

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مرکز ارزیابی و صلاحیت حرفه‌ای صنعت آب و برق

کتابچه‌ی دانش شغلی

عنوان شغل :

کاردان و کارشناس ایستگاه پمپاژ

دروس:

مبانی برق و مکانیک	تخصصی	۱
ابزارشناسی و تعمیرات در ایستگاه‌های پمپاژ		۲
ایمنی و بهداشت در ایستگاه‌های پمپاژ		۳
گزارش نویسی		۴

تابستان ۱۴۰۳

فهرست مطالب

۷	۱- مبانی برق و مکانیک.....
۷	۱-۱- RTU و SCADA و RTU.....
۷	۱-۲- حفاظت فشار ضعیف.....
۸	۱-۳- مقاومت
۹	۱-۴- باس داکت.....
۹	۱-۵- خازن.....
۱۰	۱-۶- اندازمگیری مقاومت ارت.....
۱۱	۱-۷- ارتینگ.....
۱۱	۱-۸- پاور آنالایزر.....
۱۲	۱-۹- تحلیل مدارات الکتریکی به روش تجزیه و تحلیل گره.....
۱۳	۱-۱۰- روابط توان.....
۱۳	۱-۱۱- نقش حفاظت در سیستم‌های قدرت.....
۱۴	۱-۱۲- حفاظت (فیوز).....
۱۵	۱-۱۳- دژنکتور.....
۱۵	۱-۱۴- سرکابل و مفصل.....
۱۵	۱-۱۵- سلول‌های خورشیدی.....
۱۶	۱-۱۶- سنکرونسکوپ.....
۱۷	۱-۱۷- شناخت انواع سیم و کابل.....
۱۷	۱-۱۸- شناخت تجهیزات عیب‌یاب کابل.....
۱۷	۱-۱۹- موتور.....
۱۸	۱-۲۰- هارمونیک.....
۲۰	۲- ابزارشناسی و تعمیرات در ایستگاه‌های پمپاژ.....
۲۰	۲-۱- توان اکتیو و راکتیو.....
۲۰	۲-۲- تعداد چاه اتصال زمین.....
۲۱	۲-۳- فیوز.....
۲۱	۲-۴- ترانس جریان ، آمپر متر و ولت متر.....
۲۱	۲-۵- استرانژی های نگهداری و تعمیرات.....
۲۲	نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه (PM)
۲۲	نگهداری و تعمیرات اصلاحی (CM)
۲۲	۲-۶- نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه (preventive maintenance) یا PM:.....
۲۳	۲-۷- نگهداری بر اساس وضعیت (CM/CBM: Condition Base Monitoring).....
۲۳	۲-۸- شینها.....

۲۳	۲-۹- دستکش ایمنی.....
۲۴	۲-۱۰- جهت دوران در پمپهای سانتریفوژ.....
۲۴	۲-۱۱- جریان راه اندازی.....
۲۴	۲-۱۲- جریان مجاز قابل تحمل توسط کابل.....
۲۵	۲-۱۳- تحلیل عیب الکتروموتور.....
۲۶	۳- ایمنی و بهداشت در ایستگاه پمپاژ.....
۲۶	۳-۱- ایمنی و حفاظت فردی.....
۲۶	۳-۲- حریق.....
۲۸	۳-۳- فرهنگ ایمنی.....
۲۸	۳-۴- رعایت اصول ایمنی و آشنایی با کمکهای اولیه.....
۳۲	۴- گزارش نویسی.....
۳۲	۴-۱- مقدمه.....
۳۲	۴-۲- انواع گزارش.....
۳۲	گزارش‌های ادواری.....
۳۲	گزارش‌های اتفاقی.....
۳۳	گزارش‌های رسمی.....
۳۳	گزارش‌های غیررسمی.....
۳۳	۴-۳- ساختار گزارش نویسی.....
۳۳	عنوان گزارش.....
۳۳	چکیده (خلاصه گزارش).....
۳۳	بدنه اصلی گزارش.....
۳۳	نتیجه‌گیری.....
۳۴	۴-۴- ۵ عنصر یک گزارش حادثه خوب.....
۳۴	۴-۵- گزارش نویسی چه کاربردهایی دارد؟.....
۳۴	گزارش نویسی باعث انتقال تجربه‌ها می‌شود.....
۳۴	گزارش نویسی باعث مدیریت دانش می‌شود.....
۳۵	گزارش نویسی به تصمیم‌گیری درست کمک می‌کند.....
۳۵	معرفی الگوهای گزارش نویسی.....
۳۵	الگوی قیاسی.....
۳۵	الگوی استقرایی.....

۳۵	الگوی ترتیب اهمیت
۳۵	الگوی تقدم زمانی
۳۵	الگوی قدم به قدم
۳۵	الگوی مسئله - راه حل
۳۵	الگوی معيار - اقدام
۳۶	الگوی علت - معلول
۳۶	۴-۶- با سبک های گزارش نویسی آشنا شوید
۳۶	گزارش توصیفی
۳۶	گزارش تحلیلی
۳۶	گزارش انتقادی
۳۶	گزارش تجویزی
۳۶	چطور يك گزارش سازمانی بنویسیم؟
۳۶	جمع آوری و طبقه‌بندی داده‌ها
۳۶	تحلیل داده‌ها
۳۷	عنوان بندی
۳۷	انتخاب سبک گزارش
۳۷	تهیه پیش‌نویس گزارش
۳۷	ویرایش
۳۷	انتشار و ارائه
۳۷	مرحله ی نگارش در گزارش نویسی
۳۷	۱- تهیه ی پیش‌نویس:
۳۷	پیش‌نویس، ستون و بدنه ی اصلی گزارش است. در این مرحله، قالب اصلی گزارش شکل می‌گیرد.
۳۷	۲- سبک گزارش:
۳۷	گزارش باید روشن، دقیق، و خلاقانه باشد. گزارشگر باید بکوشد با حفظ جنبه ی رسمی و علمی گزارش، آن را از حالت خشک و بی‌روح در آورد. از به کار بردن واژه‌ها و اصطلاح‌های گزافه‌آمیز همچون: هرگز، بی‌نهایت، بدون ذره‌ای شبهه باید گفت و ... خودداری کند.
۳۷	۳- چگونگی به کار بردن واژه‌ها:

گزارشگر نباید برای پررنگ جلوه دادن گزارش خود یا نشان دادن میزان اطلاعاتش درباره ی موضوع، از واژه های سنگین و دشوار فهم بهره بگیرد. ۳۸

۴- جمله: ۳۸

جمله باید شامل یک مضمون و نکته ی اصلی باشد. گزارش نویسنده باید توجه داشته باشد که: ۳۸

هیچ نکته ی اصلی نباید برای آسان فهم کردن جمله از آن حذف شود. ۳۸

هیچ نکته ی اضافی و غیر ضروری در جمله گنجانده نشود. ۳۸

به قواعد دستور زبان از نظر جای فعل، فاعل، مفعول و فارسی سازی واژگان، دقت شود. ۳۸

حروف ربط مانند از، و، که و ... در یک جمله پشت سر هم قرار نگیرند. ۳۸

از نوشتن جمله های بلند خود داری شود. ۳۸

اگر جمله با "اگرچه" ، "با این که" ، "با آن که" ، "با وجود این که" ، "با وجود آن که" "آغاز می شود، در جمله ی وابسته ی بعدی نباید از واژه

ی "اما" استفاده کرد. نمونه "اگرچه این موضوع به او گوشزد شده بود، توجهی به آن نکرد". ۳۸

۵- پاراگراف (بند): ۳۸

در گزارش، پاراگراف (بند) به معنای مجموعه جمله هایی است که فکر یا مطلب واحدی را بیان می کنند. استفاده از پاراگراف (بند) امتیاز

هایی دارد: ۳۸

شکستن یکنواختی متن ۳۸

کمک به درک تقسیم بندی موضوع ۳۸

آسان کردن رجوع به هر مطلب ۳۸

۴-۷- گزارش چیست؟ ۳۸

۴-۸- انواع گزارش ۳۹

گزارش های ادواری ۳۹

گزارش های اتفاقی ۴۰

گزارش های رسمی ۴۱

SCADA و RTU و RTU-1-1

RTU، مخفف Remote Terminal Unit می‌باشد یا واحد پایانه کنترل از راه دور یا همان دیسپاچینگ است. RTU، یک دستگاه الکترونیکی کنترلی که اطلاعات را جمع‌آوری و جهت تحلیل و پردازش به مرکز کنترل ارسال می‌کند (مرکز کنترل همانند اسکادا).

از RTU برای اتوماسیون پست‌ها و نیروگاه‌ها استفاده می‌شود.

○ اجزاء اصلی RTU:

✓ واحد پردازش مرکزی (CPU)

✓ حافظه (ROM و RAM یا فرار و غیر فرار)

✓ منبع تغذیه (یا باتری)

✓ ساعت (Real time)

✓ تایمر (Watch Dog)

✓ رابط ارتباطی (پورت سریال یا مودم با رابط I/O)

• مودم (Modem):

○ یک تجهیز جانبی است که مدباس RTU را به ایستگاه مرکزی متصل می‌کند. مثل مودم

WIFI، ADSL، فیبر نوری، مودم وای مکس، بی سیم آنتن بشقابی و آنتن ماهواره‌ای

• SCADA: اسکادا در صنایع اهمیت زیادی دارد و جهت کنترل، مانیتورینگ و پردازش اطلاعات استفاده می‌شود.

• پی ال سی (PLC): Programmable Logic Controller یا کنترلر منطقی برنامه‌پذیر

PLC، به طور کلی بصورت یک دستگاه فیزیکی نمی‌باشد، بلکه بصورت یک نرم‌افزار کنترلی در دستگاه قرار دارد و برای برقراری ارتباط بین دستگاه‌های مختلف در خط تولید، طراحی می‌شود.

PLC و RTU هر دو سیستم کنترل صنعتی هستند ولی تفاوت‌های قابل توجهی با هم دارند. به عنوان مثال:

ظرفیت ذخیره‌سازی داده‌ها توسط RTU بسیار بیشتر از PLC است.

لذا در ایستگاه‌هایی که ارتباطات مشکل‌تر است، از RTU استفاده می‌شود.

۱-۲- حفاظت فشار ضعیف

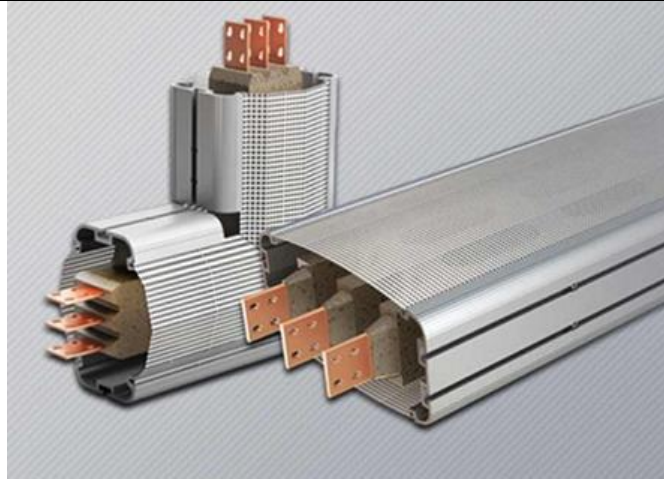
از جمله مهم‌ترین تجهیزات تابلو برق می‌توانیم به کلید قطع اضطراری اشاره کنیم. همانطور که از نام این کلید مشخص است؛ در مواقع اضطراری از آن استفاده می‌شود. کلید قطع اضطراری؛ قبل یا بعد از شستی استپ قرار می‌گیرد. مهم‌ترین تفاوت کلید قطع اضطراری با شستی استپ؛ غیر قابل بازگشت بودن وضعیت کلید اضطراری است. برای تغییر حالت کلید

قطع اضطراری باید وضعیت قرارگیری کلید را با چرخاندن آن تغییر دهید. چنانچه در تابلو برق اختلالی ایجاد شود؛ می توانید به سرعت و به صورت دستی، کلید قطع اضطراری را فعال کنید. با انجام این کار جریان برق در مدار قطع خواهد شد. از دیگر تجهیزات حفاظتی در تابلو برق می توان به کلید محافظ جان و رله حرارتی اشاره نمود. کلید RCD یا محافظ جان یکی از اصلیتترین اجزای تابلو برق برای حفظ سلامت اپراتوری است که با این قطعات کار می کند. در صورتی که سیم بدون روکش توسط انسان لمس شود، یک شوک الکتریکی به وجود می آید که با استفاده از کلید RCD می توان از انتقال آن به بدن انسان جلوگیری کرد. جریان برق عبوری از سیم فاز و نول به طور دائمی توسط کلید محافظ جان مانیتور می شود. در صورتی که جریان از فاز به نول برنگردد، این عدم انطباق شناسایی و مدار قطع می شود. همچنین اگر نشتی جریان در هر قسمت از مدار وجود داشته باشد، برای جلوگیری از برق گرفتگی، آتش سوزی و ... کلید RCD مدار را قطع می کند. رله حرارتی یا بی متال از مدار در برابر افزایش حرارت ناشی از اضافه بار محافظت می کند. بی متال از دو قطعه فلز با ضریب انبساط طولی متفاوت تشکیل می شود. زمانی که اضافه بار در مدار ایجاد شده و میزان حرارت افزایش می یابد؛ یکی از قطعات فلزی بی متال زودتر از دیگری افزایش طول پیدا کرده و خم می شود. به این ترتیب جریان برق در مدار قطع شده و از ایجاد مشکلات ناشی از افزایش حرارت جلوگیری به عمل خواهد آمد.

۱-۳- مقاومت

- آمپر واحد SI جریان الکتریکی و یکی از هفت واحد اصلی واحدهای SI است. این واحد SI به صورت Amp یا A به صورت خلاصه نوشته می شود. مواد را براساس توانایی آنها در هدایت جریان الکتریکی به سه دسته کلی مواد رسانا، مواد نیمه رسانا و مواد نارسانا تقسیم بندی می شوند.
- مقاومت الکتریکی عبارت است از مخالفتی که اجسام در مقابل عبور جریان الکتریکی از خود نشان می دهند. هادی ها نسبت به عایق ها، جریان الکتریکی را به راحتی از خود عبور می دهند و مقاومت زیادی از خود نشان نمی دهند. مقاومت الکتریکی یک جسم بر حسب اهم اندازه گیری می شود. نماد اهم، حرف یونانی اُمگای بزرگ یا Ω است. یک اهم برابر است با مقاومت بین دو نقطه که اختلاف پتانسیل یک ولت به آنها اعمال می شود و جریان یک آمپر از آنها می گذرد. قانون اهم بیان می کند نسبت اختلاف پتانسیل دو سر هادی به شدت جریان آن در دمای معین، مقداری ثابت است که این مقدار ثابت را «مقاومت الکتریکی» هادی گویند و با R نشان می دهند و از رابطه زیر بدست می آید:
- $R = \frac{V}{I}$ قانون اهم
- در این رابطه: V: ولتاژ بر حسب ولت، I: جریان بر حسب آمپر، R: مقاومت بر حسب اهم

۱-۴- باس داکت



- باس داکت از ترکیب دو واژه BUS و DUCT بوجود می آید. واژه BUS به معنی شینه‌های مسی و آلومینیومی است که رسانای جریان الکتریکی هستند. واژه DUCT به معنی مجرا یا کانال از پیش ساخته شده است که شینه‌ها درون آن قرار می گیرند.
- کاربردهای باس داکت: باس داکت‌ها جایگزین تجهیزات و تاسیسات زیر می‌شوند: ۱- کابل‌های برق، ۲- جعبه‌های تقسیم برق (Junction Box)، ۳- سینی‌های کابل و هر نوع مجرا، کانال و مسیرسازی کابل
- در ساختمان‌های بلند مرتبه (۱۰ طبقه به بالا)، استفاده از باس داکت توصیه می‌شود.
- مزایای استفاده از باس داکت:
 - توانایی عبور جریان زیاد، ابعاد و وزن کم، عایق‌بندی مطمئن تر و عمر زیاد، سرعت و سادگی طراحی و نصب، کاهش افت ولتاژ و تلفات حرارتی، کاهش میدان‌های مغناطیسی پیرامونی، انشعاب‌پذیری، تعمیر و نگهداری آسان و ...

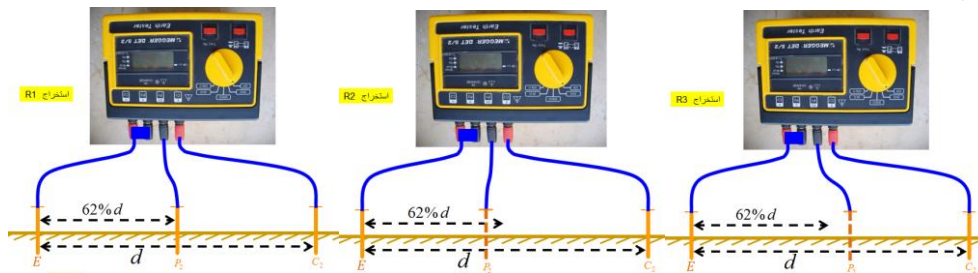
۱-۵- خازن

- در شبکه توزیع، به منظور اصلاح (افزایش) ضریب توان و در نتیجه کاهش جریان مصرف کننده (آزادسازی ظرفیت شبکه)، از خازن‌های تک فاز که بصورت اتصال مثلث بسته می‌شوند استفاده می‌شود.
- انواع اتصال این خازن‌ها بصورت: ۱- اتصال ستاره زمین شده، ۲- ستاره زمین نشده، ۳- ستاره دوبل زمین شده، ۴- ستاره دوبل زمین نشده، ۵- مثلث و ۶- اتصال پل می‌باشد.
- به این ترتیب به جای یک خازن، چندین خازن در محل مصرف نصب می‌شود که به آنها «بانک خازنی» گفته می‌شود.
- از بین ۶ نوع اتصال فوق، اتصال مثلث در ولتاژهای پایین، مناسب تر است.
- در شبکه‌های انتقال، معمولاً از خازن برای افزایش ولتاژ شبکه در هنگام پیک بار استفاده می‌شود.

۱-۶- اندازه گیری مقاومت ارت



- ارت سنج‌ها معمولاً در دو تیپ ۴ سیمه و ۳ سیمه یافت می‌شوند. یکی از کاربردهای دستگاه‌های ۴ سیمه قابلیت اندازه گیری مقاومت ویژه خاک است که جهت طراحی سیستم ارت کاربرد دارد. جهت اندازه گیری مقاومت سیستم زمین دستگاه‌های ۳ سیمه کفایت می‌کند.
- جهت اندازه گیری مقاومت سیستم ارت کافی است دستگاه را در مجاورت سیستم ارت قرار داده و ترمینال E (زمین) دستگاه را به سیستم ارت وصل نماییم. ترمینال P (پتانسیل) را به کمک سیمی بلند به الکتروود کوبیده شده در زمین در فاصله دور وصل نماییم (مثلاً ۱۰۰ متری) و ترمینال C (جریان) را به الکتروود کوبیده شده مابین دو الکتروود E و P و در فاصله ۶۲٪ (در این مثال ۶۲ متری) از سیستم زمین (یا همان الکتروود E) وصل نماییم. در این حالت با فشار دکمه تست تعبیه شده بر روی دستگاه عدد مقاومت سیستم ارت نمایش داده می‌شود. سپس با جابجایی الکتروود C به میزان ۱ متر به سمت الکتروود E و یکبار به سمت الکتروود P دو عدد دیگر نیز استخراج می‌گردد. اگر اختلاف دو عدد استخراج شده جدید با عدد اولیه کمتر از ۵٪ باشد، عدد اولیه را به عنوان مقاومت سیستم ارت می‌پذیریم، در غیر این صورت فاصله الکتروود P را دورتر و دورتر می‌کنیم تا به هدف مورد نظر برسیم.



- در واقع مقاومت صحیح سیستم ارت در قسمت تخت منحنی استخراج می‌گردد. برای مثال در صورتی که در زمان تست، عدد $R_1 = 2$ ، $R_2 = 2.03$ و $R_3 = 1.95$ اهم استخراج گردد عدد $R = 2$ به عنوان مقاومت سیستم ارت مورد پذیرش قرار می‌گیرد و زمانی که عدد به صورت $R_1 = 1$ ، $R_2 = 0.25$ و $R_3 = 3$ به دلیل اختلاف بیش از ۵٪، عدد $R \neq 1$ اهم می‌باشد (در واقع مورد پذیرش نیست).
- نکته: دقت شود در زمان تست، هدف بدست آوردن مقاومت سیستم ارت است. اینکه عدد بدست آمده در رنج استاندارد برای سیستم‌های ارت باشد یا نباشد بحث دیگریست.

۱-۲- ارتینگ

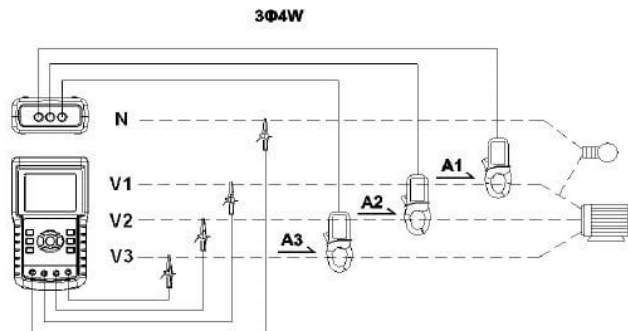
- در بخش فشار ضعیف جهت تغذیه مصارف صنعتی و خانگی از سیستم‌های توزیع نیرو استفاده می‌شود که این سیستم‌ها عبارتند از TN، IT و TT.
- سیستم توزیع نیروی TN به دسته‌های TN-C، TN-S و TN-C-S تقسیم‌بندی می‌شود. (سیستم توزیع ایران از نوع TN می‌باشد). اینکه از چه سیستم توزیعی استفاده نماییم بستگی به مقررات ملی آن ساختمان و همچنین نوع کاربری آن صنعت دارد. بطور مثال در بیمارستان‌ها (اتاق‌های جراحی) از سیستم توزیع نیروی IT به دلیل استمرار در برقراری برق استفاده می‌شود. یکی از ملحقات سیستم توزیع نیرو، الکترودهای زمین می‌باشد. الکترودهای زمین می‌توانند جنس‌های مختلفی داشته باشند ولی جنس الکترودهای زمین کمی در مقاومتی که آن الکترودها از خودشان نشان می‌دهند دارند (چون سهم زیادی از مقدار مقاومت الکترودهای زمین بستگی به مقاومت ویژه خاکی دارد که الکترودهای زمین در آن خاک اجرا خواهد شد. الکترودهای زمین انواع مختلفی دارند از جمله الکترودهای زمین میله‌ای، صفحه‌ای، مش، ۵ حلقه و ...

۱-۸- پاور آنالایزر

- پاور آنالایزر وسیله‌ای است که با دقت بالا پارامترهای سیستم‌های برقی را به منظور تجزیه و تحلیل، اندازه‌گیری و پایش می‌نماید. در واقع از پاور آنالایزر به‌عنوان سنجش‌گر تمام جنبه‌های سیستم الکتریکی می‌توان نام برد. به عنوان مثال می‌تواند میزان انرژی در سیستم‌های تکفاز یا سه فاز، ولتاژ، جریان، توان اکتیو و راکتیو، کیلوولت‌آمپر، هارمونیک، چرخش فاز و ... را با قابلیت اتصال به کامپیوتر جهت ثبت به صورت مینیمم و ماکزیمم اندازه‌گیری نماید.
- این دستگاه‌ها به عنوان آنالیزکننده‌های انرژی و قدرت، اغلب می‌توانند برای نظارت بر تجهیزات در طول مدت زمان طولانی مورد استفاده قرار گیرد، و ممکن است تحت یک host از شرایط مختلف، از قابلیت‌های ارتباطات داده‌ها استفاده بسیار خوبی شود.



- پاور آنالایزرها در انواع تابلویی، پرتابل، رومیزی، و کلمپی و در مدل‌های تکفاز و سه فاز قابل دسته‌بندی هستند.



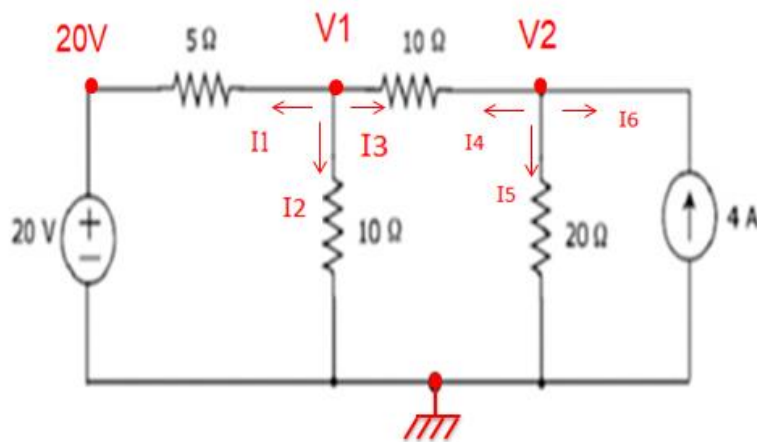
- معمولاً ورودی‌های دستگاه ولتاژ و جریان (گاه‌ها توسط کلمپ (CT)) صورت می‌پذیرد.

- یکی از کاربردهای مهم پاور آنالایزرها استفاده از داده‌های این دستگاه در خصوص ممیزی انرژی خصوصاً بخش الکتریکی آن می‌باشد.

۹-۱- تحلیل مدارات الکتریکی به روش تجزیه و تحلیل گره

• تحلیل مدارات الکتریکی به روش تجزیه و تحلیل گره:

فرایند تجزیه و تحلیل مدار چیزی نیست جز یافتن مقادیر ولتاژ و جریان ناشناخته مدار.



روش تجزیه و تحلیل گره در قالب مثال بیان می‌گردد. محاسبه جریان I_2 مدنظر است:

۱- تمامی گره‌های مدار را مشخص می‌کنیم (بین هر دو المان یک گره- نقاط قرمز رنگ)

۲- معمولاً گره با بیشترین شاخه را به عنوان گره مرجع انتخاب می‌کنیم (ولتاژ گره مرجع صفر در نظر گرفته می‌شود)

۳- سایر گره‌ها را نامگذاری می‌کنیم.

۴- معادله KCL را برای گره‌های مجهول با جهت جریان خروجی می‌نویسیم.

$$I_1 + I_2 + I_3 = \frac{(V_1 - 20)}{5} + \frac{V_1}{10} + \frac{(V_1 - V_2)}{10} = 0$$

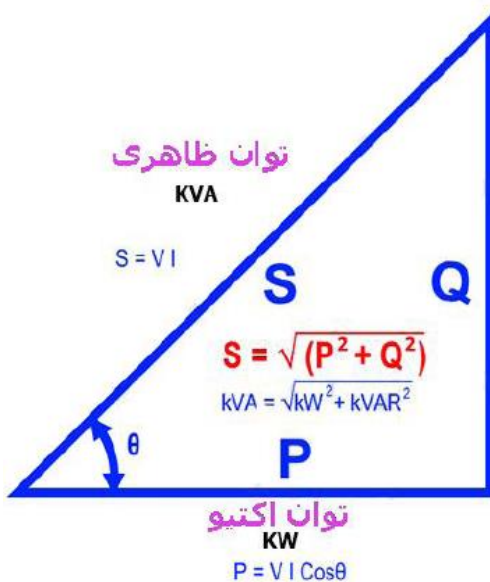
$$I_4 + I_5 + I_6 = \frac{(V_2 - V_1)}{10} + \frac{V_2}{20} - 4 = 0$$

۵- ساده سازی و استخراج V_1 و V_2 . ($V_1=20$ و $V_2=40$)

۶- محاسبه جریان مقاومت ۱۰ اهم

$$I_2 = \frac{V_1}{10} = \frac{20}{10} = 2A$$

۱۰-۱- روابط توان



$$P = VI \cos\theta$$

$$\cos\theta = \frac{P}{VI}$$

$$\cos\theta = \frac{kW}{kVA}$$

$$\cos\theta = \frac{\text{توان اکتیو یا حقیقی}}{\text{توان ظاهری}}$$

$$\cos\theta = \frac{R}{Z}$$

$$\cos\theta = \frac{kW}{kVA} = \text{ضریب توان}$$

۱۱-۱- نقش حفاظت در سیستم‌های قدرت

برای جلوگیری از اثرات نامطلوب خطاها در سیستم قدرت، سیستم حفاظتی لازم است که در حداقل زمان ممکن، حداقل قسمت ممکن از شبکه قدرت را جهت رفع خطا از سایر قسمت‌ها جدا نماید. بدین منظور رله‌ها به کمک دیجیتال‌های اقدام

می نمایند و وظیفه رله این است که خطا را تشخیص داده، آنرا سنجیده، علامت‌هایی را ارسال یا دستور قطع به کلید ذیربط صادر نماید.

• **دستگاه‌ها و تجهیزاتی که در سیستم‌های حفاظتی مورد استفاده قرار می‌گیرند:**

۱- فیوزها، ۲- کلیدهای قدرت، ۳- CT و PT، ۴- رله‌های الکترومغناطیسی، استاتیکی و نیومریکال، ۵-

کانال‌های ارتباطی بین ابتدا و انتهای خط سیستم مورد حفاظت: الف) سیستم اضافی کنار هادی (Pilot

Wire)، ب) سیستم ارتباطی رادیویی، ج) سیستم (PLC، Carrier، Line، Power)، د) سیستم ارتباطی از

نوع الف ولی اجاره‌ای

• **ماهیت و آثار اتصالاتی‌های ترانسفورماتورها:**

○ سیم‌پیچ با اتصال ستاره‌ای و نقطه خنثی زمین شده از طریق امپدانس.

○ سیم‌پیچ با اتصال ستاره‌ای و نقطه صفر به‌طور مستقیم زمین شده.

○ سیم‌پیچ با اتصال مثلث (دلتا)

○ اتصالاتی فاز به فاز

○ اتصالاتی‌های بین دورها

○ اتصالاتی‌های هسته

○ اتصالاتی‌های مخزن ترانسفورماتور

○ شرایط اعمالی خارجی (الف- اضافه بار، ب- اتصالاتی‌های سیستم، ج- اضافه ولتاژ، د- کاهش فرکانس سیستم)

○ هجوم مغناطیس‌کنندگی

۱۲-۱- حفاظت (فیوز)

- در صورتی که فیوز صحیح انتخاب شده باشد، مطمئن‌ترین وسیله حفاظتی در برابر اتصال کوتاه می‌باشد. فیوزها در مقابل «اضافه بار» هم حفاظتی قابل قبول ارائه می‌دهند.
- فیوزها در مدار «سری» بسته می‌شوند و همیشه در مسیر «فاز» قرار می‌گیرند.
- تنهار عیب فیوز این است که به قدر کافی حساس نیست و در مقابل شدت جریان‌های مختلف، دقیق عمل نمی‌کند.
- در ساختمان‌های مسکونی و تجاری در ایران معمولاً از دو نوع فیوز مینیاتوری تندکار (تیپ B) و کندکار (تیپ C) استفاده می‌شود.

- به عبارت دیگر، برای مدارهای روشنایی از فیوزهای مینیاتوری تیپ B و برای مدارهای غیرروشنایی (موتوری) از تیپ C استفاده می‌گردد.
- حداقل آمپراژ این فیوزها در روشنایی ۱۰ آمپر و در موتوری ۱۶ آمپر است، که بسته به مقدار مصرف مدار، این مقادیر افزایش می‌یابد.

۱-۱۳- دژنکتور

- عناوین دژنکتور و بریکر، در زبان عامیانه و بازاری تفاوتی ندارند. ولی کلید دژنکتور از نظر علمی، "در شبکه‌های فشار متوسط و قوی"، برای مدار با ولتاژ و جریان بسیار بالا بکار می‌رود و می‌تواند مدار را تحت بار، قطع و وصل کند. بنابراین این کلید که به آن "کلید قدرت" نیز گفته می‌شود، می‌تواند شبکه یا مدار را مقابل جریان اتصال کوتاه (یا اضافه بار) و اتصال زمین نیز محافظت نماید.
- در حالیکه به کلیدهایی که در "شبکه فشار ضعیف و تابلوهای برق صنعتی و ساختمانی" بکار می‌روند، در اصطلاح علمی بریکر (Breaker) گفته می‌شود.
- ولی مهم این است که بدانیم هر دو، جزو کلیدهای قابل قطع و وصل زیر بار هستند.
- کلمه دژنکتور (Disjoncteur) یک لغت فرانسوی است که به آن مدار شکن یا در زبان انگلیسی (Circuit Breaker) گفته می‌شود.

۱-۱۴- سرکابل و مفصل

از روش‌های متداول انتقال توان الکتریکی استفاده از کابل‌های زیر زمینی می‌باشد. دو تجهیز مهم در اتصال سامانه‌های کابلی مذکور به شبکه سرکابل و مفصل نام دارند. جایی که قرار است کابل به شبکه هوایی، شینه یا باس بار متصل گردد از تجهیزاتی به نام سرکابل استفاده می‌شود و در جایی که قرار است دو کابل به هم اتصال داده شوند یا کابلی در مسیر دچار خطا یا فالت شده و نیاز به تعمیرات داشته باشد از تجهیزاتی به نام مفصل استفاده می‌گردد. سرکابل‌ها و مفصل‌ها بسته به روش کنترل میدان، به دسته‌های مختلفی تقسیم می‌شوند. در حال حاضر بهترین سرکابل و مفصل از لحاظ کنترل میدان سرکابل و مفصل‌های فشاری می‌باشند.

۱-۱۵- سلول‌های خورشیدی

- منابع انرژی تجدیدپذیر:
 - الف) منابع انرژی وابسته به خورشید: انرژی تشعشعی (نور یا تشعشع خورشیدی، جریان اقیانوس‌ها و گرمایش سطح اتمسفر زمین)، انرژی آب، انرژی باد (باد و امواج) و انرژی بیوماس
 - ب) منابع انرژی وابسته به زمین: انرژی زمین گرمایی

○ ج) منابع انرژی وابسته به ماه: انرژی جزر و مد

➤ مزایای استفاده از سلول‌های خورشیدی: +صرفه اقتصادی برای مناطق دور دست، +قطعات متحرک ندارد،
+عمر مفید طولانی، +تعمیر و نگهداری کم، +امکان تولید متمرکز و پراکنده، +صدمات زیست محیطی بسیار کم (سایه اندازی)

معایب استفاده از سلول‌های خورشیدی: -بازده کم، -هزینه سرمایه‌گذاری بالا، -همه‌هنگ با نیاز تولید نمی‌کنند، -در صورت استفاده از ذخیره‌کننده انرژی (باتری) هزینه بالا می‌رود، -نیاز به مساحت نسبتاً زیاد زمین -در مقیاس کوچک پاسخگوی بارهای پرمصرف نیست (وسایلی مثل اتو و ...)

۱-۱۶- سنکرونسکوپ



○ جهت سنکرون کردن یک مولد با شبکه مرجع باید از دستگاه اندازه‌گیری سنکرونسکوپ کمک گرفت. برای این منظور توجه به موارد ذیل لازم و ضروریست:

الف) توالی فازها یکسان باشد. ب) ولتاژ مولد با شبکه برابر باشد. ج) فرکانس مولد با شبکه برابر باشد. د) هم همفاز بودن مولد با شبکه.

○ جهت انجام عملیات سنکرون کردن مولد با شبکه به صورت دستی و با بهره‌گیری از سنکرونسکوپ موارد ذیل انجام می‌گردد:

A. برای یکسان سازی توالی فازها. ← تست فیزینگ

B. برای یکسان سازی ولتاژ مولد با شبکه. ← جریان تحریک

C. برای یکسان سازی فرکانس مولد با شبکه. ← تغییر گاورنر

D. برای رفع اختلاف فاز فازهای همنام با هم. ← تغییر جزئی گاورنر

تست فیزینگ فقط یک بار در زمان احداث انجام می‌گردد و نیاز به اجرای آن در هر بار عملیات سنکرون کردن نمی‌باشد.

۱۷-۱- شناخت انواع سیم و کابل

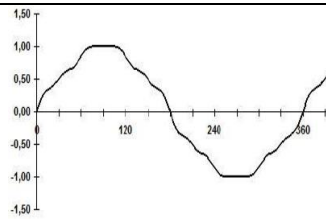
از بین فلزات موجود در صنعت و طبیعت دو فلز خیلی مهم مس و آلومینیوم معمولاً در انتقال توان الکتریکی استفاده می‌شود. فلز مس دارای مزایای بیشتری نسبت به فلز آلومینیوم می‌باشد. به عنوان نمونه فلز مس در یک سطح مقطع مساوی می‌تواند جریان بیشتری را نسبت به فلز آلومینیوم به دلیل مقاومت ویژه کمتر عبور دهد. از طرفی انعطاف پذیری فلز مس و مقاومت در برابر خوردگی آن اشاره کرد.

۱۸-۱- شناخت تجهیزات عیب‌یاب کابل

- شناخت تجهیزات عیب‌یاب کابل و صوت‌سنج:
- امروزه در صنایع مختلف به وفور از کابل‌ها استفاده می‌شود. از این منظر کابل‌ها به دو دسته کابل‌های زیرزمینی و کابل‌های هوایی (روی سینی) دسته‌بندی می‌گردند. لذا نیاز است تمهیداتی اندیشیده شود تا به محض وقوع اتصالی مخصوصاً در کابل‌های زیرزمینی تجهیزاتی وجود داشته باشد که بتوان نقطه دقیق عیب را مشخص نمود. در این راستا تجهیزات عیب‌یاب کابل (Cable Fault Location) استفاده می‌گردد. خلاصه‌ای از تجهیزات عیب‌یاب کابل شامل: دستگاه تست مقاومت عایقی جهت صحت‌سنجی و ارزیابی از سلامت عایق کابل، دستگاه کابل سوز برای کاهش مقاومت نقطه عیب کابل، دستگاه Reflector Graph جهت تخمین زدن فاصله نقطه عیب، دستگاه تخلیه خازنی جهت نقطه‌یابی دقیق نقطه عیب و دستگاه مسیریاب کابل که جهت مسیریابی کابل‌های زیرزمینی استفاده می‌شود.

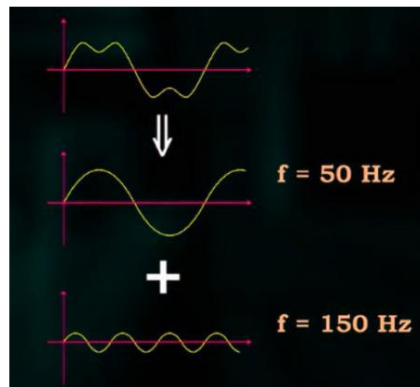
۱۹-۱- موتور

• با گسترش شبکه‌های جریان متناوب و استفاده از برق سه فاز به عنوان برق صنعتی، امروز رایج‌ترین موتورهای الکتریکی، از نوع جریان متناوب سه فاز هستند.
موتورهای جریان متناوب نسبت به موتورهای جریان مستقیم دارای: ۱- ساختمان ساده‌تر، ۲- عمر مفید بیشتر، ۳- قیمت کمتر و ۴- تعمیر و نگهداری راحت‌تری هستند.
این ویژگی‌ها، موجب برتری اقتصادی بر موتورهای جریان مستقیم می‌شود.
شایان ذکر است موتورهای DC از نظر: ۱- امکانات گسترده کنترل دور، ۲- گشتاور راه‌اندازی زیاد، همچنان کاربردهای خاص خود را دارا هستند.



تغییر شکل موج ولتاژ شبکه توسط هارمونیک

- مؤلفه‌هایی با فرکانس بالاتر از فرکانس مؤلفه اصلی در یک شکل موج (ولتاژ یا جریان الکتریکی) هستند که در شبکه قدرت، به‌طور ناخواسته و معمولاً بر اثر بارهای غیرخطی (Nonlinear Loads) تولید می‌شوند.
- در جریان متناوب شبکه‌های قدرت، ولتاژ سینوسی در یک فرکانس خاص، معمولاً ۵۰ هرتز است. زمانی که یک بار خطی به سیستم متصل می‌شود، شکل موج جریان مدار هم سینوسی با همان فرکانس خواهد بود.
- اما وقتی که یک بار غیرخطی، مانند یکسوکننده‌ها به شبکه قدرت متصل می‌شود، جریان مدار، دیگر سینوسی نیست. شکل موج جریان می‌تواند بسته به نوع بار و اثر متقابلش با دیگر اجزای شبکه به کلی پیچیده شود.
- عوامل ایجاد هارمونیک: منابع تغذیه بدون وقفه (UPS)، اینورترها، کوره‌های القایی، دستگاه‌های جوش، کامپیوتر شخصی، لامپ‌های تخلیه در گاز و LED و ...



• **زیان‌های ناشی از هارمونیک:**

- موجب گرم شدن موتورها و ترانس‌ها می‌شوند.
- در خطوط انتقال و توزیع تلفات حرارتی ایجاد می‌کنند.
- در کارکرد تجهیزاتی مانند موتورها (اختلال در گشتاور) اشکال ایجاد می‌کنند.
- باعث جاری شدن جریان‌های ناخواسته در خازن‌ها و آسیب به آنها می‌شوند.
- در سیستم‌های کنترل و سایر تجهیزات الکترونیکی اختلال ایجاد می‌کنند.

○ عمر مفید تجهیزات را کاهش می دهند.

○ ...

۲- ابزارشناسی و تعمیرات در ایستگاههای پمپاژ

۲-۱- توان اکتیو و راکتیو

توان اکتیو مصرفی توسط موتور های الکتریکی با توجه به بازده موتور و از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$P_{in} = \frac{P_{out}}{\eta}$$

• P_{in} = توان ورودی به موتور (کیلووات)

• P_{out} = توان خروجی موتور (کیلووات)

توان اکتیو مصرفی الکتروموتور های القایی سه فاز با توجه به ولتاژ و شدت جریان برق مصرفی نیز قابل محاسبه می باشد.

برای این منظور می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$P_{in} = \sqrt{3} * V * I * \cos\theta$$

• P_{in} = توان اکتیو مصرفی (وات)

• V = اختلاف پتانسیل (ولت)

• I = شدت جریان (آمپر)

• $\cos\theta$ = ضریب توان مصرف کننده الکتریکی

توان راکتیو مصرفی ایستگاه پمپاژ به طور عمده شامل بار های سلفی می باشد. با توجه به آنکه تأمین این بار ها برای شبکه های برق نامطلوب می باشد، ضروری است با نصب خازن که تولید کننده بار راکتیو می باشد، بار راکتیو مصرفی ایستگاه جبران شود. با توجه به آنکه جبران تمام این توان راکتیو توسط خازنها باعث بزرگ شدن بیش از حد خازنها می شود و از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نمی باشد، از نظر تأمین کننده برق کافی است که ضریب توان مصرفی کمتر از ۰.۹۵ نباشد.

۲-۲- تعداد چاه اتصال زمین

بیشترین مقاومت مجاز سیستم اتصال زمین در یک ایستگاه پمپاژ براساس استاندارد DIN VDE 0100 پنج اهم می باشد. در طراحی سیستم اتصال زمین تعداد چاهها به نحوی تعیین می شوند که مقاومت سیستم زمین محاسبه شده از رابطه زیر کمتر از این حد مجاز باشد.

$$R_p = \frac{r}{\mu \times N}$$

R_p = مقاومت کل سیستم اتصال زمین (اهم)

r = مقاومت یک چاه اتصال زمین (اهم)

$N =$ تعداد چاههای اتصال زمین

$\mu =$ ضریب بدون بعدی که بستگی به تعداد الکتروودها و نحوه به هم بستن آنها دارد.

۲-۳- فیوز

فیوز وسیله ای است که از آن برای حفاظت الکتروموتور و کابل تغذیه آن در برابر خطرات ناشی از حرارت و اثرات دینامیکی به هنگام وقوع اتصال کوتاه استفاده می شود. برای حفاظت الکتروموتورهای ایستگاه پمپاژ از فیوزهای کندکار استفاده می شود. جریان نامی آن در حالت راه اندازی مستقیم ۱.۷۵ برابر و در حالت راه اندازی ستاره - مثلث ۱/۱ تا ۱/۲ برابر جریان نامی الکتروموتور انتخاب می شود. نوع فیوز مورد استفاده نیز فشنگی و یا چاقویی می باشد.

۲-۴- ترانس جریان ، آمپر متر و ولت متر

در مواردی که شدت جریان از ۵۰ آمپر بیشتر باشد برای اندازه گیری شدت جریان از ترانس جریان استفاده می شود. اندازه هایی که ترانسهای جریان ساخته می شوند عبارتند از: ۵/۷۵، ۵/۱۰۰، ۵/۱۵۰، ۵/۲۰۰، ۵/۳۰۰، ۵/۴۰۰، ۵/۵۰۰، ۵/۶۰۰، ۵/۸۰۰، ۵/۱۰۰۰، ۵/۱۲۰۰، ۵/۱۵۰۰، ۵/۲۰۰۰، ۵/۳۰۰۰ و ۵/۴۰۰۰ آمپر. کلیه این ترانسهای جریان می توانند با جریان ثانویه یک آمپر نیز تولید شوند. آمپر مترها در جریانهای زیر ۵۰ آمپر به طور مستقیم در مدار قرار می گیرند و برای جریانهای بیشتر به ترانس جریان اتصال می یابند. برای اندازه گیری ولتاژ با توجه به اینکه ولتاژ تابلوهای ایستگاه پمپاژ با برق سه فاز ۳۸۰ ولت می باشد می توان از یک ولت متر با محدوده کاری ۵۰۰ ولت استفاده نمود که توسط یک کلید انتخاب ولتاژ هفت حالتی می تواند ولتاژ هر یک از فازها را نسبت به نول و نیز فازها را نسبت به یکدیگر نشان دهد.

۲-۵- استراتژی های نگهداری و تعمیرات

روش های نگهداری و تعمیرات (نت) به طور کلی به ۲ دسته پیشگیرانه و اصلاحی تقسیم می شوند تعمیرات پیشگیرانه، قبل از وقوع خرابی، اصلاحات را انجام می دهد. این کار می تواند با هدف جلوگیری از شکست، به حداقل رساندن پیامد شکست، یا ارزیابی خطر وقوع شکست باشد، اما هنگامی که ما در حال انجام نگهداری و تعمیرات اصلاحی هستیم، یعنی خرابی رخ داده است و اساساً در حال بازیابی عملکرد تجهیزات هستیم. هر کدام از این دسته ها خود چند زیر گروه دارند:

نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه (PM)

- مبتنی بر زمان (TBM)
- خطایاب (FFM)
- مبتنی بر ریسک (RBM)
- قابل پیش‌بینی (PDM)
- مبتنی بر شرایط (CBM)

نگهداری و تعمیرات اصلاحی (CM)

- اصلاحی معوق
- اضطراری (EM)

آنالیز ارتعاشات به عنوان فرایندی برای اندازه‌گیری سطوح و فرکانس‌های ارتعاش ماشین‌آلات و استفاده از این اطلاعات برای تحلیل سلامت ماشین‌ها و اجزای آنها شناخته می‌شود. آنالیز ارتعاشات می‌تواند مشکلاتی مانند زیر را شناسایی کند:

- عدم تعادل یا آنبالانسی
- خرابی‌های یاتاقان‌ها
- لقی مکانیکی
- ناهمترازی یا Mis Alignment یا ناهم محوری بین محور محرک با محور پمپ
- رزونانس و فرکانس‌های طبیعی
- خطاهای موتور الکتریکی
- خمیدگی شفت‌ها
- خرابی‌های گیربکس

۲-۶- نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه (preventive maintenance) یا PM:

نگهداری و تعمیر تجهیز پیش از وقوع خرابی با سرویس و روانکاری منظم و دوره‌ای و با انجام بازرسی‌های منظم که منجر به کشف عیب در مراحل اولیه و اقدام به تعمیر اصلاحی می‌گردد.

۲-۲- نگهداری بر اساس وضعیت (CM/CBM: Condition Base Monitoring)

روش وضعیت تجهیز با اندازه گیری و نمودار کردن پارامترهای خاص و حیاتی تحت کنترل قرار می گیرد. ابزارهای بازرسی و آنالیزها در سطح بالاتری قرار دارند و تشخیص عیب در CM بسیار زود هنگام تر از تشخیص در PM صورت میگیرد. گستره بازرسی ها PM بسیار وسیع تر CM است. (معمولاً بازرسی های CM تنها جهت تجهیزات حساس بکار می رود).

۲-۸- شینها

ظرفیت شینها ۲۵ درصد از جریان نامی کلید اصلی بیشتر در نظر گرفته می شود. جریان مجاز شینهای مسی براساس استاندارد DIN ۴۳۶۷۱ می باشد. لازم به ذکر است که این جریانها برای دمای محیط ۳۵ OC و دمای شین ۶۵ OC می باشد. برای دماهای بیش از این مقادیر، جریان مجاز شین باید کاهش یابد.

۲-۹- دستکش ایمنی

دستکش ایمنی، برق کار را در برابر خطراتی مانند برق گرفتگی، بریدگی و جرقه الکتریکی محافظت می کند. دستکش ایمنی از دو لایه تشکیل شده است. لایه زیرین از جنس پلاستیک، جهت محافظت تکسین از برق گرفتگی و لایه رویی چرمی برای محافظت از بریدگی و سوراخ شدن دست است. دستکش های ایمنی دارای کلاس بندی های مختلف هستند. هر کلاس برای سطح ولتاژ خاصی ساخته شده است:

- کلاس ۰۰: محافظت در فشار ضعیف (تا ۵۰۰ ولت)
- کلاس ۰: محافظت در فشار ضعیف (تا ۱۰۰۰ ولت)
- کلاس ۱: محافظت در فشار قوی (تا ولتاژ ۷۵۰۰ ولت)
- کلاس ۲: محافظت در فشار قوی (تا ولتاژ ۱۷۰۰۰ ولت)
- کلاس ۳: محافظت در فشار قوی (تا ولتاژ ۳۰۰۰۰ ولت)
- کلاس ۴: یک عایق کامل تا ۴۰ هزار ولت

در ایران، برای ساخت دستکش عایق برق از استاندارد IEC ۶۰۹۰۳ استفاده می شود

۲-۱۰- جهت دوران در پمپهای سانتریفوژ

در پمپ‌های سانتریفیژ چنانچه جهت دوران عکس جهت صحیح باشد هد و دبی پمپ کاهش می‌یابد در پمپ‌های با الکتروموتور سه فاز با جابجایی دو فاز جهت دوران معکوس می‌شود در پمپ‌های با الکتروموتور تک فاز با جابجایی سر سیم پیچ اصلی و راه‌انداز جهت دوران معکوس خواهد شد در پمپ‌های جابجایی مثبت دورانی نیز با تغییر جهت دوران الکتروموتور مسیر ورودی و خروجی جابجا می‌گردد.

۲-۱۱- جریان راه اندازی

الکتروموتورهای جریان راه اندازی بالایی را در مقایسه با شرایط کار می‌کشد. جریان راه اندازی الکتروموتور حدود ۵ یا ۶ برابر جریان مصرفی الکتروموتور زیر بار کامل موتور است. با شتاب گرفتن موتور به سمت سرعت نامی یا پایه برسد، جریان مصرفی برق کاهش می‌یابد. به منظور کاهش جریان راه اندازی پمپها، آنها را با خروجی بسته استارت می‌کنند. این اقدام همچنین سبب کاهش ضربه قوچ نیز می‌شود. پس از رسیدن موتور به دور نامی شیر خروجی پمپ باید به آرامی باز شود در غیر اینصورت دمای پمپ افزایش می‌یابد. باز کردن سریع شیر خروجی نیز سبب ایجاد ضربه قوچ در سیستم می‌گردد.

۲-۱۲- جریان مجاز قابل تحمل توسط کابل

جریان مجاز عبوری از سیمها و کابلها به گونه‌ای تعیین می‌شود که در هر نقطه از کابل، حرارت تولید شده در هادیهای آن به خوبی به محیط اطراف منتقل می‌شود؛ بطوری که درجه حرارت عایق در سطح هادی سیمها و کابلهای PVC از ۷۰ درجه سانتیگراد تجاوز نکند. جریان عبوری داده شده برای کابلهای برق وقتی در داخل خاک قرار می‌گیرد، بر مبنای قرار گرفتن کابل بر روی بستری از ماسه نرم است که پس از خاک ریزی به روی کانال سطح آن آجر فرش شود. به علاوه، کابل در مسیر خود می‌تواند داخل تعداد محدودی لوله فولادی که هیچ یک از آنها بیش از ۶ متر نباشد، عبور کند جریان مجاز کابلهایی که در هوای آزاد قرار دارند. بر اساس ضریب بار ۱ و در هوای با درجه حرارت ۳۰ درجه سانتیگراد است. یک از مشخصات کابل که باید به آن توجه نمود، اعدادی است که نشان دهنده تعداد رشته و سطح مقطع هادی کابل هستند. برای مشخص نمودن یک کابل یا سیم ابتدا تعداد رشته و سپس سطح مقطع هادی ذکر می‌شود. نمونه ای از سایز کابل ها با هادی چند رشته ای عبارتند از ۱،۵*۴، ۲،۵*۴، ۴*۴، ۶*۴، ۱۰*۴، ۱۶*۴، ۱۰*۲۵+۳، ۲۵*۳+۱۶، ۳۵*۳+۲۵، ۷۰+۱۲۰*۳، ۷۰+۱۵۰*۳، ۹۵+۱۸۰*۳ و ۱۲۰+۲۴۰*۳

به عنوان مثال عبارت کابل ۱۶+۳۵*۳ NYY به معنی کابل مسی با عایق و روکش پی وی سی (پروتودور) دارای سه هادی به سطح مقطع ۳۵ میلی متر مربع برای فازهای اصلی و یک هادی به سطح مقطع ۱۶ میلی متر مربع برای نول است.

۱۳-۲- تحلیل عیب الکتروموتور

-موتور پس از روشن شدن خیلی زود داغ می شود.

علت ۱- موتور نیم سوز است.

رفع عیب- در هر کدام از سیم پیچ های کمکی اصلی میتواند اتصال حلقه و یا اتصال کلاف به کلاف بوجود آمده باشد. بنابر این مسیر جریان الکتریکی کوتاه شده در نتیجه میدان مغناطیسی مناسب برای گردش بوجود نمی آید و باعث داغی موتور میشود. موتور های نیم سوز جریان بیشتری نسبت به موتور های سالم مشابه خود دریافت می کنند. برای رفع عیب در صورتی که محل اتصالی مشخص باشد و بتوان به نحوی آن را عایق نمود اقدام کرده و در غیر این صورت موتور باید دو باره سیم پیچی شود.

علت ۲- زیاد بودن بار موتور.

رفع عیب ۲- هر موتوری دارای توان مکانیکی مشخص است در صورتی که بیش از توان مربوطه از موتور نیرویی خواسته شود جریان بیشتری از سیم ها عبور می کند که با سطح مقطع و تعداد دور آن ها همخوانی ندارد و باعث گرما در موتور و آسیب دیدن آن خواهد شد. برای رفع عیب باید بار موتور را کم نموده و از کار مداوم آن خودداری کرد.

علت ۳- عمل نکردن کلید گریز از مرکز.

رفع عیب ۳- علاوه بر جریان در یافتی توسط سیم پیچ اصلی، سیم پیچ کمکی نیز چون از مدار خارج نمی شود جریان دریافت می کند. برای اطمینان از صحت عمل کرد کلید گریز از مرکز باید به صدای کنتاکت آن در حالت دور گرفتن موتور و همچنین از دور افتادن آن گوش کرد. برای رفع عیب باید کلید سرویس و یا تعویض شود.

۳-۱- ایمنی و حفاظت فردی

ایمنی و حفاظت فردی: ایمنی عبارت است از میزان درجه دور بودن از خطر، واژه (Hazard) که در تعریف علمی ایمنی آمده است، در واقع شرایطی است که دارای پتانسیل آسیب رساندن به کارکنان، تجهیزات و ساختمانها، از بین بردن مواد یا کاهش کارایی در اجرای یک وظیفه از پیش تعیین شده می باشد.

حادثه: حادثه رویدادی غیر منتظره است که سبب آسیب به فرد و خسارت به اموال شود. حادثه یک واقعه برنامه ریزی نشده در زنجیره ای از فرایندهای برنامه ریزی شده است. حادثه عبارت است از هر اتفاق و رویداد پیش بینی نشده و غیر مترقبه ای که باعث متوقف شدن جریان کار شده و در نتیجه مقداری از نیروی کار تلف می شود.

تجهیزات حفاظت فردی (PPE) Personal Protective Equipment): تجهیزات حفاظت فردی (شامل پیش بند، دستکش، کلاه ایمنی، عینک، کفش ایمنی، ماسک های تنفسی و ...)، وسایلی هستند که کارکنان جهت حفاظت از جان خود متناسب با نوع کار و شرایط کاری باید از آن ها استفاده نمایند. حدود ۴۱ درصد از حوادث ناشی از کار مربوط به آسیب های وارده به دست و انگشتان می باشد. کلاه ایمنی باید از مواد سبک و کم وزن (کلاه ایمنی باید حداکثر ۴۰۰ گرم وزن داشته باشد) انتخاب گردد. در مکانهایی که سر و صدا بیش از حد مجاز باشد (بیش از ۸۵ دسیبل) و کارگاه هایی که سر و صدا باعث رنجش گوش کارگران می شود باید حتماً از حفاظ گوش (ایرپلاک و ایرماف) استفاده شود. در محیط های کار که گازهای سمی تولید می شوند مانند گاز کلر، دی اکسید کربن، بخارات اسید سولفوریک و غیره، باید از ماسک های فیلتر دار ضد گاز که دارای فیلترهای جاذب و یا خنثی کننده هستند استفاده نمود.

۳-۲- حریق

ایمنی و حفاظت فردی: ایمنی عبارت است از میزان درجه دور بودن از خطر، واژه (Hazard): حریق واکنش شیمیایی حرارتزایی است که بین یک ماده سوختنی و اکسیژن در حضور حرارت رخ میدهد.

دسته بندی انواع حریق:

۱- **آتش سوزی دسته A** ناشی از سوختن مواد معمولی قابل احتراق مانند کاغذ، پارچه، چوب، پلاستیک و امثال آن

۲- **آتش سوزی دسته B** ناشی از سوختن مایعات قابل اشتعال یا جامداتی (عموماً مواد نفتی و روغن های نباتی) یا حلال در آب (مانند الکل، استون)

۳- **آتش سوزی دسته C** این دسته شامل آتش سوزی ناشی از گازها و مایعات یا مخلوطی از آنها است که به راحتی قابلیت تبدیل به گاز را دارند مانند گاز مایع و گاز شهری.

۴- **آتش سوزی دسته D** ناشی از فلزات سریعاً اکسید شونده مانند منیزیم، سدیم، پتاسیم و امثال آن

۵- آتش سوزی دسته E شامل حریق های الکتریکی می باشد که عموماً در وسایل الکتریکی و الکترونیکی اتفاق می افتد






۶- آتش سوزی دسته F این گروه به خاطر اهمیتشان به طور مجزا تقسیم بندی گردیده اند و شامل حریق آشپزخانه و مواد سوختنی مهم آن یعنی چربی ها و روغن های آشپزی می باشد.
سامانه های اطفاء حریق: سیستم یا دستگاه اطفاء حریق متشکل از تجهیزاتی جهت مهار آتش (اطفاء حریق) است که به صورت دستی و اتوماتیک عمل می کنند.

سیستم های اطفاء حریق دستی: سیستم های اطفاء حریق دستی تجهیزاتی هستند که استفاده از آنها متکی به نیروی انسانی است. نمونه رایج تجهیزات اطفاء حریق دستی، کپسول های آتش نشانی هستند که با توجه به نوع حریق و یا کلاس آن شامل موارد زیر می باشند.

- خاموش کننده های پودری (پودر خشک شیمیایی، پودر تر شیمیایی، پودر خشک)
- خاموش کننده های دی اکسید کربن
- خاموش کننده های حاوی ترکیبات هالوژنه
- خاموش کننده های حاوی کف
- توپ اطفاء حریق

حداکثر ظرفیت ماده خاموش کننده در نوع دستی ۱۴ کیلوگرم یا ۱۴ لیتر است به طوری که یک نفر به راحتی قادر به حمل و استفاده از آن باشد. فاصله دو کپسول نباید از ۲۲ متر بیشتر باشد.

سیستم های اطفاء حریق اتوماتیک: سیستم اطفاء حریق اتوماتیک مانند؛ مه آب، ورتکس، گازی هالون، پودری، فوم و ... بدون دخالت انسان به وسیله تجهیزات اتوماتیک عمل می کند.

	چوب - کاغذ - پارچه پلاستیک	→	بودر ABC - آب - فوم
	مایعات - روغن - گریس قیر - رنگ	→	بودر خشک شیمیایی ABC - فوم - هالترن - کربن دی اکسید - بودر خشک شیمیایی BC
	تجهیزاتی که به برق متصل هستند مانند تابلو برق ها	→	بودر خشک شیمیایی ABC - بودر خشک شیمیایی BC - هالترن - کربن دی اکسید
	منیزیم - سدیم - تیتانیوم و انواع فلزات ...	→	بودر خشک
	روغن حیوانی - روغن غذایی چربی حیوانات	→	بودر شیمیایی خیس

۳-۳- فرهنگ ایمنی

- این فرهنگ باید قبل از ورود افراد به محیط‌های صنعتی در ذهن و فکر جامعه تثبیت شود تا بتوانند حوادث را پیش‌بینی کنند و عملکرد صحیحی نشان دهند و از بدتر شدن اوضاع جلوگیری کنند. این فرهنگ پیش از ورود به سایت باید به عنوان یک مهارت برای کارگران، تکنسین‌ها و کارشناسان آموزش داده شود.
- **مفاهیم پایه در ایمنی:** حوادث برق معمولاً ناشی از استفاده از ابزارهای برقی با عایق داخلی ناقص، سیم خراب، به کارگیری دوشاخه‌ی خراب، اتصال دوشاخه به هر دو انتها و یا افزایش طول سیم اتفاق می‌افتد. این حوادث به دلیل ارتباط افراد با موارد عنوان شده بدون استفاده از عایق مناسب ایجاد می‌شود.

۳-۴- رعایت اصول ایمنی و آشنایی با کمک‌های اولیه

به منظور واکنش مناسب در زمان مناسب

فرهنگ ایمنی باید قبل از ورود افراد به محیط‌های صنعتی در ذهن و فکر جامعه تثبیت شود تا بتوانند حوادث را پیش‌بینی کنند و عملکرد صحیحی نشان دهند و از بدتر شدن اوضاع جلوگیری کنند. این فرهنگ پیش از ورود به سایت باید به عنوان یک مهارت برای کارگران، تکنسین‌ها و کارشناسان آموزش داده شود.

حوادث برق معمولاً ناشی از استفاده از ابزارهای برقی با عایق داخلی ناقص، سیم خراب، به کارگیری دوشاخه‌ی خراب، اتصال دوشاخه به هر دو انتها و یا افزایش طول سیم اتفاق می‌افتد. این حوادث به دلیل ارتباط افراد با موارد عنوان شده بدون استفاده از عایق مناسب ایجاد می‌شود. از موارد مهم در ارتقای ایمنی استفاده از لوازم حفاظتی است. جهت انتخاب و استفاده از لوازم ایمنی باید توجه کرد که نوع وسیله‌ی حفاظتی با نوع کار تناسب داشته باشد، جنس مناسب داشته و استاندارد باشد. قبل از استفاده، روزانه باید موارد به طور کامل آزمایش و معاینه شود. از جمله‌ی لوازم ایمنی می‌توان به انواع دست‌کش‌های حفاظتی، کلاه ایمنی، فازمتر فشارضعیف، انبردست‌ها و ... اشاره کرد.

در انتخاب تجهیزات و لوازم ایمنی مواردی را باید در نظر گرفت. به عنوان مثال، لباس کار باید از پارچه‌ی ضخیم سبک نخی تهیه شده و در دوخت آن نهایت سادگی رعایت شود. پارچه‌های نخی در هنگام سوختن حرارت کم‌تری ایجاد می‌کنند و همچنین به بدن نمی‌چسبند. میچ آستین باید دارای دکمه بوده و از کش آستین در آنها استفاده شود.

از دیگر موارد، استفاده از کلاه ایمنی است که علاوه بر حفاظت سر از ضربات در حین کار، آن را در مقابل اتصال با ولتاژهای بالا محافظت می‌کند. افراد هر کدام باید کلاه ایمنی شخصی خود را استفاده کنند تا از بروز بیماری‌های پوستی جلوگیری شود. کفش‌های مورد استفاده نیز بسیار مهم است و لایه‌ی زیرین آن باید عایق باشد تا مانع برق‌گرفتگی شود.

از دیگر موارد مهم دست‌کش‌های حفاظتی هستند که علاوه بر حفاظت دست نباید هیچ‌گونه مانع حرکتی برای دست ایجاد کنند. درجه‌ی عایق بودن باید متناسب با مقدار ولتاژ هنگام کار انتخاب شود. برای دست‌کش‌ها هر چند مدت یک بار تست الکتریکی ضرورت دارد. در تماس آب یا بعد از شست-

وشوی دست کش های عایق، حتماً باید آنها را خشک و با پودرهای ضد رطوبت آغشته کرد تا از فساد آنها جلوگیری شود.

خطرات برق در دو دسته قرار می گیرد: خطر آتش سوزی و خطر برق گرفتگی. آتش سوزی عمدتاً به دلایلی از قبیل بار بیش از حد، اتصالات غیر محکم، جریانات نشت از زمین، اتصالات کوتاه و یا گرم شدن مواد قابل اشتعال اتفاق می افتد. بار بیش از حد زمانی اتفاق می افتد که یک رسانا باری بیش از ظرفیت خود را حمل کند. در این شرایط، مقاومت در سیم بالا رفته گرمای شدیدی تولید می کند که منجر به آتش سوزی می شود. در اتصالات غیر محکم، محل اتصال دو سیم شل است و منجر به ایجاد جرقه می شود. در جریانات نشت از زمین، گاه بخشی از جریان برق به بیرون نشت می کند و حادثه می آفریند. نصب رله های مکانیکی یا الکترونیکی که به آنها رله ی کنترل نشتی گفته می شود، می تواند از خطر برق گرفتگی جلوگیری کند. اتصال کوتاه یک مسیر ارتباطی ناخواسته بین دو قسمت از یک مدار الکتریکی است که در آن سیم فاز در مجاورت سیم نول قرار می گیرد. گرم شدن مواد قابل اشتعال نیز در اثر نزدیکی آنها با تجهیزات الکتریکی اتفاق می افتد.

برق گرفتگی نیز به دلایلی از جمله ولتاژ بالای ۵۰ ولت، شدت جریان بالای ۲۵ میلی آمپر برای جریان برق متناوب و ۵۰ میلی آمپر برای جریان برق مستقیم، میزان مقاومت اعضای بدن، مسیر عبور جریان (سطحی که جریان از آن می گذرد)، مدت زمان برق گرفتگی و یا فرکانس جریان اتفاق می افتد. باید توجه داشت که ولتاژ متناوب تا ۳۰ ولت خطری ندارد. حد بی خطر شدت جریان برای انسان ۱۰ میلی آمپر است.

در هنگام وقوع حوادث ناشی از برق گرفتگی و یا آتش سوزی، باید ابتدا نوع حادثه را تشخیص داد. ابتدا باید از سابقه ی مصدومیت و دلیل آن آگاه شد. در صورتی که فرد بی هوش باشد، باید وضع ظاهری محیط حادثه را بررسی کرد. ممکن است در جیب بیمار مدار کی دال بر بیماری قلبی، دیابت و ... وجود داشته باشد. برای تشخیص مصدومین ناشی از برق گرفتگی، ممکن است یک یا مجموعی از شکایات و یا علایمی را داشته باشند که در ادامه به آنها اشاره می شود:

۱- ممکن است در محل ورود و خروج جریان برق از بدن، سوختگی هایی ایجاد شده باشد.

۲- قطع برخی از اعصاب که به صورت فلج اندامی ظاهر می شود.

۳- درد و حساس شدن ماهیچه ها

۴- افزایش یا کاهش فشار خون همراه با علایم و شکایات ناشی از شوک

- ۵- مشکلات تنفسی (ممکن است راه تنفسی در اثر تورم زبان مسدود شده باشد)
- ۶- ضربات نامنظم قلب یا ایست قلبی
- ۷- بی‌قراری و تحریک‌پذیری (در صورت هوشیاری مصدوم)
- ۸- بیهوش شدن
- ۹- اختلالات بینایی
- ۱۰- شکستگی استخوان‌ها و یا دررفتگی مفاصل به دلیل انقباضات شدید عضلات یا پرت شدن
- ۱۱- تشنج (در موارد شدید)

برای مراقبت از مصدومین و کمک به آنها باید کارهایی انجام شود. از جمله برقرار کردن راه تنفسی و یا احیای قلبی- تنفسی (در صورت ایست قلبی). همچنین نیاز است کمک‌های اولیه برای آسیب‌های ناشی از شکستگی انجام گیرد. در صورت وجود سوختگی، محل سوختگی را سرد کنید و بر روی مناطق سوخته پانسمان استریل خشک قرار دهید. مراقب شوک باشد و هرچه سریع‌تر مصدوم را منتقل کنید.

گاه آسیب‌های الکتریکی سبب تخریب وسیع عضلات می‌شود که در نتیجه مواد سمی در بدن آزاد شده و وارد خون می‌شود. این مواد از راه خون به کلیه‌ها رسیده و در ادرار ترشح می‌شوند و رنگ ادرار را قرمز می‌کنند. از طرف دیگر، رسوب در کلیه‌ها باعث نارسایی کلیه‌ها می‌شوند. چنانچه ادرار فرد مصدوم قرمز شود، نیاز است تا حجم زیادی از مایعات وریدی (ترجیحاً حاوی بی‌کربنات سدیم) به فرد تزریق شود تا کلیه‌ها شسته شده و آسیب به آنها کاهش یابد.

چنانچه فرد دچار مشکلات تنفسی و یا ایست قلبی شده باشد، نیاز است احیای قلبی و ریوی انجام گیرد. برای این کار سه کار مهم باید انجام گیرد. اول راه هوایی فرد باز شود. دوم تنفس مصنوعی به فرد داده شود و سوم این که در صورت توقف ضربان قلب، هم‌زمان با ماساژ قلبی، تنفس مصنوعی نیز انجام گیرد. یکی از مهم‌ترین علت‌های برق‌گرفتگی با ولتاژ بالا، بالا رفتن از تیرهای برق است که برای پیش‌گیری از آنها باید توجهات ویژه‌ای انجام گیرد. ابتدا باید عوامل خطرآفرین را از محیط، دور و یا برطرف کرد. بنابراین، گروه اتفاقات شبکه‌ی برق، برق‌مسیر را قطع می‌کنند تا راه برای نجات فرد هموار شود. سپس برای اطمینان بیش‌تر، به ارت کردن شبکه‌ی تحت عملیات می‌پردازند. بعضی از تیرها خود دارای سیستم محافظت زمین (ارت) هستند ولی اکثر آنها این سیستم را ندارند و برای آنها باید از ارت کردن موقت استفاده کرد. برای ارت کردن موقت، میله‌ی ارت باید در فاصله‌ی معین از محل عملیات و در مرطوب‌ترین

نقطه از زمین کاشته شود و اگر میزان مقاومت زمین در حد دلخواه نبود، باید مقداری آب به همراه مواد کاهنده‌ی مقاومت زمین به آن اضافه شود تا مقاومت آن کاهش یابد.

۴- گزارش نویسی

۴-۱- مقدمه

گزارش نوشته یا در واقع سند مختصر و مفیدی است که اطلاعاتی دقیق و واقعی را درباره وضعیت عملکرد یک بخش یا فرآیند، ارائه می‌دهد. همچنین گزارش برای هدف و مخاطب خاصی نوشته می‌شود و اصولاً مشکل یا موقعیتی را تجزیه و تحلیل می‌کند. در یک گزارش برای اقداماتی که باید در آینده صورت بگیرند، پیشنهاداتی هم داده می‌شود. در ضمن می‌توان گفت تقریباً هر نوع فعالیت مکتوب در سازمان، به نوعی گزارش نویسی است.

برای نوشتن گزارش ابتدا باید داده‌ها را تهیه کنید، از داده‌هایی که دارید اطلاعات لازم را به دست آورید و در نهایت آن اطلاعات را تبدیل به گزارش کنید. این گزارش در امور مختلف و جهت تصمیم‌گیری برای آینده استفاده می‌شود.

گزارش نویسی علاوه بر پیشرفت شخصی، در رشد و پیشرفت سازمان هم تاثیر دارد.

با گزارش می‌توانیم بفهمیم کارها چگونه و تا کجا پیش رفته، برنامه‌ها چقدر پیشرفت داشته، فعالیت‌ها چه نتیجه‌ای داشته، پیامدها چه بوده و... به این ترتیب می‌توان نواقص و مشکلات را مورد بررسی قرار داد و به سمت اهداف پیش‌بینی شده حرکت کرد.

اگر گزارش نویسی به صورت دقیق، صحیح و پیوسته انجام بگیرد، مزایای متعددی دارد.

مزایای گزارش نویسی عبارت‌اند از:

کمک به تصمیم‌گیری و اتخاذ بهترین تصمیم‌ها

انتقال تجربه‌ها و در نتیجه جلوگیری از تکرار چندین‌باره اشتباهات

ایجاد مجموعه‌ای از اطلاعات و دانش جامع درباره بخش‌های مختلف سازمان

۴-۲- انواع گزارش

گزارش‌های ادواری

به گزارش‌هایی که در فواصل منظم و با پر کردن فرم‌های معینی ثبت می‌شوند تا درباره وضعیت کار و روند پیشرفت اطلاعاتی بدهند، گزارش‌های ادواری گفته می‌شود. برخی از گزارش‌های ادواری:

گزارش پیشرفت

بازرسی

ارزیابی عملکرد

گزارش‌های اتفاقی

این نوع گزارش‌ها هنگامی که وضعیت خاصی پیش بیاید نوشته می‌شوند. در این صورت افرادی که درباره آن اتفاق و موضوع اطلاعات دارند، جهت تحقیق و جمع‌آوری اطلاعات و کمک برای اتخاذ تصمیمات درست، فراخوانده می‌شوند. انواع گزارش‌های اتفاقی عبارت‌اند از:

گزارش اولیه حوادث

تحقیقی

گزارش امکان‌سنجی یا نظر‌سنجی

گزارش پروژه

گزارش‌های رسمی

گزارش رسمی نوعی از گزارش است که در قالب فرمی از پیش تعیین شده و استاندارد تهیه می‌شود و از طریق کانال‌های مناسب آن را ارائه می‌دهند. انواع گزارش‌های رسمی عبارت‌اند از:

گزارش‌های قانونی

گزارش‌های فاقد الزام قانونی

گزارش‌های غیررسمی

این نوع گزارش‌ها از هیچ روند و فرم از پیش تعیین شده‌ای تبعیت نمی‌کنند. معمولاً قالب این گزارش‌ها به شکل ارتباطات بین فردی و حتی گاهی در قالب نامه تنظیم می‌شوند.

۴-۳- ساختار گزارش نویسی

یکی از مهم‌ترین نکات در گزارش نویسی، ایجاد ساختار منسجم برای گزارش است. اجزای ساختار گزارش بر اساس نوع سازمان یا گزارشی که می‌خواهید بنویسید، ممکن است متفاوت باشد. ساختار کلی که در اکثر سازمان‌ها مرسوم است دارای:

عنوان گزارش

دقیقاً مثل یک نامه اداری که نیاز دارید عنوان آن را مشخص کنید، در قسمت عنوان گزارش باید موضوع، نام فرد درخواست دهنده گزارش، نام نویسنده یا نویسنده‌های گزارش، تاریخ نگارش گزارش و در صورت لزوم مکان تهیه گزارش، نوشته شود.

چکیده (خلاصه گزارش)

چکیده در واقع یکی از مهم‌ترین قسمت‌های هر گزارش است که خلاصه مختصر و مفیدی از محتویات گزارش در این بخش نوشته می‌شود. مخاطب شما در یک نگاه اجمالی باید بفهمد محتویات گزارش چیست. پس تمام اطلاعات مهم را بنویسید.

مقدمه

در این بخش باید درباره مساله یا مشکلی که وجود دارد بنویسید و دلیل نوشتن این گزارش چیست. در مقدمه باید به نتیجه گزارش هم اشاره مختصری بشود.

بدنه اصلی گزارش

بدنه گزارش، اصلی‌ترین بخش گزارش از نظر محتواست. برای نوشتن بدنه گزارش باید ساختار بندی کنید، چند عنوان و زیرعنوان به کار ببرید و توضیحات کاملی را در هر بخش بنویسید.

نتیجه‌گیری

در این قسمت باید با در نظر گرفتن تمام جوانب و بر مبنای حقایق، نتایج قطعی نوشته شود.

پیشنهادها

در این بخش پیشنهاداتی دقیق و قابل اندازه گیری را برای بهبود موقعیت و حل مساله ارائه کنید.

۴-۵- عنصر یک گزارش حادثه خوب

حوادث می توانند باعث زیان های جانی و مالی شوند. در اولین قدم بایستی آنها را ثبت کرد تا بتوان برای پیشگیری از آنها برنامه ریزی کرد. مهم ترین بخش های یک گزارش حادثه اصولی عبارتند از:

۱- دقیق

گزارش حادثه باید روشن و مشخص باشد. از عبارات مبهم پرهیز شود.

۲- واقعی

عینی باشد. از داوری در آن اجتناب شده و بر اساس واقعیات باشد.

۳- کامل

سوالات اساسی (کجا؟ چه وقت؟ چه کسی؟ چرا؟ چگونه؟) را پوشش دهد. همچنین همه جزئیات لازم جهت تشخیص را داشته باشد.

۴- مصور

شامل عکس، نمودار، کروکی باشد تا پشتیبان مطالب گزارش باشد. تصاویر های بیشتر = مستندات بیشتر

۵- معتبر

با گرفتن امضا یا اثر انگشت از افراد مرتبط با حادثه، گزارش معتبر گردد.

۴-۵- گزارش نویسی چه کاربردهایی دارد؟

یک گزارش صحیح، دقیق و پیوسته کاربردها و مزایای متعددی دارد که به چندتا از آنها اشاره می کنیم:

گزارش نویسی باعث انتقال تجربه ها می شود

یک کاربرد گزارش نویسی این است که با ذکر دقیق فعالیت های انجام شده، باعث می شود کسانی که بعدها آن گزارش را می خوانند با تجربیات افراد قبل از خودشان آشنا بشوند. به این ترتیب مجموعه از تکرار چندین باره یک اشتباه در امان می ماند.

گزارش نویسی باعث مدیریت دانش می شود

همانطور که گفتیم گزارش سازمانی با جمع آوری داده‌ها و تبدیل آن‌ها به اطلاعات قابل فهم و دانش ارتباط مستقیم دارد. یک مزیت مهم گزارش این است که یک دانش جامع از بخش‌های مختلف در سازمان به وجود می‌آورد.

گزارش نویسی به تصمیم‌گیری درست کمک می‌کند

گزارش‌ها کمک می‌کنند تا افراد روند طی‌شده را بررسی کنند و براساس آن برای آینده بهترین تصمیم را بگیرند.

معرفی الگوهای گزارش نویسی

چندین دسته‌بندی برای روش نگارش یک گزارش وجود دارد که انتخاب آن‌ها به مدل کار شما بستگی دارد. ۸ الگوی مهم عبارت هستند از:

الگوی قیاسی

در این الگو ابتدا نتیجه و تصمیم‌گیری‌ها ارائه می‌شوند سپس به دلایل مربوط به تصمیم‌گیری پرداخته می‌شود.

الگوی استقرایی

این الگو برعکس الگوی قیاسی است. ابتدا مشکلات و دلایل ارائه می‌شوند و براساس آن‌ها راه حل و نتیجه مشخص می‌شود.

الگوی ترتیب اهمیت

در این مدل اطلاعات را براساس اهمیت ارائه می‌دهید. این ترتیب می‌تواند از اولویت بالا به پایین یا برعکس باشد.

الگوی تقدم زمانی

تمام کارهای انجام‌شده و اطلاعات براساس زمان انجام شدن ارائه می‌شوند. برای گزارش دادن حوادث و اتفاقاتی که زمان در آن‌ها فاکتور مهمی است به کار می‌رود.

الگوی قدم به قدم

شکل ویژه‌ای از الگوی قبلی است با این تفاوت که برای یک فرایند خاص یا عملکرد یک ابزار به کار می‌رود.

الگوی مسئله - راه حل

این الگو یک مسئله را مطرح می‌کند سپس برای آن راه حل ارائه می‌کند.

الگوی معیار - اقدام

این الگو چند متغیر را با معیاری واحد می‌سنجد و بعد از بررسی مزایا و معایب هر کدام نتیجه‌گیری را ارائه می‌کند.

الگوی علت - معلول

زمانی به کار می‌آید که چندین راه جلوی شما باشد و بخواهید هر کدام از آن‌ها به همراه عواقبشان را بررسی کنید.

۴-۶- با سبک های گزارش نویسی آشنا شوید

گزارش توصیفی

در گزارش توصیفی گزارشگر باید وقایع و اتفاقات را با صحت و دقت گزارش کند. داده‌ها و اطلاعات را لیست کرده و تحویل دهد. گزارش‌های توصیفی اساس بسیاری از گزارش‌های تحلیلی، نقادانه و تجویزی هستند. خطا در نوشتن گزارش‌های توصیفی می‌تواند در کیفیت و دقت بقیه گزارش‌ها هم تاثیر بگذارد.

گزارش تحلیلی

بررسی داده‌ها و اطلاعات یا نتایج تصمیمات قبلی به چرایی یک موضوع می‌پردازد و ابعاد اساسی و مهم آن را تحلیل و بررسی می‌کند. بنابراین سوالی که انتخاب می‌کنید در محتوای متن گزارش تحلیلی تاثیر گذار است.

گزارش انتقادی

برای بررسی جوانب مثبت و منفی یک موضوع می‌توان از نوشتن گزارش انتقادی استفاده کرد. برای مثال گزارش ارزیابی نقاط ضعف و قدرت یک محصول.

گزارش تجویزی

اگر یک گزارشگر بعد از نوشتن گزارش انتقادی که مقصود آن بررسی نقاط ضعف و قدرت یک موضوع است پیشنهاداتی ارائه دهد گزارش او یک گزارش تجویزی است. برای مثال گزارش راهکارهای افزایش فروش یک محصول یک گزارش تجویزی محسوب می‌شود.

چطور یک گزارش سازمانی بنویسیم؟

جمع‌آوری و طبقه‌بندی داده‌ها

ابتدایی‌ترین کاری که باید انجام بدهید این است که تمام داده‌های مربوط به گزارش را جمع‌آوری کنید. حجم این داده‌ها احتمالاً زیاد خواهد بود اما باید بدانید که داده به صورت تک به تک به کار شما نمی‌آید بلکه وجود یک روند منطقی بین داده‌هاست که برای شما مهم است.

تحلیل داده‌ها

در گام بعدی باید داده‌هایی که دارید را تحلیل کنید و اطلاعات مورد نیازتان را از دل آن‌ها بیرون بکشید. بصری سازی داده‌ها با کمک ابزارهایی مثل نمودارهای مختلف در اینجا می‌تواند به شما کمک کند.

عنوان بندی

حالا که اطلاعات را به صورت طبقه‌بندی شده و بصری در دسترس دارید باید تصمیم بگیرید که هر بخش از اطلاعات را تحت چه عنوانی در گزارش خود بیاورید.

انتخاب سبک گزارش

در این قسمت باید تصمیم بگیرید که چه سبکی برای بیان مسائلی که در گزارش مطرح شده‌اند مناسب‌تر است؟

تهیه پیش‌نویس گزارش

حالا که هم سبک و هم ترتیب مطالب مشخص شده، وقت آن است که یک پیش‌نویس از گزارش تهیه کنید. این پیش‌نویس شامل تمام نمودارها و همچنین متن‌های توضیح و مقدمه می‌شود.

ویرایش

پیش‌نویس را مطالعه و هر جا لازم است اصلاح کنید. بهترین گزارش‌ها هم بعد از چند بار اصلاح داده‌ها و متن به حالت ایده‌آل خود رسیده‌اند. در زمان ویرایش قطعا به ایرادهای تایپی، املائی و داده‌های پرت برخورد خواهید خورد.

انتشار و ارائه

در نهایت باید گزارش را منتشر کنید و اگر لازم است خلاصه‌ای از آن را به صورت مناسب ارائه بدهید!

مرحله ی نگارش در گزارش نویسی

۱- تهیه ی پیش‌نویس:

پیش‌نویس، ستون و بدنه ی اصلی گزارش است. در این مرحله، قالب اصلی گزارش شکل می‌گیرد.

۲- سبک گزارش:

گزارش باید روشن، دقیق، و خلاقانه باشد. گزارشگر باید بکوشد با حفظ جنبه ی رسمی و علمی گزارش، آن را از حالت خشک و بی‌روح در آورد. از به کار بردن واژه‌ها و اصطلاح‌های گزافه‌آمیز همچون: هرگز، بی‌نهایت، بدون ذره‌ای شبهه باید گفت و ... خودداری کند.

۳- چگونگی به کار بردن واژه‌ها:

گزارشگر نباید برای پررنگ جلوه دادن گزارش خود یا نشان دادن میزان اطلاعاتش درباره ی موضوع، از واژه های سنگین و دشوارفهم بهره بگیرد.

۴ - جمله:

جمله باید شامل یک مضمون و نکته ی اصلی باشد. گزارش نویس باید توجه داشته باشد که:

هیچ نکته ی اصلی نباید برای آسان فهم کردن جمله از آن حذف شود.

هیچ نکته ی اضافی و غیرضروری در جمله گنجانده نشود.

به قواعد دستور زبان از نظر جای فعل، فاعل، مفعول و فارسی سازی واژگان، دقت شود.

حروف ربط مانند از، و، که و ... در یک جمله پشت سر هم قرار نگیرند.

از نوشتن جمله های بلند خود داری شود.

اگر جمله با "گرچه، گرچه، با این که، با آن که، باوجود این که، با وجود آن که" آغاز می شود، در جمله ی وابسته ی بعدی نباید از واژه ی "اما" استفاده کرد. نمونه "گرچه این موضوع به او گوشزد شده بود، توجهی به آن نکرد."

۵ - پاراگراف (بند):

در گزارش، پاراگراف (بند) به معنای مجموعه جمله هایی است که فکر یا مطلب واحدی را بیان می کنند. استفاده از پاراگراف (بند) امتیاز هایی دارد:

شکستن یکنواختی متن

کمک به درک تقسیم بندی موضوع

آسان کردن رجوع به هر مطلب

جلب توجه خواننده به تغییر موضوع یا موضوع های فرعی

۴-۷- گزارش چیست؟

به ارائه ی منطقی حقایق و اطلاعات، گزارش گفته می شود. توضیحات ارائه شده در آن اطلاعاتی را در اختیار مدیران قرار می دهند که آن ها بتوانند اقدامات لازم را عملیاتی و بهترین تصمیمات را اتخاذ کنند. به عبارت دیگر، گزارش، ارائه ی منظم حقایق اثبات شده درباره ی موضوع یا رویدادی ویژه است و خلاصه ی یافته ها و پیشنهاد های مربوط به مشکل یا موضوع خاصی را مطرح می کند.

مسئولیت گزارش دهی ممکن است برعهده‌ی فرد یا گروهی سازمانی مانند کمیته‌ی اصلی، کمیته‌ی فرعی یا کمیسیون تحقیقات باشد. مسئولان این امر در فواصل منظم و به‌طور مداوم یا در موقعیت‌هایی خاص، پس از تحقیقات ویژه‌ای که بنابر دستورالعمل مقامات ارشد انجام داده‌اند، گزارش دهی می‌کنند

۴-۸- انواع گزارش

حال که توضیح دادیم گزارش چیست و چه تعریفی دارد، شما را با انواع گزارش دهی آشنا می‌کنیم. گزارش‌ها ممکن است ادواری، اتفاقی، رسمی یا غیررسمی باشند.

گزارش‌های ادواری

گزارش‌های ادواری به‌طور متناوب و با پر کردن فرم‌های معینی ثبت می‌شوند تا درباره‌ی روند پیشرفت یا وضعیت کار اطلاعاتی را منتقل کنند. این گزارش‌ها در فواصل منظم یا کمی پس از اتمام هر وظیفه ارائه می‌شوند. در زیر به برخی از انواع گزارش ادواری اشاره می‌کنیم:

گزارش پیشرفت

به روند پیشرفت پروژه یا وظیفه‌ای که در حال انجام است، می‌پردازد. مثلاً درباره ساخت و ساز ساختمان‌ها یا تولید محصولات، اطلاعات می‌دهد.

گزارش بازرسی

این نوع از انواع گزارش بلافاصله پس از انجام بازرسی تهیه می‌شود و برای تشخیص هرگونه بی‌نظمی یا تغییرات در عملیات استاندارد و روزمره‌ی محیط کار الزامی است. برای مثال، گزارش حسابرسی داخلی که مأمور بازرسی آن را ارائه می‌کند.

گزارش ارزیابی عملکرد

به اندازه گیری و ثبت عملکرد کارمندان اختصاص دارد. سرپرست‌ها باید به طور سالانه برای هر یک از کارمندان زیردست خود، گزارش

ارزیابی‌ای را ارائه کنند تا عملکرد فردی هر کارمند سنجیده شود. هم‌چنین، کارمندان نیز از این طریق درباره‌ی

عملکردشان بازخورد دریافت می‌کنند.

گزارش‌های دوره‌ای

به گزارشی که مدیران بخش‌ها برای محاسبه‌ی عملکرد مفید هر بخش، در فواصل منظمی درباره‌ی نحوه‌ی کار هر بخش یا دپارتمان تهیه می‌کنند، گزارش دوره‌ای گفته می‌شود.

گزارش‌های اتفاقی

گزارش‌های اتفاقی یا خاص هنگام بروز وضعیت یا مسئله‌ای خاص ارائه می‌شوند. در چنین شرایطی، فرد یا گروهی از افراد را که درباره‌ی آن زمینه‌ی ویژه دانش و اطلاعات دارند، برای تحقیق و مطالعه درباره‌ی مسئله، جمع‌آوری اطلاعات مرتبط و کمک به مدیریت برای تصمیم‌گیری درست فرامی‌خوانند. در ادامه‌ی مطلب به انواع گزارش اتفاقی اشاره می‌کنیم:

گزارش اولیه‌ی حوادث: ارائه‌ی گزارش اولیه‌ی حوادث در هنگام بروز حوادث ناگهانی مانند آتش‌سوزی، فروریختن ساختمان یا سرقت الزامی است. فردی که مسئولیت محل حادثه را برعهده دارد آن را تهیه و برای آگاهی به مقامات ارشد ارائه می‌کند. گزارش باید تمام اطلاعاتی که بلافاصله پس از بروز حادثه بدست آمده‌اند، مانند علت وقوع حادثه، میزان تخریب و زمان وقوع آن منتقل کند.

گزارش تحقیقی: این گزارش پس از انجام تحقیقاتی عمیق درباره‌ی موقعیتی خاص تهیه می‌شود. تحقیق و بررسی زمانی انجام می‌گیرد که مشکلی وجود داشته باشد و تیم مدیریت بخواهد ریشه‌های بروز آن مشکل و هم‌چنین راه‌حل‌های آن را شناسایی کند.

گزارش‌های امکان‌سنجی یا نظرسنجی: این گزارش هنگامی تهیه می‌شود که شرکتی قصد دارد محصول جدیدی را به بازار وارد کند، خدمات نوینی را معرفی کند یا باعث هرگونه تغییری شود که ممکن است بر مشتریان شرکت تأثیر گذارد.

گزارش‌های پروژه: گزارش پروژه پس از اتمام نظرسنجی اولیه در پروژه‌ی تحقیقاتی نوشته می‌شود و با اشاره به میزان گردش مالی و نتایج مورد انتظار، پروپوزال را مانند پروژه‌ای که قرار است در آینده تکمیل شود، توصیف می‌کند. از آن برای برنامه‌ریزی و همچنین متقاعدسازی دیگران، بخصوص مراجع تصمیم‌گیرنده و تأمین‌کننده‌ی سرمایه مانند ادارات دولتی و بانک‌ها استفاده می‌شود.

گزارش‌های رسمی

در ادامه توضیح می‌دهیم گزارش رسمی چیست. گزارش رسمی در قالب فرمی از پیش تعیین شده یا استاندارد تهیه و از طریق کانال‌های مناسب بر مبنای روندی معین ارائه می‌شود. اغلب گزارش‌هایی که مقامات یا کمیته‌هایی از گروه‌های سازمان یافته مانند شرکت‌ها، جوامع همکاری‌کننده یا گروه‌های بومی ارائه می‌کنند، گزارش‌های رسمی هستند که ممکن است قانونی یا فاقد الزام قانونی باشند. در ادامه به انواع گزارش رسمی می‌پردازیم:

گزارش‌های قانونی

گزارش قانونی گزارشی است که منشی یا سرپرست یا ممیز حساب‌داری بر اساس الزام قانون خاصی آن را می‌نویسد. گزارش‌های ممیزی، سرپرست و کمیته‌ی تحقیقات نمونه‌هایی از گزارش‌های قانونی هستند.

گزارش‌های فاقد الزامات قانونی

گزارش‌های فاقد الزام قانونی به دسته‌ای از گزارش‌ها گفته می‌شود که به علت وجود قانون خاصی نوشته نمی‌شوند، اما باید برای کمک به مدیران ارشد در کنترل و سازماندهی بهینه‌ی کسب‌وکار تهیه شوند.

گزارش حادثه چیست؟

روش اجرایی گزارش و بررسی حوادث تمامی اقدامات لازم در زمان وقوع حادثه و بعد از آن برای بررسی علل و ریشه حوادث را تشریح می‌نماید. اگر بخواهیم علت حوادث رخ داده را در دو دسته علل مستقیم و علل غیر مستقیم بررسی کنیم خواهیم دید علاوه بر علل ظاهری حادثه، علت‌های ریشه‌ای دیگری نیز مانند فرهنگ غلط یا مدیریت ناصحیح وجود دارد که ریشه‌های اصلی وقوع حادثه هستند. در اینجا منظور از حوادث، حوادث ناشی از کار است. هدف اصلی گزارش و

بررسی حوادث ناشی از کار و مکتوب کردن روش اجرایی گزارش و بررسی حوادث و انتشار روش و نحوه گزارش و بررسی حوادث درسازمان، پیشگیری از وقوع مجدد حوادث مشابه می باشد. البته تعیین روش گزارش دهی حادثه برعهده مسئول HSE می باشد، اما گزارش حادثه درصورت وقوع باید از سوی کارکنان صورت گیرد. مطابق روش اجرایی گزارش و بررسی حوادث، پر کردن فرم گزارش حادثه در لحظه وقوع حادثه ضروری می باشد زیرا این فرم از فراموش شدن بسیاری از اطلاعات مهم کمک کننده درتحقیقات حادثه، جلوگیری می کند. درضمن سازمانهای دولتی مانند سازمان تامین اجتماعی و بیمه ها نیز با دریافت فرم گزارش حادثه، تعهد خود برای پرداخت خسارات و کمک هزینه درمان را اجرا می نمایند.

مخاطبان دوره اصول تهیه گزارش حوادث

۱- مسئولین ایمنی صنایع و کارگاه های صنعتی

۲- دانشجویان رشته های ایمنی، بهداشت و محیط زیست