

## L-Meter menggunakan Multimeter Digital

Kontribusi Dari Eko Pramono

Para homebrewer terkadang menghadapi kendala dalam mengukur nilai induktansi dari sebuah induktor yang akan dipasang pada sebuah perangkat yang sedang di rakit. Hal ini biasanya dikarenakan memang harga dari L-meter pabrikan sendiri yang agak lumayan mahal. Pada tulisan saya kali ini, saya ingin memberikan sedikit informasi bagaimana memanfaatkan sebuah Multimeter Digital untuk dijadikan sebuah L-meter yang dapat bermanfaat terutama dalam kegiatan homebrewer.

L-meter yang dibangun ini saya dapat dari sebuah situs di internet: <http://cappels.org/dproj/Lmeter/lmet.htm>, adapun langkah pengukuran L-meter ini adalah dari 500 nH s/d 50 uH.

Rangkaian L- Meter Ada baiknya kita simak cara kerja L-meter ini: Prinsip kerja rangkaian ini adalah seperti jika kita memberikan sebuah pulsa dengan lebar tertentu ke sebuah induktor, untuk kemudian diamati pulsa keluarannya baik frekuensi dan amplitudonya dari pulsa tersebut. Setelah itu pulsa tadi akan di lewatkan pada sebuah Low-Pass filter dan yang muncul pada output dari Low-Pass tersebut hanyalah rata-rata sinyal yang berupa tegangan. Tegangan ini adalah tegangan DC yang merupakan peralihan bentuk dari pulsa yang telah dilewatkan induktor. Artinya bila terjadi perubahan ukuran induktor (Nilai besarnya) maka tegangan rata-rata yang muncul akan berubah juga. Bila kita dalam lebih lanjut. Ada beberapa pernyataan yang bersifat matematis: Lebar Pulsa = Nilai Induktansi X sebuah konstanta (Bil. Imajiner)  
 Output Tegangan = Lebar Pulsa X Amplitudo Pulsa X Frekuensi Artinya, kalau disubsitusikan kedua pernyataan matematis diatas, adalah: Output Tegangan = Nilai Induktansi X Konstanta X Lebar Pulsa X Amplitudo Pulsa X Frek Bila dianggap Konstanta, Lebar Pulsa, Amplitudo Pulsa dan Frekuensi dari rangkaian adalah tetap, maka OUTPUT TEGANGAN = NILAI INDUKTANSI Tegangan DC dan Amplitudo Pulsa memiliki satuan volts, lebar pulsa memiliki satuan second dan Frequency memiliki satuan Hz (1/seconds). Pulsa dibangkitkan oleh schmitt trigger oscillator yang menggunakan umpanbalik pada pasangan tahanan dan kapasitor (2k pot dan 3.9k resistor serta 1000 pf kapasitor). Lebar pulsa yang dihasilkan setara dengan lebar pulsa yang dihasilkan oleh sebuah . Lebar pulsa yang dihasilkan dapat di serap oleh sebuah induktans dengan cara melewatkannya melalui resistor untuk kemudian masuk ke induktans tersebut. Dan menghubungkannya lebih lanjut kepada pembangkit gelombang gigi gergaji yang tersambung dengan masukan dari schmitt trigger oscillator. Sistem ini akan menghasilkan pulsa kotak yang cukup baik. Lebar pulsa kotak yang dihasilkan adalah sebanding dengan lebar pulsa yang dihasilkan oleh induktans dan berbanding terbalik dengan lebar pulsa yang dihasilkan oleh tahanan. Untuk mendapatkan lebar pulsa tertentu sangat tergantung pada siklus naik dan siklus turun dari schmitt trigger oscillator, dan hal ini membutuhkan tingkat linearitas yang baik. Gerbang inverter terakhir (Yang terhubung dengan tahanan 39K) akan membuat pulsa positif dengan sebuah polaritas mengingat tahanan 39K tersebut terhubung juga dengan sebuah kapasitor elektrolit yang memiliki polaritas positif dan negatif. Sehingga bila ada kenaikan nilai induktans yang terpasang maka akan ada pula kenaikan tegangan pada ujung dari kaki-kaki kapasitor. Akhirnya Persamaan: OUTPUT TEGANGAN = NILAI INDUKTANSI, terbukti,...!!!! CARA KALIBRASI  
 Hubungkan multimeter dengan L-meter, Ambil sebuah inductor untuk kalibrasi. Misal menggunakan linduktor dengan nilai 1 microhenry. Kemudian aturlah variabel resistor 2K sehingga menunjukkan nilai 100 millivolt pada multimeter digital. Ada baiknya sesuaikan saklar pemilih range tegangan baik. Sehingga 1 mikrohenry = 1 millivolt. Mungkin akan terjadi permasalahan pada saat kalibrasi. Hal ini disebabkan biasanya karena perubahan waktu pulsa naik ke pulsa turun atau sebaliknya dari 7414 sering tidak sama. Dan untuk mengatasi hal ini dapat dengan mengubah nilai tahanan dan nilai kapasitor (tahanan 3.9K dan kapasitor 1000 pf) pada bagian schmitt trigger oscilator. Ketika Lx (Induktor) di hubungkan singkat, maka output tegangan dari L-meter akan bernilai 0 Volt. Jika tidak maka biasanya terlalu banyak induktans pengganggu yang mengganggu Lx atau bisa juga sistem grounding/pentahanan dari L-meter yang kurang baik. Atau mungkin juga 7414 anda rusak,..!!Ketika Lx tidak terhubung tegangan akan menunjukkan sekitar 2,5 Volt (harga 50% dari tegangan power supply). Jika tidak nilai ambang pulsa naik atau turun yang dihasilkan oleh 7414 tidak simetris. Jangan berkecil hati, anda dapat mengatur frekuensi Schmitt trigger oscillator seperti langkah kedua. Bila pada langkah 4 ini tegangan dibawah 2,5 volt, segera cek apakah ada perkabelan yang salah, permasalahan pada system regulator anda atau jika menggunakan baterai apakah baterai anda sudah low power, mungkin 7414 anda rusak, dan yang terakhir mungkin anda menggunakan multimeter dengan tahanan dalam yang rendah. Ada baiknya menggunakan multimeter digital dengan tahanan dalam sekitar 10 Meg Ohm. Schmitt Trigger Oscilator pada rancangan L-meter ini bekerja pada frekuensi 173 Khz, Bila diukur ternyata frekuensi yang dihasilkan terlalu besar maka dapat mengganti komponen oscilatornya (Seperti langkah kedua) atau mengganti jenis ic 7414 dengan pembuat yang berbeda. Grafik Hub. Tegangan(mV) VS Nilai Induktans(uH)