے اور تاوقتیکہ درستگی کا قابل ذکر کام لینا مقصود ہو تو اسے نظر انداز کیا جا سکتا ہے۔ بیشتر ایف۔ ایم جنریٹروں میں وو بولیٹر بنا ہوتا ہے اور یہ زیادہ بہتر ہے کہ دو سگنل جنریٹر (ایک اے۔ ایم اور ایک ایف۔ ایم) خریدے جائیں بہ نسبت اس کے ایک اے۔ ایم سگنل جنریٹر اور ایک وو بولیٹر خرید اجائے۔

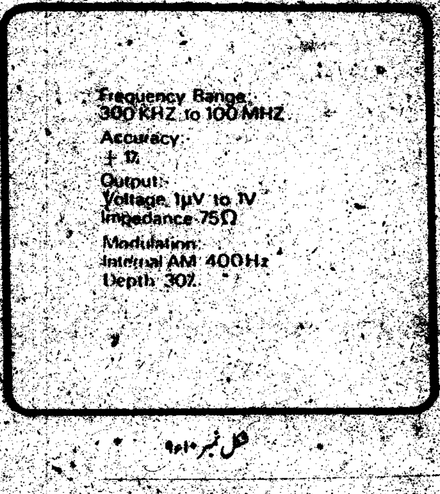
آلات کی یہ فہرست کو حتمی نہیں ہے تاہم ان سے ریڈیو مرمت کی جملہ ضروریات کا احاطہ کیا جاسکتا ہے۔



شکل نمبر ۹۰۸



شکل نمبر ۹۰۹



شکل نمبر ۹۰۱۰

۳۰۶۸ سگنل جنریٹر (Signal Generators)

عام معلومات

ایک سگنل جنریٹر ایسا اشارہ فراہم کرتا ہے جس کا تواتر، پھیلاؤ اور لہروں کی شکل معلوم ہو تاکہ کسی بھی آلے کی جانچ، مرمت اور اس کی کارکردگی کا اندازہ ہوسکے۔

خاص قسم کے جنریٹروں کی درجہ بندی کی جاتی ہے مثلاً عام استعمال کے جنریٹر یا معیاری اشاروں کے جنریٹر میں درجہ بندی درج ذیل نکات کے تحت ہوتی ہے۔

(ا) تواتر کی صحت اور پیداواری حد (پھیلاؤ)

(ii) تواتر کا استحکام اور پیداواری حد۔

(iii) اشارے میں موجود خرابی کی مقدار۔

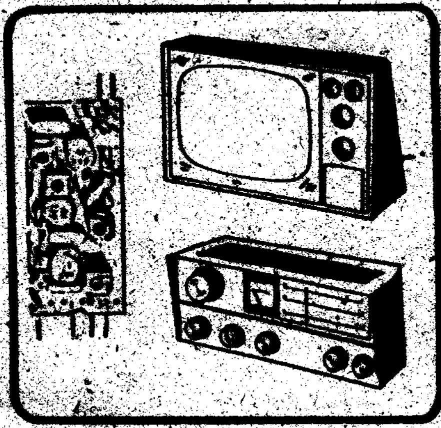
ریڈیو کے تواتر کے اشارے والے جنریٹر (Radio Frequency Signal Generators) یہ فراہم کرتا ہے

(ا) مسلسل لہر والا آر۔ ایف سگنل۔

(ii) ملے ہوئے سر والا مسلسل لہر کا آر۔ ایف سگنل۔

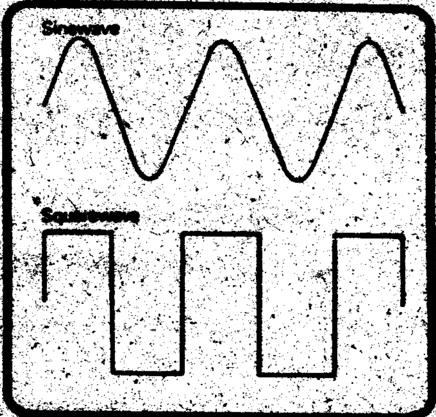
ایسے حالات دستیاب ہیں جو ۱۰۰ KHZ سے ۱۰۰۰ MHZ تک تواتر کا احاطہ کرتے ہیں۔

ایک خاص قسم کی ضرورت کو شکل نمبر ۹۰۱۰ میں دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۱۱ء۹

آلے کو جانچنے، مرمت کرنے اور اس کی کارکردگی کا اندازہ لگانے کے لیے آر۔ ایف سگنل جنریٹر استعمال کریں۔ (شکل ۱۱ء۹)



شکل نمبر ۱۲ء۹

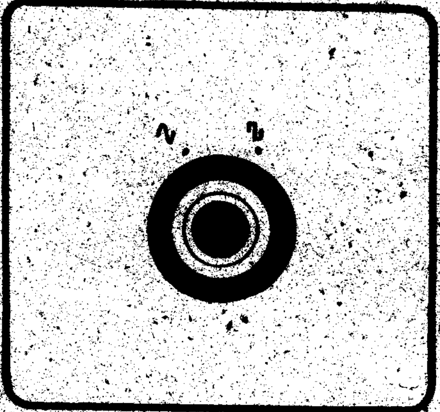
سماعی تواتر (اے۔ ایف) والے سگنل

جنریٹر ایک ایسا اے۔ ایف سگنل فراہم کرتے ہیں جس میں

۱۔ سائن لہر کی پیداوار۔ (Sine Wave)

۲۔ چوکور یا مربع لہر کی پیداوار۔ (Square wave)

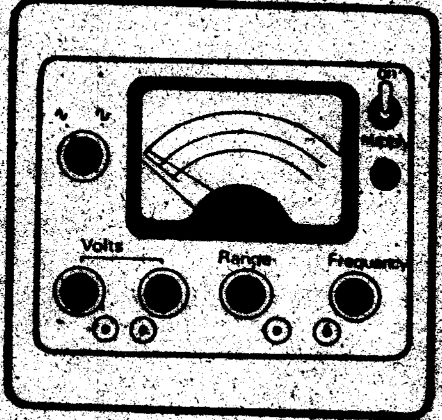
۳۔ یا دونوں قسم کی لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ (دیکھیے شکل ۱۲ء۹)



شکل نمبر ۱۳ء۹

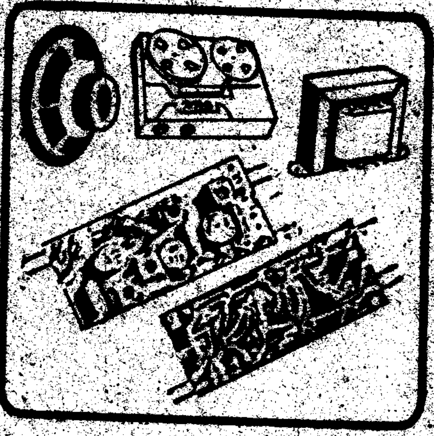
مطلوبہ لہر کی شکل کا انتخاب سوئچ سے کیا جاتا ہے۔ (دیکھیے شکل ۱۳ء۹)

ایک مخصوص اے۔ ایف سگنل جنریٹر ۵ سے KHZ ۱۰۰ تک تواتر V ۳۰-۰ وولٹیج پر احاطہ کرتا ہے۔ جبکہ مذکورہ وولٹیج سائن لہر کے لئے آر۔ ایم ایس کی مقدار ہے اور چوکور لہر کے سگنل کے لئے چوٹی کی مقدار ہے۔



شکل نمبر ۱۴-۹

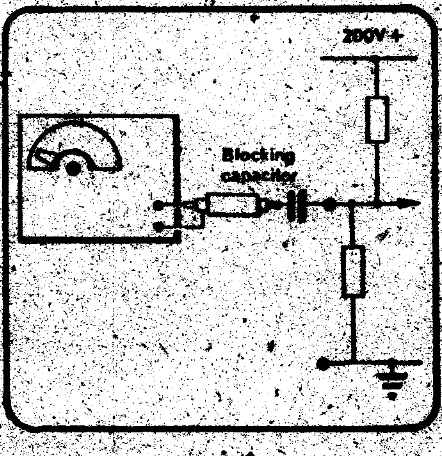
رینج سوئچ (Range Switch) تواتر کے کنٹرول (Frequency Control) اور وولٹیج کنٹرول کے ذریعے تواتر کے انتخاب کا بھی اہتمام موجود ہے۔ (شکل ۱۴-۹)



شکل نمبر ۱۵-۹

پیداواری سطح کو وولٹ کو کم و بیش کرنے والے آلے سے درست کر لیتے ہیں۔

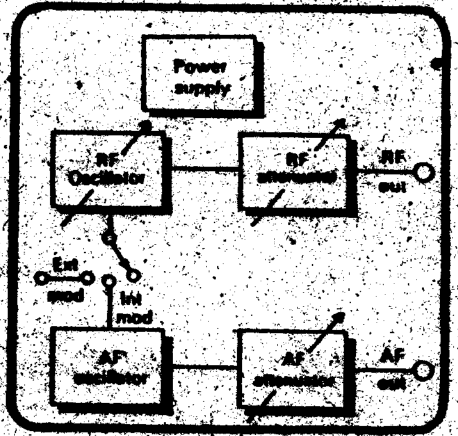
اس آلے کو زیر نظر ساز و سامان کو پرکھنے اور اس کی کارکردگی کا اندازہ لگانے کے لئے استعمال کیجئے۔ (شکل ۱۵-۹)



شکل نمبر ۱۶-۹

اگر جنریٹر کو کسی ایسے نقطے سے منسلک کرتا ہے جہاں ڈی۔ سی وولٹیج موجود ہے تو مقررہ مقدار کا ایک بلاک کیپسٹر Block Capacitor استعمال کیجئے۔ (شکل ۱۶-۹)

عام استعمال میں آنے والے آر۔ ایف سگنل جنریٹر کے بنیادی عناصر کو بلاک خاکے میں دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۱۷،۹

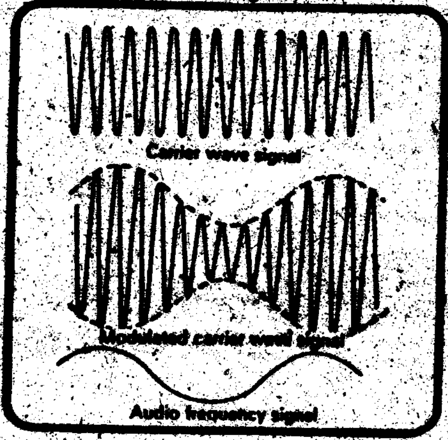
اس آلے سے تین مختلف قسم کے سگنل فراہم ہوتے ہیں۔

(۱) معین تواتر اور پھیلاؤ کا آر۔ ایف سگنل۔ یہ مسلسل لہر (سی۔ ڈبلیو) سگنل ہوتا ہے اور جب ریڈیو آلات کی جانچ پڑتال اور درستگی کرتے ہیں تو اسے کیریر ویو ( ) کہتے ہیں۔

(۲) پھیلاؤ کے اتار چڑھاؤ والا آر۔ ایف سگنل جس کا تواتر اور پھیلاؤ معین ہو۔

(۳) سماعی تواتر (اے۔ ایف) کا سگنل جس کا تواتر تو مقرر ہوتا ہے مگر پھیلاؤ تبدیل ہوتا رہتا ہے۔

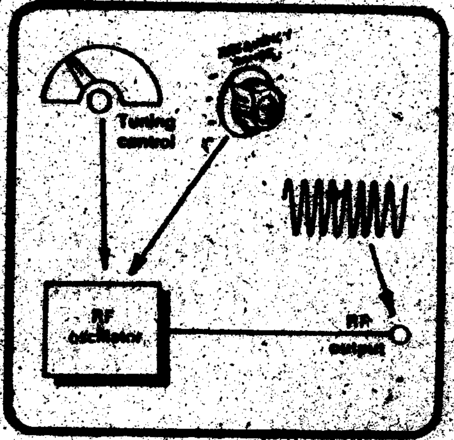
یہ سگنل جیب نما لہروار ہوتے ہیں۔



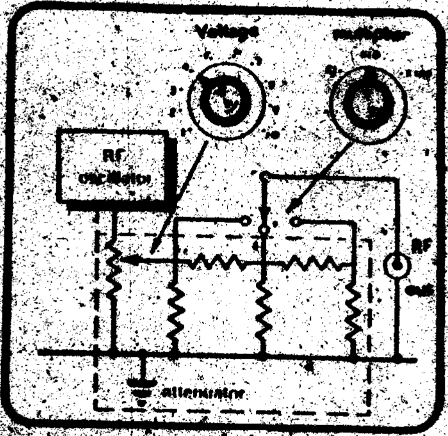
شکل نمبر ۱۸،۹

(CARRIER WAVE SIGNAL)

کیریر ویو سگنل ایک آر۔ ایف جھولے سے حاصل ہوتا ہے۔ جھولے کا تواتر آلے کی رسائی کے اعتبار سے کم و بیش ہوتا رہتا ہے۔ یہ کمی بیشی (Tunning Control) اور رینج سوئچ کے ذریعے کی جاتی ہے۔ (شکل ۱۹،۹)



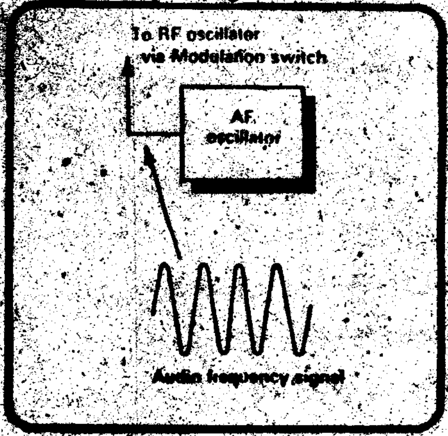
شکل نمبر ۱۹،۹



شکل نمبر ۲۰ء۹

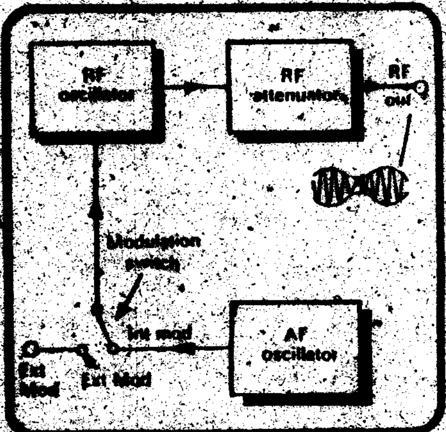
سگنل کے پھیلاؤ کو آر۔ ایف کے پیداواری سائٹ پر وولٹیج کو
کم و بیش کرنے والے آلے اٹینوایٹر (Attenuator) سے قابو میں
رکھا جاتا ہے۔
سگنل کے پھیلاؤ کو وولٹ آر۔ ایم ایس میں ظاہر کرتے ہیں۔

وولٹیج کی کمی وبیشی میں واتر تبدیل ہونے والے وولٹیج کے ناظر
اور اضافہ کرنے والے سوئچ کے ذریعے تبدیلی لائی جاتی ہے۔



شکل نمبر ۲۱ء۹

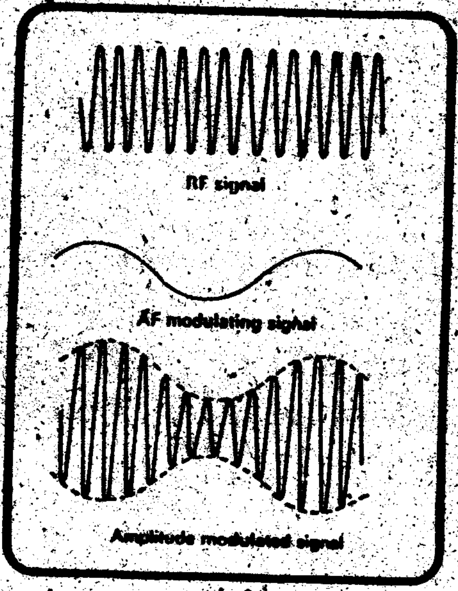
- سمعی واتر کا کمزور مقررہ (Audio Frequency Signal)
واتر (عموماً 400 KZ) کا لہردار سگنل فراہم کرتا ہے۔



شکل نمبر ۲۲ء۹

برقی مسلسل لہر کا سگنل (Modulated Continuous Wave Signal) اتار چڑھاؤ والے
سوئچ کو INT-MOD پر کر دینے سے اتار چڑھاؤ کا آر۔ ایف سگنل
حاصل ہوتا ہے۔ یہ اے۔ ایف کے جھولے کو آر۔ ایف سے ملاتا
ہے۔

ا ے۔ ایف سگنل کے پھیلاؤ کے ساتھ ہمدردی میں کیریئر کا پھیلاؤ بھی اپنی مقررہ مقدار سے اوپر نیچے ہوتا رہتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ پھیلاؤ کی کمی بیشی والا سگنل فراہم ہو جاتا ہے۔

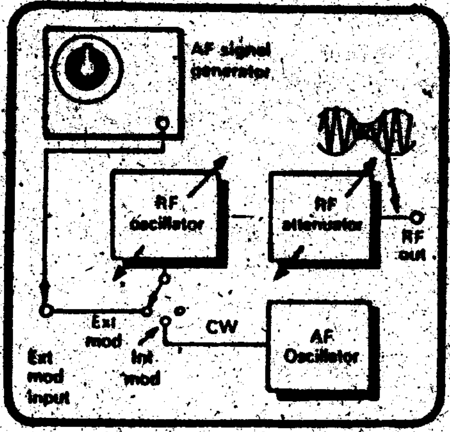


شکل نمبر ۹،۲۳

کیریئر کو کسی خارجی ذریعے مثلاً اے۔ ایف سگنل جنریٹر سے اتار چڑھاؤ والا کر لیتے ہیں۔

اتار چڑھاؤ والے سگنل کو Ext-Mod ساکٹ میں سے گزار کر آر۔ ایف جھولے پر اثر انداز کرتے ہیں۔ ایسی صورت میں اتار چڑھاؤ والے سوئچ کو EXT MOD پر رکھتے ہیں۔

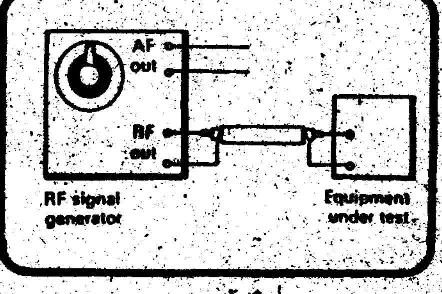
عام استعمال میں آنے والے بہت سے آر۔ ایف سگنل جنریٹروں میں علیحدہ سے ایک اٹینو یٹر (attenuator) یا کمی کرنے والا پرزہ اور پیداواری ساکٹ اے۔ ایف سگنل کو اے۔ ایف کے سازوسامان کی جانچ پڑتال کرنے کے قابل بناتا ہے۔



شکل نمبر ۹،۲۴

مقررہ خصوصیات کے ایک ہی دھرے والے موٹے تار کے ذریعے آر۔ ایف سگنل کو اس چیز پر بروئے کار لایا جاتا ہے جس کی جانچ پڑتال مطلوب ہو۔

دوہرے غیر ملفوف موٹے تار یا ایک ہی دھرے والے موٹے تار کے ذریعہ اے۔ ایف سگنل کو زیر نظر سامان میں بروئے کار لایا جاتا ہے۔ شکل (۹،۲۵)



شکل نمبر ۹،۲۵

کنٹرول

عام ضرورت کے آر۔ ایف سگنل جنریٹر کا کنٹرول شکل سامنے دکھایا گیا ہے۔

جنریٹر کے فواتر کی رینج 100 KHZ سے 100 MHZ تک ہے۔ اس رینج کو چھ پٹیوں یا بینڈوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

بینڈ اے (MC/S) 30 – 100 MHZ

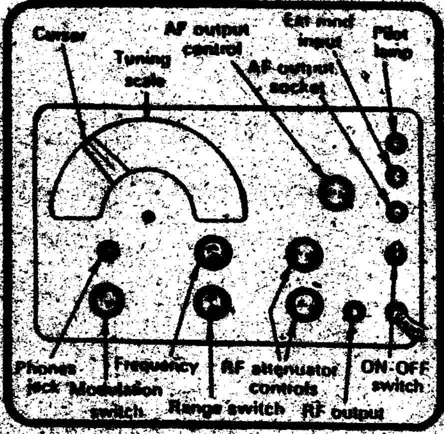
بینڈ بی (MC/S) 10 – 30 MHZ

بینڈ سی (MC/S) 3 – 10 MHZ

بینڈ ڈی (MC/S) 1 – 3 MHZ

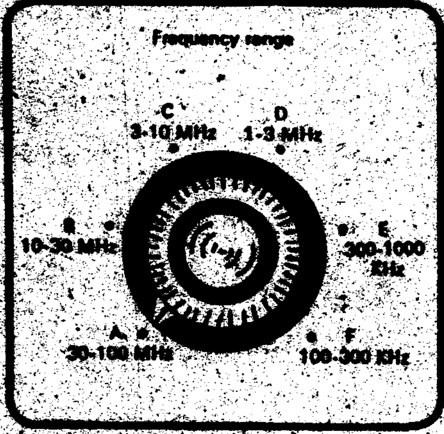
بینڈ ای (KC/S) 300 – 1000 KHZ

بینڈ ایف (KC/S) 100 – 300 KHZ



شکل نمبر ۶۰۱

فریکوئنسی کنٹرول Frequency Control فریکوئنسی رینج سوئچ کو مطلوبہ بینڈ پر رکھیں۔

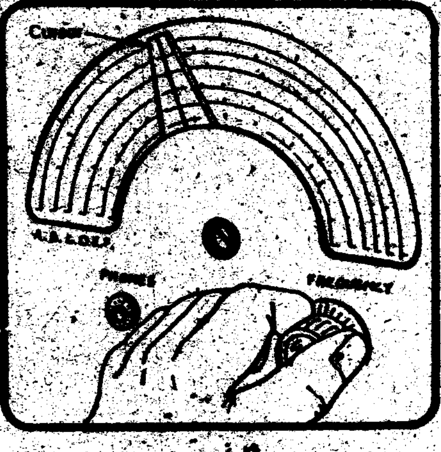


شکل نمبر ۶۰۲

آجکل ڈائل پر چھ پیمانوں کے (ہر بینڈ کے لئے ایک) نشانات لگے ہوئے ہیں۔

اے۔ ایف حروف سے ہر بینڈ کے لئے موزوں اور مناسب پیمانوں کی نشاندہی کی گئی ہے۔ (یا فواتر کی رینج سے) جو بینڈ پر چھپے ہوئے ہیں۔

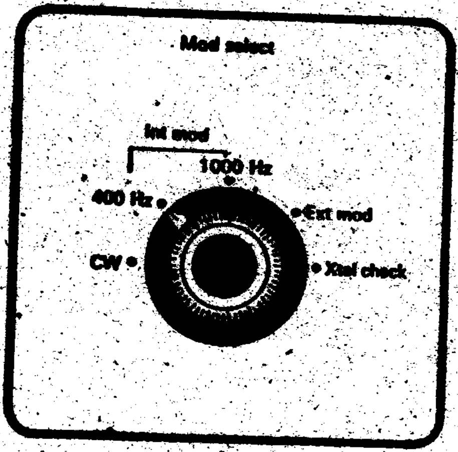
فواتر کے بٹن کو گھماؤ حتی کہ سوئی مطلوبہ فواتر کے نشان کے ٹھیک اوپر آ جائے۔



شکل نمبر ۶۰۳

۳،۹۔ سُر درست کرنے والا کنٹرول

(Modulation Control)



شکل نمبر ۹،۲۹

سُر درست کرنے والے بٹن کو گھما کر رکھیں۔

(۱) سی۔ ڈبلیو پر تاکہ کیریئر ریڈیو سگنل ملے۔

(۲) Int ۴۰۰ HZ یا Int ۱۰۰۰ HZ پر تاکہ سُر کو ملانے والا سگنل دستیاب ہو۔

(۳) Ext پر جہاں سُر ملانے والا سگنل کسی خارجی ذریعے مثلاً کوئی اے۔ ایف سگنل جنریٹر سے حاصل ہو۔

(۴) Xtal CHECK پر تاکہ آہنی ڈائل پر لگے ہوئے نشانات کی درستگی کا اندازہ ہو سکے۔

۳،۱۰ آواز کو مدھم کرنے والا کنٹرول

(Attenuator Controls)

شکل نمبر ۹،۳۰

آواز کو مدھم کرنے والے دو کنٹرول ہیں۔

(۱) پوٹینشومیٹر (Potentio-meter) نشانات ۱۰۔۱ تک (شکل ۹،۳۰)

(۲) پانچ مدارج والا سوئچ جس کے نشانات ہیں۔ (شکل ۹،۳۱)

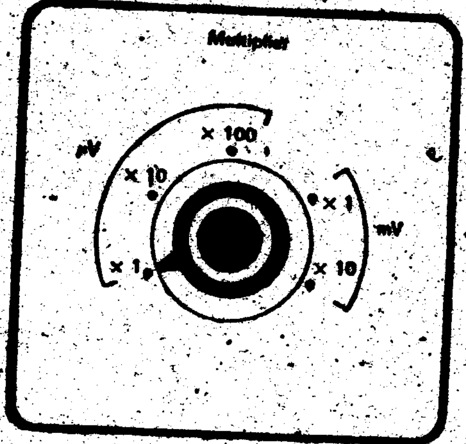
(i) X1 µV

(ii) X10 µV

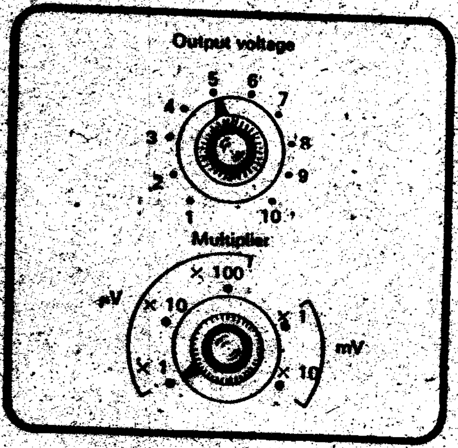
(iii) X100 µV

(iv) X1 mV

(v) X10 mV

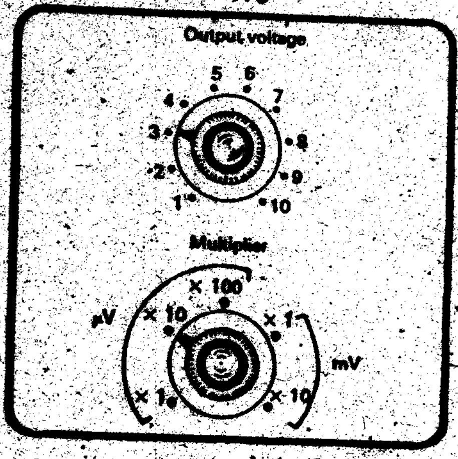


شکل نمبر ۹،۳۱



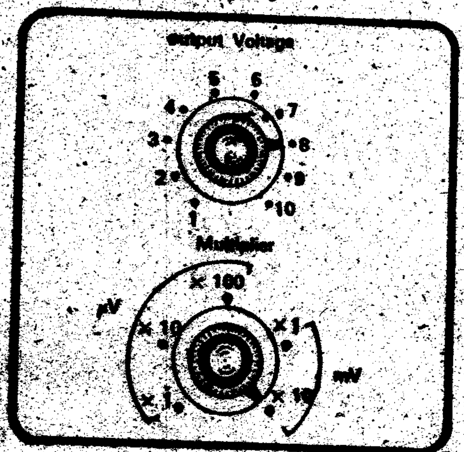
شکل نمبر ۹٫۳۲

سگنل کے پھیلاؤ 5 uV حاصل کرنے کے لئے وولٹیج کی پیداوار والے بٹن کو ۵ پر رکھیں اور دوسرے ملٹی پلائر سوئچ کو X1 uV پر رکھو۔
(شکل ۹٫۳۲)



شکل نمبر ۹٫۳۳

سگنل کا پھیلاؤ 130 uV حاصل کرنے کے لئے وولٹیج کی پیداوار والے بٹن کو ۳ پر رکھیں اور دوسرے ملٹی پلائر سوئچ کو x10 uV پر رکھیں۔ (شکل ۹٫۳۳)



شکل نمبر ۹٫۳۴

سگنل کا پھیلاؤ 30mV حاصل کرنے کیلئے وولٹیج کی پیداوار کے بٹن کو 8 پر اور ملٹی پلائر سوئچ کو X10mV پر رکھیں دیکھئے شکل (۹٫۳۴)

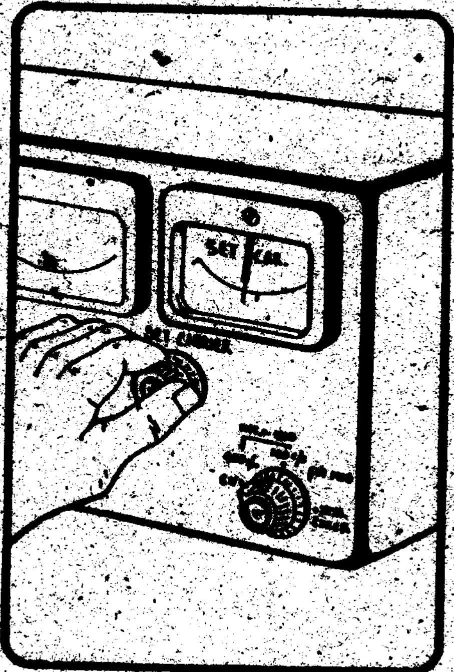
اضافی خصوصیات

بہت سے سگنل جنریٹروں میں مندرجہ ذیل باریکیاں اور عمدگیاں موجود ہوتی ہیں۔

سیٹ کیریئر کنٹرول اور مونیٹر

(Set Carrier Control and Monitor)

یہ بٹن اس غیر مبدل سگنل کے پھیلاؤ کو آلے کے تواتر کی رینج کے دوران ایک ہی سطح پر رکھتا ہے جو آواز کو مدھم کرنے والے پرزے Attenuator میں بروئے کار لایا جاتا ہے۔



شکل نمبر ۳۵-۹

بٹن کو سیٹ کرنا

(۱) جنریٹر کو چالو کریں اور اسے مقررہ عرصہ تک گرم ہونے دیں۔

(۲) تواتر کے سوئچ کو حسب ضرورت گھمائیں۔

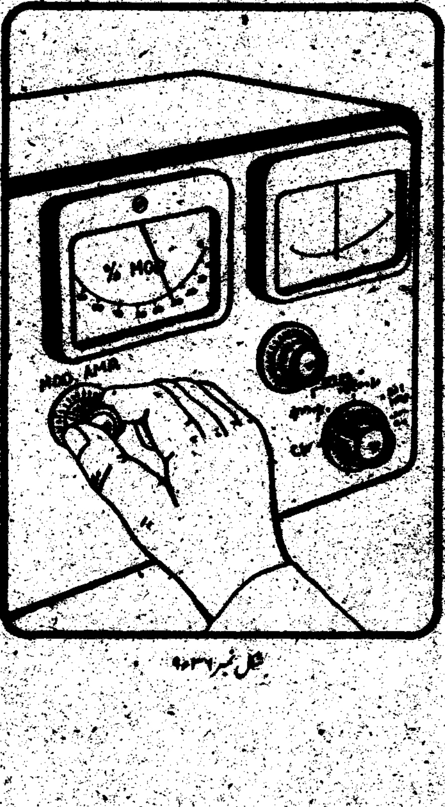
(۳) سر ٹھیک کرنے والے بٹن کو سی۔ ڈبلیو پر لگائیں۔

(۴) سیٹ کیریئر کے بٹن کو گھما کر سیٹ کیریئر کے نشان پر سوئی کو لائیں۔

(۵) اگر کسی دوسرے تواتر پر ترتیب دینی ہو تو عمل نمبر ۳ اور ۴ کو دہرائیں۔

سُر کا بٹن اور مونیٹر

یہ بٹن سگنل کی گہرائی درست کرنے کے کام آتا ہے۔ سر کو درست کرنے والے میٹر کی سوئی کو گھما کر سر ٹھیک کیا جا سکتا ہے۔



شکل نمبر ۳۶-۹

سر کی گہرائی درست کرنا

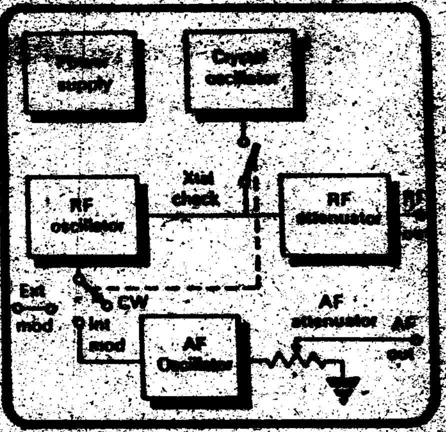
۱۔ سیٹ کیریئر کے بٹن کو مذکورہ طریقے سے درست کر لیں۔

۲۔ سر درست کرنے والی سوئی کو INT 400HZ یا INT 100 HZ پر جو بھی مطلوب ہو رکھیں۔

۳۔ سر کے پھیلاؤ کی سوئی کو فیصد در عمل کے شروع پر حسب ضرورت رکھیں۔

(Frequency Calibration) MHZ کرسٹل کا [illegible]
ہوتا ہے تاکہ آہنگ کرنے کی پڑتال حاصل ہو سکے۔

سگنل جنریٹر کے تواتر کے پورے وقفے میں 1 MHZ کے وقفوں
پر کرسٹل کے تواتر میں ہم آہنگی حاصل ہو جاتی ہے۔

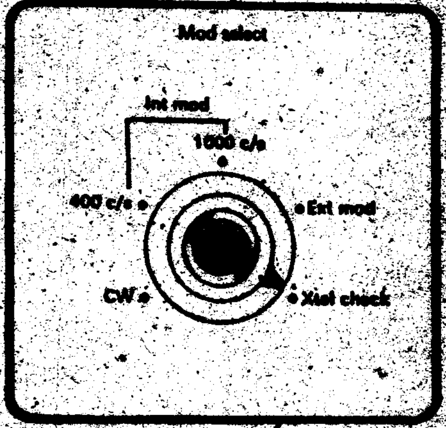


شکل نمبر ۹٫۳۷

نشاندہی کا طریقہ

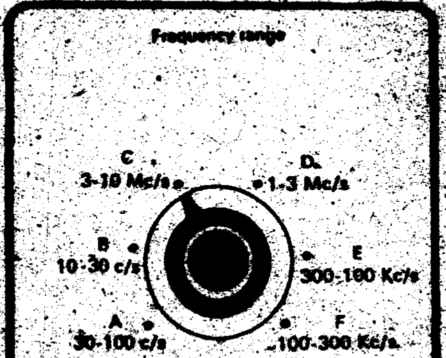
فرض کریں کہ 7.2 MHZ کا بالکل صحیح اشارہ درکار ہے
اس تواتر کے نشان کی پڑتال کے لئے درج ذیل طریقے سے ابتداء
کریں۔

سگنل جنریٹر کو چالو کر کے اسے گرم ہونے دیں اور کمپنی کے
سفارش کردہ وقت تک انتظار کریں۔ کرسٹل کا جھولا چالو کر کے
موڈ سلیکٹ (MOD Select) کی سوئی کو (XTAL Check) پر لائیں۔

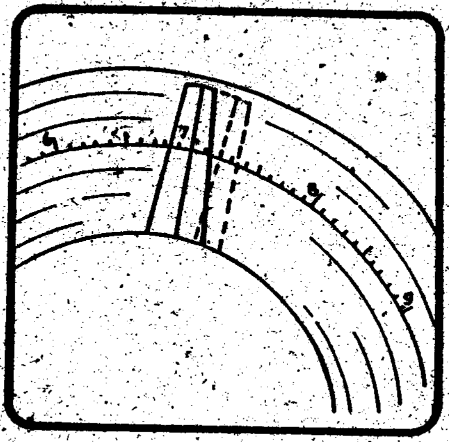


شکل نمبر ۹٫۳۸

تواتر کے وقفے کے بٹن کو Band C, 3-10 MHZ پر لے آئیں (شکل ۹٫۳۹)



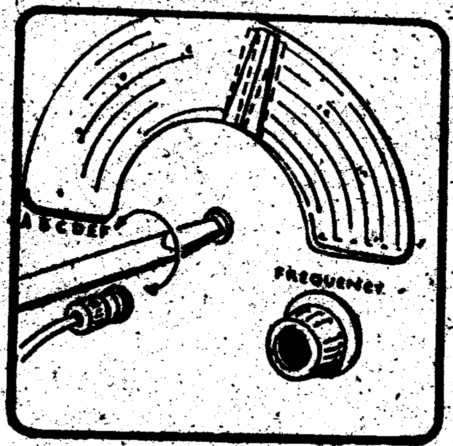
شکل نمبر ۹٫۳۹



شکل نمبر ۹،۴۰

ٹیوننگ کی سوئی کو تقریباً 7-2 MHZ پر لائیں۔ اب اس مثال میں سوئی کو ۱۴،۶ یا اس کے کسی اضعاف (Multiple) کے قریب ترین لائیں

اب فون میں آپ حرکت کی آواز سنیں گے۔ چنانچہ احتیاط سے سوئی کو دوبارہ درست کریں حتیٰ کہ حرکت کی آواز بند ہو جائے۔

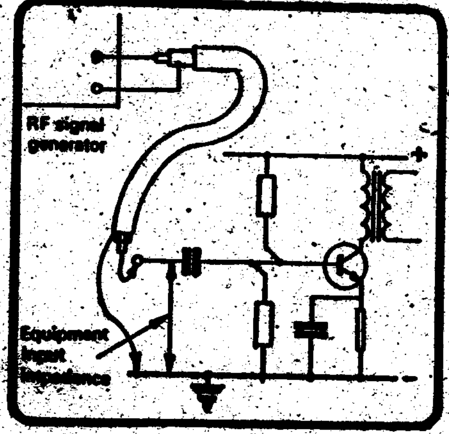


شکل نمبر ۹،۴۱

تواتر کے سٹیشن کو بغیر چھیڑے ہوئے سوئی کے بٹن سے سوئی کو 7 MHZ کے نشان پر لائیں۔

ہیڈ فون کو نکال دیں۔

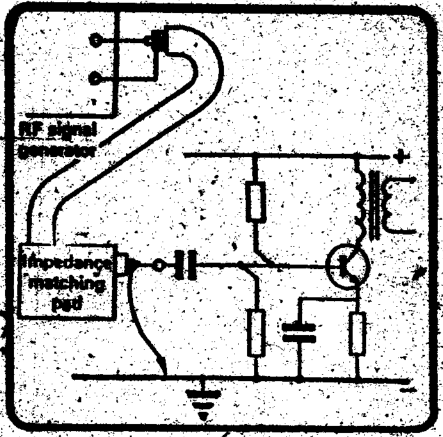
سوئی کو ۷۲MHZ پر لائیں۔ اب سگنل اس تواتر میں بالکل درست ہو گا۔



شکل نمبر ۹،۴۲

جب جنریٹر کو جانچنے والے آلے سے منسلک کرتے ہیں تو اس کی آخری مزاحمت Impedance اس آلے کی در آمدی مزاحمت ہوتی ہے۔

جب زیر نظر آلے کی در آمدی مزاحمت جنریٹر کی بر آمدی مزاحمت سے مطابقت نہ کرے تو امپیڈنس میچنگ پیڈ (Impedance Match-ing Pad) استعمال کریں۔



شکل نمبر ۹ء۳۴۳

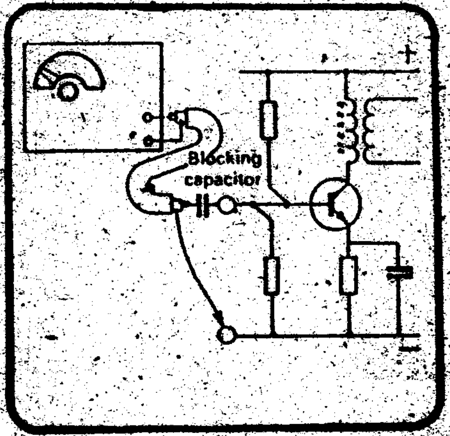
اگر جنریٹر کو کسی ایسے مقام پر منسلک کرنا ہے جہاں پہلے سے ڈی۔ سی وولٹیج موجود ہے تو مخصوص طاقت کا ایک (Capacity) کیپسٹر تار کے ملفوف اپنے تسلسل میں جوڑ دیں۔ (In series)

اگر مطلوبہ (Blocking Capacitor) نہ لگایا گیا تو مندرجہ ذیل چیزوں کو نقصان پہنچ سکتا ہے۔

(i) جانچے جانے والے آلے کے پرزوں کو۔

(ii) آواز مدھم کرنے والے پرزے سے چونکہ ڈی۔ سی گزر رہی ہے اس لئے سگنل جنریٹر کو۔

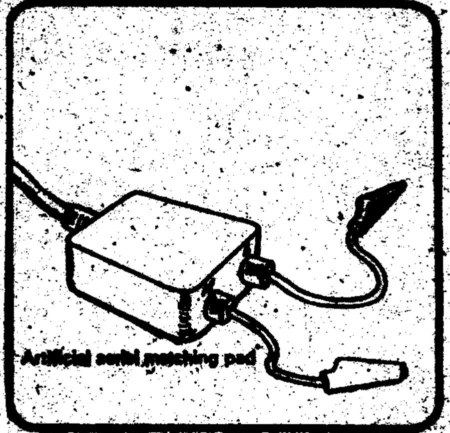
(iii) یا دونوں کو۔



شکل نمبر ۹ء۳۴۴

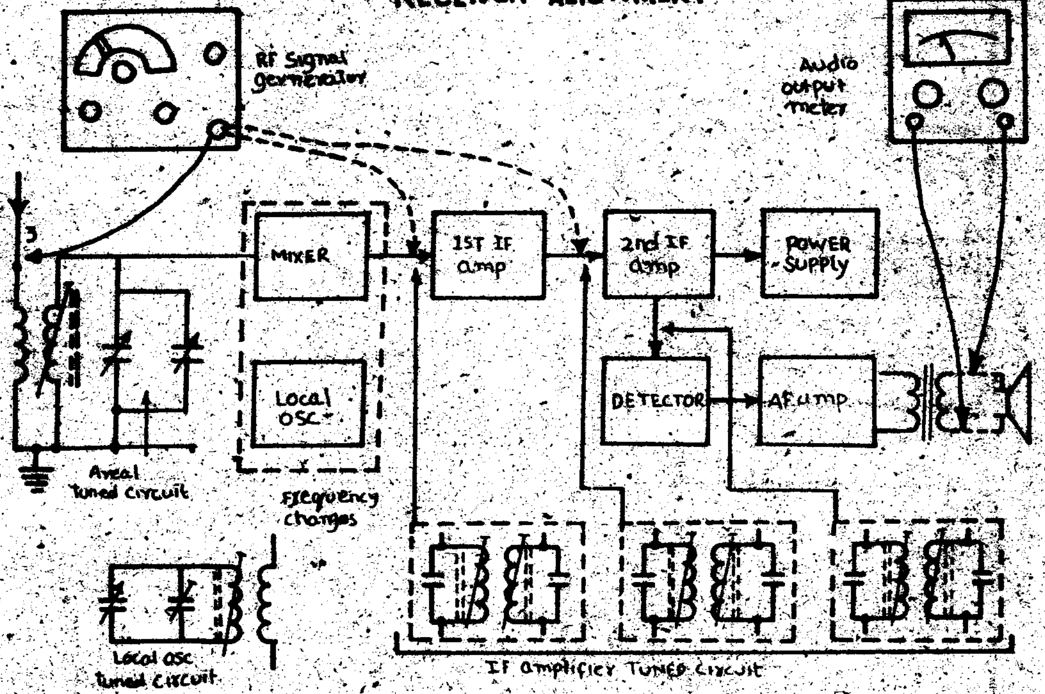
جب سگنل جنریٹر کو ریسیور کے ایریل سرکٹ سے منسلک کیا جائے تو ایک فالتو ایریل اور لگائیں جسے Artificial Aerial Matching Unit کہتے ہیں۔

شکل میں دکھایا گیا فالتو ایریل عام قسم کے نشریاتی ریسیور کے لئے بہت موزوں ہے۔



شکل نمبر ۹ء۳۴۵

RECEIVER ALIGNMENT

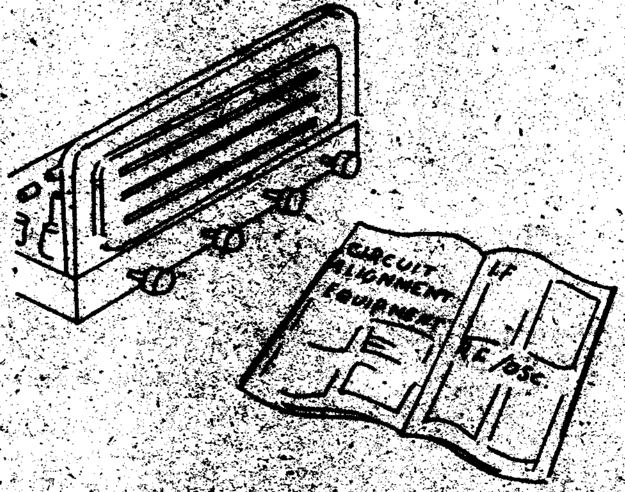


شکل نمبر ۳۶ء۹

اوسط درجے کے سپر ہیٹروڈائن ریسیور میں چند ہم آہنگ ادوار ہوتے ہیں۔ لہٰذا ریسیور کی بہترین کارکردگی کے لئے ان میں سے ہر دور کو مخصوص تواتر پر آواز کی لہروں کے مطابق ہونا چاہیے۔ اگر ایسا نہیں ہو گا تو ریسیور کم حساسیت اور کم استحکام سے کام کرے گا۔ اس کمی کا انحصار اس بات پر ہو گا کہ یہ ادوار آواز کی لہروں سے کس قدر مطابقت نہیں رکھتے ہیں۔ چنانچہ ان ادوار کو خاص تواتر پر آواز کی لہروں کے مطابق کرنے کو ہی درستگی (Alignment) کہتے ہیں۔

ایک مخصوص گھریلو ریسیور کو اوپر خاکے میں دکھایا گیا ہے۔ ہم آہنگ ادوار کے ساتھ مکسر (Mixer) مقامی جھولا اور درمیانہ تواتر کا ایمپلی فائر شکل ۳۶ء۹ میں ظاہر کئے گئے ہیں۔

- سادہ ترین مثال میں ریسیور کی درستگی مشتمل ہوتی ہے ریسیور کو مقررہ تواتر کے سگنل دینے اور انہیں ہم آہنگ ادوار میں کم و بیش کر کے اس طرح بروئے کار لانے پر کہ بیش ترین آواز حاصل ہو۔
  یہ سگنل آر۔ ایف سگنل جنریٹر سے حاصل کئے جاتے ہیں۔
  ریسیور میں آواز کا اندازہ آواز کے ڈائل سے لگایا جاتا ہے۔



شکل نمبر [illegible]

درستگی کا طریقہ کار اور اس کے لئے مطلوبہ سازوسامان ریڈیو کی قسم کے مطابق بدلتے رہتے ہیں۔ اس لئے ضروری ہے کہ وہی طریقہ کار اور سازوسامان استعمال کیا جائے جس کی بنانے والے نے سفارش کی گئی ہے۔

۳۔۱۱ خود آزمائی نمبر ۲

سوال خالی جگہ پر کریں

۱۔ سگنل جنریٹر.......... فراہم کرتا ہے۔

۲۔ آڈیو فریکوئنسی جنریٹر.......... یا.......... فراہم کرتا ہے۔

۳۔ خاص قسم کا آڈیو جنریٹر.......... ہرٹز سے.......... کلو ہرٹز تک کی فریکوئنسی سگنل فراہم کرتا ہے۔

۴۔ رینج سوئچ سے.......... کا انتخاب ہوتا ہے۔

۵۔ جنریٹر میں ڈی۔ سی وولٹیج والے حصے میں.......... استعمال کیا جاتا ہے۔

۶۔ کیریئر ویو سگنل.......... جھولے سے حاصل ہوتا ہے۔

۷۔ اتار چڑھاؤ کا آر۔ ایف سگنل.......... سوئچ سے حاصل ہوتا ہے۔

۸۔ اتار چڑھاؤ والو سگنل.......... ساکٹ سے گزر کر آر۔ ایف پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

۹۔ آواز کو مدہم کرنے کے لئے.......... استعمال کیا جاتا ہے۔

۱۰۔ سگنل کا پھیلاؤ.......... حاصل کرنے کے لئے وولٹیج بٹن کو ۳ پر رکھا جانا چاہئے۔

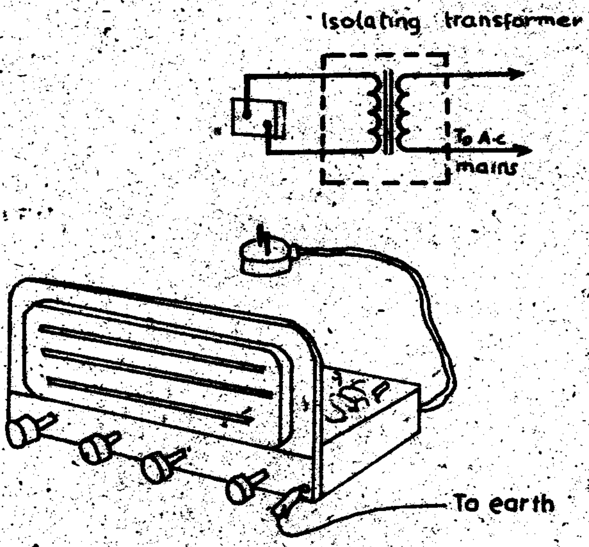
تحفظ

۴۔ اے۔ سی/ڈی۔ سی (AC/DC) ریسیور

جب کسی ایسے ریسیور پر کام کرنا ہو جس میں اے۔ سی/ڈی۔ سی دونوں قسم کی بجلی استعمال ہو رہی ہو تو اس میں دوہرے تار کے سرے رکھنے والا ٹرانسفارمر (۱:۱ نسبت) کا استعمال کریں۔

ایسا الگ رکھنے والا ٹرانسفارمر استعمال نہ کرنے سے اگر ریڈیو کے ڈھانچے میں بجلی موجود ہے تو جھٹکا لگنے کا اندیشہ ہے۔

جب ایسا علیحدہ رکھنے والا ٹرانسفارمر استعمال کریں تو ڈھانچے کو زمین سے منسلک کر دیں۔



شکل نمبر ۹،۳۸

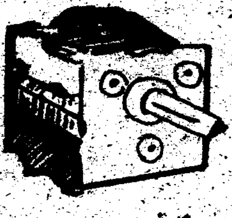
تغیر پذیر کیپسٹر (Variable Capacitors)

ریڈیو ریسیور میں تغیر پذیر Capacitor کے دو اہم کام ہیں

(ا) آواز دینے کے لئے۔

(اا) ویکنگ، پیڈنگ اور ٹرمنگ کے لئے۔

ہم آہنگ کیپسٹر ایک خاص اصول کے تابع بنائے جاتے ہیں۔ جس کا تعلق گردش کے مطابق کپسٹر میں تبدیلی ہے۔ یہ تبدیلی متحرک یا غیر متحرک پروں کی شکل میں تبدیلی سے لائی جاتی ہے اور زیادہ تر متحرک پروں کی شکل ہونے سے مقصد حاصل ہو جاتا ہے۔ بائیں ہاتھ پر دی ہوئی شکل نمبر ۴۹ میں پروں کی مختلف شکلیں دکھائی گئیں ہیں جو مختلف اصولوں کے تحت کارآمد ثابت ہوتی ہیں۔



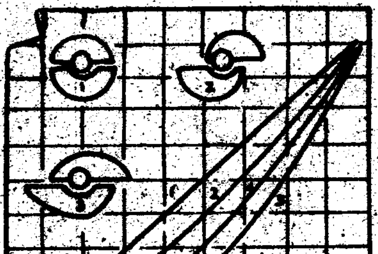
شکل نمبر ۴۹

(۱) خط مستقیم والی (Capacitance) یعنی گنجائش گردش سے متناسب ہے۔

(۲) خط مستقیم والی لہر کی لمبائی یعنی لہر کے طول میں تبدیلی گردش سے متناسب ہے۔

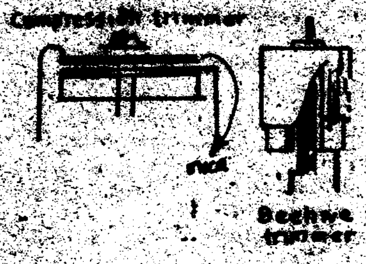
(۳) خط مستقیم والا تواتر یعنی تواتر میں تبدیلی گردش سے متناسب ہے۔

(۴) لاگ مڈ لائن (Log mid line) یہ ایک ماخوذ اصول ہے جس سے ریسیور کے ڈائل پر لہر کے طول اور کلو ہرٹز (KHZ) دونوں کے نشانات بیک وقت لگائے جا سکتے ہیں جس سے اسٹیشن کا انتخاب آسان ہو جاتا ہے۔



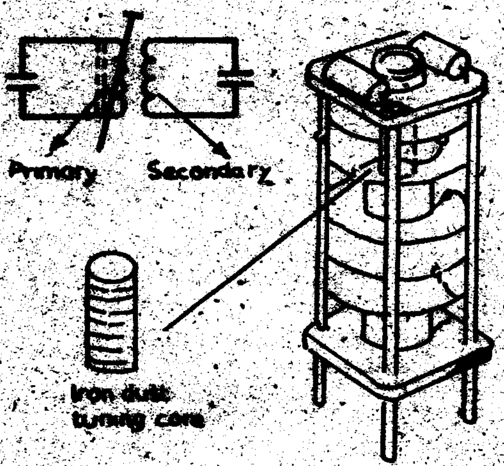
شکل نمبر ۵۰

عموماً ہم آہنگ کرنے کے لئے Air spaced کیپسٹر استعمال کئے جاتے ہیں تاہم بہت چھوٹے والوں میں ابرق یا بیکالائٹ کی پتلی تہ سی ہوتی ہے کیونکہ پروں کے درمیان فاصلہ یا جگہ بہت کم ہوتی ہے جس سے برقی رو کا سلسلہ منقطع ہو جانے کا اندیشہ ہے۔ دراصل یہ تہ (Capacitance) بڑھانے میں مدد دیتی ہے۔ گھریلو استعمال کے ریسیوروں میں ۱۰ سے 500 pF یا ۳۷۵ pF - ۸ تک Capacitance کے کیپسٹر ہوتے ہیں جب گردش ۱۸۰ سے زیادہ ہو۔



شکل نمبر ۱۰۳۸

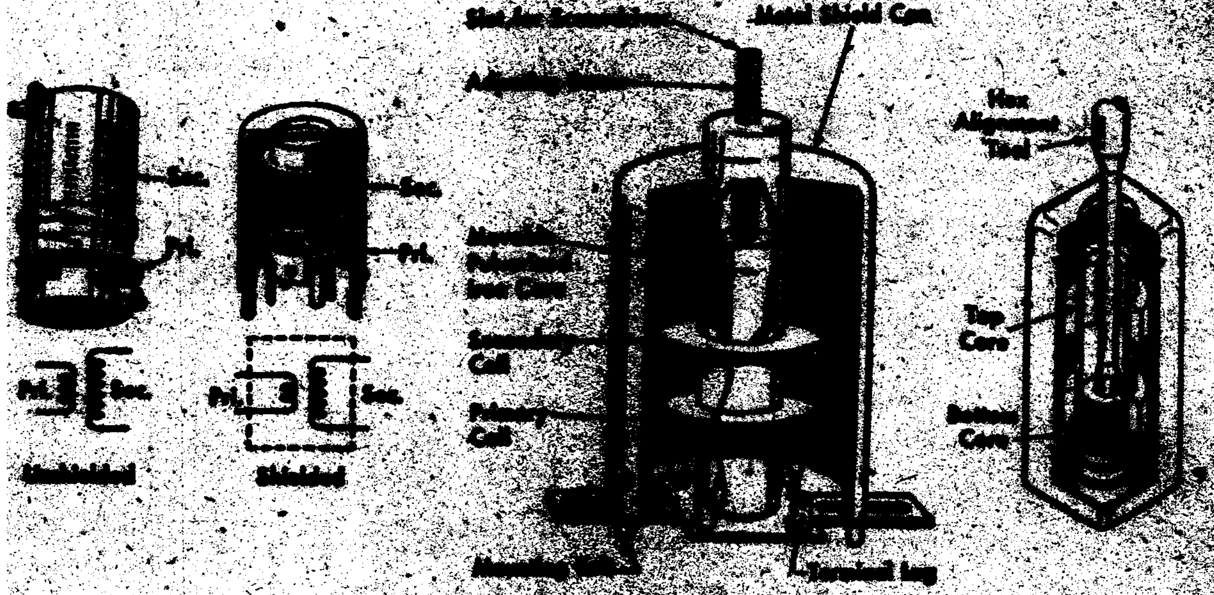
تھمبنر کیپیسٹر کی جو قسم آج کل عام جاری ہے اس میں ہوا یا ابرق پرتوں کو الگ کرنے کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ Capacitance کی رینج بھی کم ہوتی ہے شاید ہی کبھی (50pF) سے زیادہ ہو لیکن پلیٹوں کی تعداد کے مطابق ۵ سے 55pF، ۱۰۵ سے 380pF تک ہو سکتی ہے۔ خلاء والے ٹرمر کو تیز فریکوئنسی کی صورت میں ترجیح دی جاتی ہے۔



شکل نمبر ۱۰۳۹

۱۶۳ آر۔ ایف / آئی ایف ٹرانسفارمر اور حلقے (I.F/R.F. Transformers & Coils)

گھریلو ریسیوروں میں استعمال ہونے والے ٹرانسفارمر اور چھوٹے کے حلقے کھوپیش ہو جانے والے لوہے کی خاک سے بنی ہوئی تھوں سے ہم آہنگ کئے جاتے ہیں۔ یہ تمام حلقوں کو تشکیل دینے والے کوائل فورمر (Coil Former) میں پیچ سے کس دی جاتی ہیں۔ یک آواز ٹرانسفارمر میں صرف ایک ہی ہوتی ہے۔ آئی۔ ایف ٹرانسفارمر میں پیچیدہ ابتدائی وائنڈنگ کو ہم آہنگ کرتی ہے۔



Universal Adjustable R-F Transformer

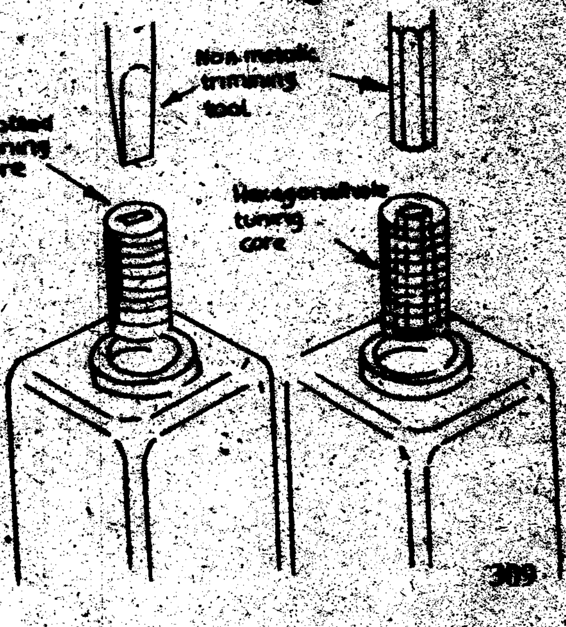
I-F Transformer

شکل نمبر ۹۰۵۲

۱۰۱۰۴ آر۔ ایف ٹرانسفارمر

آر۔ ایف ٹرانسفارمر کم و بیش ہمیشہ ہی ہم آہنگ ہوتے ہیں۔ البتہ کبھی کبھی ابتدائی یا ثانوی کو ہم آہنگ کرتے ہیں لیکن عموماً آئی۔ ایف ٹرانسفارمر کے ایک ابتدائی اور ایک ثانوی ہم آہنگ ہوسکتے ہیں بلکہ حالات مختلف ہوں۔

آئی۔ ایف اور آر۔ ایف ٹرانسفارمروں کو ان کی تصویر میں دکھایا گیا ہے۔ شکل ۹۰۵۳



شکل نمبر ۹۰۵۴

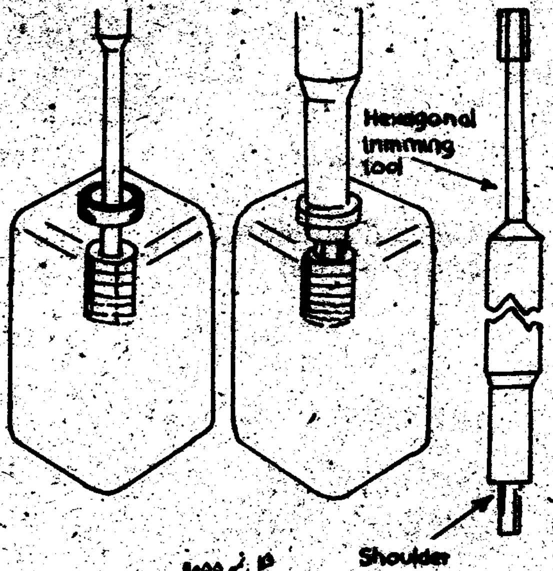
سرکی تھمبی اور ٹرمنگ کے اوزار

لوہے کی خاک سے بنی ہوئی دو قسم کی تہہ عام استعمال میں آتی ہیں۔

(۱) جھری دار جس کے ہر سرے پر پیچ کس کے لئے جھری ہوتی ہے۔ تہہ کو ٹھیک کرنے کے لئے پیچ کس کی طرح کا غیر مقناطیسی (Non magnetic) ٹرمنگ اوزار استعمال کریں۔

(۲) شش پہلو سوراخ دار۔ ایسا سوراخ تہہ کے آر پار ہوتا ہے۔ اس کے لئے شش پہل ٹرمنگ اوزار استعمال کریں۔

شش پہل سوراخ والی تہہ اور اسی کے مطابق شش پہل ٹرمنگ اوزار سے دونوں تہہ کوائل فارمر (Coil Former) کے اوپر سے ہی درست ہو سکتی ہیں۔



شکل نمبر ۹۰۵۵

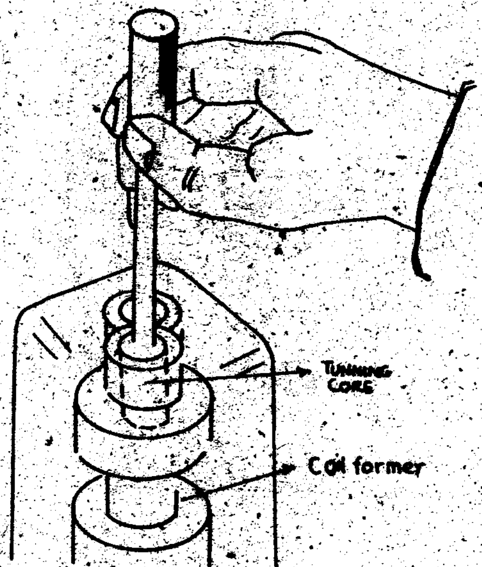
نچلی تہہ کو درست کرنا

ٹرمنگ اوزار کا لمبا سرا استعمال کریں۔ اوزار کو اوپر والی تہہ میں گزار کر اس میں نچلی تہہ کو پھنسالیں۔

بالائی تہہ کو درست کرنا

ٹرمنگ اوزار کا شانے دار سرا استعمال کریں۔ اس اوزار کا شانہ اسے بالائی تہہ سے گزر کر نچلی تہہ تک جانے سے روکے گا اور اس طرح نچلی تہہ اپنی جگہ سے نہیں ہلے گی۔

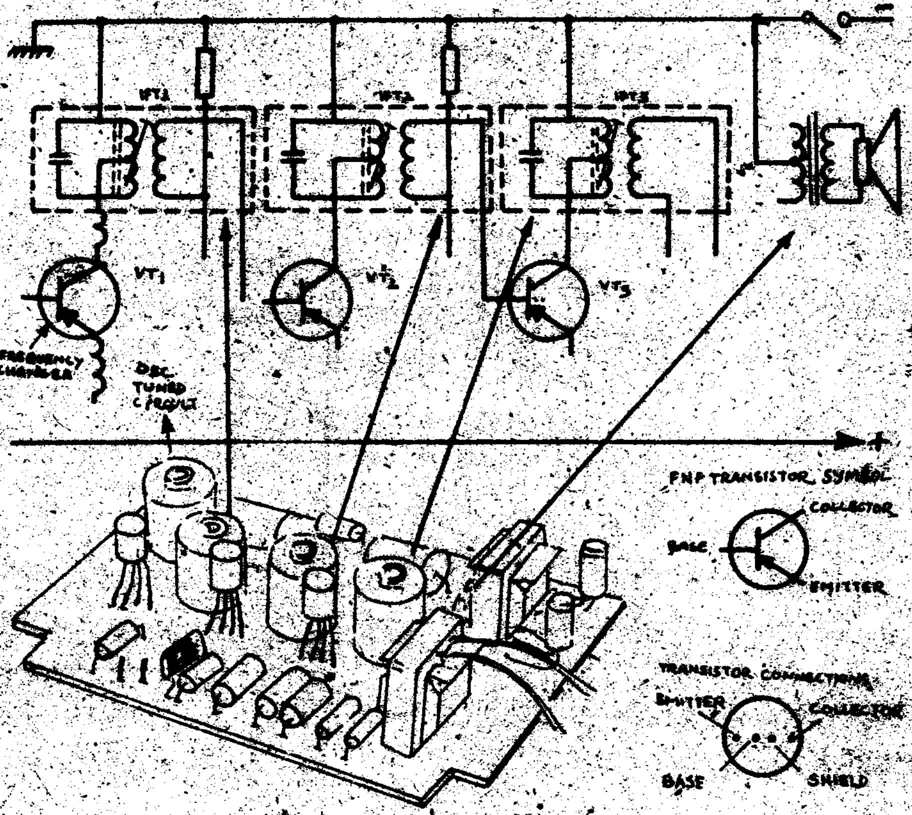
جب کسی خراب تہہ کو نکال کر اس کی جگہ نئی تہہ لگانا ہو تو خیال رہے کہ اسی قسم کی پیمائش اور اتنی ہی چوڑیوں والی ہو۔ نئی تہہ لگانے سے پہلے یہ اطمینان کرلیں کہ کوائل فارمر پر لوہے کی خاک کے ذرات تو نہیں ہیں۔ جب آئی۔ ایف ٹرانسفارمر کی آواز کو درست کیا جا رہا ہو تو کبھی کبھی آواز کی دو انتہائیں حاصل ہو جاتی ہیں لیکن ان میں سے صرف ایک ہی صحیح انتہا ہو گی۔



شکل نمبر ۹۰۵۶

یہ اطمینان کرنا کہ صحیح انتہاہی منتخب ہوئی ہے

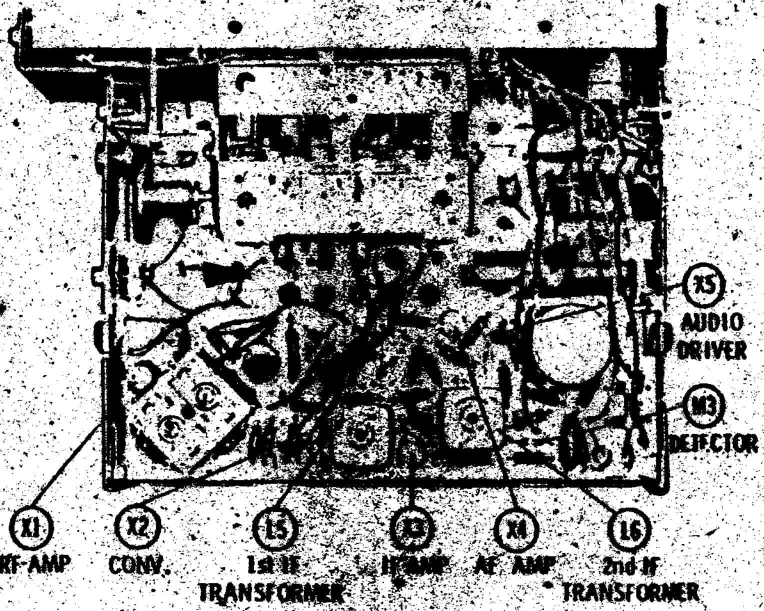
ہر ٹرانسفارمر (IFT 3 ، IFT 2 ، IFT1) کی تہہ کو پہلے سے جانچ پڑتال کے لئے دی گئی ہدایات کے مطابق ترتیب دیں۔ پھر جیسے جیسے اس عمل میں علامات ملتی جائیں۔ ٹرمر کو صحیح ٹرانسفارمر کی تہہ میں آہستہ آہستہ گھماتے جائیں۔ حتیٰ کہ پہلی انتہا حاصل ہو جائے۔



شکل نمبر ۹۵۷

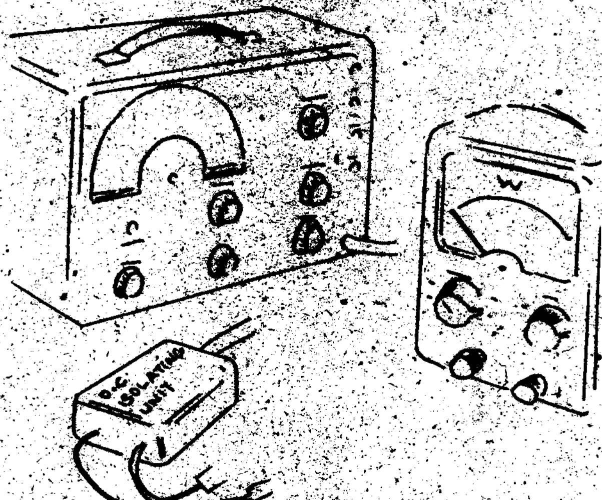
۴۶۴ آئی۔ ایف کی درستگی

ایک مخصوص گھریلو ریسیور اے ایم کے آئی ایف سے ہم آہنگ ادوار کو اوپر کے خاکے میں دکھایا گیا ہے۔ اس کے ساتھ درستگی کے طریقہ کار سے متعلق تمام پرزے بھی دکھائے گئے ہیں دور کے نیچے ایک خاص قسم کا اے۔ ایف/ آئی۔ ایف کا نمونہ بھی ہے جس میں متعلقہ پرزے ظاہر کئے گئے ہیں۔



Top view of a typical auto radio.

شکل نمبر ۹۰۵۸



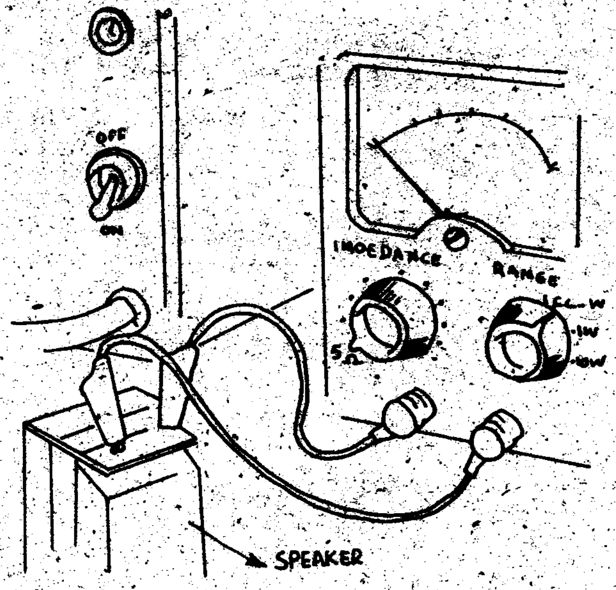
شکل نمبر ۹۰۵۹

مطلوبہ سازوسامان

(۱) ایک آر۔ ایف سگنل جنریٹر جو اس قابل ہو کہ KHZ ۴۰۰ پر ۳۰ ± پھیلاؤ کا سریلا سگنل دے سکے۔

(۲) مقررہ طاقت کا ڈی۔ سی کا ایک علیحدہ کرنے والا کپیسٹر (Isolating Capacitor) یا ڈی۔ سی کا علیحدہ کرنے والا کوئی یونٹ

(۳) آواز کی پیمائش کا ڈائل



شکل نمبر ۹٫۶۰ ا

۴٫۳ درستگی کا طریقہ کار

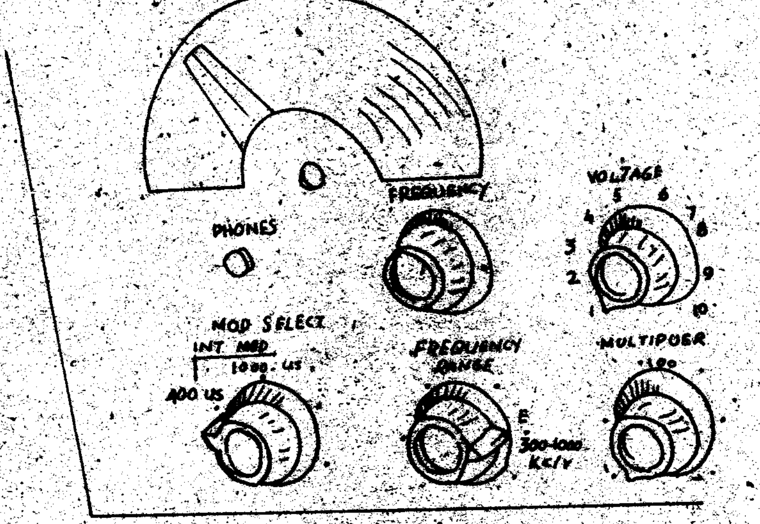
(۱) سگنل جنریٹر کا بٹن دبا کر چالو کریں اور اسے گرم ہونے دیں۔

(۲) ریسیور کو بند کر دیں۔

(۳) لاؤڈ سپیکر کو علیحدہ کریں اور اس کی جگہ پیداواری پیمانہ منسلک کر دیں یعنی ٹرانسفارمر II کی ثانوی وائنڈنگ (Winding) کے دوسرے سرے پر۔

(۴) میٹر کی مزاحمت کے سوئچ کو لاؤڈ سپیکر کی مزاحمت کے مقابلے پر لائیں۔

(۵) میٹر کے رینج سوئچ کو دی ہوئی ہدایات کے مطابق ترتیب دیں۔ لیکن اگر کوئی ہدایات موجود نہیں ہیں تو اسے 100 mw پر ترتیب دے دیں۔

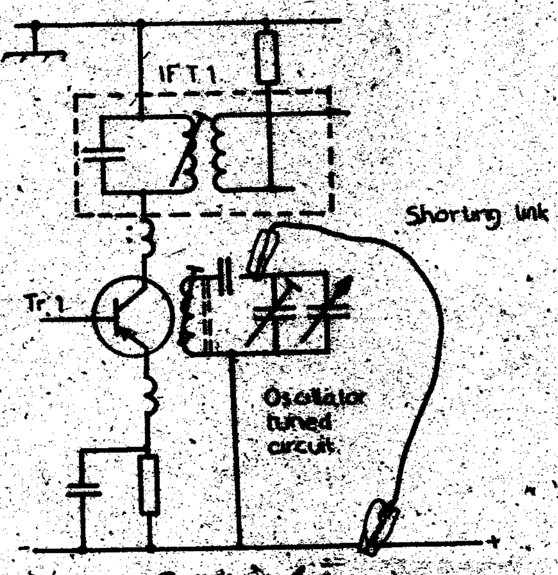


شکل نمبر ۱۱-۹۵

(۶) سگنل جنریٹر کو اس طرح ٹھیک کریں کہ وہ ریسیور کے درمیانے تواتر پر سریلا سگنل دے۔ گھریلو ریسیوروں کے لیے KHZ ۴۵۵ کا درمیانہ تواتر بہت موزوں ہے۔

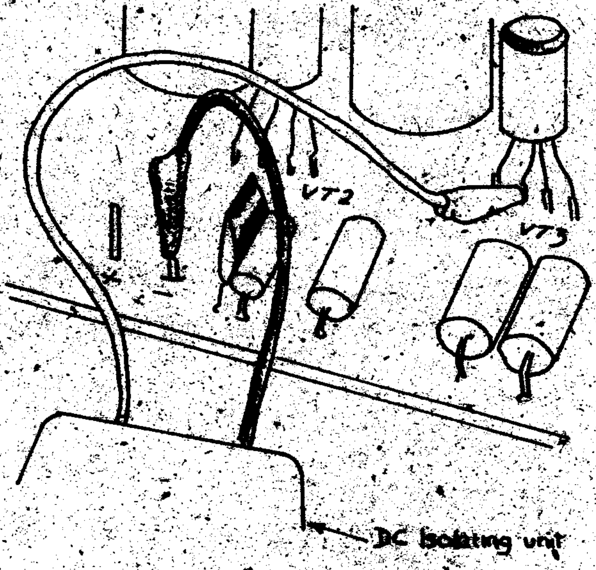
(۷) سر درست کرنے والے سوئچ کو INT 400 Hz پر ترتیب دیں۔

(۸) آواز مدھم کرنے والی Knob کو وضاحتوں کے مطابق ترتیب دیں۔ اگر کوئی وضاحت موجود نہیں ہے تو انہیں پہلے اس طرح ترتیب دیں کہ وولٹیج کم ترین حاصل ہو۔ اور ملٹی پلائر سوئچ کو X 1 μV پر لگا دیں۔



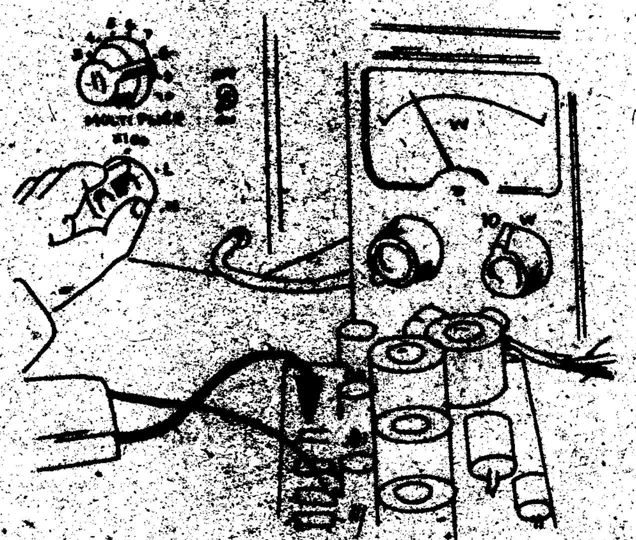
شکل نمبر ۹۶-۴

(۹) کبھی کبھی درستگی کے طریقہ کار کے دوران ریسیور کے مقامی جھولے کو ناکارہ بنا دینے کی سفارش کی جاتی ہے۔ ایسا کرنے کے لئے وہ طریقہ اختیار کریں۔ جس کا اظہار جانچ پڑتال کی وضاحتوں میں کیا گیا ہو۔
اس مثال میں جھولے کی آواز کے دور (Circuit) کو شارٹ کر کے دبا دیا جاتا ہے۔



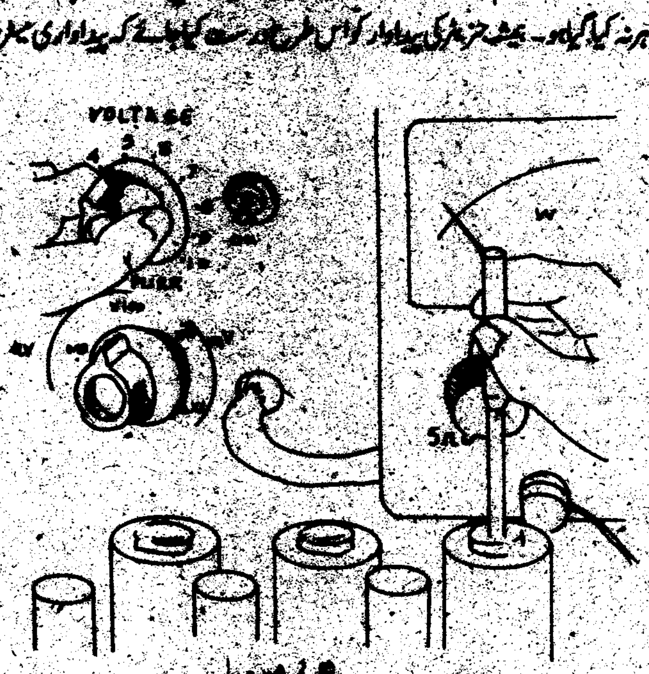
شکل نمبر [illegible]

(۱۰) سگنل جنریٹر کو ڈی۔ سی کے علیحدہ کرنے والے یونٹ سے گزار کر VT 3 ٹرانزسٹر کے بیس سے منسلک کر دیں۔
شارٹ سرکٹ سے بچنے کے لئے ایک ملفوف کلپ Insulated Clip صحیح لگنے سے استعمال کریں لیکن ٹرانزسٹر کے تار سے نہ جوڑا جائے۔
زمین کے لئے مخصوص تار کو کم قوت والے سرے سے جوڑ دیں۔



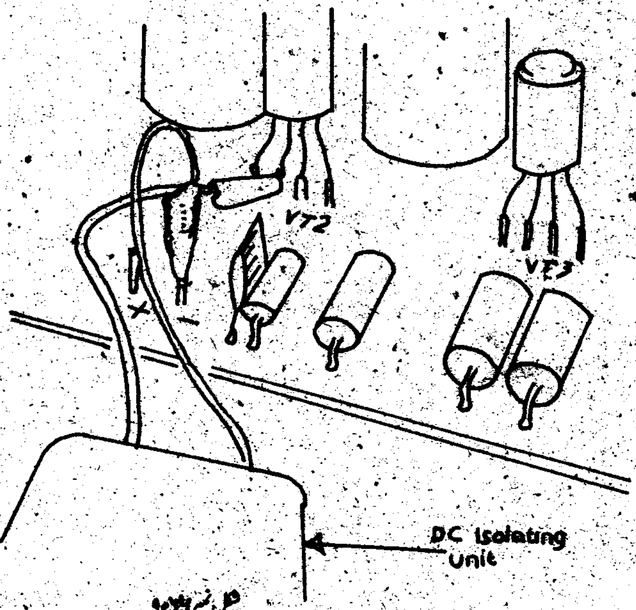
شکل نمبر [illegible]

(۱۱) ریسیور کو چالو کر دیں اور کالم کنٹرول کو گھڑی کے رخ پورا گھمائیں۔
(۱۲) رینج سوئچ کو ٹھیک کر کے پیداواری میٹر کی حساسیت میں اضافہ کریں۔
(۱۳) سگنل جنریٹر کے آواز کو مدھم کرنے والے بٹن کو ایڈجسٹ کریں کہ پیداواری میٹر پر تغیر ظاہر ہو جائے تو فیکٹر خصوصی طور پر اس کے خلاف ظاہر نہ کیا گیا ہو۔ ہمیشہ جنریٹر کی پیداوار کو اس طرح درست کیا جائے کہ پیداواری میٹر پر سوئی کی حرکت کم سے کم ہو۔



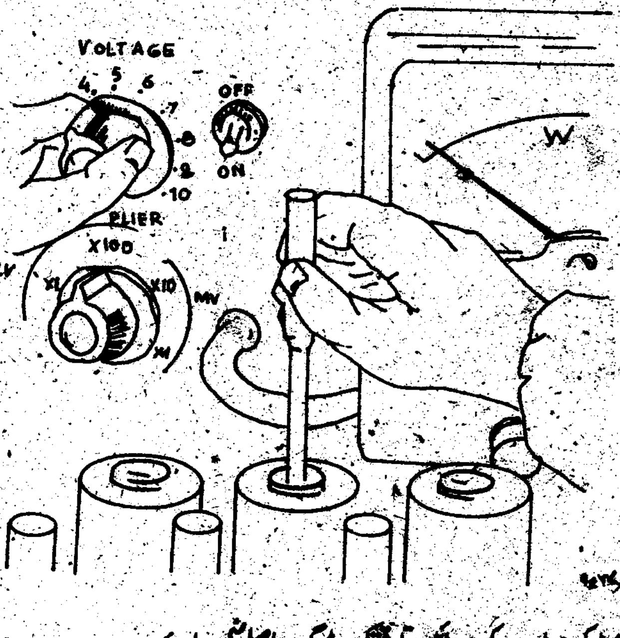
شکل نمبر [illegible]

(۱۴) آئی۔ ایف ۳ کے نمبری تہہ کو ٹھیک کریں تاکہ پیداواری سگنل میں زیادہ تر ریڈنگ یا تغیر حاصل ہو جائے۔
رفتہ رفتہ جنریٹر کی پیداوار کو کم کرتے جائیں حتیٰ کہ دور (Curve) درست ہو جائے۔



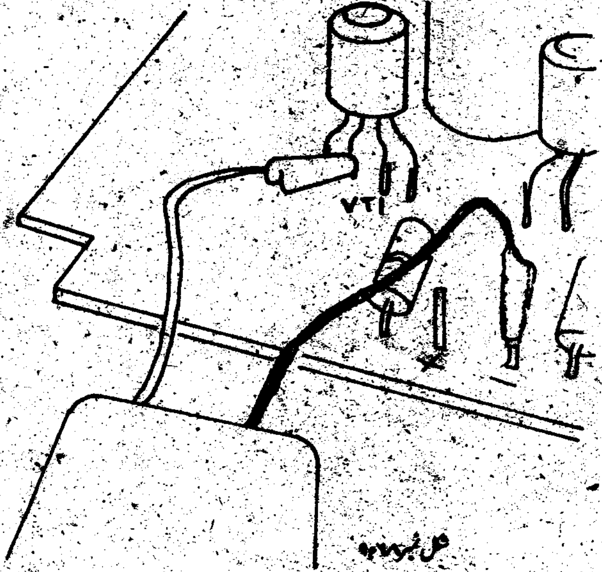
شکل نمبر ۱۴۹۰

(۱۵) سگنل جنریٹر کی پیداوار اور پیداواری میٹر کی حساسیت کو کم کر دیں۔
(۱۶) سگنل جنریٹر کی پیداوار کو نیچے اور VT 2 کے پیندے سے منسلک کر دو۔



شکل نمبر ۱۴۹۱

(۱۷) جنریٹر کی پیداوار کو ٹھیک کریں اور میٹر کی حساسیت کو بڑھائیں تاکہ ٹھیک ریڈنگ حاصل ہو جائے۔
(۱۸) LF.T.2 کے سروالی تہہ کو ٹھیک کریں تاکہ بیش ترین پیداوار حاصل ہو جیسے جیسے سرکٹ درست ہوتا جائے جنریٹر کی پیداوار گھٹاتے جائیں۔

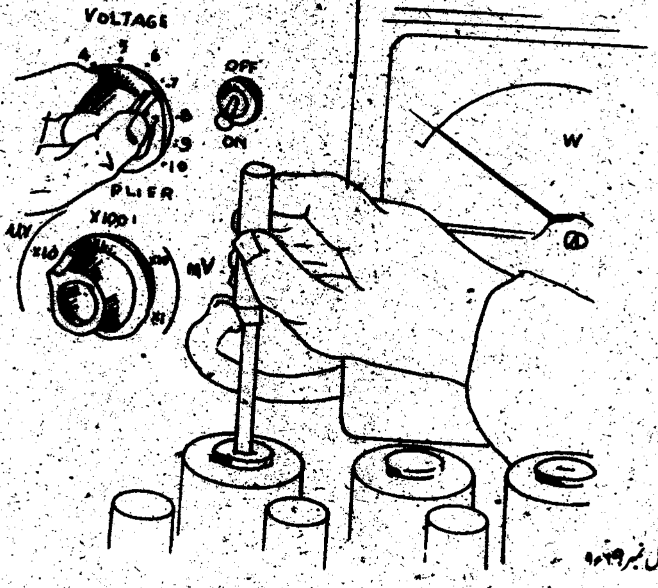


شکل نمبر ۲۷۸ء

(۱۹) ۱۵ نمبر کا عمل دہرائیں۔

(۲۰) سگنل جنریٹر کی پیداوار کے تاروں کو VT 1 کے پینرے پر منتقل کر دیں۔

(۲۱) ۱۷ نمبر کا عمل دہرائیں۔



شکل نمبر ۲۷۹ء

(۲۲) I.F.T. 1 کے سُروالی تہہ کو اس طرح ٹھیک کریں کہ زیادہ سے زیادہ پیداوار حاصل ہو۔ یہ نتیجہ جنریٹر کی پیداوار کو رفتہ رفتہ کم کرنے سے حاصل ہو گا جبکہ دور درست ہو تا جائے گا۔

(۲۳) جنریٹر کی پیداوار کو VT 1 کو تلے سے ملاتے ہوئے I.F.T-1 اور I.F.T.2 ، I.F.T.3 کے سُروالی تہوں کو اسی ترتیب سے ٹھیک کریں تاوقتیکہ پیداوار مزید بہتری کا امکان باقی نہ رہے۔

۵۔ حساسیت کی جانچ پڑتال

آواز مدھم کرنے والے بٹن کو اس طرح گھمائیں کہ پڑتال کی مطلوبہ وضاحت کے مطابق جنریٹر کی پیداوار ہو جائے۔ یہ بھی دیکھیں کہ پیداواری میٹر سے ظاہر ہونے والی ریسیور کی پیداوار قطعی وہی ہے جس کی نشاندہی پڑتال کی وضاحتوں میں کی گئی ہے۔ اگر ضروری ہو تو میٹر ریج کو ٹھیک کر لیں۔

ریسیور کو بند کر دیں۔

واضح طریقے سے سرکی تہہ کو کھسکنے سے روکنے کیلئے سربمہر کر دیں۔ پڑتال کے سازوسامان اور جھولے کی کڑی میں برقی رو کا سلسلہ منقطع کر دیں۔

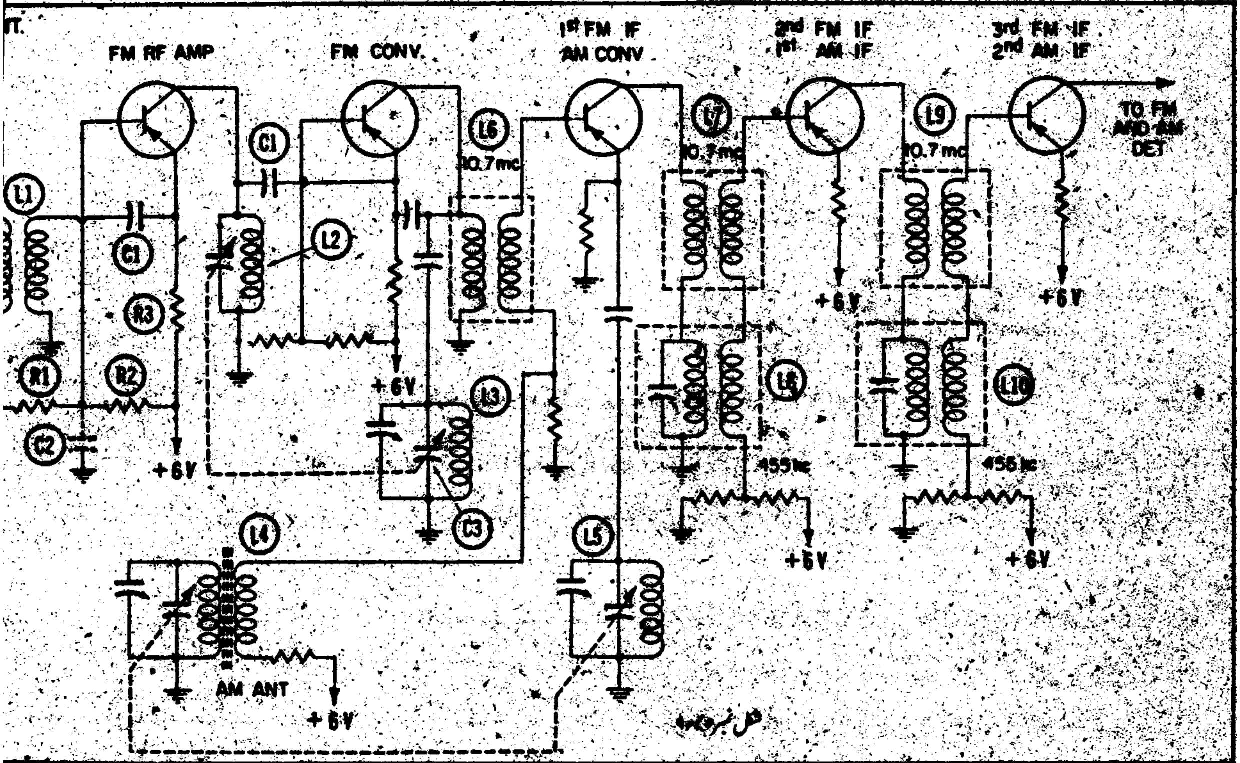
سپیکر کو دوبارہ درست کر لیں۔

٦- اے۔ ایم/ایف۔ ایم ریڈیو کا قیاقی وقوف

(SCHEMATIC FAMILARIZATION OF AM-FM RADIO)

ذیل کا خاکہ نمبر ایسے اے۔ ایم/ ایف۔ ایم ریڈیو کو ظاہر کرتا ہے جس میں سامی نظام نہیں ہے۔ ہم آپ کو اے۔ ایم/ ایف۔ ایم ریڈیو سے اس قدر مانوس کرا دینا چاہتے ہیں کہ آپ خاکہ پر سرسری نظر ڈال کر ہی وہ سب کچھ سمجھ لیں جس کی آپ کو ضرورت ہے۔

اس خاکے سے ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ ریڈیو کے ایف۔ ایم کے سروانے خانے میں دو مرحلے آتے ہیں۔ (ایف۔ ایم/ آر۔ ایف ایمپلی فائر/ کنورٹر Converter)۔ اس سروانے خانے کے بعد آئی۔ ایف کی پٹی ہے جس میں تین مراحل ہیں۔ یہ تینوں آئی۔ ایف ایمپلی فائر کثیر المقاصد ایمپلی فائر کہلاتے ہیں۔ کیونکہ یہ نہ صرف ایف۔ ایم/ آئی۔ ایف کے اشاروں کو پھیلاتے ہیں بلکہ اے۔ ایم اشاروں کو بھی پھیلاتے ہیں۔ غور سے دیکھیں کہ پہلا آئی۔ ایف/ ایف۔ ایم اور تیسرا ایف۔ ایم/ آئی۔ ایف دوسرے آئی۔ ایف۔ ایم/ اے۔ ایم ایمپلی فائر کا کام دیتا ہے۔ اے۔ ایم اور ایف۔ ایم/ آئی۔ ایف کی پٹیوں کو ملانا بہت عام ہے۔ کیونکہ اس سے ٹرانزسٹر و دیگر پرزوں کی بچت ہو جاتی ہے۔ صرف زیادہ قیمتی ریسیور ہی ایسے ہیں کہ اے۔ ایم کے لئے علیحدہ کنورٹر (Converter) اور آئی۔ ایف ایمپلی فائر کا خانہ ہوتا ہے۔



شکل نمبر

آئی۔ ایف کے پھیلنے کے بعد اے۔ ایم سماعی ڈیٹکٹر سے اے۔ ایم سگنل کا پتہ چل جاتا ہے۔ اور اسی طرح ایف۔ ایم ڈیٹکٹر سے ایف۔ ایم سگنل مل جاتے ہیں۔ پھر دونوں کو مشترک سماعی نظام میں داخل کر دیتے ہیں۔

انفرادی مراحل اور ان کے فرائض

(۱)	ایف۔ ایم / آر۔ ایف۔ ایمپلی فائر	ایف۔ ایم سگنل کو پھیلاتا ہے۔
(۲)	ایف۔ ایم کنورٹر	آنے والے F.M. سگنلوں کو (۱۰۸ میگا ہرٹز – ۸۸ میگا ہرٹز) کو آئی۔ ایف سگنلوں (۱۰٫۷ میگا ہرٹز) تبدیل کرتا ہے۔
(۳)	پہلا FM-IF	۱۰٫۷ میگا ہرٹز کے ایف۔ ایم سگنل کو پھیلاتا ہے۔
	اے۔ ایم کنورٹر	A.M.-R.F سگنل کو (۴۳۵ کلو ہرٹز) میں بدلتا ہے۔
(۴)	دوسرا ایف۔ ایم۔ آئی۔ ایف	۱۰٫۷ میگا ہرٹز کے ایف۔ ایم سگنل کو پھیلاتا ہے۔
	پہلا اے۔ ایم۔ آئی۔ ایف	۴۵۵ کلو ہرٹز کے بعد اے۔ ایم سگنل کو پھیلاتا ہے۔
(۵)	تیسرا ایف۔ ایم۔ آئی۔ ایف	۱۰٫۷ میگا ہرٹز کے سگنل کو مزید پھیلاتا ہے۔
	دوسرا اے۔ ایم۔ آئی ایف	۴۵۵ کلو ہرٹز کے سگنل کو مزید پھیلاتا ہے۔

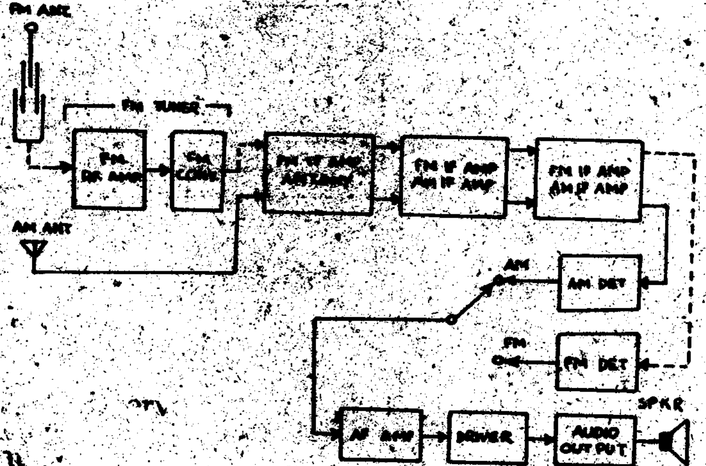
(٦)	ایف۔ ایم ڈیٹکٹر	ایف۔ ایم سگنل کو سماعی میں تبدیل کرتا ہے۔
	اے۔ ایم ڈیٹکٹر	سماعی سگنل کو ۴۵۵ KHz سگنل سے علیحدہ کرتا ہے۔
(٧)	سماعی ابتدائی فائر	سماعت کو بڑھاتا ہے۔
(٨)	سماعی ایمپلی فائر (ڈرائیور)	سماعت کو مزید بڑھاتا ہے۔
(٩)	سماعی پیداوار	سپیکر کو چلانے کیلئے معقول سماعی قوت اکٹھی کرتا ہے۔

خاکے میں شکستہ خطوط سے ایف۔ ایم سگنل کا راستہ اور پورے خطوط سے اے۔ ایم سگنل کا راستہ دکھایا گیا ہے۔ غور سے دیکھیں کہ ریڈیو میں اے۔ ایم کا حصہ بالکل ویسا ہی ہے جیسی اس کی تشریح اے۔ ایم میں ہو چکی ہے۔ صرف فرق یہ ہے کہ

(۱) دو مراحل کا ایف۔ ایم ٹیونر کا اضافہ ہے۔

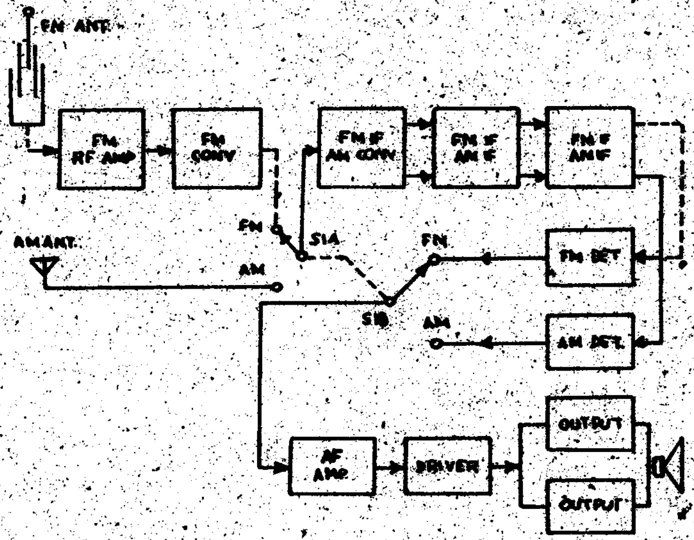
(۲) ایک ایف۔ ایم ڈیٹکٹر کا اضافہ کیا گیا ہے۔

(۳) ۱۰ء۷ میگا ہرٹز پر ہم آہنگ ٹرانسفارمر کا اضافہ آئی۔ ایف کے مراحل میں کیا گیا ہے تاکہ ان میں سے ایف۔ ایم آئی۔ ایف سگنل گزر جائے۔

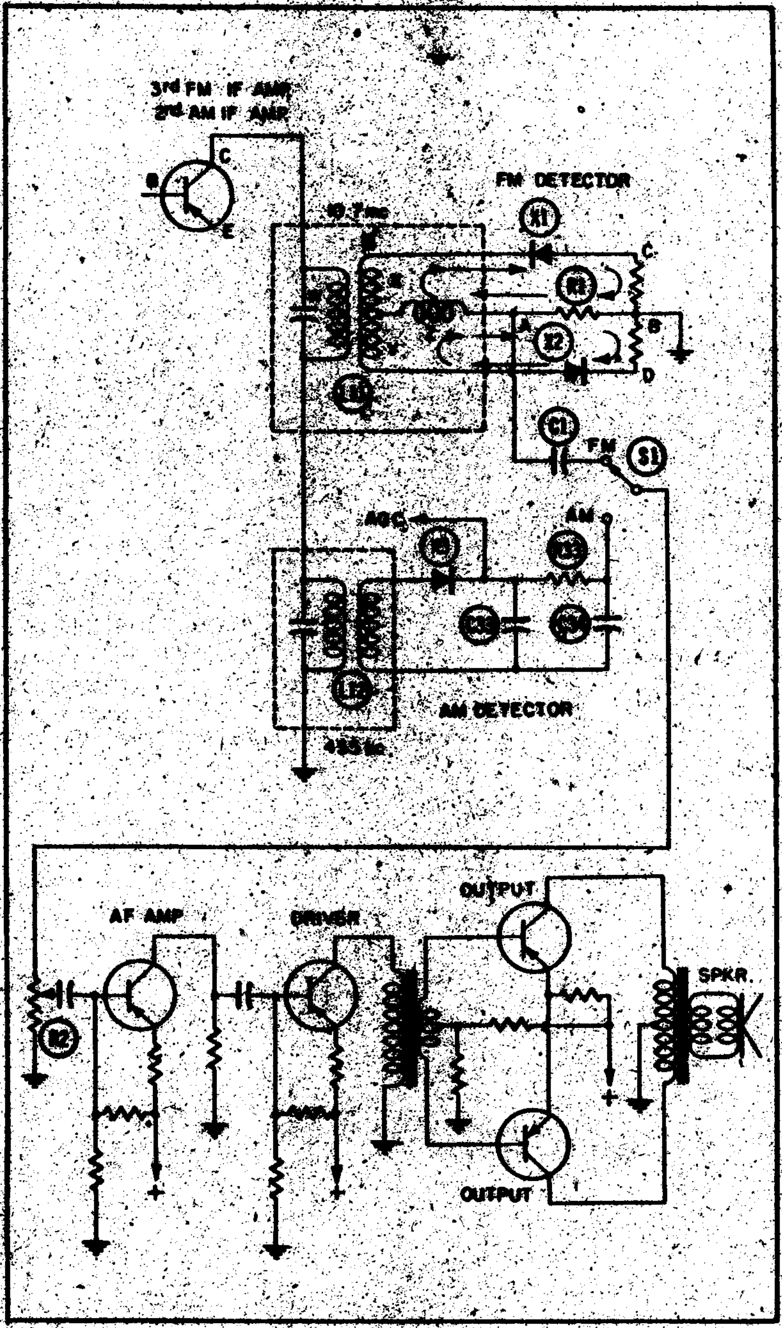


شکل نمبر ۶ء۷ | ایف۔ ایم بلاک ڈایاگرام

ایف۔ ایم ریڈیو ریسیور کی درستگی شروع کرنے سے قبل شکل ۷ء۶ میں دیئے ہوئے دور کی تفصیل کا بغور مطالعہ کریں۔

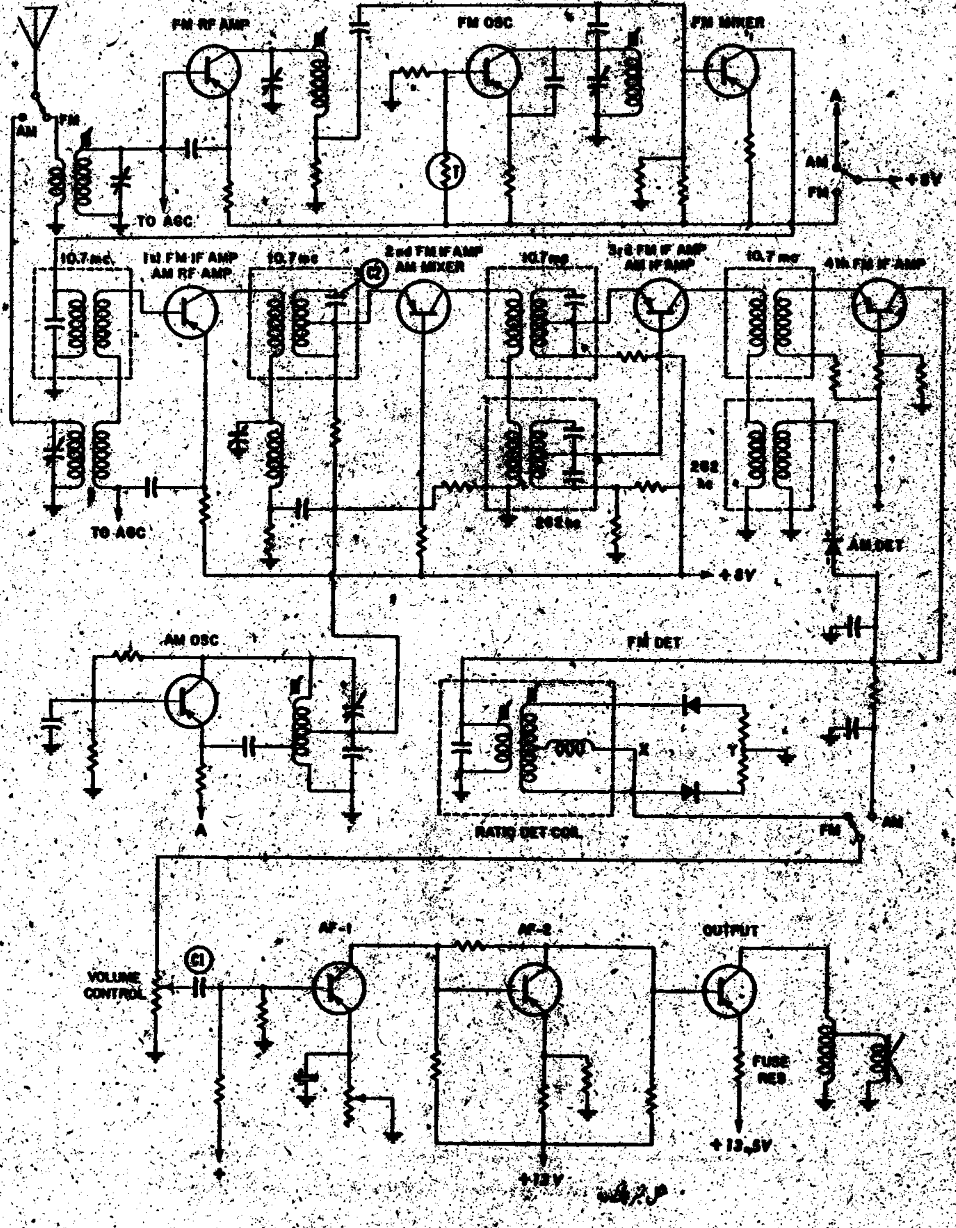

FM ANT.
FM RF AMP
FM CONV
FM IF AM CONV
FM IF AM IF
FM IF AM IF
FM
S1A
AM ANT.
AM
FM
FM DET
S1B
AM
AM DET.
AF AMP
DRIVER
OUTPUT
OUTPUT

شکل نمبر



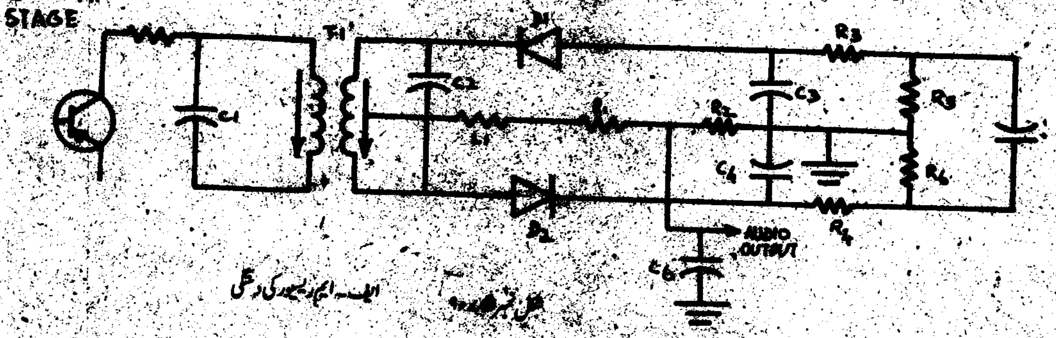
Simplified schematic of detector and audio stages.

شکل نمبر ۲۳-۷۶ ایف ایم کا سرکٹ ڈایاگرام



FM RF AMP
FM OSC
FM MIXER
AM
FM
TO AGC
+8V
10.7mc
1st FM IF AMP
AM RF AMP
2nd FM IF AMP
AM MIXER
3rd FM IF AMP
AM IF AMP
4th FM IF AMP
262 kc
AM DET
AM OSC
FM DET
RATIO DET COIL
VOLUME CONTROL
AF-1
AF-2
OUTPUT
FUSE RES
+12V
+13.6V

FM RECEIVER ALIGNMENT



شکل نمبر ۷۰۰

ایف۔ ایم ریسیور کی درستگی

۷۔ ریڈیو ڈیٹکٹر کی درستگی

ڈی۔ سی (ڈی۔ سی) وولٹیج میں کمی وہ بیشی جو ریسیور کے دور (Circuit) میں ہوتی رہتی ہے۔ اور جس سے آواز بھی خراب ہو جاتی ہے اس طریقہ درستگی کی اصل وجہ اور بنیاد ہے۔ ایک اسٹیڈی کیریئر (Steady Carrier) سگنل جنریٹر سے اس دور میں لگا دیا جاتا ہے۔ جس کی پڑتال مقصود ہے اور ہم آہنگ کرتے وقت وولٹیج کے ردو بدل کا VOM پر مشاہدہ کیا جاتا ہے۔

ریڈیو ڈیٹکٹر کی درستگی کے لئے تجزیہ کرنے والے VOM اور سگنل جنریٹر کام میں لائیں RF-OUT کے سرے کو آخری آئی۔ ایف ایمپلی فائر ٹرانزسٹر کے تلے سے ملا دیں۔ جنریٹر کے سوئچ کو گھمائیں ۱۰۶۷ MHz کے مقام پر لائیں اور آر۔ ایف سرکٹ کو ۱۰۶۷ MHz کے نشان کو گھمائیں R5 اور R6 کے ریزسٹروں کو VOM سے جوڑ دیں ٹرانسفارمر کے ابتدائی کوائل حد تک ٹھیک کریں کہ میٹر آخری حد تک پیمائش دکھائے۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ لوڈ ریزسٹروں (R2 ، R1) اور کیپسٹر (C6) سے بیش ترین برقی رو گزر رہی ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۹۶۷۵۔

ٹرانسفارمر کے ثانوی کوائل کو درست کرنے کے لئے VOM سے منسلک کریں اور اتنا ہم آہنگ کریں کہ VOM پر صفر کی جانب زیادہ سے زیادہ سوئی گھومے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ ثانوی آئی۔ ایف بینڈ کے قطعی وسط میں ہے۔

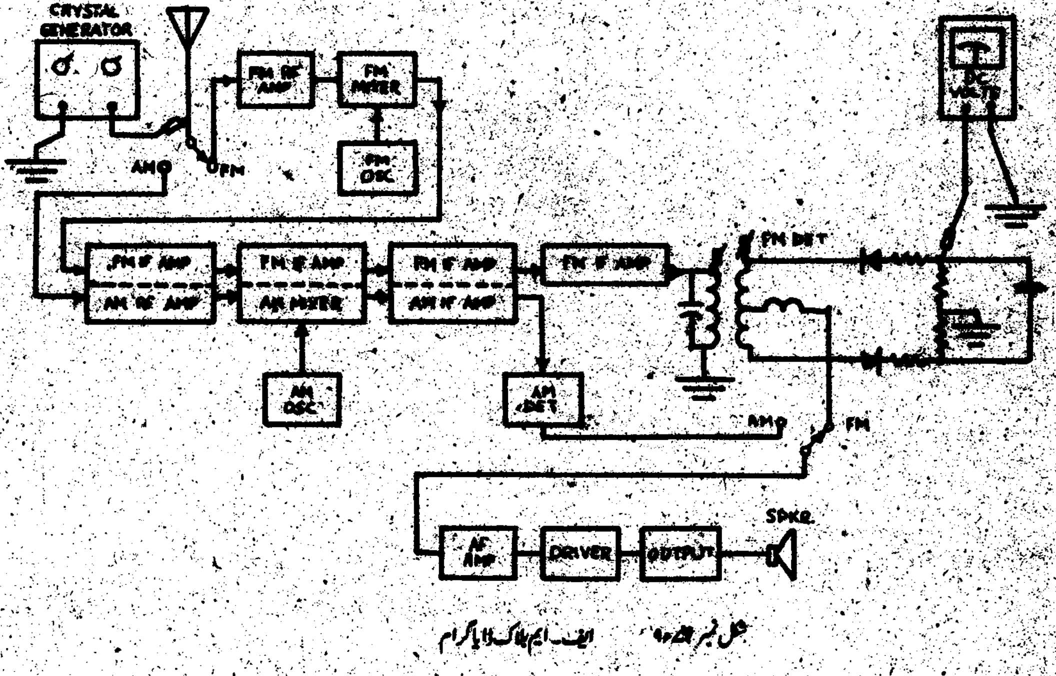
۷۱ء۔ آئی۔ ایف کے مراحل کو درست کرنا

کسی ریسیور میں آئی۔ ایف کے مراحل کو درست کرنا اس وولٹیج کی پیمائش پر مشتمل ہے۔ جو ڈیٹکٹر سرکٹ میں اس وقت پیدا ہوتا ہے جب آئی۔ ایف کی ایمپلی فائر ہم آہنگ ہو جاتے ہیں۔ نسبت کے ڈیٹکٹر میں میٹر کو (Load Capacitor) سے منسلک کر دیں اور سگنل جنریٹر کو پہلی آئی۔ ایف کے Input ایمپلی فائر سے منسلک کریں۔ آخری آئی۔ ایف سے شروع کر کے ہر آئی۔ ایف کو ہم آہنگ کریں تاکہ میٹر پر سوئی زیادہ سے زیادہ حد تک چلی جائے۔ اگر آئی۔ ایف کا کوئی ایمپلی فائر زیادہ جڑا ہوا ہے تو ہلکی طاقت کا ایک ریزسٹر (۲۰۰ سے ۵۰۰ اوہم) زیادہ جڑے ہوئے ٹرانسفارمر کے ثانوی کے کھلے سروں سے

مسلک کر دیں۔ یہ ٹرانسفارمر کا Q کم کرتا ہے۔ یہ تخفیف شدہ Q سرکٹ کی دوہری جڑے ہوئے سگنل کی خاصیت کو دبا دیتا ہے۔ جس کے نتیجے میں ایک منفرد چوڑی نوک حاصل ہوتی ہے۔ پیداواری میٹر کا بغور مشاہدہ کریں اور اسے اس نوک کے عین وسط میں ہم آہنگ کریں۔ جب یہ مرحلہ درست ہو جائے تو [illegible] رزسٹر کو علیحدہ کر دیں۔

۶۲۔۷۔ آر۔ ایف مکسر اور جھولے کی درستگی

آر۔ ایف اور مکسر کے مراحل کو ٹھیک کرنے کے لئے یہ ضروری ہے کہ ٹرمرکپیسٹرز کو ریسیور کی رینج میں نچلے، بالائی اور درمیانہ تواتر پر مرتب کیا جائے۔ جب ریسیور آواز دے تو مکسر اور جھولے کو مطلوبہ رینج میں رہنا چاہئے۔



شکل نمبر [illegible] ایف۔ ایم بلاک ڈایاگرام

مکسر اور جھولے کے ٹرمروں کو ٹیوننگ رینج میں زیادہ تواتر والے سرے پر اور جھولے کے پیڈر کے کو کم تواتر والے سرے پر رکھتے ہیں۔ ایف۔ ایم ریسیور کے سرکٹ بیش کو MHz ۱۰۶ پر لائیں اور آر۔ ایف جنریٹر کو انٹینا کے سرے سے جوڑ دیں۔ ان کے تواتر کو MHz ۱۰۶ اور سمعی سگنل کو MOD OFF پر رکھیں اب جھولے کے ٹرمر کو ادھر ادھر ہٹاتے رہیں تاوقتیکہ سگنل پیداواری دور میں سنائی نہ دینے لگے یا پھر میٹر سراغ کے دور میں زیادہ سے زیادہ جھکاؤ ظاہر کر دے۔ ایف۔ ایم ریسیور MHz ۹۰ پر ہم آہنگ کریں اور سگنل جنریٹر بھی MHz ۹۰ پر ہم آہنگ کریں۔ جھولے کے پیڈر کو ٹھیک کریں تاوقتیکہ بیش ترین سگنل نہ مل جائے۔

۱۰۶۲ پر رد عمل دیکھیں اور اگر ضروری ہو تو جھولے کے ٹرمر کو ادھر ادھر ہٹائیں تا کہ ریسیور کے ڈائل کے نشانات جنریٹر کے تواتر سے مطابقت کرنے لگیں۔ اس عمل کو جاری رکھیں حتیٰ کہ کم و زیادہ دونوں تواتر نشانات کے مطابق ہو جائیں۔ سگنل جنریٹر کو تواتر کی کسی درمیانی نقطہ پر لگا کر نشانات کو جانچیں جب یہ تمام مدارج احتیاط سے پورے ہو جائیں تو پھر یقین کر لیں کہ نشانات درست ہیں۔

آر۔ ایف کے مرحلے کو درست کرنے کے لئے انٹینا کا شور۔ کوئی کمزور سا خارجی اشارہ جو جنریٹر کے رستے سے پیدا ہوا ہو یا اور کوئی دوسرا ذریعہ اشارہ برقی قمقمہ، برقی شیور یا مکسر موٹی موٹی ابتدائی درستگی کے لئے کام دے سکتا ہے۔ تواتر کے بلند سرے پر ٹرمر کو بیش ترین اشارے پر لگائیں اور مذکورہ کسی شور کے ذریعہ کو زیادہ سے زیادہ تواتر پر لگائیں تا کہ بیش ترین سگنل کی شور سے نسبت حاصل ہو جائے۔

اور S VOM ختم ہونے کا متبادل عمل کرو تا کہ ریڈیو ہیٹر کی درستگی کا اندازہ ہو سکے۔ تجزیہ کرنے والا سگنل جنریٹر استعمال کرو۔ ۱۰۶۷ کا ایک غیر آہنگ سگنل ریسیور میں داخل کرو اور VOM کو ریڈیو ہیٹر سے منسلک کر دیں۔ VOM پر صفر پڑھا جانا چاہئے۔ سگنل جنریٹر کے تواتر کو Fine Control کے بٹن کو گھما کر بڑھائیں۔ آپ دیکھیں گے کہ جیسے جیسے تواتر کو بڑھاتے جاتے ہیں۔ وولٹیج کی پیمائش بڑھتی جاتی ہے۔ جب زیادہ سے زیادہ وولٹیج کا نقطہ مل جائے تو اسے R.F. Tuning کی ڈائل جو تواتر دکھا رہی ہے دونوں لکھ لیں۔

اب R.F. Tuning کے بٹن کو واپس تواتر کے وسطی نقطے پر لائیں اور یہاں سے تواتر کو گھٹانا شروع کر دیں۔ جس تواتر پر میٹر زیادہ سے زیادہ وولٹیج ظاہر کرے اسے بھی لکھ لیں۔ وولٹیج کی یہ دونوں انتہائی پھیلاؤ میں برابر ہوں گی اور وولٹیج کے وسطی نقطے سے دونوں طرف برابر فاصلے پر بھی ہوں گی۔

مندرجہ بالا طریقے سے آئی۔ ایف I.F. ایمپلی فائر کے بینڈ کی چوڑائی کا خم بھی معلوم کیا جا سکتا ہے۔ VOM کو آخری ایمپلی فائر کی پیداوار سے منسلک کریں اور ۱۰۶۷ کا غیر سگنل داخل کریں۔

آہنگ

آپ دیکھیں گے کہ میٹر صفر کا نقطہ دکھا رہا ہے اب R.F. کے بٹن سے آہستہ آہستہ تواتر کو بڑھاتے جائیں۔ پہلے آپ کو میٹر کی ریڈنگ تھوڑی تھوڑی بڑھتی نظر آئے گی لیکن ایک نقطہ پر پہنچ کر اچانک گر جائے گی۔ یہ نقطہ بینڈ کی چوڑائی کی بالائی حد ہے اس نقطے کے وولٹیج اور تواتر کو لکھ لیں۔ بینڈ کی چوڑائی کی نچلی حد بھی اس طرح معلوم ہو سکتی ہے۔ جس کے لئے تواتر کو وسطی نقطے سے گھٹانا شروع کیا جائے۔ تواتر کی دونوں حدوں کا درمیانی فاصلہ آئی۔ ایف بینڈ کی مطلوبہ چوڑائی ہوگی۔

۷ء۳۔ خود آزمائی نمبر ۳

سوال خالی جگہ پر کریں۔

۱۔ وولٹیج کے بٹن کو ۸ پر رکھنے سے .... کا سگنل حاصل ہوتا ہے۔ اور ملٹی میٹر کے بٹن کو .... پر رکھا جاتا ہے۔

۲۔ سگنل جنریٹر میں باریکیاں اور حد گیاں حاصل کرنے کے لئے .... اور .... استعمال کئے جاتے ہیں۔

۳۔ سگنل کی گہرائی درست کرنے کے لئے .... اور .... استعمال کرنے پڑتے ہیں۔

۴۔ جنریٹر سے منسلک ٹھیک کرنے والے آلے کی آخری مزاحمت .... کے برابر ہوتی ہے۔

۵۔ سپر ہیٹروڈائن ریسیور میں .... سرکٹس ہوتے ہیں۔

۶۔ اے / سی اور ڈی / سی ریسیور میں دو تاروں والا .... استعمال کیا جاتا ہے اور اس کی نسبت .... ہوتی ہے۔

۷۔ متغیر کیپسٹر کو .... کے لئے کام میں لایا جاتا ہے۔

۸۔ ہم آہنگ کرنے کے لئے .... کیپسٹر استعمال کیا جاتا ہے۔

۹۔ سگنل جنریٹر کی ترمیم شدہ تاروں کو .... کے پیندے پر منتقل کیا جاتا ہے۔

۱۰۔ ایف۔ ایم ریڈیو میں سُر کو ٹھیک کرنے کے لئے .... مرحلے ہوتے ہیں۔

۸۔ جوابات

خود آزمائی نمبر ۱

۱۔ ٹرمر، پیڈرز　　۲۔ ٹریکنگ
۳۔ ۲۰۰۴　　۴۔ اسٹگ　　۵۔ تخفیف کرنے والا altenuator
۶۔ ڈی۔ سی وولٹیج، فیز کے فرق، ابتدائی فائر میں خرابی
۷۔ ۳ MHz سے ۵۰ MHz
۸۔ چوکور لہر　　۹۔ سگنل ٹریسر　　۱۰۔ وولٹ میٹر

خود آزمائی نمبر ۲

۱۔ سگنل　　۲۔ سائن ویو، اسکوائر ویو یا دونوں　　۳۔ ۵ سے ۱۰۰　　۴۔ فریکوئنسی کنٹرول　　۵۔ بلاکنگ کیپسٹر
۶۔ آر۔ ایف　　۷۔ INT MOD　　۸۔ EXT MOD　　۹۔ اٹینوایٹر　　۱۰۔ مائیکرو وولٹ

خود آزمائی نمبر ۳

۱۔ ۳۰ ملی جرولنٹ، X 1.2 mV
۲۔ سیٹ کیریئر کنٹرول اور سونیٹر　　۳۔ سرکی گھنڈی، سونیٹر　　۴۔ در آمد مزاحمت　　۵۔ ہم آہنگ
۶۔ ٹرانسفارمر۔ (۱:۱) نسبت　　۷۔ آواز، ٹریکنگ، پیڈنگ اور ٹرمنگ
۸۔ ایئر اسپیس　　۹۔ V.T.V.M　　۱۰۔ ایف۔ ایم۔ آر۔ ایف ابتدائی فائر کا ایف۔ ایم کنورٹر