

Bekerja Dengan Listrik

Standard



Daftar Isi

1	Pendahuluan	3
2	Definisi	3
3	Tanggung jawab	5
3.1	Manajer lini.....	5
3.2	Pekerja	5
4	Persyaratan umum	6
5	Pekerjaan kelistrikan	6
5.1	Desain dan spesifikasi instalasi listrik	6
5.2	Pemberitahuan di awal / Izin serah terima.....	7
5.3	Bekerja pada sistem listrik terisolasi.....	7
5.3.1	Izin Isolasi Listrik	7
5.3.2	Tindakan yang harus diambil sebelum bekerja pada sistem yang terisolasi.....	8
5.3.3	Sistem Tegangan Tinggi (“HV”)	9
5.4	Bekerja pada sistem listrik aktif	9
5.4.1	Otoritas untuk Bekerja.....	10
5.4.2	Sistem Tegangan Rendah (“LV”)	10
5.4.3	Sistem Tegangan Ekstra Rendah (“ELV”).....	11
5.5	Pengujian fungsional aktif	12
5.6	Persyaratan mengenai instalasi akhir/pekerjaan pengaktifan	12
5.7	Pemeliharaan sistem kelistrikan (jika berlaku)	12
5.8	Penggunaan alat portabel untuk pekerjaan instalasi	12
6	Kategori kompetensi	13
6.1	Peralatan telekomunikasi.....	13
6.2	Pekerjaan kelistrikan minor	14
6.3	DC Berkapasitas Tinggi.....	14
6.4	DC Tegangan Tinggi.....	14
6.5	Instalasi listrik	14
6.6	Instalasi dan peralatan Tegangan Tinggi.....	14
7	Pelatihan	14
8	Alat Pelindung Diri	15
9	Penilaian risiko	16
10	Pemantauan dan peninjauan	16
11	Informasi perubahan	16

© Ericsson AB 2021

Semua hak dilindungi undang-undang. Informasi dalam dokumen ini adalah milik Ericsson. Informasi dalam dokumen ini dapat berubah tanpa pemberitahuan dan Ericsson tidak bertanggung jawab atas ketidakakuratan fakta atau kesalahan penyetikan.



1 Pendahuluan

Standar ini menjelaskan persyaratan minimum saat bekerja dengan listrik di lingkungan bisnis Ericsson untuk memastikan bahwa aspek keselamatan dan kesehatan kerja dikelola dengan benar.

Jika undang-undang setempat melebihi persyaratan dalam standar ini, persyaratan legislatif lokal akan berlaku.

2 Definisi

Dalam standar ini, istilah-istilah berikut akan selalu memiliki arti yang diberikan di bagian ini.

“Otoritas untuk Bekerja” berarti pemberitahuan formal kepada Personel yang Kompeten bahwa mereka dapat melanjutkan pekerjaan listrik yang ditugaskan dengan syarat semua pernyataan metode, penilaian risiko, izin sudah diterapkan.

“Bermuatan listrik” berarti suatu bagian yang berada pada level tegangan atau energi berbahaya, telah diberi muatan listrik dengan induksi atau secara statis, atau telah menahan atau mendapatkan kembali muatan dari efek kapasitansi setelah pemutusan sumber daya.

“Konduktor sirkuit” berarti setiap konduktor dalam sistem yang, dalam kondisi normal, dimaksudkan untuk membawa arus listrik, atau akan dialiri energi. Ini termasuk gabungan konduktor netral dan arde, tetapi tidak termasuk konduktor yang disediakan semata-mata untuk membentuk fungsi pelindung dengan koneksi ke arde atau titik referensi lainnya.

“Personel yang kompeten” berarti seseorang yang memiliki atribut berikut:

- Pemahaman yang memadai tentang sistem yang akan dikerjakan dan pengalaman praktis terhadap sistem tersebut.
- Pemahaman tentang bahaya yang mungkin timbul selama bekerja dan tindakan pencegahan yang perlu diambil.
- Kemampuan untuk mengenali setiap saat apakah aman untuk melanjutkan.
- Pengetahuan teknis yang memadai tentang listrik.
- Pengalaman kerja listrik yang memadai.

“Konduktor” berarti konduktor energi listrik.

“Bahaya” berarti risiko cedera, atau kerusakan pada peralatan atau fungsionalitas sistem.

“Peralatan listrik” berarti setiap benda yang digunakan, dimaksudkan untuk digunakan, atau dipasang untuk membangkitkan, menyediakan, mentransmisikan, mengubah,



meralat, mengonversi, mengonduksi, mendistribusikan, mengendalikan, menyimpan, mengukur, atau menggunakan energi listrik.

“Tegangan ekstra rendah (ELV)” berarti tegangan yang biasanya tidak melebihi 50 V AC atau 120 V DC, baik antara konduktor atau ke arde.

“Izin Serah Terima” berarti dokumen serah terima formal sistem kelistrikan atau bagian dari sistem kelistrikan atau peralatan listrik, kepada Personel yang Kompeten yang biasanya tidak bertanggung jawab atas keselamatannya, untuk melaksanakan pekerjaan listrik.

“Tegangan tinggi (HV)” berarti semua tegangan melebihi tegangan rendah.

“Terisolasi” berarti bahwa peralatan terputus dengan aman dari semua sumber energi listrik, melalui cara memberi celah yang aman antara konduktor aktif dan netral dari sumber energi dan konduktor yang sesuai di dalam peralatan. Ini juga berarti bahwa perangkat pengunci pada mekanisme pemutusan telah dioperasikan untuk memberikan perlindungan yang terjamin terhadap koneksi ulang yang tidak sengaja atau tindakan yang disengaja yang dilakukan karena ketidaktahuan akan bahaya.

“Aktif” berarti bahwa peralatan yang dimaksud terhubung ke sumber listrik, sehingga bagian-bagiannya akan bertegangan. Ini juga menyiratkan, kecuali dinyatakan lain, bahwa bagian yang aktif tersebut terbuka sehingga dapat bersentuhan secara langsung maupun tidak langsung dengan objek konduktor, dan bahwa tingkat tegangan atau tingkat energinya berbahaya.

“Pekerjaan aktif” berarti bekerja di mana ada bahaya kontak yang tidak disengaja dengan konduktor terbuka, dan aktif atau bermuatan.

“Tegangan rendah (“LV”)” berarti tegangan yang biasanya melebihi tegangan ekstra rendah, tetapi tidak melebihi 1000 V AC atau 1500 V DC di antara konduktor, atau 600 V AC atau 900 V DC antara konduktor dan arde.

“Izin Bekerja” berarti prosedur dokumentasi yang dirancang untuk memastikan bahwa “Sistem Kerja Aman” dioperasikan. Elemen utama adalah kompetensi personel yang terlibat, perencanaan terperinci dari pekerjaan, isolasi sistem yang terjamin, metode kerja yang aman, pengujian keselamatan terhadap standar yang disetujui, dan pengalihan tanggung jawab keselamatan secara formal di awal dan akhir pekerjaan.

“Titik suplai” berarti titik di mana konduktor terhubung ke sumber energi listrik.

“APD” berarti Alat Pelindung Diri.

“Sistem Kerja Aman” berarti prosedur yang dihasilkan dari penilaian risiko proses kerja, yang mengidentifikasi bahaya dan menentukan metode kerja yang dirancang baik untuk menghilangkan atau mengendalikan bahaya atau meminimalkan risiko yang mungkin ada.



“Sistem” berarti sistem kelistrikan di mana semua peralatan listrik terhubung, atau mungkin, terhubung secara elektrik ke sumber umum energi listrik, dan termasuk sumber dan peralatan tersebut.

3 Tanggung jawab

3.1 Manajer lini

Manajer lini mengendalikan lokasi atau kegiatan bila terdapat masalah keamanan listrik yang juga bertanggung jawab untuk:

- membuat dan memelihara penilaian risiko kegiatan kelistrikan.
- Hasil dari setiap penilaian risiko harus dilaksanakan untuk mengendalikan risiko tersengat listrik ketika menggunakan sarana yang ada (seperti Izin Bekerja, Personel yang Kompeten, Izin Isolasi, dan APD) atau menerapkan sarana baru.
- Memastikan bahwa hanya Personel yang Kompeten yang merancang, merencanakan, menginstal, mengaktifkan, mengoperasikan, memeriksa, dan memelihara setiap sistem atau peralatan kelistrikan, dan bila perlu, mengidentifikasi dan menerapkan pelatihan kesadaran dan keahlian kelistrikan yang tepat.
- Memastikan bahwa peralatan keamanan listrik yang disediakan untuk digunakan oleh pekerja dipelihara dan diperiksa berkala sesuai dengan penggunaannya, rencana juga harus diperbarui dan dicatat.
- Memastikan bahwa kontraktor yang terlibat untuk melakukan tugas kelistrikan kompeten untuk melakukannya (dengan meminta salinan sertifikat yang relevan) dan bahwa kinerja mereka juga dipantau.
- Memastikan bahwa pekerja telah diberi sertifikasi yang relevan untuk melaksanakan tugas mereka.

Atau bisa juga jika Kontraktor mengonfirmasi dengan membubuhkan tanda tangan pribadi bahwa karyawan kontraktor tersebut memiliki semua sertifikat yang diperlukan untuk pekerjaan teknik listrik di lokasi tempat pekerjaan tersebut akan dilaksanakan.

3.2 Pekerja

Pekerja bertanggung jawab untuk:

- Mematuhi semua persyaratan hukum dan instruksi ini, sejauh hal tersebut berhubungan dengan hal yang ada dalam kendali mereka.
- Bekerja sama dengan Manajer lini dan Personel yang Kompeten yang ditunjuk sesuai dengan kebutuhan untuk memungkinkan Ericsson mematuhi ketentuan undang-undang yang relevan.



- Hanya melakukan pekerjaan kelistrikan dalam ruang lingkup kualifikasi sertifikasi kompetensi mereka.
- Mengikuti prosedur kerja aman yang disetujui agar tidak menimbulkan bahaya tambahan.

4 Persyaratan umum

Persyaratan berikut akan berlaku:

- Pekerjaan listrik aktif pada Sistem Tegangan Tinggi tidak boleh dilakukan.
- Bekerja sendirian pada Instalasi Aktif (kecuali ELV) tidak boleh dilakukan.
- Manajer Penanggung Jawab harus memastikan bahwa perencanaan dan penilaian risiko yang sesuai pada pekerjaan dengan listrik telah dilakukan.
- APD seperti sarung tangan, sepatu bot, penghalang, dan alas tikar harus disediakan dan digunakan sesuai dengan tugas dan risiko yang telah diidentifikasi.
- Peralatan kerja seperti alat berinsulasi (obeng, pemotong samping, pengupas kabel) harus disediakan dan digunakan sesuai dengan tugas dan risiko yang telah diidentifikasi.
- Personel yang melakukan kegiatan kerja pada peralatan listrik diharuskan memiliki dan mempertahankan tingkat kompetensi yang sesuai untuk pekerjaan yang akan mereka laksanakan. Pelatihan penyegaran atau ujian ulang harus dilakukan sesuai ketentuan peraturan lokal, atau bila tidak ditentukan, minimum harus dilakukan setiap dua (2) tahun.
- Pekerjaan kelistrikan hanya boleh dilakukan pada peralatan listrik yang mematuhi peraturan lokal setempat saat ini dan standar keamanan listrik lokal negara setempat.
- Semua alat listrik portabel harus beroperasi pada tegangan aman seperti yang dijelaskan lebih lanjut dalam dokumen ini.

5 Pekerjaan kelistrikan

5.1 Desain dan spesifikasi instalasi listrik

Desain dan spesifikasi penambahan baru dan/atau ekstensi untuk sistem kelistrikan yang ada harus dilakukan oleh orang-orang dengan pengetahuan teknis, pengalaman, dan pemahaman yang sesuai dengan peraturan legislatif, standar, dan kode praktik negara setempat yang berlaku.

Hal berikut harus dipertimbangkan:



- Pekerjaan rekayasa listrik hanya dapat dilakukan setelah ditugaskan oleh perusahaan pemberi kerja.
- Semua peralatan listrik harus dipilih sesuai dengan lingkungan tempat pemasangan dan penggunaannya.
- Semua instalasi peralatan listrik harus dirancang sedemikian rupa sehingga dapat dirawat dengan cara yang tidak berbahaya.
- Diagram dan rencana sirkuit digambar dan dipelihara untuk memberikan catatan terbaru serta komprehensif dari semua sistem kelistrikan yang ada, termasuk semua modifikasi (termasuk yang dilakukan selama instalasi).

5.2 Pemberitahuan di awal / Izin serah terima

Semua pekerjaan listrik yang telah direncanakan sebelumnya harus tunduk pada penilaian risiko (lihat bagian 8 dalam dokumen ini) dan sesuai dengan undang-undang setempat. Penilaian risiko tersebut harus meliputi semua izin yang diperlukan, rencana, dan informasi yang diberikan pelanggan (seperti Izin Serah Terima jika diperlukan.)

Pemberitahuan di awal secara tertulis tentang pekerjaan kelistrikan yang telah direncanakan sebelumnya harus selalu diberikan kepada orang yang bertanggung jawab atas sistem tersebut dan jika memungkinkan juga untuk pekerjaan darurat.

Dua jenis izin serah terima dijelaskan di sini:

- Izin Isolasi Listrik; dan
- Wewenang untuk Bekerja (pada Sistem Aktif).

Sistem ini diperlukan untuk memastikan bahwa kepemilikan tanggung jawab terhadap keselamatan kerja, selalu didefinisikan dengan jelas dan dipahami oleh semua pihak yang terlibat.

5.3 Bekerja pada sistem listrik terisolasi

Semua pekerjaan pada sistem listrik atau perlengkapan di mana para pekerja bisa tersentuh konduktor harus dilakukan dengan cara terisolasi, kecuali hal ini tidak bisa dilakukan dengan cara yang wajar lainnya. Pengecualian akan diberikan ketika melakukan uji fungsional secara aktif, atau ketika peralatan dibangun dengan standar yang memberikan pengecualian khusus.

5.3.1 Izin Isolasi Listrik

Untuk memastikan keamanan pekerjaan pada sistem kelistrikan yang terisolasi, izin isolasi listrik harus digunakan untuk memastikan semua pihak yang berkaitan mengetahui pekerjaan sedang dilakukan serta catu daya listrik diisolasi untuk mencegah pengaktifan kembali sampai pekerjaan tersebut dilaporkan selesai.



5.3.1.1 Izin Bekerja

Izin Bekerja harus diterbitkan untuk jangka waktu yang ditentukan untuk sistem kelistrikan tertentu atau ada peralatan untuk memberi sertifikasi bahwa sistem atau bagian peralatan tersebut telah diisolasi. Izin tersebut hanya boleh dikeluarkan oleh Personel Penanggung Jawab kepada Personel yang Kompeten.

Izin Kerja harus selalu digunakan untuk bekerja pada sistem Tegangan Tinggi, di setiap ruangan atau pembangkit Tegangan Tinggi tertutup, atau di sekeliling komponen bermuatan listrik yang terbuka yang menghasilkan busur api, korsleting, atau bahaya kejut.

Bekerja pada Tegangan Tinggi Aktif tidak boleh dilakukan.

Izin Bekerja harus bernomor unik dan salinannya disimpan selama setidaknya satu (1) tahun. Pengarsipan yang lebih lama mungkin diperlukan jika izin tersebut relevan untuk penyelidikan kecelakaan atau kejadian berbahaya.

5.3.1.2 Izin Isolasi Listrik

Sebelum Izin Bekerja diterbitkan, mungkin perlu untuk mengisolasi peralatan atau pembangkit yang akan dikerjakan. Izin Isolasi menyediakan sarana untuk mendokumentasikan isolasi listrik dan mekanis sehingga tugas dapat dijalankan dengan aman.

Izin Isolasi harus ditandatangani oleh Personel yang Kompeten yang ditunjuk.

Izin ini terpisah dari Izin Bekerja, tetapi dirujuk pada setiap dokumen.

Terdapat dua kategori Sertifikat tambahan:

1. Isolasi (Penguncian dan pelabelan).
2. Ruang Terbatas.

5.3.2 Tindakan yang harus diambil sebelum bekerja pada sistem yang terisolasi

Sistem harus selalu diuji untuk memastikan sistem tidak aktif, dan bahwa energi sisa bebas yang tersimpan sudah habis, dengan menggunakan peralatan pengukuran yang disetujui sebelum memulai pekerjaan. Peralatan itu sendiri harus diuji, sebelum dan sesudah digunakan. Penerapan tegangan dan hasil pembacaan meter yang tepat harus digunakan untuk voltmeter. Ini khususnya sangat penting jika lead tes sekering digunakan, karena sekering yang terbakar akan menyebabkan indikasi keamanan yang salah.

Penting juga untuk dicatat bahwa tegangan berbahaya mungkin tidak terdeteksi jika indikator tegangan diatur ke rentang yang salah, yaitu diatur ke AC pada saat mengukur DC atau sebaliknya. Meter harus diuji pada tenggat waktu aktif untuk memverifikasi akurasi sebelum digunakan. Semua meter harus dikalibrasi setiap tahun (atau memiliki persyaratan kalibrasi oleh sertifikasi pihak ketiga).



5.3.3 Sistem Tegangan Tinggi (“HV”)

Bekerja pada sistem HV hanya diizinkan menggunakan Kontraktor Tegangan Tinggi spesialis atau Penyedia Listrik yang disetujui.

5.4 Bekerja pada sistem listrik aktif

Semua kegiatan harus mematuhi Peraturan lokal negara setempat yang relevan yang mengatur bekerja di sistem aktif.

Jika tidak ada persyaratan hukum yang lebih ketat, pekerjaan pada sistem aktif harus diatur seperti yang dijelaskan di bawah ini.

Tidak seorang pun boleh terlibat dalam setiap kegiatan kerja pada atau di dekat konduktor aktif (selain dari konduktor yang ditutupi dengan bahan insulasi untuk mencegah bahaya) hal tersebut akan menimbulkan bahaya kecuali:

- Tidak memungkinkan untuk tidak mengaktifkan konduktor tersebut.
- Merupakan hal yang wajar jika orang tersebut bekerja di atau di dekat konduktor aktif.
- Tindakan pencegahan yang sesuai (termasuk, jika perlu, penyediaan alat pelindung diri yang sesuai) perlu dilakukan untuk mencegah cedera.

Ketika keputusan untuk bekerja di sistem aktif telah diambil berdasarkan hal di atas, penilaian risiko tertulis dan pernyataan metode harus disiapkan dan disetujui oleh Personel yang Kompeten yang ditunjuk serta bertanggung jawab atas sistem tersebut, sehingga bisa menjelaskan sistem kerja yang bisa menghindari cedera.

Unsur-unsur Sistem Kerja yang Aman harus meliputi:

- Penilaian Risiko.
- Deskripsi langkah-langkah yang diperlukan untuk meminimalkan risiko.
- Pernyataan tentang urutan tindakan yang akan diambil.
- Pernyataan kompetensi yang diperlukan dari personel yang melaksanakan termasuk bertanggung jawab atas pekerjaan tersebut, dan dari personel yang menyediakan perlindungan keselamatan.
- Detail alat pelindung diri, seperti sarung tangan, sepatu bot terisolasi, tirai isolasi, alat tangan, penghalang, dan alas tikar yang akan digunakan.
- Rencana darurat yang akan diadopsi jika terjadi ketidaksengajaan, luapan, atau perubahan keadaan.



5.4.1 Otoritas untuk Bekerja

Otoritas untuk Bekerja harus diberikan bersama-sama dengan Izin Bekerja untuk bekerja dengan sistem aktif pada semua sistem ELV dan LV, yaitu, setiap kali ada bahaya karena bekerja pada atau di dekat peralatan yang tidak dapat dimatikan karena alasan operasional. Otoritas untuk Bekerja yang diminta dari personel yang bertanggung jawab, harus selalu melibatkan persetujuan yang menyatakan metode, dan penilaian risiko untuk pekerjaan yang harus mencakup informasi terperinci tentang tindakan pencegahan yang harus diambil.

5.4.2 Sistem Tegangan Rendah ("LV")

Ketika bekerja di sistem aktif pada sistem LV diperlukan, tugas-tugas berikut harus dilakukan untuk meminimalkan risiko:

- Instalasi kabel subsirkuit ke papan distribusi aktif memiliki penetrasi, ruang kosong, dan akses ke gigi sakelar yang memadai.
- Instalasi dan pelepasan pemutus sirkuit atau sekering baru atau yang berlebihan yang disediakan melalui koneksi isolasi utama tipe 'kunci geser' (tipe baut, jantan, non-sekrup); yaitu seperti pekerjaan yang tidak memerlukan kontak langsung dengan sistem, bus bar, atau sambungan yang dialiri energi.
- Pemutusan kabel subsirkuit ke pemutus sirkuit atau sekering baru atau yang sudah ada, di dalam papan dan penutup yang dialiri energi, dengan sekering subsirkuit dilepas atau pemutus sirkuit dalam posisi terbuka.
- Pelepasan instalasi dari papan yang dialiri energi atau wadah kabel yang berlebihan dengan ujung kabel terbuka yang diisolasi dengan baik untuk mencegah pengaliran energi kembali yang tidak disengaja.
- Izin/penilaian EEW.
- Identifikasi energi potensial dan pemasangan APD yang diperlukan berdasarkan energi potensial.
- Pengujian baterai UPS.

Tugas-tugas di atas tidak diizinkan di papan distribusi atau wadah yang berisi sistem bus bar aktif yang terbuka atau penghentian tanpa selubung yang dapat diakses langsung. Daftar tugas ini tidak lengkap, dan variasi yang ada memerlukan penilaian dan diskusi risiko spesifik dengan Personel yang Kompeten.

Personel yang Kompeten yang melaksanakan tugas di atas hanya boleh melakukannya ketika didampingi oleh Personel yang Kompeten kedua yang mengenal instalasi tersebut dan dengan pengaturan terperinci untuk menghilangkan energi, mengisolasi, dan menjadikannya aman. Jika ragu, konsultasikan dengan ahli yang relevan untuk mendapatkan panduan.



5.4.3 Sistem Tegangan Ekstra Rendah ("ELV")

Ketika peralatan telekomunikasi dipasang dari sistem ELV 50 V DC, maka pekerjaan pemasangan dan pelepasan peralatan baru atau kabel pada sistem aktif tersebut diizinkan jika dinilai wajar setelah mempertimbangkan semua keadaan, dan bahwa tindakan pencegahan yang sesuai dilakukan untuk mencegah cedera, menggunakan alat pelindung, alat yang diinsulasi serta, jika perlu, pakaian pelindung.

Perhatian khusus harus diambil ketika paket baterai dipasang. Pemutus arus antara paket baterai dan instalasi harus ada. Tindakan pertama jika menyentuh sistem ELV adalah memutus sambungan paket baterai.

Karena keragaman sifat tugas listrik pada sistem ELV, tidak mungkin untuk mencakup semua skenario yang mungkin terjadi. Namun, berikut ini adalah contoh pekerjaan pada sistem aktif yang mungkin dilakukan oleh Personel yang Kompeten yang bekerja sendirian. Ini harus digunakan sebagai panduan ketika menilai tugas bekerja pada sistem aktif lainnya dan tingkat pengoperasian yang diperlukan. Jika kondisi yang dimaksud tidak terpenuhi, Personel Kompeten yang kedua harus ditugaskan untuk membantu tugas tersebut.

- Tes pelepasan daya baterai jika akses ke sel dan terminalnya tidak dibatasi atau berada pada ketinggian yang membutuhkan pemanjatan, dan jika baterai yang sedang diuji dapat diputus dengan aman dari sistem utamanya.
- Pelepasan, penyisipan, atau penggantian pemutus sirkuit dan wadah sekering dalam papan atau wadah yang dialiri energi, jika tidak ada risiko korsleting langsung antara bus bar atau sambungan yang terbuka tersebut, misalnya dengan penggunaan alat insulasi dan/atau cara penyisipan sementara insulasi.
- Instalasi kabel baru ke papan distribusi dan wadah ELV aktif, dengan syarat ujung konduktor diinsulasi dengan baik, dan rute kabel internal atau akses kerja tidak dibatasi oleh bus bar atau sambungan yang terbuka.
- Pelepasan dan penggantian papan sirkuit cetak di rak peralatan, dengan syarat koneksi daya dilindungi terhadap korsleting yang tidak disengaja dengan memasang selubung.
- Koneksi aktif atau pemutusan kabel atau konduktor lain TIDAK diizinkan. Sirkuit harus selalu dihilangkan energinya dan diisolasi untuk mencegah aliran arus di titik kontak, yaitu dengan sekering ditarik atau pemutus terbuka, sebelum koneksi baru dibuat.
- Jika arus korsleting pada tegangan yang kurang dari 50 V AC dapat lebih besar daripada 3 mA, atau pada 120 V DC lebih besar daripada 12 mA, peraturan untuk bekerja di bawah tegangan harus dipatuhi.



5.5 Pengujian fungsional aktif

Pengujian fungsional aktif mungkin dilakukan karena tidak praktis untuk melakukan pengujian dengan konduktor listriknya diisolasi. Hal berikut ini harus digunakan selama pengujian fungsional aktif:

- Area aman, yang membatasi akses dari orang-orang yang tidak penting, harus dibuat untuk pengujian fungsional aktif kecuali disposisi fisik peralatan memungkinkannya dilakukan tanpa menimbulkan risiko kepada orang yang tidak terlibat dalam tugas.
- Alat isolasi dan peralatan uji yang disetujui, tirai isolasi, penghalang, alas tikar, sarung tangan, dan sepatu bot harus digunakan.

Bekerja sendirian tidak diperbolehkan selama tes fungsional aktif.

5.6 Persyaratan mengenai instalasi akhir/pekerjaan pengaktifan

- Diagram dan rencana Red-line Circuit harus diberikan kepada desainer untuk memastikan catatan akurat dari sistem kelistrikan yang diinstal tersebut tersedia untuk pekerjaan berikutnya.
- Semua pekerjaan instalasi listrik baru harus diperiksa dan diuji oleh Personel yang Kompeten sebelum serah terima atau digunakan.

5.7 Pemeliharaan sistem kelistrikan (jika berlaku)

Setelah dipasang dan diaktifkan, hal berikut ini harus diterapkan:

- Semua sistem kelistrikan harus diperiksa dan diuji secara berkala, dan catatan yang sesuai dipertahankan.
- Semua sistem kelistrikan harus dipelihara sesuai dengan standar industri untuk mencegah bahaya.

5.8 Penggunaan alat portabel untuk pekerjaan instalasi

- Semua alat daya portabel harus:
 - Bertenaga baterai.
 - Beroperasi pada tegangan AC 110 V atau kurang, disediakan melalui transformator (kabel tengah ditanamkan ke pentanahan) yang dilindungi oleh Perangkat Arus Residual pada titik koneksi ke sistem Listrik.
 - Diberi daya dari pasokan Listrik dari konstruksi terisolasi ganda dan terlindungi di titik koneksi oleh Perangkat Arus Residual.
- Alat dan peralatan listrik portabel harus dipelihara, diperiksa, dan diuji sesuai dengan undang-undang lokal negara setempat .



- Peralatan yang diketahui rusak tidak boleh digunakan dan harus disimpan di tempat yang aman atau tidak dipindahkan selama menunggu perbaikan atau penggantian. Label harus dipasang ke peralatan yang menunjukkan bahwa peralatan tersebut rusak.
- Lead ekstensi (extension lead) tidak boleh digunakan kecuali diperiksa oleh Personel yang Kompeten dan jelas diidentifikasi sebagai item yang berada dalam periode pemeriksaannya. Semua lead ekstensi harus memiliki perlindungan mekanis yang memadai untuk lingkungan tempatnya digunakan. Lead ekstensi tidak boleh 'dirantai daisy' (terhubung dalam seri) atau digunakan di bawah lantai dan bagian lowong/kosong .

6 Kategori kompetensi

Berbagai kategori kompetensi kegiatan kelistrikan telah diidentifikasi, berdasarkan tingkat risiko. Pekerja harus diotorisasi untuk melakukan kegiatan kelistrikan yang terkait dengan setiap kategori atau subkategori menggunakan praktik kerja yang aman yang ditetapkan dalam instruksi kerja lokal mereka. Kategori tersebut didefinisikan dalam teks berikut.

Dalam setiap kategori, pekerja yang kompeten harus memiliki pelatihan teknis terdokumentasi dan pengetahuan untuk bekerja pada peralatan dan sistem yang ditentukan, dan dengan demikian kompeten dalam mengidentifikasi tempat adanya bahaya listrik dan menentukan tindakan yang harus diambil untuk menghindari bahaya tersebut.

6.1 Peralatan telekomunikasi

Pekerja yang menginstal, mengaktifkan, dan memelihara peralatan yang sudah terhubung ke catu daya DC atau AC dapat melakukan pekerjaan berikut:

- Mengalihkan operasi pemutus sirkuit dan sakelar.
- Mengganti sekering di laci, rak, dan end-of-suite di sistem DC hingga 60 V, dan sekering integral untuk unit peralatan di sistem AC.
- Perbaikan kecil termasuk penggantian komponen plug-in seperti lampu, PCB, atau sekering dalam peralatan yang terputus.
- Perbaikan lain yang melibatkan pembongkaran unit atau komponen hanya dapat disertakan jika diidentifikasi secara khusus selama proses yang ditentukan.

Pekerja dalam kategori ini **tidak diizinkan** untuk melakukan:

- Bekerja di sistem aktif.
- Bekerja di dalam rak distribusi daya.



- Bekerja pada sistem DC di bawah 60 V DC dan kapasitas hingga 50AH termasuk perubahan penyearah (modular rectifier) di sistem DC.

6.2 Pekerjaan kelistrikan minor

Pekerja dalam kategori ini dapat melakukan:

- Menghubungkan rak peralatan atau unit individu ke sakelar AC.
- Menjalankan kabel, memasang plug standar, dan mengganti sekering yang terbakar.
- Melakukan pengujian untuk Pekerjaan Instalasi Listrik Minor

Pekerja dalam kategori ini dapat menandatangani sertifikat yang sesuai setelah menyelesaikan tugas.

Pekerja dalam kategori ini tidak boleh menyediakan sirkuit baru ke dalam papan distribusi.

6.3 DC Berkapasitas Tinggi

Pekerja dalam kategori ini dapat menginstal, memelihara, dan menguji sistem DC dengan kapasitas lebih dari 50 AH, atau melebihi 50 V.

6.4 DC Tegangan Tinggi

Pekerja dalam kategori ini dapat melakukan pekerjaan DC Tegangan Tinggi (kompeten melalui keikutsertaan dalam kursus pelatihan peralatan dari produsen atau pelatihan serupa lainnya).

6.5 Instalasi listrik

Pekerja dalam kategori ini diizinkan untuk melakukan dan menguji pekerjaan instalasi listrik dan menyertifikasi keamanan instalasi listrik tersebut.

6.6 Instalasi dan peralatan Tegangan Tinggi

Pekerja dalam kategori ini diizinkan untuk melakukan instalasi tegangan tinggi dan bekerja pada peralatan (kompeten melalui keikutsertaan dalam pelatihan keselamatan dan teknis yang spesifik untuk sistem Tegangan Tinggi.)

7 Pelatihan

Semua pekerja yang secara langsung mengelola, mengawasi, atau bekerja pada peralatan listrik wajib memiliki pelatihan yang memadai dan sesuai dalam tugas yang menjadi tanggung jawab mereka. Pelatihan formal harus mencakup hal berikut:



- Praktik bekerja yang aman.
- Peraturan keselamatan yang relevan.
- Aturan keselamatan di lokasi kerja .
- Pertolongan pertama pada kondisi darurat.
- Standar ini.
- Izin atau penilaian yang telah diperbarui untuk memenuhi standar peraturan negara setempat.

Selain itu, pekerja yang bekerja langsung pada peralatan listrik harus memiliki pelatihan berikut:

- Pelatihan teknik elektro/rekayasa listrik dasar sebagaimana diwajibkan oleh peraturan lokal.
- Pelatihan lokal khusus dalam instalasi, pengoperasian, pemeliharaan, dan pengujian peralatan yang akan dikerjakan.

Semua pekerja harus dinilai kompeten untuk kegiatan kerja listrik dan diberi sertifikat yang menunjukkan kategori kegiatan yang berwenang untuk mereka lakukan, dan setiap pembatasan yang berlaku. Sertifikat ini harus ditandatangani oleh personel dengan kompetensi yang sesuai untuk membuat penilaian tersebut.

Semua pekerja harus diberi sertifikat yang didasarkan pada bukti pelatihan yang memadai, pengalaman yang sesuai, dan pengetahuan tentang sistem yang akan dikerjakan, bersama dengan pengetahuan tentang instruksi lokal yang relevan.

8 Alat Pelindung Diri

APD harus sesuai untuk tugas, disertifikasi dengan standar internasional, diberikan, dan dicatat secara pribadi. Karyawan harus dilatih dalam perawatan, pemeriksaan, dan penyimpanan semua APD yang mungkin mereka butuhkan.

Item dasar tertentu dari APD harus diberikan untuk semua orang yang melakukan pekerjaan kelistrikan:

- Alat terisolasi: seperti obeng, pemotong samping, pengikat kabel.
- Penguji Tegangan.
- Detail alat pelindung diri tambahan yang mungkin diperlukan, seperti sarung tangan dan sepatu bot, dan tirai isolasi, penghalang, dan alas tikar harus digunakan.

APD harus diperiksa pada waktu berikut:



- Sebelum penggunaan pertama - Dokumentasi inspeksi formal yang disediakan oleh produsen.
- Sebelum setiap penggunaan - Inspeksi oleh pengguna.
- Setiap **6 bulan** - Pemeriksaan menyeluruh oleh personel yang kompeten.

9 **Penilaian risiko**

Penilaian risiko harus dilakukan yang meliputi tugas kerja kelistrikan. Sebelum memulai pekerjaan kelistrikan, bahaya sesuai pekerja diidentifikasi serta penilaian risiko juga harus dikontrol.

Kontrol yang diperlukan didefinisikan dalam Standar ini dan dalam undang-undang keselamatan dan kesehatan kerja yang berlaku di negara tempat pekerjaan kelistrikan tersebut berlangsung.

10 **Pemantauan dan peninjauan**

Kepatuhan terhadap Standar ini harus dipantau dengan meninjau dan menyimpan catatan yang relevan tentang:

- Pelatihan dan sertifikasi
- Penilaian Risiko dan Pernyataan Metode.
- Formulir inspeksi dan masalah peralatan listrik portabel .
- Izin untuk Bekerja.
- Izin Isolasi.
- Otoritas untuk Bekerja.
- Statistik Insiden.

11 **Informasi perubahan**

- 1 Seluruh teks telah diperbarui dan diklarifikasi sesuai dengan persyaratan global yang diperbarui
- 2 Bagian Tanggung jawab ditambahkan