

Sistem & Kontrol Pabrik

Pusat Keahlian

Kelistrikan



– PROGRAM PEMELIHARAAN KELISTRIKAN (EMP) –
JOB AID
J14 – Uninterruptible Power Supply

Job Aid – J14 – Uninterruptible Power Supply

Riwayat Perubahan

Perubahan-perubahan sebagai berikut telah dibuat atas dokumen ini.

Versi	Perubahan	Tanggal	Penyusun	Status
A	Draft Awal	15.01.2018	Shermco	Draft
B	Tinjauan grup kecil	02.02.2018	AL, DV, BJ	Draft
C	Tanggapan-tanggapan Dimasukkan	09.03.2018	Shermco	Draft
D	Versi <i>cleaned up</i> untuk persetujuan grup	20.04.2018	AL	Draft

Daftar Isi

1. Lingkup.....	3
2. Definisi	3
3. Dokumen-dokumen Referensi	7
4. Alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan	7
5. Urutan Pengujian	9
6. Lembar Pengujian	13

Lingkup

Dokumen ini berlaku untuk Uninterruptible Power Supplies (UPS), 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 UPS tertentu untuk menggunakan pengaturan kerja pada persyaratan-persyaratan sebagaimana diuraikan dalam panduan tersebut.

Untuk keperluan ini, UPS akan dibagi menjadi dua jenis:

1. UPS Tipe A – UPS kecil, biasanya berukuran kurang dari 1 kVA dan digunakan untuk aplikasi fase tunggal, seperti server sistem komputer. Biasanya UPS ini hanya mendukung satu atau dua perangkat. UPS ini tidak perlu pengelolaan (*unmanaged*) dan biasanya sudah termasuk baterai di dalamnya dan sepenuhnya disegel.
2. UPS Tipe B – UPS berukuran 20 - 100 kVA dan lebih besar dan digunakan untuk aplikasi 3 fase dengan netral yang didistribusikan, seperti *server farms*, kontrol industri, dan sistem penerangan darurat. UPS ini biasanya terhubung ke rangkaian baterai yang terpisah.



Jenis if UPS memiliki ipact pada tugas pemeliharaan yang diusulkan. UPS tipe A biasanya tidak memungkinkan untuk dilakukan pemeliharaan baterai secara terpisah, karena baterai merupakan satu kesatuan bagian tak terpisahkan dari UPS.

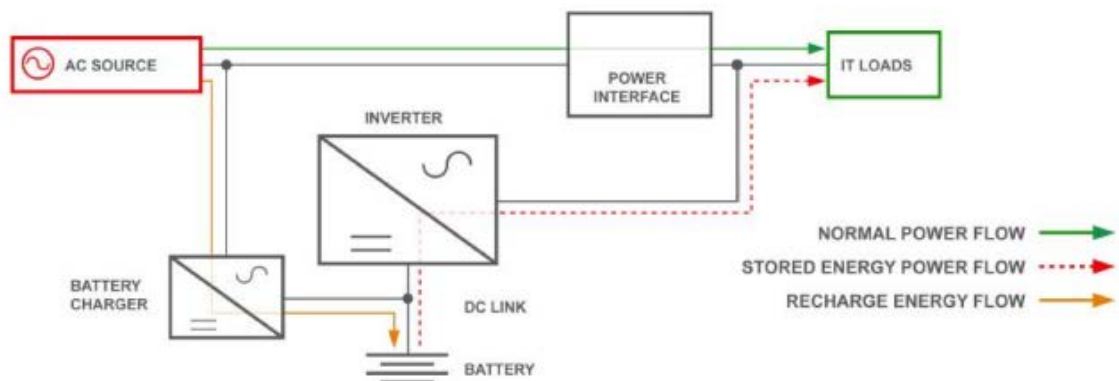
Sistem baterai yang terkait dengan UPS tipe B perlu pelaksanaan pemeliharaan sesuai dengan dokumen Cargill Job Aid J15 - Baterai, Rapat (*Sealed*) dan Berventilasi.

Definisi

Berbagai Jenis UPS: UPS terbagi dalam tiga jenis utama, yang juga dikenal sebagai topologinya:

1. Sistem konversi tunggal dalam pengoperasian normal, sistem ini memasok daya listrik AC dari utilitas (PLN) untuk peralatan. Jika pasokan input AC turun kurang dari batas yang telah ditentukan, UPS akan menggunakan inverternya untuk mengambil arus dari baterai, dan juga memutus pasokan input AC untuk mencegah umpan balik dari inverter ke utilitas (PLN). UPS akan terus mengambil daya dari baterai sampai input AC kembali normal sesuai toleransi atau sampai baterai habis cadangan dayanya, mana yang lebih dahulu. Terdapat dua macam desain konversi tunggal yang paling populer yaitu desain siaga dan *line-interactive*:

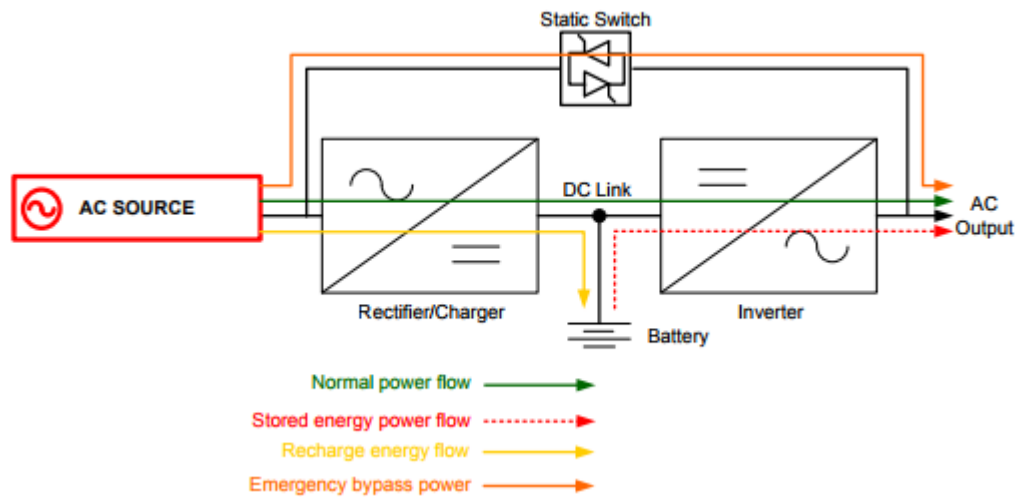
- a. UPS siaga memungkinkan peralatan dapat menyalurkan daya listrik dari utilitas (PLN) sampai UPS mendeteksi adanya masalah, di mana pada titik ini UPS akan beralih mengambil cadangan daya dari baterai. Beberapa desain UPS siaga dilengkapi dengan trafo atau perangkat lain yang juga menyediakan daya listrik terbatas dengan pengkondisian.
- b. UPS *line-interactive* mengatur tegangan peralatan input naik atau turun sebagaimana diperlukan sebelum menyalurkannya melewati peralatan yang dilindungi. Namun, seperti halnya UPS siaga, desain ini menggunakan baterainya untuk melindungi dari kelainan frekuensi.



Gambar 1. Desain internal UPS line-interactive.

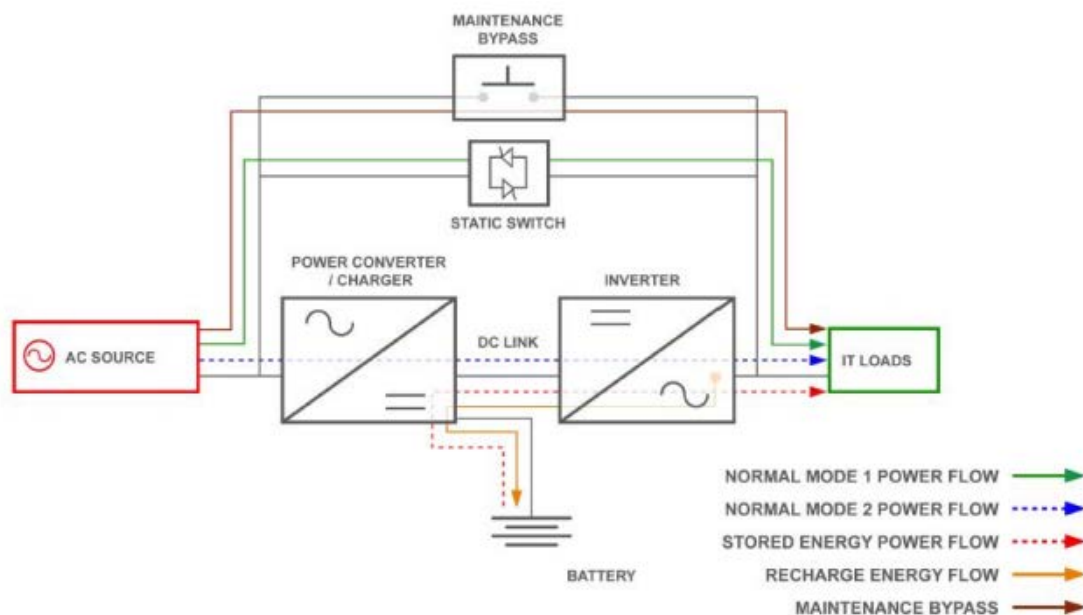
2. Sistem konversi ganda. Sesuai dengan namanya, perangkat ini mengubah daya dua kali. Pertama, penyearah input mengubah daya AC ke DC dan mengumpulkannya ke output inverter. Inverter output kemudian memproses daya tersebut kembali ke AC sebelum mengirimkannya ke peralatan TI. Proses konversi ganda ini mengisolasi beban kritis dari daya listrik utilitas mentah sepenuhnya, sehingga akan memastikan peralatan hanya menerima listrik yang bersih dan andal.

Dalam pengoperasian normal, UPS konversi ganda secara terus-menerus memproses daya listrik dua kali. Namun, jika pasokan input AC turun sehingga kurang dari batas yang telah ditentukan, penyearah input akan mati dan inverter output akan mulai mengambil daya dari baterai. UPS akan terus menggunakan cadangan daya dari baterai sampai input AC kembali ke batas normal yang bisa ditoleransi atau sampai baterai kehabisan cadangan daya, mana yang lebih dahulu. Dalam hal inverter mengalami kelebihan beban, atau terjadi kegagalan penyearah atau inverter, jalur pintas sakelar statis akan dengan cepat menyala, untuk mendukung beban output.



Gambar 2. Desain internal UPS konversi ganda.

3. Sistem multi-mode. Sistem ini menggabungkan fitur teknologi konversi tunggal dan konversi ganda yang sekaligus memberikan peningkatan secara substansial dalam efisiensi dan keandalannya:
 - a. Dalam kondisi normal, sistem ini akan beroperasi dalam mode *line-interactive*, menghemat energi dan uang yang sementara itu juga menjaga tegangan listrik dalam toleransi yang aman dan mengatasi masalah anomali yang secara umum ditemukan pada daya listrik utilitas (PLN).
 - b. Jika daya input AC turun sampai batas di luar toleransi standar untuk mode *line-interactive*, maka sistem akan secara otomatis beralih ke mode konversi ganda, secara sepenuhnya mengisolasi peralatan TI dari sumber AC yang masuk.
 - c. Jika daya input AC turun sampai di luar toleransi penyearah konversi ganda, atau padam sama sekali, maka UPS akan mengambil daya dari baterai untuk menjaga daya dukung terhadap beban dan tetap beroperasi. Ketika input daya AC kembali mengalir, UPS akan beralih ke mode konversi ganda sampai dengan daya inputnya stabil. Kemudian sistem akan beralih kembali ke mode *line-interactive* efisiensi tinggi. UPS multi-mode dirancang untuk secara dinamis mencapai keseimbangan ideal antara efisiensi dan perlindungan. Dalam kondisi normal, UPS multi-mode memberikan efisiensi maksimum. Namun jika terjadi masalah, UPS multi-mode akan secara otomatis mengorbankan beberapa efisiensi untuk memberikan tingkat perlindungan maksimum. Hasil akhirnya pusat data akan dapat menghemat energi puluhan ribu per tahun tanpa mengurangi kinerja atau keandalan pusat data.



Gambar 3. Desain internal UPS multi-mode dengan bypass eksternal tambahan

Bypass Pemeliharaan Eksternal

Setiap jenis UPS dapat dilengkapi dengan sakelar bypass pemeliharaan eksternal, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 3 di atas. Bypass ini memungkinkan isolasi sepenuhnya UPS untuk pemeliharaan atau perbaikan. Sakelar bypass dapat diumpan dari

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.

sumber yang sama atau dari sumber daya listrik yang berbeda. Sakelar bypass dapat berupa sakelar standar atau sakelar transfer otomatis (ATS).

Perlu dicatat bahwa beberapa UPS memiliki sakelar bypass internal tambahan, yang akan mem-bypass sistem elektronik internal sepenuhnya; sakelar internal ini memiliki fungsi yang sama dengan sakelar bypass pemeliharaan eksternal, namun sakelar bypass internal ini tidak memungkinkan isolasi sepenuhnya dan pelepasan secara fisik atas UPS jika terjadi kegagalan.

Dokumen-dokumen Referensi

- “UPS Basics”, EATON White Paper oleh Loeffler and Spears, tertanggal Oktober 2011
- Cargill Job Aid J15 – Baterai, Rapat (*Sealed*), dan Berventilasi.

Alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan

Persyaratan Umum:

- Perlu untuk menyediakan petunjuk pengujian dan pengoperasian OEM.
- Perlu dicatat bahwa banyak dari pengujian kelistrikan yang diuraikan dalam *job aid* ini memerlukan peralatan khusus dan dilaksanakan oleh para pekerja yang telah mendapatkan pelatihan khusus untuk menggunakan peralatan tersebut.
- Saat melakukan pengujian ini di lapangan, tindakan pencegahan untuk keselamatan yang tepat harus diterapkan sebelum melaksanakan pengujian.
 - APD: APD busur api listrik dan proteksi sengatan listrik wajib dikenakan ketika terpapar suatu sirkuit beraliran listrik saat melaksanakan pengujian.
 - Analisis Bahaya Pra-Kerja (PJHA): Saat melaksanakan kegiatan pengujian atau pemeriksaan, isilah formulir PJHA dan mintalah personil yang bersangkutan menandatangani untuk kegiatan ini.
 - *Lock-Out/Tag Out* (LOTO): Sebagian besar uji terima atau pemeliharaan kelistrikan mempersyaratkan bahwa trafo yang diuji ada dalam keadaan diisolasi dari semua sirkuit beraliran listrik. Dengan demikian, proses LOTO yang tepat akan diperlukan untuk mendukung proses pengujian ini.

Pemeriksaan Visual (A0)

- Lampu senter
- Kamera digital untuk mengambil gambar semua kekurangan yang ditemukan
- Termometer (mis. Termometer IR Fluke 62 max)



Pemeriksaan Infra Merah (A3)

- Peralatan sebagaimana ditentukan dalam “Standar Pelaksanaan Kerja Terpercaya Cargill untuk Termografi.”

Job Aid – J14 – Uninterruptible Power Supply

Uji Beban (A19)

Peralatan yang diperlukan akan tergantung pada pengujian yang akan dilaksanakan (lihat bagian A19) dan mungkin termasuk sebagai berikut

- Alat pengukur tegangan (mis. Multimeter Fluke 83V)
- Beban listrik (bank beban atau beban listrik seperti pemanas termal, lampu pijar)



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 ini dilaksanakan dalam keadaan di mana peralatan diberi aliran listrik dan dalam kondisi pengoperasian normal.

Pemeriksaan visual dilaksanakan untuk menilai kondisi keseluruhan UPS, apakah ada panas berlebih, kerusakan mekanis, dll. Pelaksana harus mengenakan APD yang tepat, untuk perlindungan terhadap bahaya kelistrikan.

Direkomendasikan agar tugas ini dilaksanakan bersamaan dengan uji operabilitas dan beban (A19).

Pemeriksaan akan mencakup, namun tidak terbatas pada:

- Pemeriksaan visual atas integritas selubung (*enclosure*) dan kabel-kabel (tanda-tanda *hot spot*, bagian selubung yang hilang, kabel dalam kondisi baik),
- Kipas pendingin bekerja sesuai kebutuhan (periksa suhu internal jika UPS – jika suhunya rendah, kipas pendingin mungkin tidak perlu beroperasi)
- Pemeriksaan area sekitar peralatan UPS dan baterai dalam keadaan tidak ada penghalang dan pendinginan berfungsi dengan baik
- Evaluasi suhu ambien, baterai dan kapasitor yang digunakan dalam sistem UPS umur pakainya akan sangat berkurang di lingkungan bersuhu tinggi. Umur baterai timbal-asam biasanya berkurang setengah dari umur pakainya 8° C (15° F) di atas 25° C (77° F).
- Dengarkan apakah ada suara abnormal. Ini dapat menunjukkan adanya kerusakan pada kipas atau pertanda akan terjadinya kegagalan komponen kelistrikan.
- Pemeriksaan visual apakah diperlukan pembersihan (terdapat debu, kelembaban atau bahan kimia).
- Filter pintu: Periksa apakah sudah terpasang dan bersih;
- Pemeriksaan arde sistem
- Pemeriksaan baterai dan sambungan-sambungan baterai apakah terdapat tanda-tanda korosi atau cacat lainnya,
- Verifikasi jumlah pemuatan (*loading*) pada setiap fase melalui panel kontrol dan bandingkan dengan nilai peringkat UPS,
- Pastikan tidak ada kelainan atau peringatan operasi yang tercatat pada panel kontrol UPS, seperti kelebihan beban atau daya baterai hampir habis.
- Lakukan verifikasi atas umur baterai dan bandingkan dengan perkiraan umur pakainya. Umur pakai baterai biasanya antara 5 hingga 10 tahun.

Jika secara visual tidak ada cacat yang ditemukan, maka peralatan dinyatakan lulus pengujian. Pemeriksaan ini harus didokumentasikan pada lembar pengujian.

Pengujian Inframerah IR (A3)

Pemeriksaan ini harus dilaksanakan sesuai dengan "Standar Pelaksanaan Kerja RE Cargill untuk Thermografi"

Untuk perencanaan pemeriksaan IR UPS, penting untuk memastikan bahwa UPS diberi aliran listrik dan dioperasikan pada kondisi normal – lebih dipilih pada kondisi dengan beban tertinggi sebagaimana biasanya (pemeriksaan IR tidak boleh dilakukan selama *shutdown* pabrik).

Pemeriksaan IR harus dilakukan dalam posisi tidak sulit untuk mencapai sambungan-sambungan UPS. Untuk melakukan evaluasi terhadap sambungan-sambungan kabel dan antar sel tidak akan memerlukan pemasangan jendela IR dengan tujuan memudahkan pelaksanaan tugas secara aman.

Untuk membuka penutup pada sistem UPS saat dialiri listrik akan diperlukan APD busur api listrik yang tepat seperti yang digambarkan untuk baterai.

1. Evaluasi profil suhu UPS.
2. Periksa semua sambungan daya listrik dan kontrol pada UPS.

Tutup kompartemen yang dibuka untuk pelaksanaan pengujian ini sebelum Anda melanjutkan ke langkah berikutnya – pastikan bahwa semua pengancing pada pintu telah menutup dan terkunci.

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

Operabilitas sistem / Uji Beban (A19)

Catatan: Pengujian ini hanya boleh dilakukan saat pabrik dalam keadaan aman dan tidak beroperasi. Biasanya beban kritis dipasok oleh UPS. Dengan risiko UPS mengalami kegagalan selama pengujian, beban kritis mungkin akan dimatikan (*shut down*).

Uji beban untuk UPS tipe A

1. Tentukan waktu cadangan (*backup*) yang diperlukan untuk UPS tersebut (gunakan spesifikasi Cargill untuk UPS tersebut – ini bukan waktu desain UPS, yang memiliki nilai lebih besar)
2. Sambungkan beban ke UPS, cocokkan dengan beban normal (tidak perlu menguji UPS dengan beban maksimum) atau biarkan beban normal pada UPS (perhatian: ini dapat menyebabkan beban dimatikan (*shut down*), jika UPS gagal pengujian beban)
3. Jalankan uji beban dengan beban normal untuk waktu tertentu dan pantau apakah tegangan output UPS tidak turun di bawah 10% dari tegangan nominal

Uji beban untuk UPS tipe B: Uji beban ini akan mencakup salah satu dari dua pengujian sebagaimana diuraikan di bawah ini:

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.

Job Aid – J14 – Uninterruptible Power Supply

- Jika UPS tidak memiliki sistem manajemen baterai yang terintegrasi, uji baterai dilaksanakan sesuai Job Aid J15 – Baterai.
- Jika UPS memiliki sistem manajemen baterai terintegrasi:
 1. Tentukan waktu cadangan (*backup*) yang diperlukan untuk UPS tersebut (spesifikasi Cargill – ini bukan waktu desain UPS)
 2. Matikan catu daya utama dan biarkan sistem beroperasi dengan mengambil daya listrik dari baterai
 3. Pastikan untuk uji beban, bahwa beban aktual selama *shutdown* pabrik setara dengan beban normal saat pabrik beroperasi. Sambungkan dengan konsumen tambahan pada sistem untuk menutup beban yang lebih rendah karena *shutdown* pabrik (perhatian: ini dapat mengakibatkan beban dimatikan (*shutdown*), jika UPS gagal dalam pengujian beban).
 4. Pantau apakah tegangan output UPS tidak turun di bawah 10% dari tegangan nominal. Tegangan masing-masing sel harus dipantau dengan sistem manajemen baterai terintegrasi (BMS).
 5. Alihkan kembali ke catu daya utama

Uji operabilitas sistem untuk UPS Tipe A dan B:

- Verifikasi apakah kerja bypass pemeliharaan eksternal / ATS (sakelar transfer otomatis) eksternal yang terkait dengan UPS dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan rekomendasi OEM.
- Verifikasi fungsionalitas sakelar statis: Matikan catu daya utama dan pantau tegangan outputnya. Nyalakan kembali catu daya utama dan verifikasi apakah sakelar statis dapat *switch* kembali tanpa terjadi gangguan tegangan
- Pengujian alarm suara dan visual jika tersedia
- Uji kontak-kontak (mis. alarm, status) yang disambungkan ke sistem kontrol apakah dapat berfungsi dengan baik.

Program penggantian untuk pencegahan (tidak termasuk dalam matriks EMP):

Penggantian Kipas Pendingin:

Setiap UPS dilengkapi dengan satu atau lebih kipas pendingin, dan kegagalan kerja kipas pendingin menjadi salah satu mode kegagalan yang paling umum pada UPS. Kipas ini memiliki umur pakai terbatas dan harus diganti setiap 3 - 5 (evaluasi berdasarkan jenis dan pabrik pembuat UPS).

Komponen Elektronik UPS Tipe B:

Sistem UPS memiliki komponen elektronik yang menua dan akhirnya mengalami kegagalan seiring dengan berlalunya waktu. Komponen paling umum yang pada akhirnya perlu diganti adalah kapasitor pada filter dan sirkuit kontrol. Oleh karena itu, untuk menangani sistem UPS ini harus memiliki teknisi yang terlatih untuk melakukan pengujian, pengukuran, dan penggantian komponen yang direkomendasikan pabrik yang dilakukan atas dasar tahunan sebagai bagian dari pengujian ini. Lihat manual OEM untuk petunjuk lebih terperinci.

Nilai-nilai Pengujian

Pemeriksaan Visual (A0)

Kriteria Tingkat Kekritisan Cargill			
Kondisi ruang ambien			
	Tidak ada kekurangan	Tinggi	Kritis
Suhu	5 - 25°C	25 - 40°C 0 - 5°C	> 40°C < 0°C
¹ Berdasarkan kriteria desain Cargill dalam spesifikasi teknik terperinci dan dokumen BP: LV switchboard spec 95%, E-Room BP 50%			

Pemeriksaan IR (A3)

Sebagaimana diuraikan dalam “Standar Pelaksanaan Kerja Unggul Terpercaya Cargill untuk Termografi (A3)”

Uji beban (A19)


Pada akhir pelaksanaan uji beban, output UPS harus berada dalam batasan tegangan yang diberikan oleh jaringan publik (PLN) untuk memastikan fungsi beban yang disediakan dengan tepat. Dalam hal informasi ini tidak tersedia tabel sebagai berikut dapat digunakan:

Kriteria Tingkat Kekritisan Cargill			
Kondisi ruang ambien			
	Dalam % nominal Tegangan		
	Tidak ada kekurangan	Tinggi	Kritis
Tegangan turun	< 5%	5 .. 10%	> 10%
¹ Berdasarkan kebanyakan kode jaringan di seluruh dunia, yang mentoleransi variasi tegangan ± 10%			

Dalam hal ditemukan keadaan kritis maka perlu segera dilakukan penggantian UPS (tipe A) atau sistem baterai (tipe B). Temuan dengan tingkat kekritisan tinggi berarti diperlukan perencanaan penggantian dan pemantauan ketat sampai dengan dilakukan penggantian (misalnya dengan pengujian tambahan di antaranya).

Job Aid – J14 – Uninterruptible Power Supply

Lembar Pengujian

		Visual Inspection Data Sheet for UPS UPS ID: _____
Mechanical Inspection		
<input type="checkbox"/> Inspect Mounting / Anchorage	<input type="checkbox"/> Verify Air Paths Are Free of Debris	
<input type="checkbox"/> Inspect Mechanical Condition of Enclosure	<input type="checkbox"/> Clean Air Filters	
<input type="checkbox"/> Clean and Vacuum Cabinet	<input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> Check Fans Operational	<input type="checkbox"/> _____	
Input Breaker (Internal Only)		<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> N/A
Breaker Description:.		
<input type="checkbox"/> Inspect Mechanical Condition	<input type="checkbox"/> Inspect Operating Mechanism, Contacts, Etc.	
<input type="checkbox"/> Operate & Verify Smooth Operation	<input type="checkbox"/> Inspect Bolted Connections - Tighten As Required	
<input type="checkbox"/> Clean the Unit	<input type="checkbox"/> _____	
Maintenance Bypass Switch		<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> N/A
Disconnect Description:		
<input type="checkbox"/> Inspect Mechanical Condition	<input type="checkbox"/> Inspect Bolted Connections - Tighten As Required	
<input type="checkbox"/> Verify Blade Alignment & Mechanical Operation	<input type="checkbox"/> Lubricate Moving Current Carrying Parts	
<input type="checkbox"/> Clean the Unit	<input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> Inspect Operating Mechanism, Contacts, Etc.	<input type="checkbox"/> _____	
Main Power Fuses / Control Power Fuse		<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> N/A
<input type="checkbox"/> Inspect Mechanical Condition	<input type="checkbox"/> Inspect Bolted Connections - Tighten As Required	
<input type="checkbox"/> Verify Proper Sizes	<input type="checkbox"/> _____	
Static Switch		<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> N/A
Contactor Description:		
<input type="checkbox"/> Inspect Mechanical Condition	<input type="checkbox"/> Inspect Bolted Connections - Tighten As Required	
<input type="checkbox"/> Clean the Unit	<input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> Verify Mechanical Operation	<input type="checkbox"/> _____	
Output Switch or Contactor		<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> N/A
Contactor Description:		
<input type="checkbox"/> Inspect Mechanical Condition	<input type="checkbox"/> Inspect Bolted Connections - Tighten As Required	
<input type="checkbox"/> Clean the Unit	<input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> Verify Mechanical Operation	<input type="checkbox"/> _____	
UPS Control Panel		<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> N/A
UPS Description:		
<input type="checkbox"/> Inspect for Alarms	<input type="checkbox"/> Incoming Voltage: ____/____/____ Volts ac (A/B/C)	
<input type="checkbox"/> Clean the Unit	<input type="checkbox"/> Battery Voltage: ____/____/____ Volts dc	
<input type="checkbox"/> Verify proper system configuration	<input type="checkbox"/> Output Voltage: ____/____/____ Volts ac (A/B/C)	
<input type="checkbox"/> Verify proper system parameters	<input type="checkbox"/> UPS Current: ____/____/____ Amps (A/B/C)	
UPS Batteries		
<input type="checkbox"/> Verify proper system voltage	<input type="checkbox"/> Inspect Electrical Connections – Tighten As Required	
<input type="checkbox"/> Perform visual inspection for corrosion	<input type="checkbox"/> Verify age of battery _____	
<input type="checkbox"/> Verify proper maintenance has been performed	<input type="checkbox"/> _____	
Electrical Inspection		
<input type="checkbox"/> Inspect System Grounds	<input type="checkbox"/> Safety / Phase Barriers Installed	
<input type="checkbox"/> Verify Tightness of Power Cable Connections	<input type="checkbox"/> Inspect Power Cable Connections for overheating	
<input type="checkbox"/> Check Control Wiring for Tightness	<input type="checkbox"/> _____	
Note Ambient Conditions		
<input type="checkbox"/> Temperature: _____ °F	<input type="checkbox"/> HVAC Operational	
<input type="checkbox"/> Relative Humidity: _____ %	<input type="checkbox"/> _____	
Final Inspection		
<input type="checkbox"/> Inspect Unit is Clean and Free of Debris	<input type="checkbox"/> All Tools Removed from Unit	
<input type="checkbox"/> All Power Connections are Tight	<input type="checkbox"/> _____	
Additional Comments		

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.