Sistem & Kontrol Pabrik

Pusat Keahlian

Kelistrikan



PROGRAM PEMELIHARAAN KELISTRIKAN (EMP) – JOB AID

J32 - Pemeriksaan Sistem Saluran dan Baki Kabel

Riwayat Perubahan

Perubahan-perubahan sebagai berikut telah dibuat atas dokumen ini.

Versi	Perubahan	Tanggal	Penyusun	Status
Α	Persiapan awal untuk pertemuan F2F	07.10.2017	Shermco	Draft
В	Tinjauan grup kecil	30.10.2017	AL, DV	Draft
С	Tanggapan-tanggapan Digabungkan	22.01.2018	Shermco	Draft
D	Untuk tinjauan grup besar	19.03.2018	E-COE	Draft
1.0	Disetujui untuk digunakan setelah	19.03.2018	AL	Disetujui
	COE call			

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.

Versi D Halaman 1 dari 12 Tgl. 22 Mar. 21

Daftar Isi

1.	Lingkup	3
	Definisi	
3.	Alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan	4
4.	Urutan Pengujian	4
5.	Nilai-nilai Pengujian	9
6.	Lembar Pengujian	11

Lingkup

Dokumen ini berlaku untuk pemeriksaan sistem saluran dan baki kabel (*raceway*). Karena ini adalah *job aid* yang bersifat umum, maka perlu untuk melihat juga persyaratan-persyaratan dalam peraturan setempat dan nasional untuk menggunakan pengaturan kerja tertentu pada persyaratan-persyaratan sebagaimana diuraikan dalam *job aid* ini.

Bus bar tidak termasuk dalam lingkup dokumen ini.

Definisi

Raceway:

Struktur penyangga khusus untuk konduktor listrik. Raceway dapat dibangun bersama dengan baik sistem saluran listrik ataupun baki kabel (atau campuran keduanya).



Sistem Baki Kabel:

Dalam fasilitas-fasilitas perkabelan listrik, sistem baki kabel digunakan untuk menyangga kabel-kabel listrik terisolasi yang digunakan untuk distribusi daya, kontrol dan komunikasi. Sistem baki kabel dapat dibangun dari baki keranjang, baki kabel berlubang, rak tangga atau *unistrut*. Sistem baki kabel dapat berupa konstruksi terbuka ataupun tertutup dengan penutup.



Sistem Saluran:

Dalam fasilitas-fasilitas perkabelan listrik, sistem saluran adalah tabung atau saluran untuk membungkus kawat atau kabel listrik.



Perlengkapan Saluran:

Perlengkapan saluran listrik adalah komponenkomponen instalasi yang digunakan untuk mengamankan dari satu saluran listrik ke satu saluran listrik lain, panel listrik, baki kabel, atau kotak percabangan listrik.



Kotak Tarik:

Sebuah kotak tempat di mana kabel-kabel dan kawat-kawat listrik ditarik melaluinya.

Kotak Percabangan (Junction Box):

Kotak atau selubung yang berisi percabangan kawat-kawat atau kabel-kabel listrik.



Dokumen ini bersifat rahasia dan merupakan milik Cargill. Dokumen ini tidak boleh diret dikomunikasikan kepada pihak ketiga tanpa izin tertulis dari Cargill.

Versi D Halaman 3 dari 12

Tgl. 22 Mar. 21

Bus Bar:

Dalam distribusi tenaga listrik, *bus bar* adalah *strip* atau *bar* logam, biasanya terbuat dari tembaga atau aluminium, biasanya ditempatkan di dalam *switchgear*, papan panel *raceway* dan selubung *busway* untuk distribusi daya arus tinggi di lokal.



Alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan

Persyaratan Umum:

Tidak berlaku.

Pemeriksaan Visual (A0)

- Senter
- Kamera digital
- Tangga non logam

Uji Kontinuitas Pembumian / Ikatan (A18)

- Ohmmeter Resistensi Rendah Digital (Tegangan pengukuran: 2 24 VDC, Arus pengukuran > 0,2 A), biasanya termasuk dalam rangkaian Uji Resistensi Pembumian. Multimeter digital biasanya tidak dapat diterima untuk pengujian ini karena nilai resistensi yang diukur kurang dari 1 Ohm; ATAU
- · Clamp on meter.
- Peralatan Uji yang Direkomendasikan: Fluke Model 1630, Fluke Model 1623, Megger Model DET14C, Megger Model DET24C atau meteran yang setara.

Urutan Pengujian

Pemeriksaan Visual (selama operasi normal) (A0)

Pemeriksaan ini hanya boleh dilakukan oleh seseorang yang telah mendapatkan pelatihan kelistrikan untuk memeriksa sistem saluran dan baki kabel. Pemeriksaan ini dapat dilaksanakan dalam keadaan di mana konduktor-konduktor pada *raceway* diberi aliran listrik dan dalam kondisi pengoperasian normal.

Persyaratan Umum.

Pemeriksaan ini akan mencakup, namun tidak terbatas pada:

• Kabel-kabel harus secara tidak terputus harus ditopang dengan baki kabel. Kawat (wire) harus diinstal dalam saluran logam, di intermediate metal conduit, dalam selongsong logam kelistrikan atau di saluran non logam yang kaku.

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.

Versi D Halaman 4 dari 12 Tgl. 22 Mar. 21

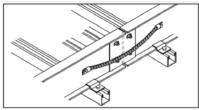
- Pemeliharaan Kebersihan: Periksa untuk memastikan ventilasi dan sirkulasi udara yang tepat di sekitar saluran dan baki kabel. Periksa apakah ada penumpukan kotoran dan tanda-tanda tikus di sepanjang saluran.
- Penjangkaran yang tepat: Lakukan evaluasi mengenai kondisi dan sambungansambungan saluran dan baki kabel ke penyangga. Pastikan tidak ada sambungan penyangga yang longgar atau hilang. Semua sambungan harus kencang dan bebas dari karat dan korosi.
- Bagian pinggiran saluran dan elemen baki kabel harus bebas dari sisi pinggiran yang tajam untuk mencegah kerusakan kabel dan konduktor.
- Periksa apakah raceway kelebihan beban. Baki kabel dan saluran tidak boleh bengkok oleh karena beban berat konduktor.
- Periksa apakah ada karat dan korosi pada material raceway. Perhatian khusus harus diberikan pada area-area yang telah dipotong – bagian ini harus dilakukan galvanisasi dingin setelah dilakukan pemotongan.
- Instalasi yang tepat. Semua sambungan yang dibaut dalam sistem harus dibaut dengan kencang.
- Periksa apakah dalam peraturan setempat yang berlaku ada persyaratan untuk pemasangan label pada *raceway*, mis. untuk *raceway* yang digunakan untuk Tegangan Tinggi atau konduktor-konduktor yang aman secara intrinsik. Jika berlaku dalam peraturan tersebut, pastikan label-label telah dipasang dengan tepat.
- Saluran yang masuk ke area yang diklasifikasikan harus disegel pada titik masuk saluran ke area tersebut.
- Setiap kekurangan harus dicatat dan dilaporkan kepada manajemen yang bersangkutan untuk diambil tindakan korektif.

Pembumian dan Ikatan Raceway

Melakukan evaluasi *strap* pembumian di dalam dan dari baki kabel dan saluran ke sambungan sistem pembumian:

- Strap harus tak terputus dan bebas dari cacat.
- Sambungan-sambungan harus kencang dan tidak menunjukkan adanya perubahan warna
- Cat, enamel, atau pelapis non-konduktif harus dihilangkan pada ulir, titik-titik kontak, dan permukaan kontak atau disambung dengan alat kelengkapan yang dirancang untuk membuat tidak perlu dilakukan penghilangan seperti itu.



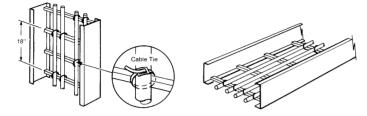


Dokumen ini bersifat rahasia dan merupakan milik Cargill. Dokumen ini tidak boleh direproduksi, disalin, atau isinya dikomunikasikan kepada pihak ketiga tanpa izin tertulis dari Cargill.

Versi D Halaman 5 dari 12 Tgl. 22 Mar. 21

Baki Kabel.

Kabel-kabel dapat diikat ke baki kabel dengan klem kabel atau pengikat kabel. Pada umumnya, ikatan kabel-kabel berjarak setiap 18 in (450 mm) pada jalur vertikal. Meskipun tidak dipersyaratkan dalam NEC, ikatan kabel konduktor tunggal dapat dipasang pada jalur horizontal untuk menjaga jarak, mencegah gerakan karena gangguan gaya magnet arus, dan memastikan bahwa kabel terpasang stabil dalam area tempat pemasangan kabel.



Untuk pemasangan kabel secara vertikal yang terjulur menggantung sangat panjang, beban berat kabel harus didukung sedemikian rupa untuk mencegah kerusakan pada baki kabel atau kabel sendiri sepanjang instalasi ini. Di bagian atas jalur vertikal panjang kabel yang berat, NEMA merekomendasikan penggunaan fitting penopang kabel untuk memastikan kabel ditopang secara cukup di baki kabel. Penyangga-penyangga di antara sepanjang kabel yang menjulur vertikal harus dipasang untuk memecah beban berat



menjulur vertikal harus dipasang untuk memecah beban berat kabel terbagi ke beberapa segmen penyangga di banyak tempat.

Jika dipasang baki kabel, baki kabel hanya boleh dimuati kabel sejauh yang diizinkan dan tidak boleh melebihi jumlah maksimum yang diizinkan untuk sistem baki kabel tersebut.

Pemeriksaan akan mencakup, namun tidak terbatas pada:

- Pengikat kabel yang putus, hilang atau rapuh memastikan pemeriksaan spot dilakukan di setiap area proses untuk mencakup dampak-dampak lingkungan yang berbeda. Potong satu sampel dan selidiki dengan menekuknya ke depan dan ke belakang untuk memeriksa apakah pengikat kabel secara mekanik masih cukup lentur.
- Periksa kabel-kabel yang tidak dipasang pada terminal. Kabel-kabel ini bisa jadi adalah kabel-kabel yang tidak disambungkan untuk sementara, kabel-kabel usang atau kabel-kabel yang baru dipasang namun belum disambungkan. Setiap kabel yang tidak dipasang pada terminal harus dalam kondisi aman secara kelistrikan, mis. dari korsleting dan pembumian atau isolasi fisik (tidak ada konduktor yang telanjang/terekspos).
- Periksa pelat-pelat pemisah, mis. untuk memisahkan kontrol dan kabel-kabel daya atau kabel-kabel intrinsik dari non-intrinsik harus dipasang dengan aman dan berada pada tempatnya sebagaimana diperlukan.

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.

Versi D Halaman 6 dari 12 Tgl. 22 Mar. 21

- Pastikan tidak ada sistem yang tidak sesuai peraturan ditempatkan di baki kabel (mis. di beberapa wilayah geografi tidak akan diperbolehkan untuk memasang tabung udara di baki kabel).
- Jika jalur kabel memasuki kotak percabangan atau kabinet dari suatu saluran atau baki kabel, setiap kabel harus didudukkan dengan aman di kotak percabangan atau kabinet.

Saluran

Pemeriksaan akan mencakup, namun tidak terbatas pada:

- Bagian-bagian terbuka yang tidak digunakan di kabinet, kotak, dan komponenkomponen kelengkapan pemasangan saluran harus ditutup dengan rapat.
- Kotak tarik dan kotak percabangan harus tertutup rapat.
- Penutup kotak outlet yang memiliki lubang-lubang di mana pedant kabel fleksibel dapat lewat harus dipasang bushing yang dirancang untuk keperluan tersebut.

Uji Kontinuitas Pembumian / Ikatan (A18)

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa semua bagian dari *raceway* memiliki resistensi yang rendah satu sama lain dan ke batang pentanahan.

Pengujian dilakukan dengan mengukur titik ke titik resistensi antara objek-objek. Pengukuran kontinuitas dapat dilakukan dengan baik menggunakan DLRO ataupun dengan menggunakan *clamp on meter* (tester arde).

Catatan: Perhatian khusus harus diberikan saat menggunakan clamp on meter, karena pengukuran ini dapat memberikan hasil pembacaan yang salah jika cara menggunakannya kurang tepat.

Akhirnya, untuk setiap bagian peralatan, resistensi total ke arde harus diverifikasi. Verifikasi dapat dilakukan dengan salah satu metode sebagai berikut:

- Ukur resistensi dari permukaan peralatan atau struktur yang diuji ke batang pentanahan
- Tambahkan resistensi yang diukur ke resistensi batang pentanahan untuk mendapatkan resistensi total tanah / arde untuk peralatan atau struktur tersebut.

Terkadang tidak praktis untuk mengukur resistensi secara langsung dari peralatan yang sedang diuji ke batang pentanahan, misalnya jika peralatan tersebut berada lantai yang tinggi di sebuah gedung bertingkat atau jika jarak antara keduanya sangat jauh. Dalam hal ini pendekatan alternatif dapat dipilih dengan titik pengukuran umum intermiten:

• Ukur resistensi dari permukaan peralatan yang sedang diuji ke titik umum (mis. terminal pentanahan utama atau struktur logam di sekitar peralatan).

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.

Versi D Halaman 7 dari 12 Tgl. 22 Mar. 21

- Direkomendasikan untuk memberi label titik-titik umum untuk dapat digunakan secara berulang selama bertahun-tahun untuk menilai degradasi resistensi ikatan bangunan dalam jangka panjang.
- Ukur resistensi dari titik umum tersebut ke batang pentanahan
- Tambahkan resistensi-resistensi yang diukur ke resistensi batang pentanahan untuk mendapatkan resistensi total tanah / arde untuk peralatan atau struktur tersebut.

Jika baik resistensi total yang diukur maupun yang dihitung berada di bawah batas-batas yang diberikan pada bagian di bawah ini, maka dinyatakan lulus pengujian.

Versi D Halaman 8 dari 12 Tgl. 22 Mar. 21

Nilai-nilai Pengujian

Pemeriksaan visual (A0)









Versi D Halaman 9 dari 12 Tgl. 22 Mar. 21

Uji Kontinuitas Pembumian / Ikatan (A18)

Kriteria Tingkat Kekritisan Cargill – pengukuran kontinuitas pembumian/ikatan

Kontinuitas Pembumian / Ikatan								
Pengukuran Resistensi								
Tingkat Kekritisan:	Tidak ada kekurangan	Tinggi	Kritis					
Resistensi Titik ke Titik	< 0,5 ohms	-	> 0,5 ohms					
Resistensi kumulatif pada jalur ikatan dari suatu titik dalam sistem pembumian ke suatu sambungan arde	< 5 ohms	-	> 5 ohms					

Jika suatu hasil pengukuran resistensi dari titik ke titik melebihi batas-batas di atas, maka ikatan (*bonding*) tersebut harus diduga sebagai penyebabnya dan perlu dilakukan penyelidikan lebih lanjut dan tindakan korektif.

Commented [AL1]: Maximum filling is depending on the cable ampacity calculation – some applications will only allow for one layer of cables!

Lembar Pengujian

B OWER				NSPEC	TION S	HEE				arg	ill'
OWNER									3E	263 FORMS -	ALL
CUSTOMER Exa	mple Custom	er Compa	iny					ASSET			,
ADDRESS									_		
DATE 10/13/201 SUBSTATION	4 AMBIENT T		E F LLANEOUS		%		PLANT			le Plant ERAL	
30B3TATION _		MIOOL	ED 114E000			-	311014		ŲLII	LIVIL	
DESCRIPTION:											
COMMENTS:											
	10/13/2014										
COMMENTS: [
DEFICIENCIES:											
TEST EQUIPMENT I					. powerdb. cos		EDBY: De	fault Adminis			E 10/10/201

Commented [AL2]: We did not require to check the torque qwith a torque wrench

S		Cargill		
CUSTOMER S	Shermoo Industries, Inc.			FAGE
ADDRESS 2	425 East Pioneer Drive; Irving	TX USA 75061		JoB #Test For SOP
USER C	Chris Allaire; 6609 Victoria Aver	nue; NRH TX 76180		CNMS #
DATE 5/9/20	012 TEMPERATURE Ground Testing	*F HUMIDITY %	EQPT. LOCATION	
SUBSTATION	Ground Testing		CIRCUIT ID	Point to Point
	POINT		OHMS	REFERENCE
COMMENTS:				
DEFICIENCIES:				
TEST EQUIPMENT	USED:		TESTED BY: Chris	Allaire
Copyright © Shermco In		www.shernco.com		Shermco Form No.25050, Last Revision Date 3/2/2006

Tgl. 22 Mar. 21