

سرفصلها:

- ✚ عوامل بروز قوس الکتریکی و نحوه پیشگیری از آنها
- ✚ صعود و فرود از تیرهای برق
- ✚ حداقل مواردی که در اجرای تاسیسات الکتریکی ساختمان بایستی رعایت شود
- ✚ بهینه سازی تاسیسات برقی ساختمان
- ✚ آشنایی با خطرات سیستم های ولتاژ بالا
- ✚ ولتاژ گام (Step Voltage)
- ✚ ولتاژ تماسی (Touch Voltage)
- ✚ ولتاژ انتقالی (Transfer Voltage)
- ✚ امداد در برق گرفتگی

عوامل بروز قوس الکتریکی و نحوه پیشگیری از آنها

یکی از صدمات الکتریکی، بروز قوس الکتریکی (آرک) ناشی از برخورد دو فاز می باشد و از دیرباز هر چند یک بار موجب سوختگی دست ها و صورت و بر حسب استفاده کامل از لوازم ایمنی فردی حداقل صورت یک یا دو نفر از همکاران زحمتکش ما شده و علی رغم ایجاد خسارات مالی برای مصدوم و شرکت، اسباب، ناراحتی شدید آنان را فراهم آورده است. در حالی که پس از بروز هر حادثه، این یقین برای همگان بویژه مصدومین (حداقل در خلوت خود) حاصل گردیده که می توانسته اند با قدری تعمق و توجه به دستورالعمل های داده شده از عوارض ناگوار آن مصون بمانند، برخی علل بوجود آورنده حوادث سوختگی ناشی از آرک و راه و روش فرار از آنها در ذیل اشاره شده است:

- ۱- قبل از شروع بکار با تاسیسات برق دار، ضروری است از کلیه لوازم ایمنی فردی (لباس و کفش کار، کلاه ایمنی شیلد دار، دستکش عایق برق استفاده و دقت گردد دکمه های لباس کار به ویژه در ناحیه، سینه، گلو و مچ دست ها بسته باشند.
- ۲- قبل از شروع، وضعیت محل کار را کاملاً بررسی و نقاط برق دار نزدیک به هم، کلیدها و فیوزها، کابلشوهای نیم سوز و مشکل ساز را شناسائی نموده و با آرایش صحیح کالا و ابزار موردنیاز مسیر فرار خود را قبلاً فراهم، سپس اقدام بکار نماییم.
- ۳- به هنگام آزمایش مدارهای برق دار شایسته است از ولت سنج (باصطلاح خود پرسنل فازمتر دابل فشارضعیف) و دستکش عایق استفاده گردد.

بر اساس تجارب قبلی، بعضی از برقکاران از فازمتر معمولی (طرح پیچ گوشتی) استفاده و به دلیل مکانیزم خاص آن اجباراً از دستکش عایق خود استفاده ننموده و با توجه به اینکه نور لامپ این نوع فازمتر بویژه در روز به نحو مطلوبی قابل مشاهده نمی باشد، موجب تقلای فرد شده و بر حسب نوع محل و نقطه مورد آزمایش، دچار آرک و حداقل دست وی به شدت سوخته است.

۴- از نزدیک کردن ابزار و کالایی که بدنه فلزی دارند (از قبیل چراغ قوه، انواع آچار، پیچ گوشتی، سیم و غیره) به تأسیسات برق دار کاملاً پرهیز گردد. زیرا با رها شدن هر یک از لوازم فوق و مشابه و سقوط آن بر روی شینه ها یا سایر نقاط برق دار بروز شعله اجتناب ناپذیر می باشد.

۵- به هنگام تعویض فیوزهای تیغه ای منصوبه در داخل تابلوهای توزیع و جعبه انشعاب های برق دار و امثال آن از فیوزکش مناسب (ترجیحاً آستین دار) و دستکش عایق استفاده و از تعویض یا نصب فیوزهای تیغه ای با استفاده از انبردست (در صورت برق دار بودن تأسیسات) مطلقاً خودداری گردد. زیرا به دلیل عدم فشار کافی در دو فک انبردست احتمال جدا شدن فیوز و پرتاب آن بر روی نقاط برق دار می باشد.

توضیح الف: در صورت مواجهه با فیوزهایی که یکی از زبانه های آن (زبانه ای که محل درگیر شدن با فیوزکش می باشد) شکسته و یا فاصله فیوزها با هم کم و احتمال برخورد بدنه های دو فیوز با هم می باشد، بایستی تعویض فیوز در حالت بی برقی کامل انجام پذیرد.

توضیح ب: پس از قرار دادن فیوزکش بر روی فیوز و قبل از مانور، باید از درگیر شدن کامل فیوزکش زبانه های فیوز مطمئن و سپس عمل نمایید. در غیر این صورت احتمال جدا شدن فیوز و پرتاب آن روی نقاط برق دار می باشد.

توضیح ج: به منظور سهولت در انجام نصب فیوز تیغه ای بر روی پایه فیوز ابتدا قسمت کاردی یک سر فیوز در داخل فک بی برق پایه فیوز قرار داده، سپس با گردش مچ دست قسمت دیگر فیوز را به فک برق دار وارد می نماییم. قرار دادن تمام فیوز در دو فک پایه فیوز، به یک باره، نیاز به نیروی بیشتری بوده و به همین دلیل احتمال چرخیدن فیوز و برخورد آن با فیوز یا نقطه برق دار مجاور می باشد.

۶- جهت راه اندازی انواع لوازم برقی از قبیل دریل، یا ایجاد روشنایی در چراغ سیار و سایر موارد مرتبط شایسته است با تهیه یک قطعه کابل سیار با مقاطع $2/5 \times 2$ یا 4×2 و به طول موردنیاز که یک سر آن مجهز به دو شاخ و سر دیگر آن به پریز یا پریزهای سیار می باشد استفاده و بوسیله دو شاخ از پریزهای موجود در داخل تابلو یا پست وسیله موردنیاز تغذیه گردد و از بستن دو سرسیم های داخل کابل به شینه های برق دار پرهیز نمایند.

صعود و فرود از تیرهای برق

برای صعود از پایه سیمانی یا چوبی چه نکاتی را باید رعایت نمود:

۱- اگر پایه چوبی باشد ابتدا از سالم بودن پایه چوبی اطمینان حاصل نموده که به این صورت عمل می نماییم: با زدن ضرباتی بوسیله چکش به قسمت تحتانی پایه و شنیدن صدای زنگ دار پایه و یا استخراج مقداری از خاک گود پایه و ملاحظه عینی قسمتی از پایه که در خاک بوده است.

۲- قبل از صعود وضعیت ظاهری پایه را در نظر گرفته و پس از انتخاب بهترین و بی خطر ترین، مسیر طناب کمر بند را بدور پایه بسته و پس از اطمینان از درگیر شدن کامل قلاب با حلقه کمر بند و محکم کردن بند زیر چانه اقدام به صعود می نماییم.

۳- به هنگام صعود از پایه باید از دستکشهای کار استفاده گردد و به محض نزدیک شدن به شبکه برقدار آنها را با دستکش عایق تعویض می نماییم.

۴- فقط از پایه استفاده کرده و از گرفتن لوازم متصل به پایه از قبیل بازو چراغ، اتریه، سیم و غیره خودداری نماییم زیرا:

الف- با چرخیدن یا شکستن بازو چراغ از محل جوشکاری شده موجبات احتمالی سقوط فراهم می گردد.

ب- اتریه ممکن است فاقد مهره بوده و با درآمدن اتریه از جای خود موجب تعلیق سیمبان گردد.

۵- اگر پایه چوبی بود فواصل رکاب ها را به هنگام صعود ۲۰ سانتیمتر انتخاب و از قرار دادن خارهای رکاب بر روی گره های چوب و سایر لوازم منصوبه بر روی پایه از قبیل تسمه اتصال زمین، لوله کابل و غیره خودداری می نماییم.

۶- در صورتی که قرار است دو نفر بر روی پایه کار کنند یک نفر صعود و پس از استقرار کامل نفر بعدی، صعود می نماید و بالعکس موقع نزول از پایه.

۷- از قدرت تفکر و هوش و دقت کمال استفاده را برده و به هنگام صعود و فرود مسیر حرکت را زیر نظر می گیریم.

حداقل مواردی که در اجرای تاسیسات الکتریکی ساختمان بایستی رعایت شود

۱. مشخصات نقشه ها بصورت ازبیلت تهیه و با اجرا کنترل شود.
۲. استفاده از لوله پی وی سی سخت و فلزی در کف و خرطومی مرغوب در دیوار و سقف کاذب بلامانع است.
۳. مسیر عبور لوله های برق در دیوار بصورت مورب ممنوع است.
۴. لوله های برق در کف بایستی با ملات سیمان جهت حفاظت مکانیکی پوشیده شود و توصیه می شود سیم کشی پس اتمام کف سازی اجرا شود تا مجری برق ملزم به رعایت حفاظت لوله ها در حین کار باشد.
۵. عبور لوله ها و کابل از کف سرویس بهداشتی و حمام ها ممنوع است و توصیه می شود از کف آشپزخانه نیز عبور نکند.
۶. سطح مقطع سیم در سیستم روشنایی حداقل $3 \times 1/5$ میلی متر مربع و پریزها $3 \times 2/5$ میلی متر مربع کمتر نباشد.
۷. قطر سیم تلفن و درب بازکن حداقل $0/6$ میلی متر انتخاب شود.
۸. سطح مقطع کابل کولرآبی حداقل $5 \times 1/5$ میلی متر مربع و برق رسانی به جعبه کلید مربوطه حداقل $3 \times 2/5$ میلی متر مربع اجرا شود و سطح مقطع کابل تغذیه گازی (اسپیلت) حداقل $3 \times 2/5$ میلی متر مربع اجرا شود.
۹. سطح مقطع کابل آسانسور حداقل 5×6 میلی متر مربع و ترجیحاً 5×10 میلی متر مربع و باتوجه به ظرفیت و نوع کاربرد انتخاب شود، چنانچه ارت جداگانه کشیده شده، باید از سیم مسی با سطح مقطع حداقل 16 میلی متر مربع اجرا گردد.
۱۰. سطح مقطع کابل ورودی واحدها برای تکفاز 25 آمپر حداقل 3×4 میلی متر مربع و تک فاز 32 آمپر حداقل 3×6 میلی متر مربع برای سه فاز 25 آمپر حداقل 5×4 میلی متر مربع و سه فاز 32 آمپر 5×6 میلی متر مربع انتخاب شود.
۱۱. رنگ سیم ارت زرد یا زرد با نوار سبز، رنگ سیم نول آبی و رنگ سیم فازسیاه، قرمز و یا قهوه ای اجرا گردد.
۱۲. سطح مقطع سیم ارت تا 16 میلی متر مربع بایستی با سطح مقطع سیم فاز و نول برابر باشد.
۱۳. درخط بندی فیوز روشنایی رعایت حداکثر 12 نقطه روشنایی (معمولاً 1200 وات) برای هر مدار ضروری است.
۱۴. درخط بندی فیوز پریزها رعایت حداکثر 12 پریز برای هر مدار ضروری است (به شرط آنکه مصرف از 16 آمپر بیشتر نباشد) و البته خط های مستقل پریز برای یخچال و لباسشوئی توصیه می شود.
۱۵. برای هردستگاه کولرآبی (تبخیری) یا گازی یک خط تغذیه جداگانه در نظر گرفته شود.
۱۶. کلیه سیم ها در نقاط اتصال به فیوزها و کلیدها و غیره باید دارای سرسیم یا کابلشو و یا قلع اندود باشند.
۱۷. رعایت حریم شبکه های برق از ساختمان در فشار ضعیف (ولتاژ 400 ولت) $1/3$ متر می باشد.
۱۸. سیستم ارتینگ درمورد کلیه پریزها و روشنایی اجرا شود.
۱۹. برای کلیه مصرف کنندگان ثابت موتوردار توصیه می شود که دارای خط تغذیه و فیوز جدا (سیم یا کابل) و بایستی با سطح مقطع حداقل $3 \times 2/5$ میلی متر مربع و فیوز 16 آمپر اجرا شود.
۲۰. تعداد سیم در لوله ها باید به نحوی باشد که 40% فضای لوله را بیشتر اشغال ننماید.
۲۱. سیم کشی برق و تلفن و آنتن بایستی در لوله های مجزا از یکدیگر اجرا شود.
۲۲. فیوزهای انتخابی معمولاً برای پریزها 16 آمپر و روشنایی 10 آمپر و ورودی 25 آمپر انتخاب می شود.

۲۳. در خطوط روشنایی و پریرز رعایت تند کار و کند کار بودن فیوزها مدنظر قرار گیرد.
۲۴. مدار تغذیه روشنایی و پریرز حتماً بصورت تفکیک شده با فیوز مجزا اجرا شود.
۲۵. اتصالات و انشعابات در تابلو فیوز و تقسیم ها با استفاده از ترمینال های پیچی انجام شود، عایق بندی محل اتصال با نوار چسب الکتریکی ممنوع است.
۲۶. فاصله سیم روکار، کلید و پریرز برق با لوله های گاز باید حداقل ۵ سانتی متر باشد.
۲۷. فاصله تابلو فیوز از لوله آب و گاز حداقل ۱/۵ متر باشد و درمکانی کاملاً در دسترس و قابل رویت و خارج از محل های نصب تاسیسات مکانیکی و گرمایشی باشد.
۲۸. تابلو فیوز واحدها در فضای عمومی ساختمان محل آشپزخانه و راهرو و هال نصب شود. از نصب تابلو در اتاق پکیج، انباری، خواب ها و سرویس ها خودداری شود.
۲۹. تابلو برق عمومی (مشاع) باید بطور مستقل از تابلو برق واحدها و درمکانی کاملاً قابل رویت و در دسترس همه اجرا گردد.
۳۰. حتی الامکان خط روشنایی راه پله و پشت بام از خط روشنایی پیلوت بطور مجزا اجرا گردد.
۳۱. استفاده از چاه آسانسور جهت عبور تاسیسات برقی به استثناء کابل آسانسور ممنوع است مگر اینکه این تاسیسات توسط دیواری از محفظه چاه آسانسور بشکل داکت جدا شود.
۳۲. استفاده از اسکلت فلزی ساختمان بعنوان مسیر هادی حفاظتی برای آسانسور ممنوع بوده و باید سیم ارت همراه با کابل تغذیه از چاه ارت تا اتاق آسانسور مستقیماً کشیده شده شود و سپس با شاسی موتور آسانسور و تابلو هم بندی گردد.
۳۳. انتخاب الکتروود زمین صفحه ای بهتر از میله ای است، ارتباط سیم زمین با جوش انفجاری (weld cad) توصیه می شود و سطح مقطع سیم زمین کمتر از ۲۵ میلی متر مربع نباشد و ترجیحاً سطح مقطع ۳۵ میلی متر مربع باشد.
۳۴. مواد کاهش دهنده مقاومت زمین تزکیب نمک و ذغال و خاک رس به نسبت وزنی ۱۰ و ۲ و ۱۰ یا ماده بنتونیت و غیره که استاندارد باشد در چاه ارت استفاده شود.
۳۵. اجرای لوله پی وی سی با قطر ۲ اینچ جهت آبیاری چاه ارت به انضمام دریچه بازدید چاه ارت در محلی خارج از شیب اصلی (کفشوی) ضروری است.
۳۶. ارت واحدها با بست فلزی یا شینه مسی به سیم چاه ارت متصل گردد.
۳۷. استفاده از هواکش الکتریکی و پریرز و کلید و شستی زنگ ۲۲۰ ولت در حمام با رعایت حداقل فاصله افقی ۶۰ سانتی متر از زیردوشی ثابت و رعایت مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان بشرط رعایت درجه حفاظت آی پی ۴۴ مجاز می باشد.
۳۸. فاصله تابلو کنتور از لوله آب ۶۰ سانتی متر و گاز ۱۳۰ سانتی متر باشد.
۳۹. اجرای آنتن مرکزی برای ساختمانی ۵ طبقه مسکونی از کف یا ۵ طبقه روی پیلوت اجباری است.
۴۰. سیستم اعلام حریق موضعی (باطری دار) برای ساختمان های ۴ طبقه از کف با هرنوع کاربری الزامی است.
۴۱. سیستم اعلام حریق اتومات (سیمی) برای ساختمان های ۴ طبقه از کف با هرنوع کاربری و مساحت بیش از ۱۰۰۰ متر مربع در حد توصیه و برای ساختمان های ۵ طبقه و بیشتر با هرنوع کاربری الزامی می باشد.

بهینه سازی تأسیسات برقی ساختمان

- ۱- کلیه تأسیسات برقی ساختمان های شهری و روستائی باید طبق مقررات مبحث ۱۳ بازننگری و بهینه سازی شوند .
- ۲- کلیه وسائل برقی مصرفی در ساختمان شامل دو شاخه ها، پریزها ، لوسترها ، چراغ ها و تأسیسات بکار رفته در ساختمان ها به منظور رعایت ایمنی کاربران ، باید مجهز به سیستم سیم سوم (هادی حفاظتی زمین) شوند.
- ۳- محل استقرار لوازم اندازه گیری (کنتور برق) باید دارای قاب محافظ رطوبت ، گرد و خاک ، برف و بارندگی باشد. (رعایت آی پی ۴۴ و آی پی ۴۶ در آن لحاظ شده باشد و نماینده شرکت برق و مالکین به راحتی به آن دسترسی داشته باشند).
- ۴- در محل استقرار لوازم اندازه گیری (کنتور برق) باید جعبه تقسیم اتصال زمین (سیستم شینه اتصال هادی حفاظتی زمین) در نظر گرفته شود.
- ۵- جایگاه و در جعبه تقسیم اتصال زمین برای بازبینی و نگهداری باید مناسب باشد.
- ۶- کلیه جعبه تقسیم های برق در فضای باز در ساخت و ساز و تعمیرات به گونه ای در نظر گرفته شوند که در مقابل گرما، سرما، رطوبت و گرد و خاک کاملاً محافظت شوند و آی پی لازم کاملاً رعایت گردد .
- ۷- تابلو لوازم اندازه گیری برق در محل باید مجهز به کلیدهای اتوماتیک باشد.
- ۸- کلیه وسائل برقی در ساختمان از قبیل دو شاخه و ترمینال و کابل های مربوطه (تک فاز یا سه فاز) باید مجهز به سیستم سیم سوم (هادی حفاظتی زمین) گردند .
- ۹- کلیه مسیرهای انشعاب مصرف انرژی طوری انتخاب شوند که حرارت تأسیسات دیگر مانند لوله آب، گرما، بخار، دودکش ها همچنین مواد خورنده روی آن تاثیر نداشته و در فاصله مناسب نصب شوند .
- ۱۰- همه واحدهای مسکونی ، اداری و تجاری بدون در نظر گرفتن سطح زیر بنا باید مطابق مبحث ۱۳، متناسب با ظرفیت مصرف انرژی و توان خروجی مصرف کننده ها، فیوز مینیاتوری نصب نموده و مدارهای پرمصرف را با در نظر گرفتن توان مصرفی تجهیزات برقی به صورت تفکیک شده مجهز به فیوز مینیاتوری نمایند .
- ۱۱- مدار روشنائی، پریزها، ماشین آلات و سیستم کامپیوتری همگی باید فیوز مینیاتوری و کلید ایمنی داشته باشند .
- ۱۲- کلیه سیم های تک رشته و کابل های روکش دار از مسیرهای لوله های خرطومی و پی وی سی قرار گیرند و از مواد مقاوم در برابر اشعه UV و گرما و سرما تشکیل شده و نصب و بهینه سازی شوند .
- ۱۳- در ساختمان ها کلیه سیستم های مربوط به تلفن ، صوت و تصویر و آنتن های مرکزی و سیستم های نرم افزاری باید مطابق مقررات مبحث ۱۳ ساختمان نصب و بهینه سازی شوند .
- ۱۴- کلیه زنگ اخبارها و کلید های پر مصرف مجهز به برق ۶ ولت و ۱۲ ولت بوده و تأسیسات براساس ولتاژ ۱۲ ولت اجرا گردد از جمله مدار فرمان کولر آبی.
- ۱۵- در کولر آبی کلید فرمان مجهز به سیستم ۶ یا ۱۲ ولت بوده و بهینه سازی شود .

- ۱۶- نصب چراغ های روشنائی در محوطه های روباز , حمام, دستشوئی و مراکز که در معرض ترشح آب و برف و بارندگی هستند مجهز به قاب های محافظ پلاستیکی و شیشه ای باشند.
- ۱۷- درپریزها و کلیدها محل نصب باید طوری انتخاب شوند که از ترشحات آب و بخار کاملا محافظت شده و ارتفاع نصب آنها از زمین بسته به کاربرد انتخاب شود و الزامات مبحث ۱۳ کاملا رعایت شوند .
- ۱۸- کلیه تاسیسات لوله کشی گاز, آب و درب و پنجره های ورودی و خروجی ساختمان ها باید اتصال به سیستم سیم سوم (هادی حفاظتی زمین) داشته باشند.
- ۱۹- کلیه وسائل ارتباطی , سیم ها و پریزهای سیار مجهز به اتصال زمین طوری طراحی و نصب شوند که در مقابل گرد و خاک و نفوذ آب ایمن و محافظت شده باشند.

آشنایی با خطرات سیستم های ولتاژ بالا

حوادث دربردارنده ولتاژ بالا، می توانند منجر به آسیب های شدید و مرگ شوند. عبور جریان الکتریکی از بدن، باعث تولید گرما شده و می تواند آسیب شدیدی به بافت ها و ارگان های داخلی بدن وارد نماید . در بعضی موارد، جراحات های نقاط ورود و خروج برق آنچنان شدید است که منجر به قطع عضو (دست یا پا) می گردد.

جریان الکتریکی همچنین می تواند منجر به توقف ضربان قلب شود. جریان الکتریسیته از هر مسیری که عبور نماید، تمایل دارد خود را به زمین برساند که این مسیر ممکن است شامل درخت، لوازم یا تجهیزات متحرک یا حتی بدن انسان باشد. در صورت تماس بخشی از تجهیزات شما به خطوط حامل جریان برق (مثل بوم جرثقیل)، این تجهیزات برق دار شده و زمین مجاور این تجهیزات نیز تا فاصله ای از آن، می تواند برق دار شود. برای مثال، زمین در اثر برخورد درخت با خطوط هوایی برق یا سقوط دکل ها و تیرهای برق و یا حتی قطع شدن و سقوط سیم های برق دار و تماس آنها با زمین، برق دار می شود. زمانی که جریان الکتریکی به زمین می رسد مشابه پخش امواج در روی سطح آب، در زمین منتشر می شود. در صورت بالابودن ولتاژ در محل تماس با زمین، درفاصله های دورتری از نقطه تماس، ولتاژ به تدریج افت می کند .

زمین خیس تا مسافت های دورتری انرژی را منتشر کرده و خطرناکتر است . ولتاژ در نقطه تماس همان ولتاژ خطوط است برای خطوط برق تا ولتاژ ۶۰ کیلوولت، ولتاژ در فاصله ۱۰ متری (۳۳ فوتی) به صفر افت می کند.

همین ولتاژ بالا در برخی موارد موجب تغییر شکل بستر خاک محل می گردد. که این موضوع زمانی اتفاق می افتد که به دلیل مقاومت بالای محل برخورد هادی برق دار با زمین ، رله های داخل ایستگاه برق جریان خطا را ندیده و فرمان قطع برق صادر نگردد و در نتیجه حرارت زیادی در محل به دلیل جریان تخلیه و قوس الکتریکی ایجاد می گردد.

ولتاژ گام (Step Voltage)

ولتاژ گام اختلاف ولتاژ مابین دو مکانی است که گام ها جدا از هم بر روی زمین برق دار قرار می گیرند. برای مثال، اگر شما روی زمین برق دار بایستید، اختلاف قابل ملاحظه ای در ولتاژ بین محل قرارگیری هر پا می تواند وجود داشته باشد و جریان الکتریکی می تواند از یک پا به پای دیگر جریان یابد.

اگر پای شما بر روی زمین برقدار دور از هم قرار گیرد، این اتفاق رویداده و الکتریسیته می تواند از یک پا به پای دیگر، از جایکه ولتاژ بالاتر است به جایی که ولتاژ کمتری دارد، جریان یابد.

در صورتیکه پاهای شما نزدیک یکدیگر بوده و باهم تماس داشته باشد، شما ایمن خواهید بود. با توجه به اینکه هیچ اختلاف ولتاژی مابین دو مکانی که پای شما در روی آن قرار گرفته است، وجود ندارد، به همین دلیل الکتریسیته تمایل اندکی به عبور از مسیر پاهای شما دارد.

اگر شما خود را بر روی زمین برقدار بیابید و نیاز باشد که برای دور شدن از زمین برق دار جابجا شوید، شما می توانید بواسطه ی جابجا شدن وجود فاصله و فضای مابین پاهایتان از ایجاد شوک الکتریکی یا برق گرفتگی در نتیجه ولتاژ گام پیشگیری نمائید. در حالیکه به خارج از محدوده برق دار حرکت می کنید، کوتاه گام بردارید. وقتی که کوتاه گام برمی دارید چون پاهای خود را در تماس با یکدیگر حفظ می نمائید در همه زمان ولتاژ بین دو پا یکسان است

همچنین اگر افراد گروه نجات بخواهند داخل منطقه ای که ممکن است برق دار باشد، شوند، هرکسی که سعی کند به کارگر آسیب دیده در منطقه برقدار برسد و در هنگام برداشتن گام رعایت فاصله گام ها را نکند، در معرض مواجهه با همان خطر ولتاژ گام می باشد. خطوط برق دار باید در ابتدا قبل از اینکه کارگران گروه نجات و کمک های اولیه برای کمک وارد شوند، فاقد بی برق شده و اتصال زمین شوند.

ولتاژ گام را به شرح زیر مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهیم :

- ۱- عبور جریان شدید اتصالی از یک سازه و یا دستگاه فلزی به زمین و یا از الکتروود اتصال زمین آن سبب می شود که ولتاژ زمین در این نقطه به حداکثر خود برسد.
- ۲- در نقاط مجاور به علت پخش جریان در مقاطع بزرگتر زمین، به تدریج تنزل می یابد.
- ۳- ولتاژ در یک فاصله دوری (حدود ۱۵ متر) یا بیشتر، مقدار آن تقریباً به صفر می رسد.
- ۴- اختلاف ولتاژ زیر دو پای فرد، کم کم مطابق شیب منحنی ولتاژ افزایش می یابد (فرد پا برهنه خیلی زودتر این اختلاف را احساس می کند)

توصیه های رهایی از خطرات ولتاژ گامی

جریان الکتریکی در سیم برق دار پس از تماس با زمین همانند جریان آب در سطح زمین پخش شده و لایه های پتانسیل الکتریکی را ایجاد می کند.

- ۱- با دوپای فاصله دار حرکت کنید (با جهش حرکت کنید) یعنی به صورتی که هم زمان دوپای شما ، روی زمین نباشند.
- ۲- پاها را به هم بچسبانید (حداکثر فاصله ۵ سانت)
- ۳- اگر می توانید به صورت لی لی کنان (یک پا)، به شرط اطمینان از حفظ تعادل خود از محل حوزه الکتریکی دور شوید.

ولتاژ تماسی (Touch Voltage)

ولتاژ تماسی خطر دیگری است که از اختلاف ولتاژ ناشی می شود . ولتاژ تماسی وقتی رخ خواهد داد که شما شیء برق داری رادرحالی که روی زمین ایستاده اید لمس می کنید . برای مثال ، اگر شما درخت یا تجهیزات دیگری که در تماس با خطوط برقدار می باشد را لمس کنید ، درخت دارای همان ولتاژ خطوط برق خواهد بود، و زمین اطراف آن با ولتاژ پائین برق دار خواهد بود . اگر شما تجهیزات یا درخت برق دار را بطورهمزمان وقتی که پاهای شما با زمین در تماس است ، لمس نمائید، الکتریسیته از بدن شما از ولتاژ بالاتر درخت یا تجهیزات به زمین با ولتاژ پائین تر جاری خواهد شد.

پتانسیل تماسی: درختان و تجهیزات وقتی که با خطوط برق دار تماس پیدا می کنند برق دار می شوند. الکتریسیته می تواند از بدن کارگری که با درخت یا تجهیزات برقدار تماس پیدا کرده است، عبور نموده، اغلب اوقات باعث آسیب جدی یا مرگ شود.

ولتاژ انتقالی (Transfer Voltage)

ولتاژ انتقالی حالت خاصی از ولتاژ تماسی است که:

- ۱- در این حالت شخص که روی زمین با ولتاژ اتصالی بالا ایستاده، یک هادی را در دور دست به پتانسیل صفر زمین متصل است، لمس می نماید.
- ۲- برعکس، ممکن است شخص در روی زمین با پتانسیل صفر و دور از ایستگاه ایستاده و یک هادی را که در حین اتصال با پتانسیل زیاد شبکه زمین در ارتباط است ، لمس نماید.

در این دو حالت شخص تحت اثر حداکثر ولتاژ شبکه زمین قرار می گیرد و خطر آن خیلی بیشتر است و اغلب حوادث مرگ بار از این نوع می باشد و مقدار قابل تحمل آن، نظیر ولتاژ تماسی است. در ایستگاه های برق فشار قوی در زمان بروز خطای فاز به زمین جریان خطا ممکن است به چندین کیلوآمپر برسد و مقدار این جریان بستگی به ظرفیت و تعداد اتوترانسفورمرهای موجود در محل دارد. مثلاً جهت یک خط ۱۳۲ کیلوولت در منطقه خوزستان تحت شرایط موجود شدت جریان ذکر شده ممکن است به ۱۰ کیلوآمپر برسد و در مورد ولتاژهای ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت ممکن است تا ۲۰ کیلوآمپر افزایش یابد، بنابراین پیشنهاد می گردد که در ایستگاه های توزیع برق (مربوط به ولتاژ ۱۳۲ کیلوولت) سیستم زمین بر اساس ماکزیمم شدت جریان خطا یعنی ۱۰ کیلوآمپر طراحی گردد.

امداد در برق گرفتگی

وقتی شخصی دچار برق گرفتگی شود، عبور جریان الکتریکی از بدن وی، ممکن است باعث عدم توان تحرک (نوعی فلج موقت) و حتی توقف تنفس و ایست قلبی بشود. جریان الکتریکی می تواند هم در محل ورود به بدن و هم در محل خروج از آن به سمت زمین، باعث ایجاد سوختگی گردد.

برای کمک به مصدوم طبق مراحل زیر عمل کنید:

۱- در ابتدا باید جریان برق را قطع نمایید:

✓ در صورتی که به محل انشعاب اصلی کنتور برق به سهولت دسترسی دارید، برق را قطع کنید.

✓ درغیر این صورت، دوشاخه را خارج کنید یا کابل را در آورید.

✓ در صورت عدم امکان قطع برق، برای محافظت خود روی یک ماده عایقی خشک مثل یک جعبه چوبی، دفترچه کاغذی و یا مقوای ضخیم بایستید و سپس با استفاده از یک وسیله چوبی (مثل دسته یک جارو)، سیم یا وسیله برقی را از مصدوم دور کنید.

✓ اگر امکان قطع تماس مصدوم با منبع جریان برق نبود، بدون اینکه به بدن مصدوم دست بزنید، طناب خشکی را به دور میچ پا یا بازوان مصدوم حلقه کرده و وی را از منبع جریان الکتریکی دور کنید. (باید در حین کمک رسانی مراقب باشید تا وضعیت برقگرفتگی مصدوم تشدید نگردد)

۲- اگر مصدوم بیهوش باشد، راه های هوایی او را باز کرده تنفس و نبض را کنترل نموده و در صورت لزوم عملیات احیاء تنفسی را انجام داده و وی را در وضعیت بهبودی قرار دهید.

۳- با نیروهای امدادی و اورژانس تماس بگیرید.

۴- اگر مصدوم دچار ایست قلبی شد، شما باید عملیات احیاء قلبی را بکار بگیرید. تا زمان رسیدن نیروهای امدادی، مصدوم را تحت نظارت و مراقبت کافی قرار داده و عملیات احیاء قلبی و تنفسی را ادامه دهید.