

Sistem & Kontrol Pabrik

Pusat Keahlian

Kelistrikan



– PROGRAM PEMELIHARAAN KELISTRIKAN (EMP) – JOB AID J31 – Pengujian Sistem Arde

Riwayat Perubahan

Perubahan-perubahan sebagai berikut telah dibuat atas dokumen ini.

Versi	Perubahan	Tanggal	Penyusun	Status
A.0	Persiapan awal		B. Jennings	Draft
B.0	Setelah Input CoE	11/20/15	B. Jennings	Draft
B.1	Persiapan untuk Tinjauan CoE berikutnya	5/8/16	B. Jennings	Draft
B.2	Setelah Input CoE	5/9/16	B. Jennings	Draft

Daftar Isi

1. Tujuan	3
2. Lingkup.....	3
3. Referensi.....	4
4. Definisi	4
5. Alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan	5
6. Pemeriksaan Visual (A0).....	5
7. Prosedur Pengujian Resistensi Arde (A17).....	6
8. Uji Kontinuitas (A18)	7

Tujuan

Tujuan utama pembumian dan ikatan (*bonding*) adalah untuk KESELAMATAN dan BUKAN keandalan pabrik. Pembumian yang benar akan memastikan untuk terhindar dari bahaya sengatan listrik dan untuk meminimalkan potensinya, dan akan memastikan bahwa gangguan-gangguan yang dapat menyebabkan timbulnya tegangan berbahaya dan kebakaran dengan cepat dapat ditangani. Tujuan lain dari pembumian yang tepat adalah untuk memitigasi bahaya petir dan memitigasi kopling elektromagnetik.

Pembumian yang tepat untuk jalur konveyor pneumatik dan peralatan lainnya akan mengurangi muatan statis yang dapat menumpuk dan kemudian dikeluarkan yang akan menyebabkan kebakaran dan ledakan. Bahaya ini dapat baik berada di dalam ataupun di luar peralatan dan perpipaan. Meskipun proteksi pembumian dan petir yang tepat dapat memitigasi bahaya petir, mungkin masih ada kerusakan signifikan yang bisa disebabkan oleh sambaran petir langsung.

Arde-arde di bangunan / struktur biasanya terpapar pada penurunan efektivitasnya melalui korosi, peralatan kebersihan yang bergerak, peralatan pembersihan salju, sekop, dll. Selain itu, orde-arde ini memastikan potensi yang sama di semua permukaan sehingga para karyawan kita tidak akan terkena sengatan listrik.

Lingkup

Dokumen ini berlaku untuk semua sistem orde dari sambungan orde (mis. batang orde) ke semua perangkat dan struktur konduktif yang terpapar (mis. proteksi orde, proteksi petir, ikatan ekuipotensial). Dokumen ini memberikan panduan tentang perbedaan frekuensi pengujian antara area yang diklasifikasikan secara kelistrikan versus area yang tidak diklasifikasikan versus sistem kelistrikan. Dokumen ini berlaku untuk semua Fasilitas Produksi Cargill dan sangat disarankan untuk fasilitas-fasilitas non-produksi.

Struktur di Area yang Tidak Diklasifikasikan

- Pemeriksaan visual
- Uji sistem orde – resistensi orde
- Uji sampel atas butir-butir yang terhubung ke orde – uji kontinuitas

Struktur di Area yang Diklasifikasikan

- Diperlukan pemeriksaan secara visual
- Lakukan uji sistem orde setiap tiga tahun.
- Lakukan uji baik semua ataupun sampel butir yang dibumikan. Tambah frekuensinya setiap tahun sesuai dengan tanggapan matriks EMP.
- Aplikasi penggerak dengan sabuk harus diverifikasi untuk mendapatkan sehingga sabuk konduktif dan resistensi isolasi dari sabuk ke orde akan diuji sesuai dengan persyaratan-persyaratan OEM setiap tahun. Jika persyaratan-persyaratan OEM tidak tersedia, bisa menggunakan baik persyaratan-persyaratan IEC ataupun NFPA.

Switch Gear Kelistrikan

- Diperlukan pemeriksaan visual secara bersamaan dengan pemeriksaan / pengujian kelistrikan lainnya (biasanya setiap 3 sampai dengan 5 tahun jika sambungan internal ke *gear* dan setiap tahun jika eksternal ke *gear*).
- Uji jalur *switchgear* ke sistem arde (uji kontinuitas) bersamaan dengan pemeriksaan / pengujian kelistrikan lainnya.

Referensi

NFPA 77 – Praktek yang Direkomendasikan untuk Kelistrikan Statis

- Diperlukan Pemeriksaan dan Pengujian Berkala.

NFPA 70B – Praktek yang Direkomendasikan untuk Pemeliharaan Peralatan Kelistrikan

- Merekomendasikan pemeriksaan visual tahunan, pengujian mekanik setiap 2 tahun dan pengujian kelistrikan setiap 3 tahun.
- Menyarankan frekuensi-frekuensi yang dapat disesuaikan berdasarkan lingkungan, riwayat kekurangan sebelumnya dan kekritisn / konsekuensi dari kegagalan.

NFPA 36 – Standar untuk Pabrik Ekstraksi Pelarut

- Diperlukan Pemeriksaan dan Pengujian Berkala.

ANSI/NETA MTS – Standar Internasional untuk Spesifikasi Pengujian Pemeliharaan untuk Peralatan dan Sistem Distribusi Daya Kelistrikan.

- Merekomendasikan dua tahun untuk area normal.
- Merekomendasikan untuk menyesuaikan frekuensi berdasarkan lingkungan, kesalahan penanganan dan risiko atau keandalan yang diperlukan.

Asosiasi Produsen Karet (RMA) – Bulletin IP 3-3

- Prosedur Uji untuk sabuk konduktif

Definisi

Sistem Di Bawah Tanah – Merujuk pada semua komponen di bawah tanah yang tersambung secara kelistrikan dengan tujuan menyediakan arde.

Sistem Di Atas Tanah - Merujuk pada semua sambungan kelistrikan ke sistem di bawah tanah melalui jumper ikatan (*bonding*).

Jumper Ikatan (*Bonding*) – Kabel / kawat yang digunakan untuk menghubungkan dua perangkat menjadi satu sehingga didapatkan potensi yang sama (mis. jumper (telanjang, hijau atau diisolasi hijau / kuning) yang menghubungkan suatu anggota bagian struktural ke sistem arde).

Pembumian – Pembumian dan Pentanahan adalah istilah yang dapat saling dipertukarkan.

Area yang Diklasifikasikan – Area-area yang secara kelistrikan diklasifikasikan sebagai mengandung atau mungkin mengandung lingkungan berbahaya yang mana di bawah kondisi-kondisi yang tepat dapat menyebabkan ledakan atau bahaya kebakaran. Sebagai

contoh, konsentrasi debu butiran atau konsentrasi Hidrogen adalah contoh area yang termasuk diklasifikasikan.

Pengambilan Sampel – Banyak dari pengujian ini yang akan dilakukan dengan cara pengambilan sampel peralatan saja dan tidak perlu dilakukan pada semua peralatan setiap tahun. Maksudnya adalah untuk menguji sekitar 10% dari perangkat yang dipilih secara acak setiap tahun. Area-area atau jenis-jenis peralatan yang mengalami kegagalan berulang harus diuji lebih sering.

Struktur – Untuk dokumen ini, struktur dapat berupa bangunan, rak pipa, peralatan stasioner yang tidak berada di dalam gedung, tiang bendera, dll.

Frekuensi Pengujian – Batang pembedaan harus diuji setiap 3 hingga 5 tahun sesuai dengan matriks EMP. Peralatan yang diambil sampelnya harus diuji sebagaimana disebutkan di atas 10% setiap tahun atau bisa 50% setiap 5 tahun.

Alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan

Kebutuhan Umum:

- Direkomendasikan untuk menyediakan petunjuk pengujian dan pengoperasian OEM.
- Lembar data pengujian
- APD: Diperlukan APD proteksi busur api listrik dan proteksi sengatan listrik
- Ohm Meter
 - Alat ukur Ohm Resistensi Rendah dengan akurasi setidaknya 0,01 ohm
 - Untuk fasilitas yang lebih besar, di mana pengujian ikatan membutuhkan *lead* kawat yang panjang, tester output tegangan yang lebih tinggi seperti AEMC 6470-B atau Megger DET-2 mungkin diperlukan dari pada menggunakan multimeter presisi tinggi.
- *Fall of Potential Tester*
 - *Fall of Potential Tester* seperti AEMC 6470-B atau Megger DET-2 atau yang setara.
- Opsional – Alat ukur penjepit (*clamp*) arde
- Direkomendasikan menggunakan lembar data dan label di lapangan untuk menandai kekurangan-kekurangan

Pemeriksaan Visual (A0)

Persyaratan pra-kerja:

- Pemeriksaan harus dilaksanakan oleh seseorang yang telah dilatih di bidang kelistrikan untuk melaksanakan pemeriksaan sistem pembedaan, ikatan, dan penangkal petir.
- Semua hasil pengujian harus didokumentasikan.

Persyaratan Umum:

- Dapatkan ikhtisar / tata letak pembedaan/pentanahan yang telah diperbarui termasuk gambar skema proteksi petir.

Pemeriksaan:

- Secara visual lakukan verifikasi atas integritas mekanis dari masing-masing arde, ikatan dan sambungan penangkal petir.
 - Sebagai contoh, kekurangan-kekurangan meliputi (kabel putus / hilang, batang (*rod*) penangkal petir rusak / hilang, kabel bengkok lebih dari 90 derajat, kabel rusak karena benturan, penopang yang hilang kabel turun penangkal petir, korosi, dll.).
 - Lakukan verifikasi secara fisik atas penjangkaran.
- Buat laporan mengenai hasil-hasil pemeriksaan untuk sambungan-sambungan yang lulus dan yang tidak lulus pengujian berdasarkan nomor peralatan atau kolom dan elevasinya sebagaimana sesuai.

Prosedur Pengujian Resistensi Arde (A17)

Persyaratan pra-kerja:

- Pengujian kelistrikan harus dilaksanakan oleh seseorang yang telah dilatih di bidang kelistrikan untuk melaksanakan pengujian sistem pembumian, ikatan, dan penangkal petir.

Persyaratan Umum:

- Dapatkan ikhtisar / tata letak pembumian/pentanahan yang telah diperbarui termasuk gambar skema proteksi petir.

Pengujian Sistem Arde:

- Tiga opsi untuk menguji sistem arde
 - Metode yang lebih dipilih adalah melakukan uji *fall-of-potential* minimum 3 titik sesuai dengan Standar IEEE 81 (*Instalasi Listrik Tegangan Rendah* IEC 60364-6) pada masing-masing elektroda pembumian secara terpisah. Pengujian ini membutuhkan batang arde untuk diputuskan (*disconnected*) dari sistem arde.
 - Uji masing-masing batang pembumian secara terpisah dengan tester penjepit (*clamp on*). Opsi ini hanya berfungsi jika batang arde diputuskan (*disconnected*) dari sistem arde di bawah tanah. Jika sambungan-sambungan di bawah tanah tidak diketahui, metode ini tidak dapat digunakan.
 - Untuk pengencang (*fastener*) di atas tanah, lakukan verifikasi kekencangannya dengan kunci momen tetapi jangan terlalu kencang.
 - Lakukan uji *fall-of-potential* minimum 3 titik sesuai dengan Standar IEEE 81 (*Instalasi Listrik Tegangan Rendah* IEC 60364-6) pada elektroda atau sistem pembumian utama tanpa melepaskan sambungan batang arde. Ini akan menguji seluruh sistem arde dan bukan hanya satu batang arde secara sendiri.
 - Untuk pengencang (*fastener*) di atas tanah, lakukan verifikasi kekencangannya dengan kunci momen tetapi jangan terlalu kencang. Laporkan semua nilai hasil pengujian per titik pengukuran.
- Pengujian dinyatakan lulus jika hasil pengukuran resistensi yang didapatkan kurang dari 5 ohm.
- Catatan: resistensi bumi dipengaruhi oleh banyak hal (misalnya, jenis tanah, kadar air).

Uji Kontinuitas (A18)

Persyaratan pra-kerja:

- Pengujian kelistrikan harus dilaksanakan oleh seseorang yang telah dilatih di bidang kelistrikan untuk melaksanakan pengujian sistem pembumian, ikatan, dan penangkal petir.

Persyaratan Umum:

- Dapatkan ikhtisar / tata letak pembumian/pentanahan yang telah diperbarui termasuk gambar skema proteksi petir.

Pengujian Sistem Arde:

- Lakukan pengujian titik ke titik untuk menentukan resistensi antara sistem arde utama dan titik pengujian yang dipilih.
 - Untuk area yang luas atau untuk beberapa tingkat ketinggian, pengujian-pengujian dapat dilakukan pada suatu titik umum bersama dan kemudian menambahkan resistensi dari titik tersebut ke sistem arde
- Setiap resistensi yang lebih dari 5 ohm harus diselidiki dan solusi-solusinya harus diterapkan untuk menurunkan nilainya sehingga didapatkan nilai di bawah 5 ohm.

		Diklasifikasikan	Tidak Diklasifikasikan
	Pengambilan sampel balok baja struktural utama, jalur jalan terbuat dari logam, pegangan tangan di semua elevasi.	sampel 10%	Sampel 10%
	Semua tangki dan kotak. Harus dilakukan pemeriksaan di beberapa lokasi di masing-masing tangki / kotak produk kering.	Semua	Sampel 10%
	Motors	Semua	Sampel 10%
	Pengambilan sampel saluran (<i>conduit</i>) dan kotak persimpangan (<i>junction boxes</i>). Pada saluran logam yang terhubung ke kotak persimpangan non-logam, periksa kontinuitas saluran logam ke arde.	sampel 10%	Sampel 10%
	Pengambilan sampel daya dan baki instrumentasi dan saluran (<i>conduit</i>).	sampel 10%	Sampel 10%
	Berbagai titik pada semua jalur konveyor pneumatik dan arde flensa (jika perlu) pada saluran pipa.	Semua	Semua
	Batang penangkal petir	Semua	Semua
	Verifikasi semua sistem pembumian bongkar muat (mis. Scully Systems).	Semua	Tidak Ada
	Uji semua driver dengan sabuk sesuai persyaratan OEM sabuk.	Semua	Tidak Ada
	Untuk <i>gear</i> kelistrikan (mis. <i>switchgear</i> , kabinet I/O, MCC, VFD, Trafo), lakukan pengujian titik ke titik untuk semua <i>gear</i> .	Semua	Semua