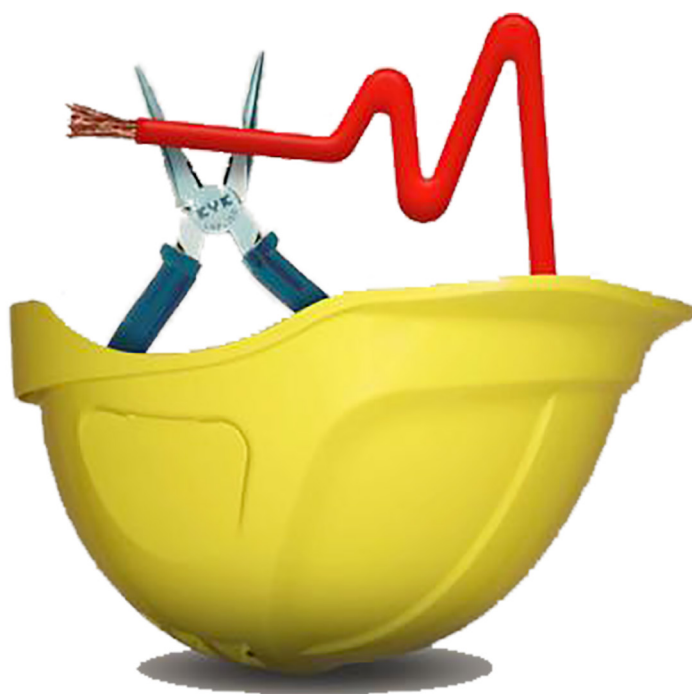


فصل هشتم

مخاطرات الکتریکی



مقدمه

دلایل ایجاد شوک الکتریکی

بطور کلی شوک الکتریکی یا برق گرفتگی ممکن است به علت یکی از موارد زیر به وجود آید: تماس با هر دو هادی یا سیم مدار برق (فاز و نول)، تماس با سیم فاز مدار برقدار و زمین (جریان برق از یک نقطه به بدن وارد و از نقطه دیگر به زمین تخلیه شود)، تماس با سیم نول (یا سیم خنثی) در شرایط عدم تعادل بار فازها، تماس با بدنه هادی (بدنه فلزی) دستگاههایی که دارای اتصال بدنه باشند (ایجاد ولتاژهای تماسی)، تخلیه بار الکتریکی ذخیره شده از دستگاه های برقی در موقع خاموش بودن دستگاه (اثرات خازنی)، مانند تماس با خازن ها و سر کابل ها پس از قطع برق، ایجاد اختلاف پتانسیل بین دو پا در شرایط اتصالی فاز با زمین یا تخلیه جریان به زمین بر اثر رعد و برق (ایجاد ولتاژ گامی)، الکتریسیته ساکن، رعد و برق

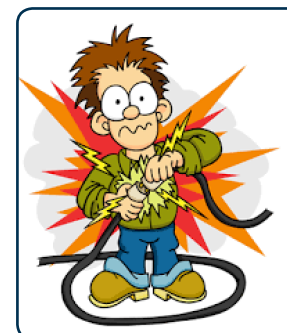


شکل (۸-۱)

با گسترش شبکه برق و بهره گیری از این انرژی، خطراتی نیز در کمین نشسته است که باید کاملاً مراقب بود و بی توجهی در هنگام کار روی شبکه ها می تواند فاجعه آفرین باشد. طبق آمار موجود، حوادث برق گرفتگی در شبکه توزیع و مصرف کنندگان برق به مراتب بیش از حوادث روی شبکه فشار قوی است و علت بیشتر بی دقتی، سهل انگاری و در مواردی عدم آگاهی افراد بوده است. خطرات ناشی از جریان برق را می توان به دو دسته به شرح زیر تقسیم بندی نمود:

خطرات ناشی از شوک الکتریکی و خطرات ناشی از حرارت

خطرات ناشی از شوک الکتریکی



شکل (۸-۲)

خطرات ناشی از شوک الکتریکی علاوه بر برق گرفتگی می تواند باعث سقوط از ارتفاع و یا انداختن ابزار کار یا اشیاء شود. شوک های الکتریکی همواره با خسارت به اندامها و بافت های بدن همراه نمی باشد و اغلب با سوراخ شدن یا تیر کشیدن شدید و درد و بی حسی (کرخ شدن) در نقاط ورودی و خروجی جریان و بعضی اوقات در طول مسیری است که جریان از بدن عبور میکند. ممکن است فرد در نتیجه یک شوک شدید، هادی یا ابزاری را بگیرد و دیگر قادر به رها کردن آن نباشد و یا اگر یک هادی برقداری را لمس کند، ماهیچه

های قوی پشت و پاهایش به شدت منقبض می شود و بطور غیر ارادی به عقب پرتاب شده به زمین بیفتد. خلاصه عارضه های مهمی که بر اثر برق گرفتگی یا شوک الکتریکی ایجاد می شوند عبارتند از: انقباض ماهیچه ها، خفگی، فیبریلاسیون قلب، سوختگی و از بین رفتن بافت ها.

عوامل موثر در برق گرفتگی

شدت شوک الکتریکی یا بطور کلی برق گرفتگی به این عوامل بستگی دارد:



شکل (۸-۳)

- ولتاژ
- شدت جریان
- مقاومت بدن انسان
- نوع جریان
- مسیر عبور جریان و سطح تماس
- مدت زمان عبور جریان از بدن
- فرکانس برق و عوامل دیگر...

در جدول (۴-۱) مقدار تقریبی ولتاژهای ایجاد کننده شوک و احساسات فیزیولوژیکی بدن با جریان متناوب نشان داده شده است. در جدول های (۴-۲) و (۴-۳) مقادیر جریان مستقیم و متناوب و اثرات فیزیولوژیکی آنها بر بدن انسان آورده شده است.

خطرات ناشی از حرارت



شکل (۸-۴)

خطرات ناشی از حرارت را میتوان به دو دسته تقسیم بندی نمود:

الف- خطرات ناشی از حرارت مطلوب: منظور از حرارت مطلوب حرارت ناشی از گرم کن های برقی، کوره های الکتریکی و غیره است که خطرات آن معمولاً آتش سوزی هستند.

ب- خطرات ناشی از حرارت نا مطلوب یا نا خواسته: خطرات ناشی از حرارت نا مطلوب یا نا خواسته بر اثر اتصال کوتاه یا اضافه بار به وجود می آید و آسیب های ناشی از آن، از بین رفتن عایق بندی هادی ها، آتش سوزی، انفجار و برق گرفتگی می باشد.

مقاومت بدن انسان

هر ماده دارای مقاومت الکتریکی است. بدن انسان نیز مقاومت الکتریکی دارد که مقدار آن برای افراد مختلف، متفاوت است. بیشترین مقاومت بدن در برابر عبور جریان الکتریکی به وسیله پوست ایجاد می شود. پوست بدن دارای یک لایه خارجی به ضخامت 0.02 تا 0.05 میلیمتر است که عصب ندارد و با این که عایق ضعیفی است تا حدودی در مقابل شوک الکتریکی مقاومت میکند. مقاومت بدن انسان از دست تا دست یا دست تا پا متغیر است و بستگی به سطح تماس بدن و خشک یا مرطوب بودن دستها و پاها دارد. مقادیر مربوطه حدود 1 تا 1 KΩ گفته شده است. طبق تحقیقات بدست آمده مقاومت بدن انسان در برابر ولتاژ فشار قوی حدود 1 KΩ و در برابر ولتاژ های فشار ضعیف حدود 3 KΩ تا 3.5 KΩ و در برابر جریان دائم یا مستقیم حدود 4.5 KΩ تخمین می زنند. اگر شدت جریان 20 میلی آمپر برای شخصی خطر مرگ داشته باشد در اینصورت ولتاژ مجاز برابر خواهد بود با:

$$V = (60 \text{ تا } 70) \times 20 \text{ MA} = (3.5 \text{ تا } 3) \text{ K}\Omega$$

در نتیجه ولتاژ مجاز بطور متوسط برابر 65 ولت است.

عامل موثر خطر برای انسان یا هر موجود زنده شدت جریان می باشد که البته وجود اختلاف پتانسیل است که باعث عبور جریان می شود. انسان در شدت جریان حدود 10 میلی آمپر احساس سوزش و در 25 میلی آمپر دچار برق زدگی می شود و جریان متناوب بیش از 30 میلی آمپر خطر مرگ دارد. مقاومت بدن انسان در مقابل برق زدگی در جریان (مستقیم) نسبت به جریان متناوب

جدول (۸-۱): آستانه تقریبی ولتاژ های بروز شوک الکتریکی در فرکانس 50Hz

حداقل آستانه حساس	۱۰ تا ۱۲ ولت موثر (r.m.s)
حداقل آستانه درد	۱۵ ولت
حداقل آستانه درد شدید	۲۰ ولت
حداقل ولتاژ نگهدارنده	۲۰ تا ۲۵ ولت
حداقل ولتاژ کشنده	۴۰ تا ۵۰ ولت
محدوده ولتاژ برای فیبریلاسیون	۵۰ یا ۶۰ تا ۲۰۰۰ ولت

جدول (۸-۲): احساسات فیزیولوژیکی a.c در فرکانس 50Hz

احساسات فیزیولوژیکی	درصد موارد آزمایش
	۵% ۵۰% ۹۵%
آستانه احساسات جریان در کف دستها احساس زبری در کف دستها مثل اینکه دستها کرخ یا بی حس شده اند	در جریان ۱۷٪ ۲٫۱ میلی آمپر در جریان ۱ ۲ ۳ میلی آمپر
احساس زبری در مچ ها - لرزش کم دستها - فشار در مچ ها - انقباض یا گرفتگی کم کم در ساعد مثل اینکه مچ ها فشرده شوند	در جریان ۵٫۱ ۵٫۲ ۵٫۳ میلی آمپر در جریان ۲ ۴ ۵٫۵ میلی آمپر
انقباض کم بازو ها - دستها سفت و گره کرده می شود ولی هنوز رها کردن مدار برقرار ممکن است	در جریان ۲٫۳ ۲٫۵ ۲٫۷ میلی آمپر در جریان ۲٫۴ ۲٫۶ ۲٫۸ میلی آمپر
انقباض بازو ها و دستها سنگین و بی حس (کرخ) می شوند زبری در سرتاسر سطح بازو احساس می شود. انقباض عمومی ماهیچه های بازو تا شانه و رها کردن مدار برقرار در حداقل امکان است. (جریان عبور مجاز)	در جریان ۳٫۴ ۳٫۶ ۳٫۸ میلی آمپر در جریان ۷ ۱۱ ۱۵ میلی آمپر

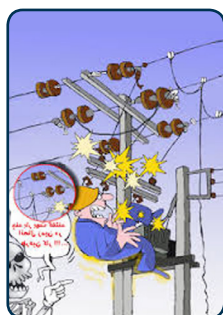
جدول (۸-۳): احساسات فیزیولوژیکی با برق a.c

احساسات فیزیولوژیکی	درصد مواد آزمایش
احساس نیش زدن در کف دستها و نوک انگشتان	در جریان ۶ ۷ ۸ میلی آمپر
احساس گرما و افزایش نیش در کف دستها فشار کمی در مچ ها	در جریان ۱۰ ۱۲ ۲۵ میلی آمپر
افزایش فشار تا ایجاد درد در مچ ها و کف دستها	در جریان ۱۸ ۲۱ ۲۵ میلی آمپر
احساس نیش در ساعد دست فشار در مچ ها ایجاد درد در دست ها افزایش احساس گرما	در جریان ۲۵ ۲۷ ۳۰ میلی آمپر
افزایش درد ناشی از فشار در مچ ها رسیدن احساس نیش تا آرنج	در جریان ۳۰ ۳۲ ۳۵ میلی آمپر
درد ناشی از فشار در مچ ها ایجاد درد در دست ها	در جریان ۳۰ ۳۵ ۴۰ میلی آمپر

جدول (۴-۸): مدت زمان مجاز تداوم ولتاژ تماس مختلف ac و dc (طبق استاندارد IEC364)

ولتاژ مستقیم بر حسب ولت	ولتاژ تماس	
	ولتاژ موثر متناوب بر حسب ولت	ماکزیمم زمان مجاز برای قطع مدار بر حسب ثانیه
<120	<50	
120	50	5
140	75	1
160	90	0.5
175	110	0.2
200	150	0.1
250	220	0.05
310	280	0.03

تعریف حادثه



شکل (۷-۸)

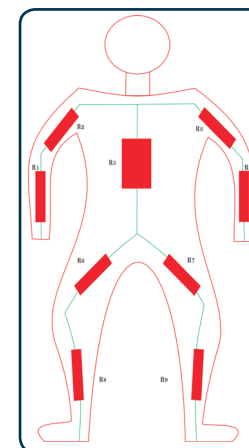
حادثه عبارت است از هر اتفاق و رویداد پیش بینی نشده و غیر منتظره ای که باعث متوقف شدن جریان عادی کار شده و در نتیجه مقداری از وقت کاری بیهوده تلف میگردد و در مواقعی نیز متأسفانه خطرات جانی به همراه خواهد داشت. حادثه خبر نمی کند، حادثه همیشه در کمین است، اصطلاحی است که اغلب گفته می شود. حادثه جا و مکان مشخصی نداشته و در زمان معینی اتفاق نمی افتد بلکه حادثه در جا و مکان و زمانی اتفاق می افتد که ما انتظار وقوع آن را نداریم.

علل مهم و کلی وقوع حادثه

علل وقوع حوادث را میتوان به دو دسته عمده علل انسانی و محیطی حادثه تقسیم کرد:

الف- علل انسانی حادثه (علل مربوط به فرد کارگر یا اپراتور)

- این علل به شرح زیر است:
- عدم داشتن اطلاعات یا دانش کافی
- بی دقتی و سهل انگاری



شکل (۵-۸)

زیادتر است و حتی عبور جریان تا 83 میلی آمپر جریان مستقیم اثرات مهمی بوجود نخواهد آورد.

در ضمن بوسیله جریان مستقیم خون الکترولیز شده و ممکن است سبب مرگ گردد. ضمناً اثر مرگبار

جریان بستگی به فرکانس نیز دارد. فرکانس 50 هرتز خطرناک ترین آنهاست و هر چه فرکانس بیشتر باشد خطر کمتر خواهد بود. مقاومت بین اعضای مختلف بدن انسان بطور متوسط برابر است با:

دست و دست تقریباً 4 KΩ

دست و پا تقریباً 4.5 KΩ

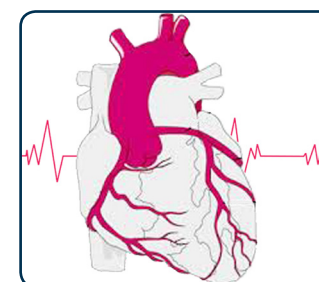
پا و پا تقریباً 6.5 KΩ

هر دو دست و پاها تقریباً 1.8 KΩ

نوع جریان

پوست بدن در مقابل جریان مستقیم (DC) مقاومت بهتری نسبت به جریان متناوب (AC) دارد، اما به هر حال دو جریان میتوانند باعث صدمات بسیار جدی شوند. علت اصلی مرگ بر اثر جریان متناوب به دلیل وجود فرکانس برق است که موجب انقباض ماهیچه ها و فیبریلاسیون قلب و گاه خفگی میشود. البته خطر عمده جریان مستقیم در صورت طولانی شدن برق گرفتگی، سوختگی های شدید و تجزیه خون و نیز مسمومیت است.

فیبریلاسیون قلب



شکل (۶-۸)

اکثر متخصصان معتقدند که حوادث الکتریکی کشنده به واسطه فیبریلاسیون رخ می دهد که باعث می شود قلب به طور موثر خون را پمپ نکند و بلافاصله پس از آن به دلیل نرسیدن اکسیژن به مغز مرگ عارض میشود. جدول (4-8) مدت زمان مجاز تداوم ولتاژ تماس مختلف AC و DC را طبق استاندارد IEC364 نشان می دهد.

لوازم ایمنی

لوازم ایمنی به لوازمی گفته می شود که استفاده از آنها موجب پیشگیری از حوادث جانی و خسارات مالی میگردد.

لوازم ایمنی فردی

لوازم ایمنی فردی به وسایلی گفته می شود که متناسب با نوع کار در اختیار فرد گذاشته می شود.

وسایل لازم برای ایمنی فردی

این وسایل عبارت اند از:



شکل (۸-۹)

■ کلاه ایمنی (2) کمربند ایمنی (3) دستکش مناسب (4) لباس کار (5) کفش ایمنی (6) رکاب مناسب (7) فازمتر (8) ولت متر (9) کیف ابزار کار (10) انبر دست مناسب (11) چکش

لوازم ایمنی گروهی



لوازم ایمنی گروهی به ابزارهایی گفته می شود که متناسب با نوع کار در اختیار گروه قرار میگیرد.

لوازم ایمنی گروهی

شکل (۸-۱۰)

لوازم ایمنی گروهی عبارتند از:

ب- علل محیطی حادثه (علل مربوط به محیط کار)

این علل به شرح زیر است:

- زمین ها و پله های کثیف یا لغزنده
- نامرتب بودن محیط کار (انبارها، کارگاه ها)
- نبودن حفاظ صحیح و مناسب در ماشین آلات و دستگاه ها
- عدم وجود تهویه مطبوع
- وجود سر و صدا
- وجود آلودگی و دود

همه یا بعضی از عوامل که ذکر شده علت های اصلی بسیاری از حوادث هستند که بررسی و تجزیه و تحلیل حوادث گذشته آن را به اثبات رسانده است. همچنین بعضی از عوامل انسانی دیگر، نظیر خستگی، خشم، بداخلاقی، حواس پرتی، نگرانی، آشفتگی، پریشانی، بی علاقه‌گی، بیماری و بی تفاوتی و... می‌توانند عاملهای وقوع حادثه باشند یا حادثه را تشدید کنند.

تعریف ایمنی

ایمنی به معنای امن و امنیت و رعایت مقررات و اصول دستورالعملها به منظور فرار از شرایط خطرناک و حادثه آفرین جهت حفاظت از نیروی انسانی و تاسیسات موجود است.



شکل (۸-۸)

دستور العمل ایمنی جهت کار کردن روی تابلوهای توزیع

دستور العمل ایمنی زیر جهت کار کردن روی تابلوهای توزیع رعایت شود:

- هرگاه کلید کل تابلو و یا فیوزها باعث قطعی برق شوند بایستی ابتدا علت قطع شدن کلید کل و یا سوختن فیوز مشخص گردد و پس از آن نسبت به وصل کلید کل یا تعویض فیوز اقدام نمود.
- هرگاه فیوز تابلویی سوخت بایستی در درجه اول علت مشخص گردد که آیا در اثر جریان زیاد سوخته و یا اینکه در اثر اتصال کوتاه.
- در موقع قطع و وصل کلید فیوزها حتی الامکان سعی نمایید صورت خود را دور نگه دارید تا در معرض قوس الکتریکی قرار نگیرد.

دستور العمل ایمنی هنگام سیم کشی هوایی

دستور العمل ایمنی زیر هنگام سیم کشی هوایی رعایت شود:

- مشخص نمودن مسیر سیم کشی و برطرف نمودن موانع احتمالی مانند درختان و بالکن ساختمانها و ...
- موقعی که افراد روی تیر کار میکنند سرپرست مربوطه باید سعی کند که عابران پیاده و یا کارگران در محل که امکان سقوط اشیاء می باشد توقف نکنند.
- قبل از سیم کشی بایستی تیرهایی که نیرو به آنها وارد می شود از نظر قدرت کششی بازرسی شوند.

تفنگ امتحان

تفنگ امتحان وسیله ای است که جهت اطمینان حاصل نمودن از بی برقی خطوط بکار میرود.



شکل (۸-۱۲)

- 1) تفنگ ارت 2) ارت موقت 3) چوب پرچ 4) فیوز کش 5) ولت متر 6) تابلوهای هشدار دهنده 7) بی سیم 8) چراغ قوه 9) نردبان 10) طناب 11) کپسول آتش نشانی 12) جعبه کمک های اولیه 13) قفل ایمنی

شبکه بی برق

شبکه بی برق به مداری اطلاق میگردد که از منبع تغذیه جدا و اتصال زمین شده باشد.

توصیه های ایمنی

در این قسمت برخی از توصیه های ایمنی در مدارهای فشار ضعیف و فشار متوسط ذکر گردیده است.

نحوه تست نمودن مدارهای فشار ضعیف

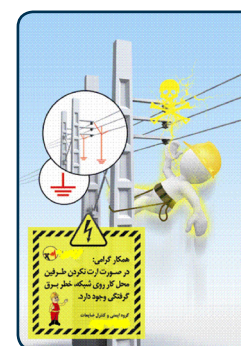
جهت تست نمودن مدارهای فشار ضعیف چنین عمل شود:

- استفاده از ولت متر
- استفاده از فازمتر
- ایجاد اتصال کوتاه

نحوه تست نمودن خطوط فشار متوسط

برای تست نمودن خطوط فشار متوسط (20 کیلو ولت) چنین عمل شود:

- استفاده از فازمتر
- استفاده از تفنگ پرتاب
- ایجاد اتصال کوتاه



شکل (۸-۱۱)

دستگاه ارت موقت



شکل (۸-۱۳)

دستگاه ارت موقت وسیله ای است که در دو طرف محل کار جهت پیشگیری و جلوگیری از هر نوع جریان احتمالی و ایجاد خطر برای افرادی که روی شبکه مشغول کار هستند نصب می گردد.

مقررات ایمنی جهت انجام تعمیرات روی شبکه



شکل (۸-۱۴)

هرگاه فرد یا گروهی که تصمیم دارد روی شبکه ای تعمیراتی انجام دهد بایستی ملزم به رعایت مقررات ایمنی ذیل باشد:

■ گرفتن خاموشی طبق ضوابط، مقررات و دستورالعملهای موجود

■ قطع مدار مربوطه

■ آزمایش نمودن مدار (با استفاده از فازمتر)

■ تخلیه الکتریکی مدار (با استفاده از تفنگ پرتاب)

■ نصب اتصال زمین (با استفاده از ارت موقت)

لوازم حفاظتی 20 کیلو ولت

لوازم حفاظتی 20 کیلو ولت عبارتند از:

- 1) تفنگ امتحان
- 2) دستگاه ارت موقت
- 3) فازمتر دوبل
- 4) دستکش 20 کیلو ولت
- 5) چوب پرچ
- 6) فازمتر مدرج

دستور العمل و نحوه بهره برداری از سکسیونر

تمامی سکسیونر هایی که در سیستم بکار می روند قادر به قطع زیر بار نبوده پس بنابراین نباید به این منظور مورد استفاده قرار گیرند. جهت استفاده صحیح از سکسیونرها و جلوگیری از خطرات احتمالی:



شکل (۸-۱۵)

■ هنگام کار با تجهیزات الکتریکی استفاده از لوازم ایمنی فردی و گروهی الزامی است.

■ قبل از باز کردن هر سکسیونر باید جوانب امر بررسی گردد تا از وقوع حادثه و ایجاد جرقه جلوگیری شود.

■ هنگام باز نمودن سکسیونرها با جریان زیاد لازم است تیغه ها کاملاً از هم جدا شوند.

■ هنگام باز نمودن سکسیونرها افراد باید قبلاً راه فرار را مشخص کنند.

■ برای قطع سکسیونر های وسط خط چون نسبتاً آمپر زیاد می باشد، قطع آنها باید با یک عمل سریع و دقیق انجام گردد.

■ جهت قطع و وصل سکسیونر های بدون دسته از پرچ با طول مناسب استفاده گردد.

■ از قطع کردن سکسیونر های هوایی فاقد مقره زیر بار خودداری شود.

■ در هنگام قطع سکسیونر اگر یک تیغه باز نشد سعی شود سکسیونر بحالت وصل در آید.

■ وقتی سکسیونر قطع گردید تیغه ها و جرقه گیرها مورد بررسی قرار گیرد.

■ تعویض فیوز سکسیونرها باید پس از باز نمودن تیغه ها با استفاده از فیوز کش انجام گردد.

دستور العمل قطع و وصل کت اوت فیوز



شکل (۸-۱۶)

■ هنگام قطع و وصل نمودن کت اوت بایستی از وسایل ایمنی کامل برخوردار بود.

■ هنگام قطع و وصل نمودن کت اوت باید تسلط کافی به این امر داشت.

■ در زمان قطع کت اوت حتماً به مقدار بار توجه کافی شود.

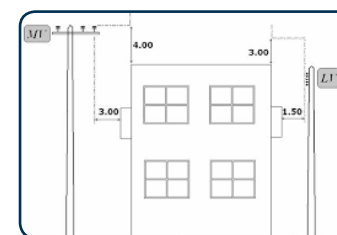
■ کت اوت هایی که بار آنها از حد معمول بیشتر است (15 آمپر) زیر بار قطع نگردد.

■ برای قطع کت اوت هایی که بار آنها از حد معمولی بیشتر است بایستی از لود بوستر استفاده گردد و یا فیدر را برای لحظه ای قطع یا بار شبکه را کم نمود.

■ در موقع قطع کت اوت سعی شود اول فازهای کناری بعد فاز وسطی قطع گردد.

■ در موقع وصل کت اوت سعی شود اول فاز وسطی و سپس کت اوت تکی و در نهایت کناری وسط وصل گردد.

حریم در شبکه فشار ضعیف و فشار متوسط



شکل (۸-۱۷)

مسئله حریم در شبکه های توزیع برق از جهات مختلف قابل بررسی است:

- حریم مجاز شبکه های توزیع باتوجه به ولتاژ آن از ساختمانها و تاسیسات
- حریم مجاز شبکه های توزیع باتوجه به ولتاژ آن از شبکه مخابرات

- حد فاصل مجاز شبکه های توزیع هنگام عبور از یکدیگر و یا به موازات هم
- حد فاصل مجاز شبکه های توزیع تا سطح زمین و یا عبور از جاده ها ارتفاع ها و فواصل مجاز عبارتند از:
- ارتفاع خطوط فشار متوسط از سطح جاده های بزرگ 6.5 تا 7.5 متر.
- ارتفاع خطوط فشار ضعیف از سطح جاده های بزرگ 5.5 متر.
- فاصله افقی فشار ضعیف از ساختمان 1.30 متر.
- فاصله افقی شبکه فشار متوسط از اولین سیم تا ساختمان 3 متر.

حریم ها عبارتند از:

حریم درجه یک در شبکه های 20 کیلوولت 3 متر

حریم درجه دو شبکه های 20 کیلوولت 5 متر

تذکره 1: در حریم درجه 1 احداث ساختمان و درختکاری ممنوع می باشد.

تذکره 2: در حریم درجه 2 احداث ساختمان ممنوع ولی درختکاری بلامانع می باشد.

آنچه در قسمتهای قبل از نظر شما گذشت، توصیه ها و دستور العمل های ایمنی را در بر می گرفت که رعایت آن بطور عمده برای کارکنان بهره داری و عملیاتی صنعت برق به منظور جلوگیری از



شکل (۸-۱۸)

حوادث ناگوار ضروری و لازم الاجرا می باشد. در قسمت پایانی این فصل توصیه هایی چند آمده است که رعایت آن می تواند بطور کلی انسان را در مقابل خطرات برق گرفتگی احتمالی محافظت کند. بنابراین آنها را به خاطر بسپارید. در ادامه پیشنهاداتی در صورت وقوع برق گرفتگی برای معالجه شخص برق گرفته داده شده است که این توصیه ها عبارت اند از:

■ بادست تر یا نمناک کلید برق را باز و بسته نکنید.

■ به قسمت فلزی لامپ دست نزنید.

■ سیم های ناقل جریان را که به اسبابهای برقی مثل اتو، پنکه و غیره وصل است بازرسی کرده و دقت کنید که در جایی لخت نباشند.

■ در موقع کار کردن با سیم های برق حتماً جریان را قطع کنید.

■ اگر میخواهید برای نجات برق زده ای اقدام کنید هیچوقت به قسمتهای عریان بدن او دست نزنید زیرا در این صورت نیز شما دچار برق گرفتگی شدید می شوید.

■ سیم های معمولی برق را نباید بدون عبور دادن از لوله های مخصوص در داخل دیوار قرار داد زیرا به زودی این سیم ها پوسیده و خط اتصالی و برق زدگی بوجود خواهد آمد.

■ چنانچه مشاهده کردید که کلید برق شل شده ابتدا جریان را از پای کنتور قطع کنید آنگاه کلید را محکم کنید.

■ در موقع استحمام از دست زدن به اسبابهای برقی و سیم های برق خودداری کنید.

■ در موقع وصل وسایل الکتریکی زنگ زده به جریان برق احتیاط کنید.

■ وقتی جریان کارگاهی را قطع میکنید برای وصل مجدد باید اطمینان حاصل کنید که کسی در حال کار با دستگاه مربوط به آن جریان نیست.

■ هنگام تنظیم پستهای ترانسفورماتور مبدل جریان را باید از دو طرف قطع کرد.

■ به تصور این که فشار ضعیف خطرناک نیست نباید در قسمتهای تحت این فشار بدون قطع جریان برق کار کرد زیرا چنانچه بدن انسان مرطوب باشد باعث عبور جریان خطرناک می شود.

■ در موقع بازدید از کارخانجات فشار قوی و پست های ترانسفورماتور برای اطمینان بیشتر دست خود را در جیب قرار دهید زیرا با نزدیکی دست به خطهای فشار قوی جریان برق از راه یونیزاسیون هوا وارد بدن انسان می شود. هرگاه در روی تابلویی علامت (مشاهده کردید از دست زدن به قطعات و کلید های آن دستگاه خودداری کنید).

پیشنهادهای برای معالجه اشخاص برق گرفته

معمولاً برق گرفتگی آن شخص را نمی کشد بلکه او را بی حس کرده و باعث قطع موقت تنفس میشود،

■ فک پایین بیمار را از منطقه گردن به جلو فشار دهید تا اطمینان حاصل شود که زبان او راه تنفس را مسدود نکرده است.

■ دهانتان را کاملاً باز کرده و نفس عمیق بکشید. سوراخ های بینی بیمار را با دست گرفته، لبهای خود را به دهان بیمار بچسبانید و سپس به ملایمت بدمید تا ششهای او پر شود. دهان خود را از دهان بیمار برداشته به حرکت سینه او دقت کنید. هنگامیکه سینه بیمار کاملاً پایین آمده (اگر حتی مشاهده نشد به ملایمت روی سینه او فشار دهید)، عمل دمیدن را دوباره تکرار کنید تا بیمار خودش به تنفس ادامه دهد.

به علل زیر شوک در اغلب موارد شخص را نمی کشد.

■ جسم هادی ممکن است فقط تماس مختصر و غیر کامل با بدن پیدا کند.

■ در صورتیکه پوست بدن کاملاً خشک باشد در مقابل جریان برق مقاومت زیادی دارد، امیدواری برای نجات شخص برق گرفته بستگی زیادی به تنفس مصنوعی و مداوم دارد. مقاومت بدن در جریان متناوب کمتر از مقاومت بدن در جریان مستقیم است و بنابراین خطر برق زدگی در جریان متناوب به مراتب بیشتر از جریان مستقیم است.

■ بدن احتیاج دائم به هوای تازه داشته و معلوم شده که بایستی در هر دقیقه ۱۰ مرتبه هوا را به ریه ها فرو برده و مجدداً خارج کنیم.

■ چنانچه بطور مداوم به بدن هوا نرسد، خفگی حتمی خواهد بود.

■ با تنفس مصنوعی مداوم حتی تا بیش از ۴ ساعت، توانسته اند اشخاص را به حالت عادی و هوشیار برگردانند.

نکاتی در مورد اقدامات فوری جهت احیا شخص برق گرفته



شکل (۸-۲۰)

به عنوان اقدام فوری جهت احیا شخص برق گرفته نکات زیر را به خاطر بسپارید:

■ هنگام برق گرفتگی قبل از هر عملی جریان برق را قطع کنید و شخص برق گرفته را به وسیله چوب و یا میله عایق از محل اتصال برق جداسازید.

■ چنانچه تنفس شخص آسیب دیده قطع شده است، تنفس مصنوعی بدهید.

■ ضمن ادامه تنفس مصنوعی، پزشک را خبر کنید.

■ ممکن است شخص برق زده در اثر عبور شدت جریان از داخل بدن دچار سوختگی شده باشد، در این موارد وقت را برای التیام سوختگی تلف نکنید.

توصیه های قابل توجه هنگام تنفس مصنوعی

■ مواد زائد را از دهان بیمار خارج کنید.

■ دستتان را به پشت گردن بیمار تکیه داده و سر او را به ملایمت به طرف عقب فشار دهید.

واژه نامه

معادل لاتین	اختصار	معادل فارسی
Actuator Device Mechanism		مکانیزم دستگاه محرک
Actuator Filer : For Trip and Reset		لحرم قطع و وصل کننده
Active power	P	توان اکتیو
Admittance		ادمیتانس
Aerial Bundle Cable	ABC	کابل خود نگهدار فشار ضعیف
Aerial Spacer Cable		کابل فاصله دار هوایی
Air Circuit Breaker	ACB	کلیدهای اتر مدارک هوایی
Air Gap		فاصله هوایی
Aldrey		آلسکک یا آلدری (هادی)
Alternative Current	AC	جریان متناوب
Aluminium		(هادی) آلومینیم
Aluminium Conductor Steel Reinforce	ACSR	(هادی) آلومینیم با سازه فولاد
Amperemeter		آمپر متر
Angular Velocity	ω	سرعت زاویه ای
Apparent Power	S	توان ظاهری
Arr Extinguisher		خفه کننده جرعه
Arrester Disconnecter		جدا کننده پرتگیر
As Tronomical Clock		ساعت نجومی
Average Power	P_A	توان متوسط
Active power	P	توان اکتیو
Back up Fuse		فیوز پشتیبان
Balanced Three - Phase Load		بار سه فاز متعادل
Ball Clevis		زکاب گوسفندکویی
Ball Eye		وابل چشمی
Bare Conductors		هادی های لخت
Bentonite		بنتونیت
Bimetal		بی متال
Bimetallic Steel Strip		آهن هادی، بی متال
Bolt Type Shackle Chain		زکاب گیر قله
Bonding		همبندی کردن

Active power	P	توان اکتیو
Cross Arm		کراسول
Cumulative		انباشتی
Current Density		چگالی جریان
Current Transformer	CT	توانس جریان
Decline		کاهش - افت
De - Energization		بی برق کردن
Depressurize		افت فشار
Demand		مقتاضی
Direct Current	DC	جریان مستقیم
Distributions Energy System		سیستم توزیع انرژی
Distributed Generation	DG	سیستم های توزیع پراکنده
Dry Type Transformer		ترانسفورماتور خشک
Earth Electrode		الکتروود اتصال زمین
Effective Value		مقدار مؤثر
Electrical Circuit		مدار الکتریکی
Electrical Conductivity	G	رسانایی الکتریکی
Electrical Current	I	جریان الکتریکی
Electrical Field	E	میدان الکتریکی
Electric Flux		شار الکتریکی
Active power	P	توان اکتیو
Electromotive Force		تیرو محرکه الکتریکی
Electrical Generator	G	ژنراتور
Electrical Power	P	توان الکتریکی
Electric Power System		سیستم قدرت الکتریکی
Electrical Resistance	R	مقاومت الکتریکی
Electrical Voltage	V	ولتاژ الکتریکی
Energization		برق دار کردن
Energy Sources		منابع انرژی
Equivalent Circuit		مدار معادل

Bottle Fuse		فیروز خستگی
Bricker		بریکر
Brush		چاپریک
Buchholz Relay		رله بوخولتز
Built in		کابل های همراه با رله داخلی
Bus		شین
Cable Cutter Scissors		قیچی کابل بری
Cable Lug Crimper		پرس کابلشو
Cable Peeling and Cable Stripper Tools		گرافیت بردار و پوست کن کابل
Cable Shoe / Cable lug		کابلشو
Active power	P	توان اکتیو
Cable Stripping Knife		چاقوی کابل لخت کن
Cable Ties		بست کمرنگی کابل
Capacitor		خازن
Cast - Resin Transition Injection Joint		مفصل مذئی تزریقی
Circulating Current		جریان چرخشی
Clamp Dead End		گیره انتهاپی
Cold Shrink Joint		مفصل سرد
Cold Shrinkable Terminations		سر کابل های سرد
Commutator		کوماتور
Conductance		کنوکتانس
Conductor		هادی
Contact		کنتاکتور
Connectors		مانشور، موف، دوره، رابط
Copper		(هادی) مس
Copper Loss		تلفات مس
Copper Weld		کاپروک (هادی)
Core Loss		تلفات هسته
Corona Loss		تلفات کرونا
Covered Conductor		هادی روکش دار

Active power	P	توان اکتیو
Hot Line		خط گرم
Hysteresis Loss		تلفات هیستریسیس
Indoor or Outdoor Cable Sealing End		سرکابل روغنی داخلی یا هوائی
Induced Voltage		ولتاژ القا شده
Inductor		سیم پیچ - القاگر
Inductive Reactance		واکنشی فلزایی
Infinite Line		خط بی نهایت
Input Impedance		امپدانس ورودی
Instantaneous Power		توان لحظه ای
Instantaneous Values		مقادیر لحظه ای
Insulate		عایق کردن
Interconnection		اتصالات
Inter phase Spacer		اسپیسر بین فاز
Interpole		قطب های کمکی
Ionized		یونیزه
Iron Core		هسته آهنی
Isolated Terre	IT	سیستم اتصال زمین IT
Isolator		مقره
Joint		مفصل
Active power	P	توان اکتیو
Key Fuse		کلید فیوز
Kiosk		پست کیوسک
Knife Fuse		فیوز کاردی (چاقویی)
lag		پس فاز (مقای)
Lagging Power Factor		ضریب قدرت پس فاز
Leading Power Factor		ضریب قدرت پیش فاز
Leakage Current		جریان نشتی
legged		پایه دار چابقد
Lightning		روشنایی

Eruption		فرون
Ethylene Propylene Rubber	EPR	عایق پروپیلن اتیلن
Exciting Current		جریان تحریک
Exciting Winding		سیم پیچ تحریک
Expanded linked Polyethylene Cross	XLPE	عایق پلی اتیلن
Extra High Voltage	EHV	ولتاژ فوق فشار قوی
Eye Mat		مهره چشمی
Fan		پنکه (فن)
Fault		خطا
Field		میدان
Active power	P	توان اکتیو
Flow		جریان
Frequency	f	فرکانس
Full Load		بار کامل
Fuse Base		پایه فیوز
Fuse Base Contact		اتصال پایه فیوز
Fuse Carrier		فیوز گیر
Fuse Carrier Contact		اتصال فیوز گیر
Fuse Cut Out		کات اوت فیوز
Fuse Element		المان فیوز
Fuse Link		لینک فیوز
Fuse Puller		فیوز کش
Gas Isolated Substation	GIS	پست کپسکیت فشرده
Ground / Earth	G / E	زمین حفاظتی
Head		راس - تخته مرکزی
Heat Shrink Joint		مفصل حرارتی
Heat Shrinkable Terminations		سرکابل حرارتی
High Voltage	HV	ولتاژ فشار قوی
Hot Stick		نرچ
Howz Arrestor		برقگیر فاصله هوائی شاتکی

Active power	P	توان اکتیو
Mobile Distribution Post		پست سیار
Motor		موتور
Motor Protection Circuit Breaker	MPCB	کلیدهای حفاظ موتور
Moulded Case Circuit Breaker	MCCB	کلیدهای اتماتیک کپکت
multi meter		مولتی متر
Nearby		مجاور
Neutral Connection		سیم صفر - سیم تون
Neutral Point		نقطه خنثی
No Load		بدون بار
No Load Current		جریان بدون بار
Non Sinusoidal		غیر سینوسی
Ohmic Loss		تلفات اهمی
Ohmmeter		اهم متر
Oil Circuit Breaker	OCB	کلید قدرت روغنی
Oil Directed Air Forced	ODAF	سیستم خنک کننده روغن به صورت جهت داده گردش هوا از طریق
Oil Force Air Force	OFAF	سیستم خنک کننده روغن گردش از طریق پس گردش هوا از طریق فن
Oil Force Air Natural	OFAN	سیستم خنک کننده روغن گردش از طریق پس گردش هوا طبیعی
Oil Force Water Force	OFWF	سیستم خنک کننده روغن گردش از طریق پس گردش آب از طریق پس
Oil Immersed Power Transformer		ترانسفورماتور روغنی
Active power	P	توان اکتیو
Oil Natural Air Force	ONAF	سیستم خنک کننده روغن با گردش طبیعی گردش هوا از طریق فن
Oil Natural Air Natural	ONAN	سیستم خنک کننده روغن با گردش طبیعی گردش هوا طبیعی
One-line Diagram		دیاگرام تک خطی
Operating Mechanism		مکانیزم عمل
Over Current		جریان زیاد
Over Voltage		ولتاژ زیاد
Over Load		اشغال بار
Parallel Circuit		مدار موازی
Path		مسیر
Peak Voltage	V_p	ولتاژ پیک

Lightning		روشنایی
Lightning Arrester		برقگیر
Light Emitted Diode		لامپ LED
Light Intensity	I_p	شدت نور
Line Current		جریان خط
Linkage Flux		شار مغناطیسی
Line To Line Voltage		ولتاژ خط
Load		بار
Load Line		خط بار
Load Power Factor		ضریب توان بار
Load Curve		منحنی بار
Active power	P	توان اکتیو
Load Cycle		سیکل بار
Local		قطع دستی
Low Voltage	LV	ولتاژ فشار ضعیف
Low Voltage Interphase Spacer		اسپیسر بین فازهای فشار ضعیف
Luminance	E_p	شدت روشنایی
Luminous Efficacy		بهره نوری
Luminous flux	Φ_p	شار نوری
Magnetic Flux		شار مغناطیسی
Magnetic Field		میدان مغناطیسی
Magnitude		دسته
Main Contact : Flow of Current		کنتاکت اصلی
Main Flux		شار اصلی
Messenger		سیم نگهدارنده
Maximum Power	P_{max}	توان ماکزیمم
Measuring		اتاقه گیری
Megger		میگر
Metal Oxide Arrester	Z_{MO}	برقگیر اکسید فلز
Middle Voltage	MV	ولتاژ فشار متوسط
Miniature Circuit Breaker	MCB	کلیدهای مینیاتوری

Active power	P	توان اکتیو
Relay		رله
Residual Current Device	RCD	ایزولاتور RCD
Residual Current Circuit Breaker	RCCB	کلیدهای محافظ جان
Resin Joints		مفصل های رزینی
Restoration		بازیابی شبکه
Ring Network		شبکه حلقه ای
Rotor		روتور
R, S, T tester		توالی فاز متع
Safety Shoes		کفش ایمنی عایق برق
Saturation		اشباع
Secondary Winding		سیم پیچ ثانویه
Sectionalizer		مکشور آلایزر
Sectinmer		مکشور
Selectivity		یادمانده قلم قطع در خروجی نسبت به ورودی
Self Inductance		اندوکتانس خودی
Semi Conductor		تبه هادی
Sending End		ابتدای خط
Series Circuit		مدار سری
Series Field Winding		سیم پیچ تحریک سری
Active power	P	توان اکتیو
Shackle		شکل
Shackle Anchor		وکاب انتهایی
Shield		محافظ
Shielding Wire		سیم حفاظت
Shunt Field Winding		سیم پیچ تحریک شنت
Side		په
Silicagel		سیلیکاژل
Single Phase		تک فاز
Skin Effect		اثر پوستی

Peak-Peak Voltage	V _{PP}	ولتاژ پیک تر پیک
Pneumatic		پوماتیک
Percent Regulation		درصد تنظیم
Periodicity	T	دوره تناوب
Phase Angle		زاویه فاز
Phase Sequence		توالی فاز
Phase To Neutral Voltage		ولتاژ فاز
Phasor Diagram		نمودار فیزیوری
Photocell		فوسل
Active power	P	توان اکتیو
Polarity		پلاریته
Poly Vinyl Chloride	PVC	عایق ترسیل استیک
Pole		قطب
Pole Axis		محور قطب
Pole Face		قطب های اصلی
Power Factor		ضریب قدرت
Power Loss		تلفات توان
Pressure Relief Valve		شیر فشار
Primary Winding		سیم پیچ اولیه
Programmable Logic Controller	PLC	کنترلر PLC
Protective Earthing	PE	هدای حفاظتی
Protective Earthing Multiple	PEM	سیستم اتصال به زمین چندگانه
Protective Earthing Neutral	PEN	سیم مشترک ارت - نول
Reactance		واکتانس
Reactive Power	Q	توان داکتیو
Receiving End		انتهای خط
Real Power	P	توان واقعی
Recloser		ریکلوزر
Rectifier		یکسو کننده

Terre Neutral	TN	سیستم اتصال زمین TN
Active power	P	توان اکتیو
Terre Neutral Common	TN - C	شبکه TN - C
Terre Neutral Common Separate	TN - C - S	شبکه TN - C - S
Terre Neutral Separate	TN - S	شبکه TN - S
Terre Terre	TT	سیستم اتصال زمین TT
Thermal Fuse		فیوز های حرارتی
Three Phase Transformer		ترانسفورماتور های سه فاز
Tie lines		خطوط ممتز
Turbine		توربین
Torque wrench		ترکه وینچ / توکستر
Transformer		ترانسفورماتور
Transformer Ratio		نسبت تبدیل
Transmission Lines		خطوط انتقال
Tripping Calibration Screw		پیچ تنظیم تریپ
Turbine	T	توربین
Turres		حلقه ها
Two - Pole Phase Comparator		فلز ستهای دوپل فشار متوسط
Two Windings		دو سیم پیچ
Ultra Violet	UV	اشعه بنفش
Uniform		یکنواخت
Active power	P	توان اکتیو
Unload		تخلیه
Vacuum		خلاء
Vibration		ارتعاش
Voltage Transformer	PT (VT)	ترانس ولتاژ
Voltmeter		ولت متر
V - String		زنجیره مفره آویزی V شکل
Wattmeter		وات متر
Wave Form		شکل موج

Skin Effect		اثر پوستی
Slip On Joint		منصل های فشاری
Slip On Terminations		سرکابل های فشاری
Slope		شیب
Slots		شیارها
Socket Eye		مادگی چشمی
Solar Energy		انرژی خورشیدی
Solenoid Coil		بویلر مغناطیس
Spark		چرقه
Splice		امپلایس
Stator		استاتور
Active power	P	توان اکتیو
Steam Turbines		توربین های بخار
Step - up Transformers		ترانسفورماتورهای افزایش دهنده
Star - connection		اتصال ستاره
Strap Clevis		رابط دو شاخه
Subscript		اندرینس
Susceptance		سوسپتانس
Switch		کلید
Switch Station	SS	کلید خانه
Switching Device		دستگاه قطع و وصل
Tap		انتخاب
Tap Changer		تپ چنجر
Tap		تور
Tape Joint		منصل های تریاری
Temporary Grounding System		دستگاه لوت موقت
Temporary Over Voltage	TOV	افزایش ولتاژ موقت
Terminal		ترمینال های فیوز
Terminal Block		پشتی ترمینال
Terminal Voltage		ولتاژ پایانه

مراجع

- 1) طراحی و محاسبات سیستم های توزیع انرژی الکتریکی - محمد مهدی همدانی گلشن.
- 2) بهره برداری بهینه از شبکه های توزیع برق - سید علی بریند - بهنام بیات - ابوالقاسم کریمی.
- 3) سیستم های الکتریکی و حفاظتی (سیستم زمین پست های توزیع) - معاونت تحقیقات و تکنولوژی توانیر (دفتر استانداردها).
- 4) استاندارد کات اوت فیوزهای فشار متوسط - معاونت تحقیقات و تکنولوژی توانیر (دفتر استانداردها).
- 5) استاندارد کابل های مورد استفاده در شبکه توزیع (راهنمای انتخاب، نصب و تعمیر - مشخصات فنی کابل های فشار ضعیف و فشار متوسط) - معاونت تحقیقات و تکنولوژی توانیر (دفتر استانداردها).
- 6) خطوط هوایی توزیع (نصب تیرهای بتنی مسلح و پیش تنیده و چوبی) - معاونت تحقیقات و تکنولوژی توانیر (دفتر استانداردها).
- 7) خطوط هوایی توزیع (مقره های بکارفته در شبکه توزیع) - معاونت تحقیقات و تکنولوژی توانیر (دفتر استانداردها).
- 8) استاندارد نصب برقگیر فشار متوسط - معاونت تحقیقات و تکنولوژی توانیر (دفتر استانداردها).
- 9) استاندارد احداث پست های هوایی توزیع - معاونت تحقیقات و تکنولوژی توانیر (دفتر استانداردها).
- 10) استاندارد انشعابات شبکه های توزیع - معاونت تحقیقات و تکنولوژی توانیر (دفتر استانداردها).

Wave Length	λ	طول موج
Wire Gun Tester		تفتنگ پرتاب اوت
Wire lug		سر سیم یا وایرشو