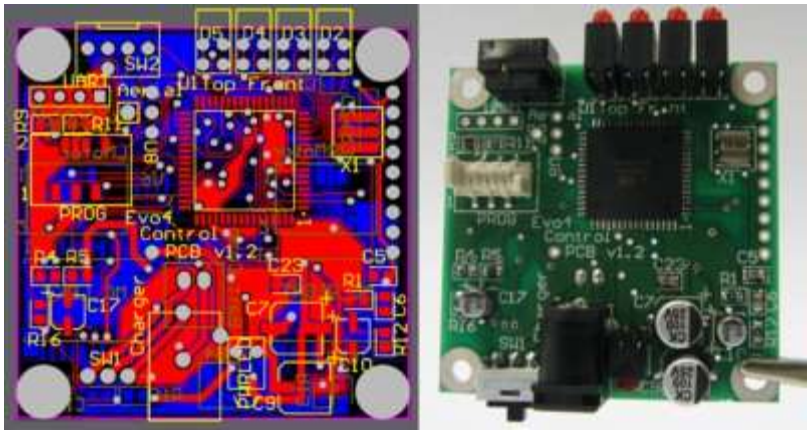
BAB VI RANGKAIAN & PENGUKURAN

1. Papan sirkuit cetak



Gambar 64. Foto dari desain sirkuit dan realisasinya

Gambar 65. papan sirkuit Berlubang

Papan sirkuit cetak (bahasa Inggris: *printed circuit board* atau **PCB**) adalah sebuah papan yang penuh dengan sirkuit dari logam yang menghubungkan komponen elektronik satu sama lain tanpa kabel.

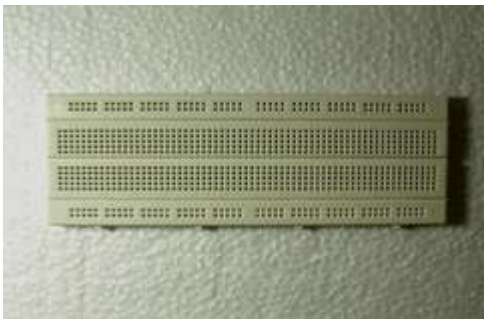
Papan sirkuit ini mendapatkan namanya karena diproduksi secara massal dengan cara pencetakan.

Kronologi sejarah

- 1936 - Papan sirkuit cetak pertama kali ditemukan oleh Paul Eisler, ilmuwan Austria yang memasukkan penggunaan papan sirkuit ini ke dalam sebuah radio.
- 1943 - Amerika Serikat menggunakan papan sirkuit dengan jumlah besar dalam radio militer mereka.
- 1948 - Komersialisasi papan sirkuit cetak di Amerika Serikat.

Setelah tahun 1950, papan sirkuit cetak telah digunakan secara massal di dalam industri elektronik.

Project Board/Bread Board/Wish Board



Gambar 66. Project Board

Cara penggunaan papan rangkaian ini sangatlah sederhana dan praktis. Dengan menggunakan papan rangkaian ini kita dapat dengan mudah memasang, merubah, dan memperbaiki suatu rangkaian yang dianggap belum sempurna atau mengalami salah hubung sehingga kesalahan-kesalahan fatal tidak terjadi.

Dengan menggunakan Project board kita dapat memasang komponen elektronika secara tidak permanen. Pada project board, untuk menghubungkan antar komponen tidak perlu di solder karena pada papan ini sistem hubungnya (interkoneksi) yang dapat menjepit komponen. Komponen atau kawat penghubung dengan mudah dapat dilepas dan di tancapkan kembali berulang kali.

Keistimewaan lainnya dari Project board dapat dipakai untuk menampung berbagai macam komponen elektronika yang berbeda, antara lain:

1. IC(intregated Circuit)
2. Transistor
3. Dioda, dan
4. Komponen lainnya.

2. Alat Ukur dan Cara Penggunaannya

Voltmeter

Gambar 67. Voltmeter digital

Merupakan alat/perkakas untuk mengukur besar tegangan listrik dalam suatu rangkaian listrik. Alat ini terdiri dari tiga buah lempengan tembaga yang terpasang pada sebuah bakelite yang dirangkai dalam sebuah tabung kaca atau plastik. Lempengan luar berperan sebagai anoda sedangkan yang di tengah sebagai katoda. Umumnya tabung tersebut berukuran 15 x 10cm (tinggi x diameter).

Amper-meter

Gambar 68. Amper-meter analog

Amper-meter adalah alat pengukuran untuk mengukur arus listrik baik untuk listrik DC maupun AC. Alat amper-meter ini mempunyai simbol A m, A-m, atau A·m dalam satuan SI, dan dapat berupa alat ukur analog (jarum, untuk model lama) maupun alat ukur digital (untuk yang baru dan yang lebih akurat). Untuk jenis analog, amper-meter ini menggunakan kekuatan magnit yang biasanya tidak bisa mengukur secara tepat.

Ohm-meter

Ohm-meter adalah alat pengukur hambatan listrik, yaitu daya untuk menahan mengalirnya arus listrik dalam suatu konduktor. Besarnya satuan hambatan yang diukur oleh alat ini dinyatakan dalam ohm. Alat ohm-meter ini menggunakan galvanometer untuk mengukur besarnya arus listrik yang lewat pada suatu hambatan listrik (R), yang kemudian dikalibrasikan ke satuan ohm.

Gambar 69. Ohm-meter

Besarnya hambatan listrik ini ditentukan mengikuti rumusan:

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

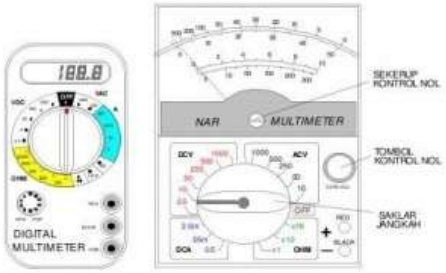
V menyatakan voltase dan I menyatakan besarnya arus listrik yang mengalir.

Multimeter / AVOMeter

Gambar 70. Multimeter digital

Gambar 71. Multimeter analog

Multimeter adalah alat pengukur listrik yang sering dikenal sebagai *VOM (Volt/Ohm meter)* yang dapat mengukur tegangan (voltmeter), hambatan (ohm-meter), maupun arus (amper-meter). Ada dua kategori multimeter: multimeter digital atau **DMM** *(digital multi-meter)(*untuk yang baru dan lebih akurat hasil pengukurannya), dan **multimeter analog**. Masing-masing kategori dapat mengukur listrik AC, maupun listrik DC.



Sebagai penunjuk besaran, avometer ada yang menggunakan jarum dan ada yang menggunakan display angka. Alat ini dilengkapi dengan dua kabel penyidik yang berwarna masing-masing merah dan hitam. Untuk dapat bekerja, avometer memerlukan sumber listrik

Gambar 72. Bagian-bagian Multimeter

berupa battery. Dalam penyimpanan yang cukup lama, battery ini harus dilepaskan. Umumya pada avometer terdapat tombol-tombol sebagai berikut ini.

Saklar Jangkah

Saklar jangkah digunakan untuk memilih jenis besaran yang diukur dan jangkah pengukuran.

Sekerup Kontrol NOL

Sebelum pengukuran, jarum harus menunjukkan tepat angka NOL, bila tidak sekerup kontrol NOL diatur ulang.

Tombol NOL

Setiap pengukuran resistansi, tombol NOL diatur sehingga jarum menjukkan tepat pada angka NOL.

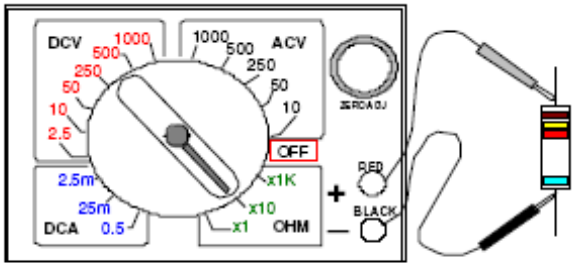
Kabel Penyidik

Kabel MERAH dipasang pada lubang PLUS dan kabel hitam dipasang pada lubang MINUS atau COMMON.

Pada penggunaan alat ini perlu selalu diperhatikan pemilihan jangkah yang tepat. Kesalahan pemilihan jangkah dapat mengakibatkan kerusakan avometer misalnya pengukuran voltage dengan jangkah pada OHM, maka akibatnya akan fatal. Bila besaran yang diukur tidak dapat

diperkirakan sebelumnya, harus dibiasakan memilih jangkah tertinggi. Setiap selesai pengukuran, dibiasakan meletakkan jangkah pada posisi OFF atau VDC angka tertinggi.

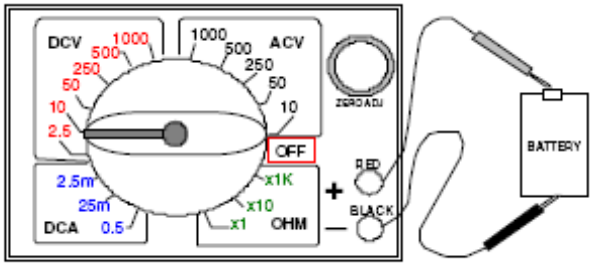
MENGUKUR RESISTANSI



PENGUKURAN RESISTANSI

Pilih jangkah pada OHM, kemudian ujung kabel penyidik merah dan hitam disentuhkan dan lakukan zero seting dengan memutar tombol nol.

MENGUKUR TEGANGAN DC



Perkirakan tegangan yang akan diukur, letakkan jangkah pada skala yang lebih tinggi. penyidik merah pada positif dan hitam pada negative.

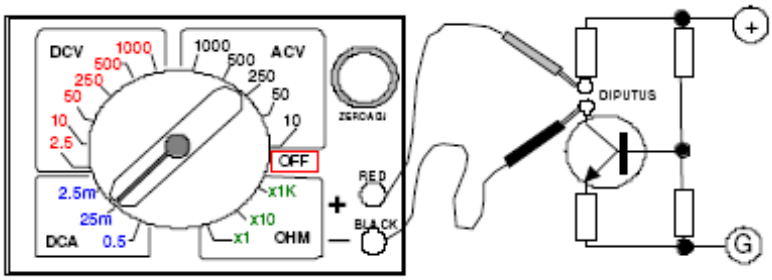
MENGUKUR DAYA

Daya dihitung dari hasil pengukuran arus dan tegangan.

MENGUKUR TEGANGAN AC

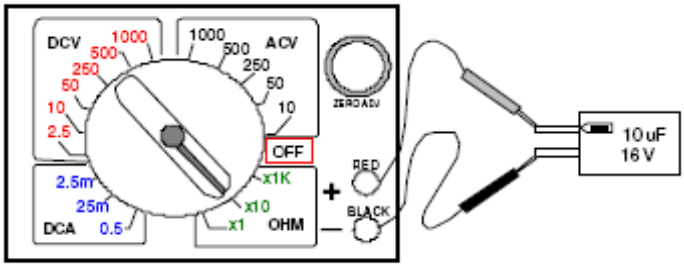
Seperti halnya pada pengukuran VDC, perkirakan tegangan yang akan diukur, letakkan jangkah pada skala yang lebih tinggi. Pada umumnya avometer hanya dapat mengukur arus berbentuk sinus dengan frekuensi antara 30 Hz30 KHz. Hasil pengukuran adalah tegangan efektif (Veff).

MENGUKUR ARUS (SEARAH)



Rangkaian yang akan diukur diputuskan pada salah satu titik, dan melalui kedua titik yang terputus tadi arus dilewatkan melalui avometer, sebelumnya muatan semua elco didischarge.

MENGUJI KONDENSATOR



Sebelumnya muatan kondensator didischarge. Dengan jangkah pada OHM, tempelkan penyidik merah pada kutub POS dan hitam pada MIN.

Bila jarum menyimpang ke KANAN dan kemudian secara berangsurangsur kembali ke KIRI, berarti kondensator baik. Bila jarum tidak bergerak, kondensator putus dan bila jarum mentok ke kanan dan tidak balik, kemungkinan kondensator bocor.

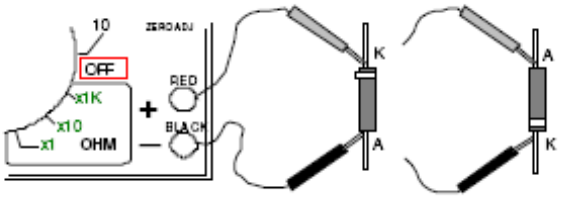
jangkah pada x100 , di atas 1000 F, jangkah x1 dan menguji kondensator non elektrolit

jangkah pada x10 k. Untuk menguji elco 10 F jangkah pada x10 k atau 1 k, untuk kapasitas sampai 100 F

MENGUJI HUBUNGAN PADA CIRCUIT

Suatu circuit atau bisa juga kumparan trafo diperiksa resistansinya, dan koneksi baik bila resistansinya menunjukkan angka NOL.

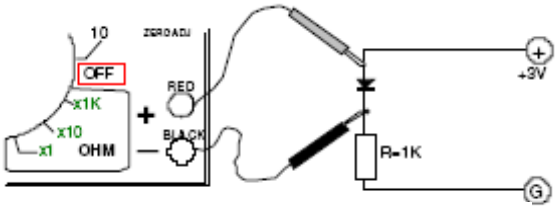
MENGUJI DIODA.



Gambar 77. Cara Menguji Dioda

Dengan jangkah OHM x1 k atau x100 penyidik merah ditempel pada katoda (ada tanda gelang) dan hitam pada anoda, jarum harus ke kanan. Panyidik dibalik ialah merah ke anoda dan hitam ke katoda, jarum harus tidak bergerak. Bila tidak demikian berarti kemungkinan diode rusak.

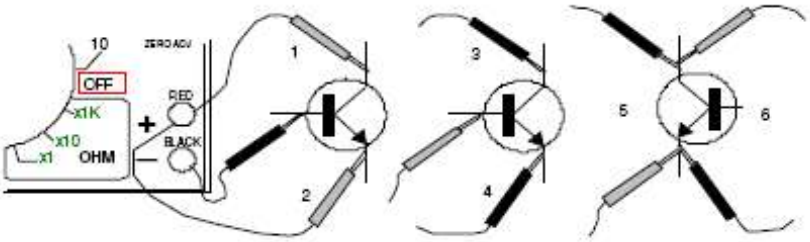
Cara demikian juga dapat digunakan untuk mengetahui mana anoda dan mana katoda dari suatu diode yang gelangnya terhapus.



Gambar 78. Cara Menguji Dioda

Dengan jangkah VDC, bahan suatu dioda dapat juga diperkirakan dengan circuit pada gambar 57. Bila tegangan katodaanoda 0.2 V, maka kemungkinan dioda germanium, dan bila 0.6 V kemungkinan dioda silicon.

MENGUJI TRANSISTOR



Gambar 79. Cara Menguji Transistor

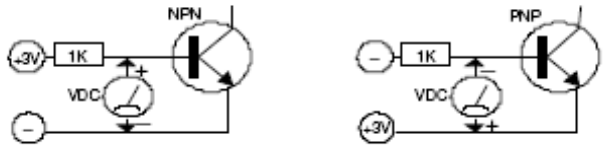
Transistor ekivalen dengan dua buah dioda yang digabung, sehingga prisip pengujian dioda diterapkan pada pengujian transistor. Untuk transistor jenis NPN,

pengujian dengan jangkah pada x100 , penyidik hitam ditempel pada Basis dan merah pada Kolektor, jarum harus meyimpang ke kanan. Bila penyidik merah dipindah ke Emitor, jarum harus ke kanan lagi.

Kemudian penyidik merah pada Basis dan hitam pada Kolektor, jarum harus tidak menyimpang dan bila penyidik hitam dipindah ke Emitor jarum juga harus tidak menyimpang. Kemudian penyidik merah pada Basis dan hitam pada Kolektor, jarum harus tidak menyimpang dan bila penyidik hitam dipindah ke Emitor jarum juga harus tidak menyimpang.

Selanjutnya dengan jangkah pada 1 k, penyidik hitam ditempel pada kolektor dan merah pada emitor, jarum harus sedikit menyimpang ke kanan dan bila dibalik jarum harus tidak menyimpang. Bila salah satu peristiwa tersebut tidak terjadi, maka kemungkinan transistor rusak.

Untuk transitor jenis PNP, pengujian dilakukan dengan penyidik merah pada Basis dan hitam pada Kolektor, jarum harus meyimpang ke kanan.



Gambar 80. Cara Menguji Jenis Transistor

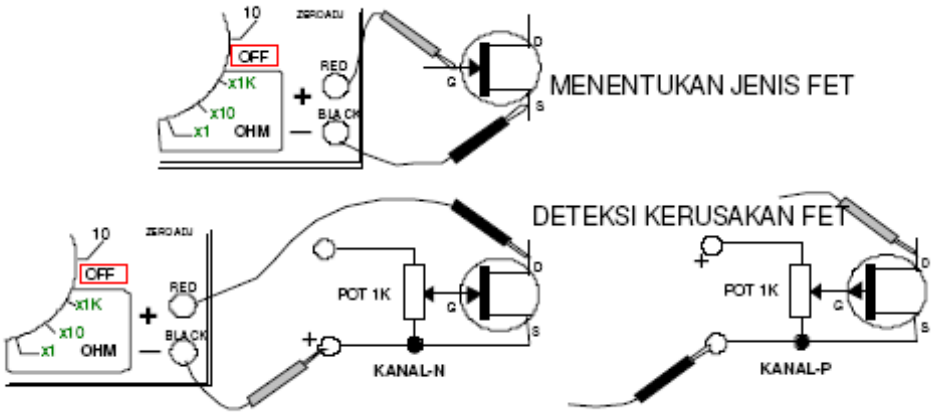
Demikian pula bila penyidik merah dipindah ke Emitor, jarum arus menyimpang ke kanan lagi. Selanjutnya analog dengan pangujian NPN.

Kita dapat menggunakan cara tersebut untuk mengetahui mana Basis, mana Kolektor dan mana Emitor suatu transistor dan juga apakah jenis transistor PNP atau NPN. Beberapa jenis multimeter dilengkapi pula fasilitas pengukur h_{FE}, ialah salah parameter penting suatu transistor.

Dengan circuit seperti pada gambar 59, dapat diperkirakan bahan transistor. Pengujian cukup dilakukan antara Basis dan Emitor, bila voltage 0.2 V germanium dan bila 0.6 V maka kemungkinan silicon.

MENGUJI FET

Penentuan jenis FET dilakukan dengan jangkah pada x100 penyidik hitam pada Source dan merah pada Gate. Bila jarum menyimpang, maka janis FET adalah kanalP dan bila tidak, FET adalah kanalN.

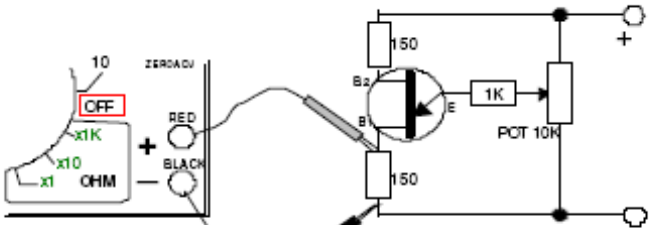


Gambar 81. Cara Menguji FET

Kerusakan FET dapat diamati dengan rangkaian pada gambar 60. Jangkah diletakkan pada x1k atau x10k, potensio pada minimum, resistansi harus kecil. Bila potensio diputar ke kanan, resistansi harus tak terhingga. Bila peristiwa ini tidak terjadi, maka kemungkinan FET rusak.

MENGUJI UJT

Cara kerja UJT (Uni Junktion Transistor) adalah seperti switch, UJT kalau masih bisa on off berarti masih baik.



Gambar 82. Cara Menguji UJT

Jangkah pada 10 VDC dan potensio pada minimum, tegangan harus kecil. Setelah potensio diputar pelanpelan jarum naik sampai posisi tertentu dan kalau diputar terus jarum tetap disitu. Bila jaum diputar pelanpelan ke arah minimum lagi, pada suatu posisi tertentu tibatiba jarum bergerak ke kiri dan bila putaran potensio diteruskan sampai minimum jarum tetap disitu. Bila peristiwa tersebut terjadi, maka UJT masih baik. Peralatan dasar lainnya yang harus ada pada meja kerja seorang amatir radio adalah, obeng kembang berbagai ukuran, obeng min, tang potong dan tang buaya.