

Instrument penunjuk arus bolak balik AC,
Prinsip kerja, Cara kerja, Penggunaan alat ukur
AC

Dr Ir Dina Maizana MT
maizanadina@gmail.com

Mari kita berdoa menurut agama dan kepercayaan masing-masing sebelum kelas dimulai.

Doa dimulai...



Jadwal	Kandungan	Jam
Minggu-1	Pendahuluan, penyampaian kontrak kuliah, Konsep-konsep pengukuran, Kesalahan-kesalahan pembacaan alat ukur	Rancangan Pembelajaran Semester (RPS) Sem.A ta 2019/20 Selasa (9.40-12.10 wib) R. III.3 Selasa (19.00-20.30 wib) R. A.II.6
Minggu-2	Satuan pengukuran dan besaran standar listrik, Nilai dan fungsi satuan	
Minggu-3	Besaran listrik, Alat ukur dengan termokopel, besi putar, elektrodinamis, elektrostatis dan induksi.	
Minggu-4	Instrument penunjuk arus searah, Volt Ammeter DC, Prinsip kerja, Cara kerja, Penggunaan alat ukur DC	
Minggu-5	Instrument arus bolak-balik, Voltmeter elektrostatis, Prinsip Kerja, Cara kerja, Penggunaan alat ukur untuk AC	
Minggu-6	Pengukuran daya, Wattmeter, Pengukuran daya tanpa Wattmeter, Type alat pengukur daya	
Minggu-7	Penggunaan jembatan Wheatstone, Prinsip dari jembatan wheatstone, Contoh dari jembatan wheatstone	
Minggu-8	UTS	
Minggu-9	Pengukuran dengan alat ukur oscilloscope	
Minggu-10	Generator sinyal	
Minggu-11	Instrumentasi digital, Alat-alat ukur digital, Voltmeter digital, Frekuensi digital meter.	
Minggu-12	Trafo Instrumentasi, Trafo arus untuk alat ukur, Trafo tegangan alat ukur, Kwh meter.	
Minggu-13	Transduser	
Minggu-14	Konversi Data analog ke digital	
Minggu-15	Sistem data akuisisi	
Minggu-16	UAS	

CPMK

- ▶ Mahasiswa mampu menjelaskan Instrument penunjuk arus AC, Prinsip kerja, Cara kerja, Penggunaan alat ukur AC

Instrument penunjuk arus bolak-balik

- ▶ Elektrodinamometer
- ▶ Instrumen Besi Putar



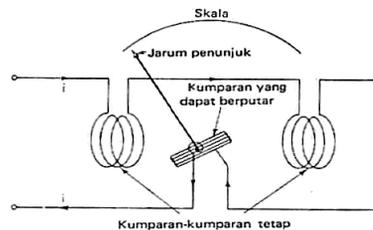
Elektrodinamometer

- ▶ Elektrodinamometer adalah peralatan yang peka terhadap arus; dimana, penyimpangan penunjuk skala akan naik karena ada arus yang melewati kumparan putar.
- ▶ Alat ukur AC dan sering digunakan sebagai voltmeter dan ammeter yang akurat pada frekuensi jala-2 dan frekuensi audio.
- ▶ Dapat dikalibrasi pada arus searah dan digunakan langsung pada arus bolak-balik.
- ▶ Memanfaatkan arus yang akan diukur untuk menghasilkan fluksi medan yang diperlukan.



Skema

- ▶ 2bh kumparan tetap dibagi menjadi 2 bgn yg sama, yang berfungsi untuk menghasilkan medan magnet di dalam mana kumparan putar berputar.
- ▶ Ke-2 kumparan ini dihubungkan dgn kumparan berputar yg dialiri arus yg diukur, dan ke-2 nya ditempatkan agak berjauhan, utk memberikan ruangan bagi poros kumparan berputar.
- ▶ Sebuah kumparan berputar yg berfungsi menggerakkan jarum yg diimbangi oleh beban2 lawan, dan putaran jarum diatur oleh pegas2 pengatur.



▶ Gambar 1

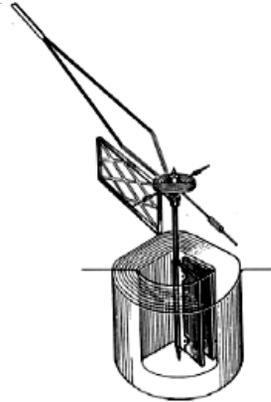
- ▶ Untuk melindungi instrument dari pengaruh medan magnet, peralatan dibungkus dengan penutup yang telah dilaminasi.

Prinsip kerja

- ▶ Torsi yg menyebabkan defleksi kumparan putar
- ▶ $T = B \times A \times I \times N$
- ▶ B = kuat medan magnet
- ▶ I = arus melalui kumparan tetap
- ▶ A, N = konstanta Kumparan
- ▶ $T \approx I^2$ dimana I merupakan arus sesaat.

Instrumen Besi Putar

- ▶ Dikelompokkan dalam dua jenis, yaitu instrumen tarikan (attraction) dan tolakan (repulsion)
- ▶ Salah satu daun diikat tetap ke kerangka kumparan sedang yang lain dapat berputar secara koaksial di bagian dalam daun yang diam. Kedua daun ini dimagnetisasi oleh arus di dalam kumparan ke polaritas yang sama dan menyebabkannya bergeser ke sisi sewaktu mengalami gaya tolakan. Karena daun yang dapat berputar terikat ke sebuah poros berengsel, gaya tolak ini menghasilkan gayarotasi yang merupakan fungsi arus di dalam kumparan.



- ▶ Penambahan sebuah tahanan pengali yang sesuai akan mengubah gerak daun-besi menjadi voltmeter; dengan cara sama, penambahan sebuah shunt akan menghasilkan rangkaian arus (current ranges) yang berbeda.
- ▶ Bila gerak daun besi digunakan sebagai voltmeter arus bolak-balik, frekuensi memperbesar impedansi rangkaian instrumen dan karena itu cenderung memberikan pembacaan tegangan yang lebih rendah.
- ▶ Karena itu voltmeter daun besi sebaiknya selalu dikalibrasi untuk setiap frekuensi yang digunakan



Voltmeter AC

- ▶ Secara umum, Voltmeter adalah suatu alat ukur yang dapat difungsikan guna mengukur besarnya tegangan listrik yang terdapat dalam suatu rangkaian listrik.
- ▶ Dimana, untuk penyusunannya dilakukan secara paralel sesuai pada lokasi komponen yang sedang diukur.
- ▶ Juga terdapat komponen yang terdiri dari galvanometer yang dikolaborasikan dengan multiplier atau alat yang biasa disebut dengan hambatan seri



Fungsi voltmeter

- ▶ mengukur volume tegangan listrik yang terdapat dalam sebuah rangkaian listrik.
- ▶ mengukur besarnya tegangan arus pada panel listrik serta menjadi indikator arus bolak balik dengan batas tegangan 220 – 250 untuk one fasa dan 380-400 untuk tegangan three fasa yang dikenal dengan istilah alternating current.
- ▶ memeriksa tegangan listrik pada kendaraan
 - ▶ Mengukur tegangan listrik Accu dengan mudah karena tidak harus membuka maupun membongkar jok.
 - ▶ Mengontrol kesehatan spul alias generator.
 - ▶ Menyeimbangkan arus listrik yang ada pada komponen-komponen kendaraan.

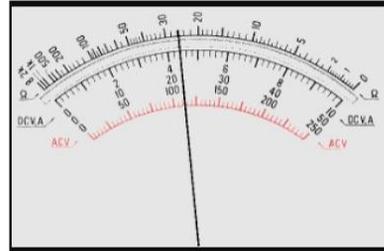


Bagian-bagian voltmeter

Terminal positif dan negatif

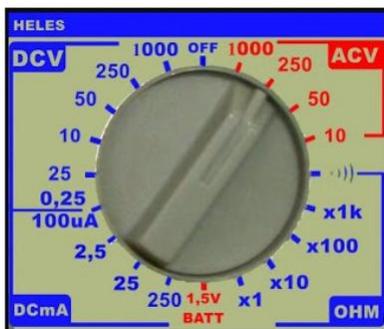


Skala tinggi dan rendah



Setup pengatur fungsi

Batas ukur



Cara menggunakannya

- ▶ Pastikan rangkai komponen yang mempunyai potensial berbeda yakni secara paralel.
 - ▶ Kemudian sesuaikan rangkaian arus mana yang perlu searah dengan memasang kutub-kutub voltmeter.
 - ▶ Selain itu, pastikan juga bahwa kutub positif ataupun negatif mempunyai potensial yang berbeda.
 - ▶ Dimana dari keduanya itu, posisi kutub positif harus mempunyai potensial yang tinggi.
 - ▶ Selanjutnya periksa kabel hitam, merah dan biru, bila terdapat penyimpangan yang mengarah ke kiri itu artinya pemasangannya terbalik.
 - ▶ Itu memang tak akan menjadi masalah dalam rangkaian arus bolak balik.
-



Prinsip kerja voltmeter

- ▶ Dimana ada fluksi magnetik yang memiliki bentuk mirip gelombang sinus dengan frekuensinya sama.
 - ▶ Selain itu, fluksi magnetik ini nantinya juga akan memasuki kepingan dalam logam yang dirangkai secara paralel.
 - ▶ Terdapat juga perbedaan antara fase dalam satu fluks dengan fluks lainnya.
 - ▶ Dan tegangan-tegangan yang memunculkan arus putar pada kepingan itu pun dipengaruhi akibat adanya fluks yang terjadi secara bolak-balik
-



Amperemeter AC

- ▶ Secara umum, Amperemeter adalah suatu alat ukur yang dapat difungsikan guna mengukur besarnya arus listrik yang terdapat dalam suatu rangkaian listrik.
- ▶ Dimana, untuk penyusunannya dilakukan secara seri sesuai pada lokasi komponen yang sedang diukur.
- ▶ Juga terdapat komponen yang terdiri dari galvanometer yang dikolaborasikan dengan alat yang biasa disebut dengan hambatan shunt



Cara menggunakan Amperemeter AC

- ▶ Pasang Amperemeter AC pada rangkaian listrik secara seri dengan memotong konduktor agar arus listrik dapat melewati Amperemeter.
- ▶ Sambungkan Amperemeter AC ke konduktor yang sudah dipotong tadi.
- ▶ Ukur arus listrik dengan memperhatikan jarum yang menunjukkan angka pada Amperemeter AC.
- ▶ Untuk mendapatkan besaran arus listrik yang tepat, kita harus benar-benar memahami dan memperhatikan karakteristik Amperemeter AC yang digunakan.
- ▶ Untuk hasilnya, kita dapat menghitung besarnya arus listrik dengan mengalikan angka yang ditunjuk dan angka skala maksimum.



Thank you for coming



Latihan

- ▶ Buat suatu rangkaian listrik AC dan lengkapi dengan alat ukur Voltmeter AC dan Ammeter AC.
- ▶ Jelaskan cara penggunaannya.

