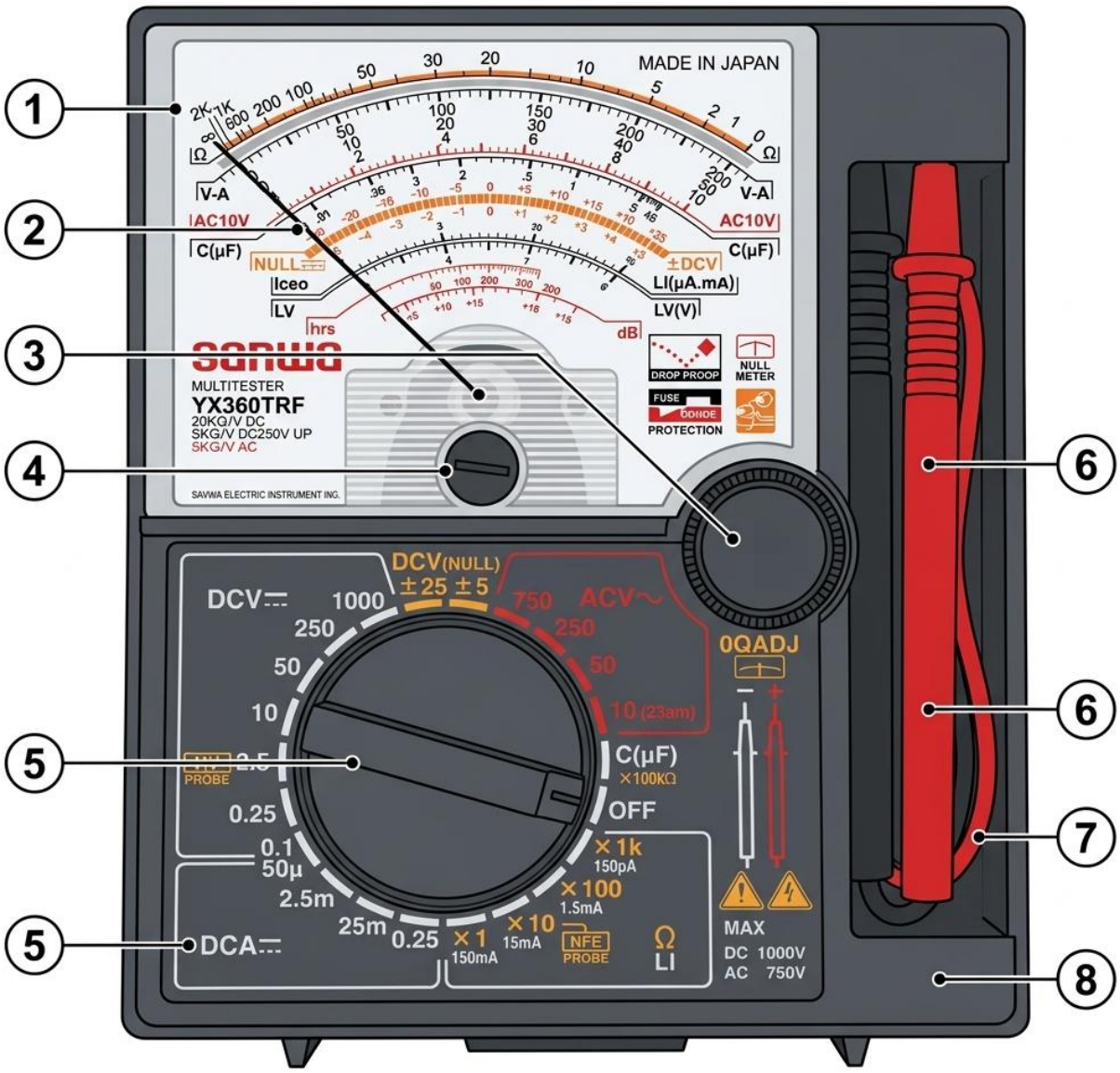
PANDUAN LENGKAP BAGIAN & FUNGSI MULTIMETER ANALOG SANWA YX360TRF

Analisis Komponen, Fungsi Skala, Prosedur Kalibrasi, dan Keselamatan Pengukuran

DIAGRAM KOMPONEN SANWA YX360TRF (PANDUAN LENGKAP)



1. Pendahuluan & Gambaran Umum Sanwa YX360TRF

Multimeter analog (atau sering disebut multitester/AVO meter) **Sanwa YX360TRF** merupakan salah satu alat ukur istrik dan elektronik paling populer, andal, dan berstandar presisi tinggi buatan Jepang (*Made in Japan*). Kata **AVO** sendiri merupakan singkatan dari **Ampere, Volt, dan Ohm**, tiga besaran listrik utama yang dapat diukur oleh alat ini.

Model Sanwa YX360TRF dirancang khusus dengan fitur keselamatan ketat seperti **Drop Shock Proof** (tahan terhadap benturan jika tidak sengaja terjatuh) serta dilindungi oleh sistem proteksi ganda **Fuse & Diode Protection** untuk mencegah kerusakan sirkuit internal akibat kesalahan pemakaian atau kelebihan beban (overload).

2. Ringkasan Bagian-Bagian Multimeter dan Fungsinya

Tabel di bawah ini merangkum seluruh komponen fisik yang terlihat pada panel Multimeter Sanwa YX360TRF beserta fungsi utamanya:

No	Nama Komponen	Fungsi & Deskripsi Utama
1	Papan Skala (Scale Plate)	Menampilkan garis-garis skala ukur (Ohm, DCV, ACV, DCA, dB, hFE, LI, LV) tempat membaca nilai pengukuran yang ditunjuk oleh jarum.
2	Jarum Penunjuk (Pointer)	Menunjukkan hasil angka pengukuran aktual pada garis skala yang sesuai.
3	Sekrup Pengatur Nol Mekanis (Zero Correct Screw)	Mensejajarkan/menyesuaikan jarum tepat di angka 0 pada sebelah kiri papan skala (sebelum melakukan pengukuran tegangan/arus).
4	Knob Pengatur Nol Ohm (0Ω ADJ Knob)	Mengkalibrasi jarum agar tepat berada di angka 0 di sebelah kanan skala Ohm saat probe merah dan hitam dihubung-singkatkan.
5	Sakelar Pemilih Batas Ukur (Range Selector Switch)	Knob putar utama untuk memilih jenis pengukuran (DCV, ACV, DCA, Ω, DCV NULL) dan rentang batas maksimumnya.
6	Probe / Test Leads (Merah & Hitam)	Kabel penghantar untuk menghubungkan multimeter ke titik/komponen sirkuit yang diukur. Merah bersifat positif (+), Hitam negatif (-) / Common.
7	Kompartemen Probe (Probe Compartment)	Wadah di sisi kanan bodi alat untuk menyimpan kabel probe secara rapi saat tidak digunakan.

8	Casing Pelindung (Housing & Body)	Wadah pelindung luar berbahan isolator elastis dan kokoh dengan spesifikasi Drop Shock Proof serta proteksi Fuse & Diode.

3. Penjelasan Detail Setiap Bagian Multimeter

3.1. Papan Skala (Scale Plate)

Papan skala Sanwa YX360TRF menyajikan berbagai busur garis skala yang disesuaikan dengan jenis besaran listrik yang diukur. Setiap garis skala memiliki pembacaan khusus yang harus dipahami:

- **Garis Skala Ohm (Ω - Paling Atas Warna Hitam):** Digunakan untuk mengukur resistansi/hambatan listrik. Pembacaan dilakukan dari **KANAN ke KIRI** (angka 0 berada di kanan dan ∞/tak terhingga berada di paling kiri). Skala ini bersifat non-linier (jarak antar angka semakin rapat di sebelah kiri). Nilai dibaca dengan mengalikan penunjukan jarum terhadap faktor pengali batas ukur selector (×1, ×10, ×100, ×1k).
- **Garis Skala Utama Linier V-A (DCV, DCA, ACV - Warna Hitam):** Digunakan untuk sebagian besar pengukuran Tegangan DC (DCV), Arus DC (DCA), dan Tegangan AC (ACV di atas 10V). Memiliki tiga tingkatan garis angka skala: **0 - 250**, **0 - 50**, dan **0 - 10**. Angka pembacaan langsung disesuaikan dengan posisi selector switch yang dipilih.
- **Garis Skala AC 10V (Warna Merah):** Skala khusus berwarna merah yang dirancang secara spesifik untuk pengukuran tegangan AC pada batas ukur **10V AC**. Garis ini memperhitungkan karakteristik non-linearitas dioda perata pada tegangan rendah agar pembacaan tetap presisi.
- **Garis Skala Null DCV (±DCV / NULL - Warna Merah):** Memiliki titik nol (0) tepat berada di tengah skala dengan simpangan ke kiri (-5, -25) dan ke kanan (+5, +25). Digunakan saat mengukur tegangan diferensial atau deteksi sinyal simetris.
- **Garis Skala Kapasitansi C(µF):** Digunakan untuk mengukur nilai kapasitas kondensator/kapasitor mikrofarad (dengan batas ukur hingga 10µF atau menggunakan probe khusus).
- **Garis Skala LI (Load Current) & LV (Load Voltage):** Mengukur arus beban (LI dalam µA/mA) dan tegangan beban (LV dalam Volt) yang mengalir pada komponen yang diuji (misal dioda atau LED) saat sakelar berada di posisi Ohm.
- **Garis Skala Decibel (dB - Warna Merah Paling Bawah):** Digunakan dalam pengukuran tingkat daya suara / penguatan sinyal audio pada saluran komunikasi, dengan rentang skala dari -10 dB hingga +22 dB (diukur pada posisi AC 10V).

3.2. Jarum Penunjuk (Pointer)

Jarum penunjuk bergerak secara mekanis akibat medan magnet yang dihasilkan oleh arus kecil yang mengalir melalui kumparan putar (*Moving Coil*). Ujung jarum mengindikasikan besaran angka yang terukur pada papan skala. Untuk menghindari kesalahan pembacaan akibat paralaks (sudut pandang miring), pembacaan harus dilakukan tegak lurus terhadap papan skala.

3.3. Sekrup Pengatur Nol Mekanis (Zero Correct Screw)

Terletak tepat di bawah kaca papan skala. Sekrup ini diputar menggunakan obeng pipih kecil (-) untuk mengatur posisi awal jarum penunjuk agar berada tepat di garis **0 sebelah kiri** (skala V-A) ketika multimeter dalam kondisi mati / tidak digunakan. Prosedur ini merupakan langkah kalibrasi mekanis awal wajib sebelum melakukan pengukuran tegangan atau arus.

3.4. Knob Pengatur Nol Ohm (0Ω ADJ Knob)

Knob pemutar yang terletak di sebelah kanan papan skala (bertuliskan **0Ω ADJ**). Knob ini berfungsi untuk mengkalibrasi jarum tepat ke angka **0 di sebelah kanan** (skala Ohm) saat kedua probe (merah dan hitam) dihubungkan langsung (shorted). Pengaturan ini harus dilakukan setiap kali Anda mengubah batas ukur pengali Ohm (misalnya dari ×1 ke ×10k) guna mengompensasi penurunan tegangan baterai internal.

3.5. Sakelar Pemilih Batas Ukur (Range Selector Switch)

Sakelar rotari di bagian tengah multimeter digunakan untuk menentukan mode fungsi dan batas maksimum pengukuran. Berikut adalah pembagian wilayah (sektor) posisi pada sakelar pemilih Sanwa YX360TRF:

- **Sektor DCV (Direct Current Voltage):** Digunakan untuk mengukur tegangan searah (baterai, adaptor, catu daya DC). Memiliki batas ukur: **0.1V, 0.25V, 2.5V, 10V, 50V, 250V, dan 1000V**.
- **Sektor DCV NULL (±DCV):** Pilihan posisi **±5V** dan **±25V** untuk pengukuran tegangan balikan/simetris dengan posisi nol di tengah.
- **Sektor ACV (Alternating Current Voltage - Warna Merah):** Digunakan untuk mengukur tegangan bolak-balik (listrik PLN, transformator). Memiliki batas ukur: **10V (22dB), 50V, 250V, dan 750V**.
- **Sektor DCA (Direct Current Ampere):** Digunakan untuk mengukur arus searah kecil hingga sedang. Memiliki pilihan batas ukur: **50µA, 2.5mA, 25mA, dan 0.25A (250mA)**.
- **Sektor Ohm (Ω - Hambatan & Kontinuitas):** Digunakan untuk mengukur resistansi resistor dan menguji kontinuitas kabel/komponen. Terdiri dari opsi pengali: **×1, ×10, ×100, ×1k, dan ×10k (atau C(µF) / hFE)**.
- **Posisi OFF:** Posisi sakelar saat alat tidak digunakan. Mengaktifkan fungsi peredam magnetik (*meter shunt*) untuk mengunci jarum agar tidak mudah goyang/rusak akibat guncangan selama penyimpanan/transportasi.

3.6. Test Lead (Probe) & Wadah Penyimpanan (Compartment)

Kabel probe berfungsi menghubungkan instrumen ke rangkaian yang diuji. Probe **Merah** dihubungkan ke terminal positif (+), sedangkan probe **Hitam** dihubungkan ke terminal negatif/Common (-).
Pada sisi kanan instrumen Sanwa YX360TRF terdapat **Probe Compartment** (wadah selongsong khusus) yang memungkinkan kedua kabel dan pen probe tersimpan rapi dan aman dari kerusakan.

> **PETUNJUK KESELAMATAN PENGUKURAN**
> Selalu pastikan Anda memilih Batas Ukur (Range) yang LEBIH BESAR dari perkiraan nilai tegangan atau arus yang akan diukur. Jika nilai tidak diketahui, mulailah pengukuran dari batas ukur tertinggi (misal 1000V DC atau 750V AC), lalu turunkan batas ukur secara bertahap hingga jarum menunjukkan pembacaan yang jelas di tengah skala.

4. Prosedur Kalibrasi Sebelum Penggunaan

Agar hasil pengukuran akurat dan presisi, lakukan langkah kalibrasi berikut:

- **Langkah 1: Kalibrasi Nol Mekanis (Papan Skala Kiri):** Posisikan multimeter secara mendatar di atas permukaan datar. Perhatikan jarum penunjuk di sebelah kiri skala. Jika jarum tidak berada tepat di angka 0 (nol V-A), putar **Sekrup Pengatur Nol Mekanis (Zero Correct Screw)** secara perlahan menggunakan obeng pipih kecil hingga jarum berada persis di garis 0.
- **Langkah 2: Kalibrasi Nol Ohm (Papan Skala Kanan):** Putar sakelar pemilih ke salah satu posisi pengukur Ohm (misal posisi ×1 atau ×10). Hubungkan kedua ujung colokan probe (merah dan hitam secara langsung / short-circuit). Jarum akan bergerak ke kanan mendekati angka 0. Putar **Knob 0Ω ADJ** sampai jarum menunjuk tepat di angka **0 Ohm** pada garis skala paling atas. Lepaskan sambungan probe.
- **Langkah 3: Verifikasi Baterai Internal:** Jika saat kedua probe dihubungkan jarum tidak mampu mencapai angka 0 Ohm meskipun knob 0Ω ADJ sudah diputar maksimal, hal ini menandakan bahwa baterai internal 1.5V (AA) atau 9V di dalam multimeter sudah lemah dan harus diganti.

5. Rumus & Contoh Cara Membaca Pengukuran Tegangan

Untuk membaca nilai tegangan pada papan skala, gunakan formula standar berikut:

Nilai Terukur = (Penunjukan Jarum pada Skala ÷ Skala Maksimum) × Batas Ukur (Range)

Contoh Penerapan Pengukuran Tegangan DC:

- **Pengukuran 4V DC (Batas Ukur / Range 10V DC):** Gunakan garis skala linier 0 - 10. Jika jarum menunjuk ke angka 4, maka nilai tegangan terukur adalah **4 Volt DC**.
- **Pengukuran 12V DC (Batas Ukur / Range 50V DC):** Gunakan garis skala linier 0 - 50. Jika jarum menunjuk ke garis angka 12, maka nilai tegangan terukur adalah **12 Volt DC**.

- **Pengukuran 220V AC (Batas Ukur / Range 250V AC):** Gunakan garis skala linier 0 - 250. Jika jarum menunjuk ke angka 220, maka nilai tegangan AC rumah tangga terukur adalah **220 Volt AC**.

6. Perawatan dan Keselamatan Kerja

1. **Selalu kembalikan sakelar pemilih ke posisi OFF** setelah selesai bekerja untuk mengunci jarum penunjuk dan menghemat daya baterai internal.
2. **Jangan pernah mengukur tegangan saat sakelar berada pada posisi Ohm (Ω) atau DCA (Ampere)**. Hal ini dapat menyebabkan hubungan singkat (*short circuit*) dan merusak sekring proteksi internal.
3. **Perhatikan Polaritas Probe**: Sambungkan probe merah ke kutub positif (+) dan probe hitam ke kutub negatif (-). Pada tegangan DC, pemasangan terbalik akan menyebabkan jarum bergerak menyimpang ke kiri secara keras dan dapat membengkokkan jarum.
4. **Simpan di tempat kering dan sejuk**, terhindar dari paparan sinar matahari langsung, kelembaban tinggi, serta medan magnet kuat.