

# Sistem & Kontrol Pabrik

## Pusat Keahlian

### Kelistrikan



## – PROGRAM PEMELIHARAAN KELISTRIKAN (EMP) – JOB AID J11 – PENGUJIAN Pemutus Sirkit HV

### Riwayat Perubahan

Perubahan-perubahan sebagai berikut telah dibuat atas dokumen ini.

Versi	Perubahan	Tanggal	Penyusun	Status
0.0	Draft Awal	06.06.2015	D. Voss	Draft
0.1				
0.2				
0.3				
1.0				

### Daftar Isi

1. Scope .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Definitions .....	3
3. Required tools and materials .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. Test Sequence .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5. Test Values .....	9
6. Test Sheet.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

### Lingkup

Dokumen ini berlaku untuk Pemutus Sirkuit Tegangan Tinggi (HV) (<1000V), terlepas dari jenis dan modelnya. Karena ini adalah *job aid* yang bersifat umum, maka perlu untuk melihat juga panduan pemeliharaan dan pengoperasian (petunjuk pengujian dan pengoperasian OEM) dari jenis dan model pemutus tertentu untuk menggunakan rencana kerja sesuai dengan persyaratan-persyaratan sebagaimana diuraikan dalam panduan tersebut.

Kabinet tempat pemutus sirkit HV dipasang (kabinet *switchgear* dan *switchboard*) merupakan bagian dari lingkup *job aid* ini.

Untuk klarifikasi: *Switchgear* dan panel-panel berikut ini bukan merupakan bagian dari lingkup ini:

- Unit PFC
- Sakelar beban bersekering

### Definisi

Pemutus Sirkuit Udara:

Tambahkan Definisi.

Pemutus Sirkuit Vakum:

Tambahkan Definisi.

Pemutus Sirkuit Minyak:

Tambahkan Definisi.

SF6 Circuit Breaker:

Tambahkan Definisi.

### Dokumen-dokumen Referensi

- Standar Pelaksanaan Kerja Unggul Terpercaya Cargill untuk Termografi (A3)
- *Job Aid* untuk pengukuran Resistensi Isolasi (A8)

### Alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan

Persyaratan Umum:

- Perlu untuk menyediakan petunjuk pengujian dan pengoperasian OEM.
- APD: Wajib menggunakan proteksi busur api dan sengatan listrik
- Perangkat Pembumian (Cluster Arde)
- Alat Ukur Uji Tegangan Tinggi
- Kamera digital untuk mengambil gambar semua kekurangan yang ditemukan

Pemeriksaan Visual (A0)

- Penyedot debu

This document is confidential and is the property of Cargill. It is not to be reproduced, copied or its content communicated to a third party without the written permission of Cargill.

- Sikat lembut

### Pemeriksaan Fisik (A1)

- Lampu senter

### Analisis Sampel Minyak (A2) – Hanya Untuk Pemutus Sirkuit Minyak

Kit Ekstraksi Sampel Minyak sesuai ASTM D 923

### Pemeriksaan Infra Merah (A3)

- Peralatan sebagaimana ditentukan dalam Standar Pelaksanaan Kerja Unggul Terpercaya Cargill untuk Thermografi – lihat:  
<http://teaming.cargill.com/sites/BOMRE/CorpPdMCompStds/Forms/AllItems.aspx>

### Pemeriksaan Ultrasonik (A4)

- Untuk referensi: Dokumen Ultrasonik Cargill

### Uji Resistensi Isolasi (A8)

- Peralatan sebagaimana ditentukan dalam *Job Aid* Cargill untuk pengukuran Resistensi Isolasi

### Uji Resistensi Kontak (A9)

- Peralatan sebagaimana ditentukan dalam *Job Aid* Cargill untuk pengukuran Resistensi Kontak

### Uji Integritas Botol Vakum (A13) – Hanya Untuk Pemutus Sirkuit Vakum

- Alat Uji Botol Vakum DC
- APD tegangan yang tepat sesuai dengan Tegangan Uji

### Uji Operabilitas Kelistrikan, Penyesuaian, Kalibrasi (A14)

- Perangkat Pengujian HV yang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan semua pekerjaan pengujian yang diperlukan sesuai dengan persyaratan-persyaratan pabrik pembuat dan Cargill

### Uji Operabilitas Mekanik (A15)

- Kain bersih
- Scotch bright
- Lampu senter
- Laporan terakhir mengenai pemeriksaan IR panel, jika ada kekurangan-kekurangan yang didokumentasikan dalam laporan tersebut
- Laporan terakhir mengenai pemeriksaan UE panel, jika ada kekurangan-kekurangan yang didokumentasikan dalam laporan tersebut
- petunjuk pemeliharaan OEM
- Gemuk / Pelumas sesuai rekomendasi OEM untuk kontak dalam laci yang dapat ditarik

- Daftar yang memuat masing-masing pemutus dengan pengaturan kelebihan bebannya
- Jangan menggunakan pembersih berbasis pelarut kecuali jika secara khusus direkomendasikan dalam dokumentasi pabrik pembuatnya.

### Urutan Pengujian

#### Pemeriksaan Visual (A0)

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

Pemeriksaan visual dilakukan untuk menilai kondisi keseluruhan Pemutus Tegangan Tinggi (HV) dan untuk mendeteksi apakah ada masalah-masalah internal, seperti kelembaban, panas berlebih, kerusakan mekanis, keberadaan hewan pengerat, dll.

*HV Gear* seluruhnya hanya boleh tetap diberi aliran listrik selama tugas ini dikerjakan jika semua ketentuan seperti jendela pengintip (*viewing windows*) telah dipasang untuk menjaga tetap aman dari bahaya kelistrikan.

Pemeriksaan akan mencakup, namun tidak terbatas pada:

1. Periksa apakah pintu dan penutup lengkap dan menyatu rapat. Pastikan semua kompartemen tercakup terlindungi / tertutup dengan.
2. Bersihkan slot-slot ventilasi semua pintu dengan penyedot debu. Jika perlu gunakan kuas agar lebih bersih. Gunakan hanya penyedot debu saja – jangan gunakan kompresor udara (untuk mencegah agar debu tidak tertiup ke bagian dalam *switchboard*).
3. Periksa apakah ada tanda-tanda kerusakan dan panas berlebih di kompartemen kabel (mis. kontak berwarna biru / coklat / hitam, adanya tanda panas, isolasi yang rapuh / retak, deformasi termal pada bagian plastik, tanda-tanda terbakar, dll.) tanda korona.
4. Lakukan verifikasi apakah nomor TAG pada kompartemen-kompartemen lengkap dan terbaca.

Jika tidak ada cacat yang terlihat dan dapat diamati, maka dinyatakan lulus pengujian. Hasil-hasil pemeriksaan harus didokumentasikan pada lembar pengujian.

Pastikan semua pintu kompartemen ditutup dan terkunci dengan baik pada akhir pemeriksaan.

#### Pemeriksaan Fisik (A1)

Pelaksana pemeriksaan harus menyadari atas adanya bukti visual yang terkait dengan kesalahan instalasi, kegagalan sub-perakitan peralatan, kondisi peralatan yang buruk,

This document is confidential and is the property of Cargill. It is not to be reproduced, copied or its content communicated to a third party without the written permission of Cargill.

panas berlebih, dan korona. Lebih lanjut, jika tersedia hasil-hasil pembacaan digital mengenai parameter kelistrikan (mis., relai pelindung *solid-state*, unit *trip*, alat ukur kualitas daya, dll.), pelaksana pemeriksaan harus secara teratur memantau status dan data lainnya yang tersedia mengenai kondisi sistem.

1. Periksa kondisi fisik dan mekanik. Tambahkan Contoh
2. Periksa pengangkuran, penjajaran, dan pembumian.
3. Periksa sambungan-sambungan kelistrikan yang dibaut apakah memiliki resistensi yang tinggi dengan menggunakan survei termografi.
4. Periksa sambungan-sambungan kelistrikan yang dibaut apakah terdapat korona dan *arcing* dengan menggunakan survei emisi ultrasonik atau pengujian PD.

Jika terdapat cacat-cacat yang tidak dapat diperbaiki dengan segera maka perangkat tersebut harus dihentikan penggunaannya. Perbaikan atas Pemutus Tegangan Tinggi dan *Gear enclosure* hanya boleh dikerjakan oleh personil yang terlatih dan berkompeten dan sesuai dengan persyaratan-persyaratan pabrik pembuat atau industri.

Jika tidak ada cacat yang terlihat dan dapat diamati, maka dinyatakan lulus pengujian. Hasil-hasil pemeriksaan harus didokumentasikan pada lembar pengujian.

### Analisis Sampel Minyak (A2)

1. Lakukan pengambilan sampel cairan isolasi sesuai dengan ASTM D 923
2. Lakukan verifikasi apakah level minyak dalam tangki dan busing sudah tepat.
3. Pastikan ventilasi pernafasannya bersih tidak terhambat.

### Pemeriksaan Infra Merah (A3)

Kualifikasi: Pemeriksaan ini mempersyaratkan harus dikerjakan oleh seseorang yang memiliki kualifikasi sebagaimana ditentukan dalam Standar Pelaksanaan Kerja Cargill untuk Termografi.

Batasan: Karena konstruksinya yang dibuat untuk memberikan perlindungan maksimum bagi keselamatan personil, pemeriksaan IR pada Pemutus Tegangan Tinggi sulit dijangkau. Pemeriksaan IR biasanya terbatas pada bagian depan *switch gear* (jika sisi depan dapat dibuka dengan aman).

Persyaratan untuk keselamatan: Untuk membuka penutup *switch gear* Tegangan Tinggi sementara *switch gear* diberi aliran listrik harus dilakukan dengan menggunakan APD busur api listrik yang tepat sebagaimana digambarkan pada penutup *gear*. Cara yang lebih dipilih adalah dengan melakukan pemeriksaan melalui jendela pengintip IR untuk menghindari interaksi yang tidak perlu dengan sistem Tegangan Tinggi.

Prosedur pengujian:

1. Buka kompartemen kabel dan periksa semua sambungan pada semua pemutus Tegangan Tinggi yang ada di dalam kompartemen kabel.
2. Periksa kompartemen kabel sesuai dengan Standar Pelaksanaan Kerja Cargill untuk Termografi
3. Tutup kompartemen kabel sebelum Anda pindah ke langkah berikutnya – pastikan semua pengancing pada pintu menutup dan terkunci.
4. Buka pintu depan pemutus Tegangan Tinggi, jika memungkinkan untuk dilakukan dengan aman dan sewajarnya (diharapkan komponen-komponen tersebut dapat terlihat untuk pemeriksaan IR). Biasanya pintu depan diblokir secara mekanis ketika pemutus dimasukkan dan diberi aliran listrik, namun pada beberapa jenis *gear* dimungkinkan untuk mengesampingkan mekanisme pemblokiran tersebut.

Perhatian: Jangan pernah mencoba menjangkau bagian dalam *enclosure* pemutus saat pemutus diberi aliran listrik (risiko sengatan listrik).

Lakukan pemeriksaan bagian dalam kompartemen pemutus Tegangan Tinggi sesuai Standar Pelaksanaan Kerja Cargill untuk Termografi

Pastikan penutup (*cover*) pintu Pemutus Tegangan Tinggi telah ditutup dengan benar.

Pelaporan: Semua kekurangan yang ditemukan selama pemeriksaan IR harus didokumentasikan sebagaimana ditentukan dalam Standar Pelaksanaan Kerja Cargill untuk Termografi dalam laporan pemeriksaan IR terpisah. Oleh karena itu, hasil pemeriksaan IR tidak perlu dilaporkan dalam lembar pengujian dokumen ini.

### Pemeriksaan Ultrasonik (A4)

Tambahkan prosedur uji Ultrasonik

### Pengukuran Resistensi Isolasi (A8)

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

### Urutan Pengujian:

Pengukuran resistensi isolasi harus dilakukan pada akhir uji Operabilitas Mekanik A15. Pengukuran ini harus dilakukan pada *bus bar* utama antara semua fase, netral dan arde, dengan semua laci dimasukkan, kontak utama diaktifkan dan semua pemutus utama dalam posisi *off*, termasuk pemutus pengumpan dan semua pemutus kopling, jika dipasang. Posisi terbaik untuk melakukan penyambungan dengan peralatan pengukuran biasanya pada pemutus pengumpan.

Pengujian harus dilakukan dengan cara sebagaimana diuraikan dalam *Job Aid* untuk pengukuran resistensi isolasi terhadap kriteria penerimaan sebagaimana disebutkan dalam dokumen tersebut.

### Pengukuran Resistensi Kontak (A9)

Bandingkan resistensi-resistensi sambungan yang dibuat dengan nilai-nilai hasil pengukuran sambungan-sambungan yang serupa. Nilai-nilai penurunan mikrohm atau millivolt tidak boleh lebih tinggi dari pada rentang level normal seperti yang ditunjukkan dalam data yang dipublikasikan oleh pabrik pembuatnya. Jika tidak tersedia data dari pabrik pembuat, periksa apakah ada nilai penyimpangan dari kutub-kutub yang berdekatan atau pemutus-pemutus yang serupa yang lebih dari 50 persen dari pada nilai terendah.

### Uji Integritas Botol Vakum (A13) – Hanya Untuk Pemutus Sirkuit Vakum

Lakukan uji integritas botol vakum (*over-potential*) atas masing-masing botol vakum dengan pemutus pada posisi terbuka secara ketat sesuai dengan data yang dipublikasikan oleh pabrik pembuat. **Jangan melebihi tegangan maksimum yang ditentukan untuk pengujian ini.** Sediakan barrier penghalang dan perlindungan yang memadai terhadap radiasi x selama pengujian ini. Jangan melakukan pengujian ini kecuali jika perpindahan kontak dari masing-masing *interrupter* berada dalam toleransi pabrik pembuat. (Perlu disadari bahwa pada beberapa rangkaian uji potensial dc tinggi dilakukan koreksi setengah gelombang dan hal ini dapat menghasilkan tegangan puncak melebihi batas maksimum yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat pemutus).

Referensi ANSI/IEEE C37.61 untuk pengujian pemeliharaan.

### Uji Operabilitas Kelistrikan, Penyesuaian, Kalibrasi (A14)

Karena kerumitannya dan pentingnya untuk melaksanakan pengujian sesuai urutan yang tepat, Uji Operabilitas Kelistrikan, Penyesuaian, Kalibrasi, dan Uji Operabilitas Mekanik dicantumkan secara berurutan dalam bagian Operabilitas Mekanik pada dokumen ini.

### Uji Operabilitas Mekanik (A15)

1. Lakukan verifikasi apakah semua perangkat pemeliharaan tersedia untuk melakukan servis dan mengoperasikan pemutus.
2. Sebelum membersihkan unit tersebut, lakukan pengujian sebagaimana saat ditemukan (*as-found*), jika diperlukan.
3. Bersihkan unit tersebut.
4. Lakukan verifikasi atas kesesuaian sel dan kesejajaran elemen.
5. Lakukan verifikasi apakah mekanisme *racking* berfungsi dengan baik.
6. Periksa apakah *puffer* berfungsi dengan baik. .
7. Lakukan analisis *time-travel*.
8. Lumasi pemutus. Gunakan pelumas yang sesuai untuk komponen penghantar arus dan pada permukaan yang bergerak dan meluncur.
9. Periksa *arc chutes*.



10. Periksa kontak-kontak yang bergerak dan stasioner mengenai kondisi, keausan, dan kesejajarannya.
11. Jika direkomendasikan oleh pabrik pembuatnya, pelan-pelan buka/tutup pemutus dan periksa apakah ada bengkok, gesekan, kesejajaran kontak, dan penetrasi. Lakukan verifikasi apakah urutan kontak sesuai dengan data yang dipublikasikan oleh pabrik pembuatnya. Dalam hal tidak tersedia data yang dipublikasikan oleh pabrik pembuatnya, lihat ANSI C37.04.
12. Lakukan semua pengujian fungsi mekanis pada mekanisme pengoperasian sesuai dengan data yang dipublikasikan oleh pabrik pembuatnya.
13. Lakukan pengukuran resistensi melalui sambungan-sambungan yang dibuat dengan ohmmeter resistensi rendah, jika ada.
14. Lakukan uji resistensi isolasi pada masing-masing kutub, fase ke fase dan fase ke arde dengan pemutus sirkit dalam posisi menutup dan berhadapan dengan masing-masing kutub yang terbuka selama satu menit. Tegangan uji harus sesuai dengan data yang dipublikasikan oleh pabrik pembuatnya atau Tabel B.1.
15. Lakukan pengujian resistensi kontak / kutub.
16. Dengan pemutus pada posisi pengujian, lakukan pengujian-pengujian sebagai berikut:
  - a. Jalankan *trip* dan tutup pemutus dengan sakelar kontrol.
  - b. Jalankan *trip* pemutus dengan mengoperasikan masing-masing relai proteksinya.
  - c. Lakukan verifikasi apakah fungsi bebas *trip* dan anti-pompa dapat bekerja dengan baik.
17. Lakukan uji tegangan *pickup* minimum pada koil *trip* dan *close* sesuai dengan data yang dipublikasikan oleh pabrik pembuatnya.
18. Ukur resistensi sirkit koil *blowout*.
19. Lakukan verifikasi apakah pemanas berfungsi dengan baik.
20. Lakukan verifikasi apakah relai proteksi dapat berfungsi sesuai dengan A.9.
21. Lakukan pengujian sebagaimana saat ditinggalkan (*as-left*).
22. Catat hasil-hasil pembacaan counter pengoperasian sebagaimana saat ditemukan (*as-found*) dan sebagaimana saat ditinggalkan (*as-left*).

### Nilai-nilai Pengujian

#### Analisis Sampel Minyak (A2)

Sampel akan diuji untuk hal-hal sebagai berikut.

1. Tegangan *breakdown* dielektrik: ASTM D 877 dan/atau ASTM D 1816
2. Warna: ANSI/ASTM D 1500
3. Pengukuran faktor daya atau faktor disipasi sesuai dengan ASTM D 924.
4. Tegangan antar muka: ANSI/ASTM D 971 atau ANSI/ASTM D 2285
5. Kondisi Visual: ASTM D 1524

#### Pemeriksaan Infra Merah (A3)

This document is confidential and is the property of Cargill. It is not to be reproduced, copied or its content communicated to a third party without the written permission of Cargill.

## Pemeriksaan Ultrasonik (A4)

## Uji Resistensi Isolasi (A8)

### TEGANGAN UJI KETAHANAN SWITCHGEAR DAN PEMUTUS

Jenis Switchgear	Nilai Tegangan Maksimum (kV) (rms)	Tegangan Uji Maksimum kV	
		AC	DC
<b>Switchgear Pemutus Sirkuit Daya Tegangan Rendah</b>	,254/,508/,635	1,6	2,3
<b>Metal-Clad Switchgear</b>	4,76	14	20
	8,25	27	37
	15,0	27	37
	27,0	45	*
	38,0	60	*
<b>Station-Type Cubicle Switchgear</b>	15,5	37	*
	38,0	60	*
	72,5	120	*
<b>Metal Enclosed Interrupter Switchgear</b>	4,76	14	20
	8,25	19	27
	15,0	27	37
	15,5	37	52
	25,8	45	*
	38,0	60	*

Diambil dari ANSI/IEEE C37.20.1-1993, Ayat 5.5, Standar untuk *Switchgear* Pemutus Sirkuit Daya Tegangan Rendah Selubung Logam, C37.20.2-1993, Ayat 5.5, Standar untuk *Metal-Clad* dan *Station-Type Cubicle Switchgear* dan C37.20.3-1987 (R1992), Ayat 5.5, Standar untuk *Interrupter Switchgear* Selubung Logam, dan mencakup pengali 0,75 dengan pecahan dibulatkan ke bawah.

Judul kolom "DC" diberikan hanya sebagai referensi bagi mereka yang menggunakan pengujian dc untuk memverifikasi integritas instalasi kabel yang tersambung tanpa melepaskan (*disconnect*) kabel dari switchgear. Ini menyatakan nilai-nilai yang diyakini sesuai dan kira-kira setara dengan nilai-nilai uji ketahanan frekuensi daya yang ditentukan untuk peringkat tegangan switchgear. Adanya kolom ini sama sekali tidak menyiratkan sebagai persyaratan untuk melakukan suatu uji ketahanan dc pada peralatan ac atau bahwa suatu uji ketahanan dc mewakili suatu alternatif yang dapat diterima untuk uji ketahanan frekuensi rendah yang ditentukan dalam spesifikasi ini, baik untuk uji desain, uji produksi, uji kesesuaian, atau uji lapangan. Saat melaksanakan pengujian dc, tegangan harus dinaikkan sampai dengan nilai uji dalam langkah-langkah terpisah dan ditahan selama satu menit.

Karena adanya masalah distribusi tegangan variabel yang dihadapi saat melaksanakan uji ketahanan dc, maka perlu menghubungi pabrik pembuatnya untuk meminta rekomendasi sebelum menerapkan uji ketahanan dc terhadap *switchgear*. Trafo tegangan di atas 34,5 kV harus dilepas sambungannya saat pelaksanaan pengujian dengan dc. Lihat ANSI/IEEE C57.13-1993 (Persyaratan-persyaratan Standar IEEE untuk Instrumen Trafo) ayat 8.8.2.

\* Konsultasikan dengan Pabrik Pembuat

### Uji Resistensi Kontak (A9)

Bandungkan resistensi sambungan yang dibaut dengan nilai-nilai sambungan yang serupa. Nilai penurunan mikrohm atau millivolt tidak boleh melebihi level tinggi dari kisaran normal seperti yang ditunjukkan dalam data yang dipublikasikan oleh pabrik pembuat. Jika data pabrik pembuat tidak tersedia, selidiki nilai yang menyimpang dari kutub yang berdekatan atau pemutus serupa dengan lebih dari 50 persen dari nilai terendah.

### Uji Integritas Botol Vakum (A13)

Pelajari prosedur pengujian dan data dari pabrik pembuatnya mengenai kriteria lulus/gagal. Gunakan tegangan DC murni pada 10-75 kV dalam 5 kV langkah. Batas arus bocor dapat diatur ke 100, 200, atau 300  $\mu$ A. Jika arus kebocoran *interrupter* kurang dari arus batas yang ditetapkan pada instrumen-instrumen selama satu menit, maka berarti botol vakum ada dalam kondisi baik.

### Uji Operabilitas Kelistrikan, Penyesuaian, Kalibrasi (A14) dan Uji Operabilitas Mekanik (A15)

Semua waktu dan fungsi pengoperasian harus diuji jalan (exercise) sesuai dengan spesifikasi pabrik pembuatnya.

Setiap cacat yang ditemukan selama dalam penyelesaian pengujian-pengujian ini yang tidak dapat diperbaiki dengan segera akan memerlukan evaluasi bahaya oleh Cargill dan berkonsultasi dengan orang-orang yang tepat sebelum diambil suatu keputusan untuk diberi aliran listrik kembali.

Cacat yang dianggap aman untuk diberi aliran listrik kembali harus dibuatkan rencana tertulis untuk perbaikannya yang mencakup risiko yang ditanggung dan lini masa penyelesaiannya.

# Job aid – J11 – HV Circuit Breaker Testing

## Lembar Pengujian

EMP test sheet J21

Withdrawable LV motor starter Testing

Tester: Enter Name

Date: Enter Date



	Motor TAG	Location of the MCC drawer	Visual Inspection (A0)				Physical Inspection (A1)			Mechanical Operability Test (A15)											Ins. Res. Meas (A8) Insulation Resistance Measurement	Comments/ Found deficiencies
			1. Doors/covers in place	2. Door Ventilation slots clean	3. No signs of overheating	4. TAG number OK	1. Drawer - no sign of overheating	2. Drawer - Withdraw. contacts OK	3. Cover distribution bar OK	1. Top cover plates clean	2. Drawer - clean	3. Mechanical comp. working	4. Moving parts lubricated	5. Fuse knives clean/greased	6. Withdraw. Cont. clean/greased	7. Distribution bus bars OK	8. Breaker /fuse setting checked	9. Contactors OK (≥37 kW)	10. Contact Resistance MCCB OK	11. Contact pres./thick with. cont.		
	MCC panel	NA					NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA			
1										NA									NA			
2										NA									NA			
3										NA									NA			
4										NA									NA			
5										NA									NA			
6										NA									NA			
7										NA									NA			
8										NA									NA			
9										NA									NA			
10										NA									NA			
11										NA									NA			
12										NA									NA			
13										NA									NA			
14										NA									NA			
15										NA									NA			
16										NA									NA			
17										NA									NA			
18										NA									NA			
19										NA									NA			
20										NA									NA			
21										NA									NA			
22										NA									NA			
23										NA									NA			
24										NA									NA			
25										NA									NA			
26										NA									NA			
27										NA									NA			
28										NA									NA			
29										NA									NA			
30										NA									NA			
31										NA									NA			
32										NA									NA			
33										NA									NA			
34										NA									NA			
35										NA									NA			
36										NA									NA			
37										NA									NA			
38										NA									NA			
39										NA									NA			
40										NA									NA			
41										NA									NA			
42										NA									NA			
43										NA									NA			
44										NA									NA			
45										NA									NA			
46										NA									NA			
47										NA									NA			
48										NA									NA			
49										NA									NA			
50										NA									NA			

This document is confidential and is the property of Cargill. It is not to be reproduced, copied or its content communicated to a third party without the written permission of Cargill.