

Sistem & Kontrol Pabrik

Pusat Keahlian

Kelistrikan



– PROGRAM PEMELIHARAAN KELISTRIKAN (EMP) – JOB AID J22 – PENGUJIAN Socket/Outlet

Riwayat Perubahan

Perubahan-perubahan sebagai berikut telah dibuat atas dokumen ini.

Versi	Perubahan	Tanggal	Penyusun	Status
0.0	Persiapan awal	12/11/2014	A. Lehr	Draft
0.1	Untuk pertemuan F2F	15/10/2015	A. Lehr	Draft
0.2	Setelah pertemuan F2F	18/11/2015	A. Lehr	Draft

Daftar Isi

1. Lingkup.....	3
2. Definisi	3
3. Alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan	3
4. Urutan Pengujian	4
5. Nilai-nilai Pengujian.....	7
6. Lembar Pengujian	9
7. Lampiran	10

Lingkup

Dokumen ini berlaku untuk semua socket, yang memasok arus AC satu fase, dua fase atau tiga fase > 50V, yang dipasang di semua fasilitas Cargill.

Definisi

Impedansi Loop:

Ini adalah impedansi dari sirkuit kelistrikan selengkapannya melalui semua kabel, sambungan dan lilitan trafo. Tiga impedansi loop yang berbeda didefinisikan sebagai: Fase ke fase, fase ke netral dan fase ke arde. Impedansi loop dapat dihitung atau diukur. Pengukuran dilakukan di bawah tekanan dengan mengukur penurunan tegangan dan arus beban, ketika beban tertentu disambungkan ke sirkuit. Pengukuran ini dilakukan dengan alat khusus, yang disebut tester instalasi.

Tester instalasi:

Instrumen untuk melakukan beberapa pengujian pada instalasi kelistrikan, seperti tegangan, impedansi loop, resistensi Ohm rendah, resistensi terhadap arde, RCD. Beberapa pengujian (seperti impedansi loop) dilakukan saat instalasi dalam keadaan diberi aliran listrik.

Socket: Sama seperti outlet atau stopkontak

Tester socket:

Alat yang memungkinkan untuk melakukan beberapa pengujian kelistrikan dasar. Piranti ini langsung dicolokkan ke socket; biasanya LED kecil di bagian penutup depan tester socket akan memberikan beberapa indikasi tentang status socket. Tester socket dapat digunakan oleh siapa saja.



Electrical Socket Testers

Tester socket bukan merupakan pengganti untuk uji kelistrikan sepenuhnya, sebagaimana diuraikan pada bagian mengenai pengujian kelistrikan di bawah ini.

Secara khusus perlu diperhatikan mengenai adanya fakta bahwa tester socket dapat memberikan hasil bacaan positif yang palsu.

Oleh karena itu tester socket hanya digunakan sebagai alat pengukuran tambahan untuk mendukung pemeriksaan visual, tetapi bukan sebagai alat pengganti untuk uji kelistrikan.

Alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan

Persyaratan Umum:

- Tidak diperlukan APD khusus, karena semua socket harus memiliki proteksi sentuh minimum (IP2X).

Dokumen ini bersifat rahasia dan merupakan milik Cargill. Dokumen ini tidak boleh direproduksi, disalin, atau isinya dikomunikasikan kepada pihak ketiga tanpa izin tertulis dari Cargill.

Pemeriksaan Visual (A1)

- Opsional: Tester socket, yang sesuai untuk socket di wilayah tersebut (jangan gunakan adaptor di antara tester socket dan socket tersebut)

Pengujian kelistrikan (A18 dan A20)

Piranti pengujian:

- Volt meter, Multimeter (voltmeter digital, multimeter digital)
- Meter Ohm Resistensi Rendah (Tegangan pengukuran: 2 - 24VDC, Arus pengukuran > 0,2 A)
- Tester instalasi
- Tester tegangan (tester induktif atau tester dua kutub)

Piranti pengujian harus memiliki kemampuan untuk mengukur nilai-nilai sebagai berikut:

- Impedansi loop (fase ke netral dan fase ke arde)
- Resistensi dua titik (resistensi kontak)
- Tegangan (fase ke netral dan fase ke arde)

Urutan Pengujian

Pemeriksaan Visual (A1)

Pengujian ini dapat diselesaikan oleh siapa saja yang dapat mengikuti petunjuk-petunjuk yang diberikan dalam *job aid* ini.

- Verifikasi bahwa ada proteksi terhadap sengatan listrik – periksa apakah ada kontak, konduktor dan kabel yang terbuka/terkelupas.
- Verifikasi bahwa tidak ada tanda-tanda panas berlebih seperti mis. kontak yang berubah warna, bagian yang meleleh atau menghitam.
- Verifikasi bahwa rumah socket tidak ada kerusakan – periksa apakah ada penutup yang terbuka / hilang, bagian yang rusak, retak, sekrup yang hilang, entri kabel yang terbuka dengan penutup / *cable glands* yang hilang atau tanda kerusakan mekanis lainnya.
- Verifikasi bahwa socket yang digunakan sesuai untuk kondisi ambien (mis., peringkat IP atau NEMA yang benar). Korosi pada kontak pada socket menunjukkan bahwa socket tidak sesuai untuk area tersebut – korosi biasanya dapat terlihat pada kontak arde, karena kontak ini biasanya berukuran lebih besar dan mudah diakses.
- Verifikasi bahwa socket telah terpasang dengan baik pada posisinya (mis. tidak tergantung pada kabel, semua sekrup sambungan kencang, tidak mungkin untuk bergerak, berputar atau terpilin, dll.)

- Jika ada, verifikasi bahwa *cable gland* kencang dan semua lubang yang tidak digunakan tertutup rapat (*sealed*) dengan baik. *Cable gland* yang tidak digunakan harus dicolokkan (*plugged*) untuk menjaga peringkat selubungnya.
- Jika ada, verifikasi bahwa penutup socket sudah ada dan berfungsi sesuai dengan tingkat proteksi masuknya (*ingress*) yang dipersyaratkan
- Opsional: Tester socket dapat digunakan untuk melakukan beberapa pemeriksaan kelistrikan dasar sebagai bagian dari pemeriksaan visual – colokkan tester socket ke dalam socket dan verifikasi bahwa ada sinyal-sinyal yang diindikasikan seperti yang diberikan pada petunjuk tester socket (biasanya petunjuk tersebut tercetak di bagian depan tester socket).

Jika ditemukan adanya kerusakan yang tidak dapat segera diperbaiki maka socket harus dihentikan penggunaannya. Jika tidak ditemukan adanya cacat secara visual, maka dinyatakan sebagai lulus pengujian.

Uji Kontinuitas (A18)

Tujuan dari uji kontinuitas adalah untuk memverifikasi bahwa socket telah tersambung dengan benar dan terhubung ke arde.

Pengujian ini hanya boleh dilaksanakan oleh seseorang yang memenuhi kualifikasi / terampil seperti tehnisi listrik atau oleh seseorang yang telah mendapatkan pelatihan khusus untuk melaksanakan pengujian ini.

1. Ukur tegangan dengan tester instalasi atau multi meter (untuk socket tiga fase, ketiga fase harus diukur):
 - Fase ke Fase (hanya pada socket dua dan tiga fase)
 - Fase ke Netral
 - Fase ke Arde
 - Netral ke Arde
 - Jika socket memiliki rumah konduktif: rumah ke Arde

Jika semua syarat berikut ini terpenuhi, maka akan dinyatakan lulus pengujian.

- a. Fase ke Fase harus menunjukkan hasil pembacaan yang sama, sesuai dengan tegangan jaringan termasuk toleransi yang diberikan dalam aturan grid.
 - b. Fase ke Netral dan Fase ke Arde harus menunjukkan hasil pembacaan yang sama, sesuai dengan tegangan jaringan termasuk toleransi yang diberikan dalam aturan grid.
 - c. Netral ke Arde harus menunjukkan Nol volt.
 - d. Rumah ke Arde harus menunjukkan Nol volt.
 - e. Pastikan bahwa orientasi perkabelan tepat untuk socket-socket dengan polaritas tetap
2. Ukur ikatan ekuipotensial: Sambungkan meter Ohm rendah atau tester instalasi (setel ke pengukuran Ohm rendah) ke sambungan PE di socket dan ke permukaan konduktif

yang terbuka di area yang dibumikan. Jika nilai resistensi yang terbaca lebih kecil dari pada resistensi minimum, maka dinyatakan lulus pengujian.

3. Ukur dengan Ohm meter rendah kontinuitas antara sambungan PE dan N di socket. Jika nilai resistensi yang terbaca lebih kecil dari pada resistensi minimum, maka dinyatakan lulus pengujian.

Jika tester instalasi digunakan untuk melakukan pengujian impedansi loop (A20), maka uji kontinuitas antara PE dan N dapat ditiadakan.

Pengujian ini juga tidak diperlukan pada jaringan arde terisolasi dan socket-socket dua/tiga fase tanpa sambungan N.

Impedansi Loop (A20)

Tujuan dari pengujian impedansi loop adalah untuk memverifikasi kondisi-kondisi trip.

Pengujian ini hanya dapat dilakukan oleh orang yang berkualifikasi / terampil seperti tukang listrik atau oleh seseorang yang telah menerima pelatihan khusus untuk melakukan pengujian.

1. Impedansi loop hanya dapat diukur dengan tester instalasi. Colokkan tester instalasi ke dalam socket. Tester instalasi akan memeriksa tegangan apakah ada tegangan yang membahayakan pada sambungan PE. Tergantung pada jenis dan modelnya, perlu untuk menyentuh area tertentu pada tester instalasi untuk mengaktifkan pengujian ini (tester instalasi perlu mendapatkan jalur arde melalui bodi tester).
2. Ukur impedansi loop dari Fase ke Arde (untuk socket tiga fase, semua dari ketiga fase perlu diukur). Impedansi harus cukup rendah sehingga arus hubung singkat akan menyebabkan piranti proteksi hulu untuk trip jika terjadi korsleting pada waktu yang ditentukan dalam tabel di bawah ini.

Beberapa tester instalasi akan secara langsung menampilkan arus gangguan dalam Amps. Jika tester instalasi hanya menampilkan impedansi loop, arus gangguan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$I_{SC} = \frac{U_N}{Z_{PE}}$$

Dengan:

I_{SC} : Arus Gangguan

U_N : Fase Tegangan Jaringan ke Arde / Bumi

Z_{PE} : Fase impedansi loop ke Arde / Bumi

3. Ukur impedansi loop dari Fase ke Netral (untuk socket tiga fase, semua dari ketiga fase perlu diukur). Impedansi harus cukup rendah sehingga arus hubung singkat akan menyebabkan piranti proteksi hulu untuk trip jika korsleting dalam waktu yang ditentukan dalam tabel di bawah ini.

Beberapa tester instalasi akan secara langsung menampilkan arus gangguan dalam Amps. Jika tester instalasi hanya menampilkan impedansi loop, arus gangguan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$I_{SC} = \frac{U_N}{Z_N}$$

Dengan:

I_{SC} : Arus Gangguan

U_N : Fase Tegangan Jaringan ke Netral

Z_{PE} : Fase impedansi loop ke Netral

Jika piranti tersebut tidak lulus pengujian pada suatu langkah di atas, beri tag pada piranti tersebut dan minta untuk diganti oleh personil orang yang memenuhi kualifikasi / terampil; sebaliknya jika tidak ada kegagalan, maka piranti tersebut akan dinyatakan lulus pengujian dan dapat digunakan.

Nilai-nilai Pengujian

Berdasarkan pada ketentuan IEC:

1. Maksimum resistensi yang diizinkan untuk sambungan PE ke terminal pembumian utama: 5 Ohm
2. Tingkat tegangan:
 - Periksa aturan grid setempat di lokasi Anda untuk mendapatkan nilai yang tepat. Nilai IEC standar adalah: 110V, 230V, dan 400V
 - Toleransi standar +- 10%.

Contoh untuk Sistem 400/230V standar (paling umum digunakan):

	Fase - Fase	Fase - Netral	Fase - Arde	Netral - Arde
Socket Tiga Fase	400V +- 10%.	230V +- 10%.	230V +- 10%.	0 V
Socket Satu Fase	TIDAK ADA	230V +- 10%.	230V +- 10%.	0 V

3. Kriteria untuk pengujian impedansi loop:

Jika syarat berikut ini terpenuhi untuk fase hubung singkat ke arde dan fase ke netral, maka dinyatakan lulus pengujian:

$$I_{SC} * \frac{2}{3} \geq I_{tr}$$

Dengan:

I_{SC} : Arus Gangguan

I_{tr} : Arus trip piranti proteksi hulu (sekering, pemutus sirkit)

Catatan: Faktor 2/3 mencakup ketidakakuratan tester instalasi dan perubahan impedansi karena suhu konduktor yang berbeda.

Waktu tripping yang dipersyaratkan:

Sistem	$50V < U_0 \leq 120V$	$120V < U_0 \leq 230V$	$230V < U_0 \leq 400V$	$U_0 > 400V$
TN	0,8 det	0,4 det	0,2 det	0,1 det
TT	0,3 det	0,2 det	0,07 det	0,04 det
U ₀ adalah nominal tegangan a.c.fase ke arde/bumi				

Arus trip: MCB standar memiliki arus trip sebagai berikut untuk trip magnetik:

Karakteristik B: 5 kali arus nominal

Karakteristik C: 10 kali arus nominal

Contoh: Karakteristik C MCB 16A memiliki arus trip $10 \times 16A = 160A$.

Berdasarkan pada ketentuan NEC:

1. Maksimum resistensi yang diizinkan untuk sambungan PE ke terminal pembumian utama: 5 Ohm
2. Tingkat tegangan:
 - Periksa aturan grid setempat di lokasi Anda untuk mendapatkan nilai yang tepat. Nilai NEC standar adalah: 120V dan 208V, 240V dan 480V
 - Toleransi standar adalah + 5% dan -10%.

Contoh untuk Sistem 120/208V standar (paling umum digunakan):

	Fase - Fase	Fase – Netral	Fase - Arde	Netral - Arde
Socket Tiga Fase	208V +5/-10%	120V +5/-10%	120V +5/-10%	0 V
Socket Satu Fase	TIDAK ADA	120V +5/-10%	120V +5/-10%	0 V

3. Pengujian impedansi loop biasanya tidak dilakukan di AS, karena pemasangan didasarkan pada tabel teknik standar.

J22 - Job aid – Pengujian Socket

Lembar Pengujian

EMP test sheet		Socket testing											
Teste: Enter Name													
Date: Enter Date													
	Location or ID of the Socket	Upstream Protection Device		Visual Inspection (A1) Pass/Fail	Ground Resistance (A17) $R_{PE} - \text{Ground}$ Ohm	Continuity Test (A18)				Loop Impedance Test (A20)		Pass/Fail	
		Device Type, In, Character- isitc	Secure trip current I_{tr} [A]			U_{L-L} [V]	U_{L-N} [V]	U_{L-PE} [V]	U_{N-PE} [V]	I_{SC-N} or Z_N [A] or [Ω]	I_{SC-N} or Z_N [A] or [Ω]		
1	Head office, 1st floor	MCB, 16A, B	80A	Pass	N/A	N/A	230V	230V	0V	159A	145A	Pass	
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35													
36													
37													
38													
39													
40													



Lampiran

Contoh kekurangan-kekurangan yang terdeteksi selama pemeriksaan visual:

- Verifikasi bahwa tersedia proteksi terhadap sengatan listrik – periksa apakah bagian kontak, konduktor dan kabel yang terbuka/terkelupas.



Defected Socket

- Verifikasi bahwa rumah socket tidak ada kerusakan – periksa apakah ada penutup yang terbuka / hilang, bagian yang rusak, retak, sekrup yang hilang, entri kabel yang terbuka dengan penutup / *cable gland* yang hilang atau ada tanda kerusakan mekanis lainnya.



Defected, cracked cover/cap

- Verifikasi bahwa socket telah terpasang dengan baik pada posisinya (mis. tidak menggantung pada kabel, semua sekrup sambungan kencang, tidak mungkin bergerak, berputar atau terpilin, dll.)



Inadequate Installation

- Jika ada, verifikasi bahwa *cable gland* kencang dan semua lubang yang tidak digunakan tertutup rapat (*sealed*) dengan baik. *Cable gland* yang tidak digunakan harus dicolokkan (*plugged*) untuk menjaga peringkat selubung.



Lubang terbuka