

Modul Commissioning Circuit Breaker - Versi 1

Catatan: Modul ini disusun berdasarkan proses belajar bertahap dan ditujukan sebagai handbook offline. Fokusnya adalah membangun cara berpikir engineer, bukan menghafal angka.

Bab 1 - Tujuan Commissioning

Commissioning bertujuan memastikan peralatan layak dioperasikan sesuai spesifikasi pabrikan. Aktivitas seperti timing test, contact resistance, dan insulation resistance hanyalah alat untuk mencapai tujuan tersebut.

Bab 2 - Cara Kerja Circuit Breaker

Alur dasar: Gangguan -> CT -> Relay -> Trip Coil -> Plunger -> Latch -> Opening
Spring -> Linkage -> Moving Contact -> Vacuum Interrupter -> Arus terputus.

Bab 3 - Komponen Internal

Trip Coil: aktuator elektromagnet. Plunger: ditarik medan magnet. Latch: pengunci pegas. Opening Spring: sumber energi membuka. Closing Spring: energi menutup. Linkage: meneruskan energi. Bearing/Pivot: mengurangi gesekan. Vacuum Interrupter: memadamkan busur api.

Bab 4 - Parameter CIBANO

Opening Time, Closing Time, Travel, Velocity, Contact Resistance, Coil Current. Jangan membaca satu parameter secara terpisah; hubungkan seluruh data.

Bab 5 - Interpretasi Data

Contoh: Travel normal + Velocity turun -> indikasi masalah mekanis (bearing, linkage, pelumasan, pegas), bukan langsung menyimpulkan satu komponen rusak. Contact resistance tinggi dengan parameter lain normal -> ulang pengukuran, cek wiring, inspeksi terminal, baru inspeksi kontak.

Bab 6 - Fluke 1555

Menguji kemampuan isolasi dengan memberikan tegangan DC tinggi dan mengukur leakage current. Semakin kecil leakage current maka insulation resistance semakin besar. Lakukan discharge sebelum melepas probe.

Bab 7 - Control Circuit

Battery 110 VDC -> Fuse -> Relay -> Trip Coil. Motor charging mengisi pegas. Limit switch menghentikan motor ketika pegas penuh. 52a/52b memberikan status sekaligus berfungsi dalam logika interlock sesuai desain.

Bab 8 - Filosofi Troubleshooting

Data menunjukkan gejala, bukan penyebab. Urutan berpikir: verifikasi hasil -> cek wiring -> cek supply -> bandingkan histori -> inspeksi visual -> inspeksi mekanis -> pembongkaran bila diperlukan.

Bab 9 - Checklist Lapangan

1. Verifikasi izin kerja dan identitas breaker. 2. Pastikan bebas tegangan sesuai SOP. 3. Pemeriksaan visual. 4. Pasang alat sesuai jenis pengujian. 5. Verifikasi wiring. 6. Jalankan test. 7. Analisis hasil berdasarkan seluruh parameter. 8. Kembalikan breaker ke kondisi operasi.

Bab 10 - Roadmap Belajar Berikutnya

1. Current Transformer (CT) 2. Voltage Transformer (VT/PT) 3. Relay Protection 4. Single Line Diagram 5. Transformator Daya 6. Commissioning Sistem.

Prinsip yang Harus Diingat

Jangan menyimpulkan kerusakan dari satu parameter. Gunakan istilah 'indikasi mengarah ke...' daripada 'pasti rusak'. Selalu bedakan fakta, hipotesis, dan kesimpulan. Tujuan engineer commissioning adalah memastikan peralatan aman dan layak dioperasikan.