

کپسول دانش شغلی تجهیزات الکتریکی تصفیه خانه آب

دانش شغلی شماره ۱:

تجهیزات الکتریکال در تصفیه‌خانه‌های آب نقش حیاتی در کارکرد واحدهای فرآیندی دارند. این تجهیزات به عنوان قلب سیستم‌های تصفیه، کنترل و مدیریت فرآیندهای مختلف را ممکن می‌سازند. تجهیزات الکتریکال شامل موتورها، پمپ‌ها، تابلوهای برق، سیستم‌های کنترل و ابزار دقیق می‌باشند.

موتورها و پمپ‌ها: برای جابجایی و پمپاژ آب و فاضلاب در مراحل مختلف تصفیه، استفاده می‌شوند. این تجهیزات نیازمند کنترل دقیق برای حفظ دبی و فشار مطلوب هستند.

تابلوهای برق: شامل تابلوهای توزیع، تابلوهای کنترل موتور (MCC) و تابلوهای PLC هستند. این تابلوها مسئول توزیع برق به تجهیزات مختلف و کنترل عملکرد آنها می‌باشند.

سیستم‌های کنترل و اتوماسیون: سیستم‌های کنترل شامل PLC ها، سیستم‌های SCADA و HMI می‌شوند. این سیستم‌ها به نظارت و کنترل فرآیندها، تنظیم پارامترها و ایجاد گزارش‌های عملکردی کمک می‌کنند.

ابزار دقیق: شامل سنسورها و ترانس‌میترها برای اندازه‌گیری پارامترهای مهم مانند جریان، فشار، سطح، و کیفیت آب (DO, TDS, pH) می‌شوند. داده‌های جمع‌آوری شده توسط این ابزار به سیستم‌های کنترل ارسال می‌شود.

نقش این تجهیزات در کارکرد واحدهای فرآیندی شامل کنترل دقیق فرآیندهای شیمیایی و بیولوژیکی، مدیریت بهینه انرژی، اطمینان از کیفیت مطلوب آب تصفیه شده و افزایش کارایی سیستم تصفیه است. هر گونه خرابی یا عدم عملکرد صحیح این تجهیزات می‌تواند منجر به نقص در فرآیند تصفیه و کاهش کیفیت آب خروجی شود. بنابراین، نگهداری و پایش مداوم تجهیزات الکتریکال برای تضمین عملکرد بهینه تصفیه‌خانه‌ها ضروری است.

ترانسفورماتورها

ترانسفورماتورهای قدرت: این ترانسفورماتورها برای انتقال انرژی الکتریکی با ولتاژ بالا و جریان پایین بین بخش‌های مختلف تصفیه‌خانه استفاده می‌شود. وظیفه اصلی آن‌ها کاهش یا افزایش ولتاژ برای توزیع بهینه انرژی است.

ترانسفورماتورهای توزیع: این نوع ترانسفورماتورها برای توزیع انرژی الکتریکی در سطوح ولتاژ پایین تر و نزدیک به مصرف‌کننده‌ها، مانند پمپ‌ها و تجهیزات کنترل استفاده می‌شوند.

ترانسفورماتورهای ایزوله: این ترانسفورماتورها برای جداسازی مدارهای الکتریکی و جلوگیری از انتقال نویز و اختلالات الکتریکی بین بخش‌های مختلف تصفیه‌خانه به کار می‌روند.

دیزل ژنراتورها

دیزل ژنراتورهای اضطراری برای تأمین برق در مواقع قطع برق اصلی استفاده می‌شوند. این ژنراتورها تضمین می‌کنند که تصفیه‌خانه حتی در شرایط اضطراری نیز به فعالیت خود ادامه دهد.

کاربردها و مبانی محاسباتی

پایداری و اطمینان: انتخاب و استفاده مناسب از ترانسفورماتورها و دیزل ژنراتورها، پایداری و اطمینان در تأمین برق تصفیه‌خانه را تضمین می‌کند.

محاسبات بار: محاسبه بار الکتریکی کل و تقسیم آن بین ترانسفورماتورها و دیزل ژنراتورها برای بهینه‌سازی توزیع انرژی و جلوگیری از اضافه بار ضروری است.

بهره‌وری انرژی: استفاده از تجهیزات با بهره‌وری بالا و بهینه‌سازی سیستم‌های کنترلی برای کاهش مصرف انرژی و هزینه‌ها اهمیت دارد.

نگهداری و تعمیرات: برنامه‌ریزی منظم برای نگهداری و تعمیرات ترانسفورماتورها و دیزل ژنراتورها به منظور کاهش خرابی‌ها و افزایش عمر مفید آن‌ها ضروری است.

در نهایت، یکپارچه‌سازی و هماهنگی بین این تجهیزات و سیستم‌های کنترلی در تصفیه‌خانه‌های آب به عملکرد بهینه و پایدار آن‌ها کمک می‌کند.

پست پاساژ برق یکی از اجزای حیاتی در تصفیه‌خانه‌های آب است که نقش مهمی در تأمین و توزیع برق به دستگاه‌ها و تجهیزات تصفیه آب ایفا می‌کند. این پست‌ها وظیفه تبدیل و توزیع ولتاژ برق را دارند تا دستگاه‌های مختلف بتوانند به‌طور ایمن و کارآمد عمل کنند.

نقش پست پاساژ برق در تصفیه‌خانه‌های آب

تأمین برق پایدار: یکی از وظایف اصلی پست پاساژ برق، تأمین برق پایدار و بدون وقفه با ولتاژ و آمپر مد نظر برای تجهیزات تصفیه آب است. این تجهیزات شامل پمپ‌ها، موتورها، کمپرسورها و سیستم‌های کنترل و اتوماسیون ... هستند.

تبدیل ولتاژ: پست پاساژ برق ولتاژ بالای ورودی را به ولتاژ مناسب برای مصرف دستگاه‌های تصفیه‌خانه تبدیل می‌کند. این تبدیل ولتاژ از طریق ترانسفورماتورها انجام می‌شود.

توزیع برق: پس از تبدیل ولتاژ، برق به صورت متوازن و مناسب به تمام قسمت‌های تصفیه‌خانه توزیع می‌شود. این توزیع از طریق تابلوهای توزیع و سیستم‌های کابل کشی انجام می‌شود.

حفاظت و ایمنی: پست‌های پاساژ برق مجهز به سیستم‌های حفاظتی مختلفی هستند که از تجهیزات در برابر افزایش ولتاژ، نوسانات جریان و سایر مخاطرات حفاظت می‌کنند. این سیستم‌ها شامل رله‌های حفاظتی، فیوزها و قطع‌کننده‌های مدار هستند.

مبانی محاسباتی

ظرفیت ترانسفورماتورها: برای انتخاب ترانسفورماتور مناسب، نیاز به محاسبه بار الکتریکی کلی تصفیه‌خانه و ظرفیت لازم برای تأمین آن داریم. این محاسبات با در نظر گرفتن توان نامی تجهیزات و ضریب بار آنها انجام می‌شود.

طراحی سیستم توزیع: محاسبات طراحی سیستم توزیع شامل تعیین مقاطع کابل‌ها، تابلوهای توزیع، و مکان‌یابی تجهیزات توزیع است. این محاسبات باید به‌گونه‌ای باشد که افت ولتاژ در طول کابل‌ها در حد مجاز باشد.

سیستم‌های حفاظتی: برای طراحی سیستم‌های حفاظتی، نیاز به محاسبه جریان‌های خطا و انتخاب تجهیزات حفاظتی مناسب داریم. این تجهیزات باید بتوانند در صورت بروز خطا، جریان‌های بالا را در زمان کوتاهی قطع کنند تا از آسیب به تجهیزات جلوگیری شود.

به‌طور خلاصه، پست پاساژ برق نقش حیاتی در عملکرد ایمن و کارآمد تصفیه‌خانه‌های آب دارد و طراحی و محاسبات دقیق برای اطمینان از پایداری و کارایی این سیستم‌ها ضروری است.

دژنگورها:

دژنگورها یا دیزنگورها (Disconnecter) تجهیزاتی هستند که به منظور قطع و وصل کردن بخش‌های مختلف مدارهای الکتریکی در حالت بدون بار به کار می‌روند. این تجهیزات برای جداسازی قطعات مختلف سیستم‌های برقی و انجام تعمیرات و نگهداری بسیار اهمیت دارند. در تصفیه‌خانه‌های آب، دژنگورها به طور معمول برای ایمنی کارکنان و حفاظت از تجهیزات به کار می‌روند.

Change Over:

سیستم‌های Change Over به منظور انتقال بار از یک منبع برق به منبع دیگری به کار می‌روند. در تصفیه‌خانه‌های آب، از این سیستم‌ها برای اطمینان از پایداری تامین برق استفاده می‌شود. برای مثال، در صورت قطع برق اصلی، سیستم Change Over بار را به یک منبع برق پشتیبان (مانند ژنراتور) منتقل می‌کند. این فرایند به صورت خودکار یا دستی انجام می‌شود و از وقفه در عملکرد تصفیه‌خانه جلوگیری می‌کند.

چاه‌های ارت و صاعقه‌گیر:

چاه‌های ارت و صاعقه‌گیر به منظور ایمنی الکتریکی در تصفیه‌خانه‌های آب استفاده می‌شوند. چاه ارت با انتقال جریان برق به زمین موجب حفاظت از افراد و تجهیزات در برابر شوک‌های الکتریکی می‌گردد. چاه‌های ارت شامل الکترودهای فلزی هستند که در خاک دفن می‌شوند و مقاومت الکتریکی کم دارند.

صاعقه‌گیرها برای حفاظت از تصفیه‌خانه در برابر صاعقه‌ها و ولتاژهای ناگهانی به کار می‌روند. این سیستم‌ها شامل میله‌های فلزی هستند که به بالای مرتفع‌ترین ساختمان تصفیه‌خانه نصب می‌شود و جریان صاعقه را به چاه‌های ارت هدایت می‌کنند. به این ترتیب، انرژی صاعقه به زمین منتقل شده و از آسیب به تجهیزات جلوگیری می‌شود.

مبانی محاسباتی:

دژنگورها: محاسبات مربوط به دژنگورها شامل بررسی ظرفیت جریان نامی و تحمل ولتاژ دستگاه‌ها می‌شود.

Change Over: برای طراحی سیستم Change Over، نیاز به بررسی بار مصرفی، ظرفیت ژنراتور پشتیبان، و زمان سوئیچینگ می‌باشد.

چاه‌های ارت و صاعقه‌گیر: محاسبات مربوط به چاه‌های ارت شامل اندازه‌گیری مقاومت زمین و اطمینان از کمتر بودن آن از مقدار مشخصی

(معمولاً زیر ۵ اهم) است. برای صاعقه‌گیرها، ارتفاع میله‌ها و فاصله آن‌ها از یکدیگر باید بر اساس استانداردهای بین‌المللی تعیین شود.

این تجهیزات و سیستم‌ها با همدیگر تضمین می‌کنند که تصفیه‌خانه‌های آب به صورت پایدار و ایمن عمل کنند و از آسیب به تجهیزات و خطرات احتمالی برای کارکنان جلوگیری می‌شود.

تابلوهای برق نقش حیاتی در کارکرد و مدیریت تجهیزات الکتریکی در تصفیه‌خانه‌های آب دارند. این تابلوها به سه دسته اصلی فشار قوی، فشار متوسط و فشار ضعیف تقسیم می‌شوند که هر کدام کاربرد و استانداردهای خاص خود را دارند.

تابلوهای برق فشار قوی: این تابلوها برای مدیریت و کنترل توزیع برق با ولتاژ بالا (بیش از ۳۶ کیلوولت) استفاده می‌شوند. این تابلوها شامل تجهیزات حفاظتی، کلیدهای قطع و وصل و تجهیزات اندازه‌گیری هستند. استانداردهای مرتبط با این تابلوها شامل IEC 62271 و IEEE C37.06 می‌باشند که امنیت و کارایی این تجهیزات را تضمین می‌کنند.

تابلوهای برق فشار متوسط: این تابلوها در محدوده ولتاژی ۱ کیلوولت تا ۳۶ کیلوولت عمل می‌کنند و برای توزیع برق در بخش‌های مختلف تصفیه‌خانه‌ها کاربرد دارند. تجهیزات اصلی در این تابلوها شامل کلیدهای فشار متوسط، سکسیونرها و رله‌های حفاظتی هستند. استانداردهای مرتبط با این تابلوها شامل IEC 62271-200 و IEEE C37.20.2 می‌باشند.

تابلوهای برق فشار ضعیف: این تابلوها برای توزیع برق با ولتاژ کمتر از ۱ کیلوولت استفاده می‌شوند و معمولاً در بخش‌های مختلف تصفیه‌خانه جهت تغذیه تجهیزات کوچکتر و کنترل سیستم‌های مختلف به کار می‌روند. تجهیزات اصلی این تابلوها شامل فیوزها، کلیدهای حرارتی و کنتاکتورها می‌باشند. استانداردهای مرتبط شامل IEC 61439 و IEEE C37.20.1 هستند.

تابلوهای لوکال (Local Panels): این تابلوها برای کنترل محلی تجهیزات خاص استفاده می‌شوند و معمولاً در نزدیکی تجهیزات نصب می‌شوند. آنها شامل کنترلرهای محلی، دکمه‌های استارت/استاپ و نمایشگرهای وضعیت هستند. استانداردهای مرتبط شامل IEC 60204-1 می‌باشد.

تابلوهای میمیک (Mimic Panels): این تابلوها برای نمایش وضعیت شبکه برق و تجهیزات به صورت گرافیکی استفاده می‌شوند و به اپراتورها کمک می‌کنند تا وضعیت سیستم را به راحتی مانیتور و کنترل کنند. این تابلوها اغلب در اتاق‌های کنترل مرکزی نصب می‌شوند و شامل چراغ‌های نشانگر، نمایشگرهای دیجیتال و نمودارهای شبکه هستند.

نقش تابلوهای برق در کارکرد تجهیزات تصفیه‌خانه‌ها: این تابلوها نه تنها برق را به تجهیزات مختلف می‌رسانند بلکه با استفاده از رله‌های حفاظتی و کلیدهای اتوماتیک، تجهیزات را در مقابل خطرات احتمالی مانند اضافه بار، اتصال کوتاه و نوسانات ولتاژ محافظت می‌کنند. همچنین، با استفاده از سیستم‌های مانیتورینگ و کنترل از راه دور، امکان مدیریت و کنترل بهینه تصفیه‌خانه فراهم می‌شود.

استانداردهای مرتبط: استفاده از استانداردهای بین‌المللی مانند IEC و IEEE در طراحی و ساخت تابلوهای برق، تضمین‌کننده ایمنی، کارایی و دوام این تجهیزات است. رعایت این استانداردها موجب افزایش اعتمادپذیری سیستم و کاهش هزینه‌های نگهداری و تعمیرات می‌شود. در نهایت، تابلوهای برق به عنوان قلب سیستم توزیع برق تصفیه‌خانه‌های آب، نقش کلیدی در بهبود عملکرد و کارایی این تأسیسات دارند.

انواع الکتروموتورها

الکتروموتورهای جریان متناوب (AC)

موتورهای غیرالقایی (Synchronous): دارای سرعت ثابت و مناسب برای کاربردهایی که نیاز به دقت بالایی دارند.

موتورهای القایی (Asynchronous): شامل موتورهای قفس سنجایی و موتورهای روتور سیم پیچ شده که عمدتاً برای کاربردهای عمومی استفاده می‌شوند.

الکتروموتورهای جریان مستقیم (DC) شامل الکتروموتورهای سری، شنت و ترکیبی

سری: دارای گشتاور بالا در شروع کار، مناسب برای جرثقیل‌ها و آسانسورها.

شنت: سرعت ثابت تحت بارهای مختلف، مناسب برای کاربردهایی که نیاز به سرعت ثابت دارند.

ترکیبی: ترکیبی از ویژگی‌های موتورهای سری و شانت.

کارکرد در تصفیه خانه‌های آب

الکتروموتورها نقش حیاتی در تصفیه خانه‌های آب ایفا می‌کنند و برای به حرکت درآوردن تجهیزات مکانیکی مختلف استفاده می‌شوند. برخی از کاربردهای اصلی عبارتند از:

پمپ‌ها: الکتروموتورها برای پمپاژ آب از منابع به تصفیه خانه و از تصفیه خانه به سیستم توزیع استفاده می‌شوند.

پمپ‌های گریز از مرکز: معمول‌ترین نوع پمپ‌ها که برای کاربردهای با جریان زیاد و فشار متوسط مناسب‌اند.

پمپ‌های جابجایی مثبت: برای کاربردهایی که نیاز به فشار بالا دارند استفاده می‌شوند.

همزن‌ها و میکسرها: برای مخلوط کردن مواد شیمیایی با آب و کمک به فرآیندهای ته‌نشینی و جداسازی ذرات معلق استفاده می‌شوند.

کمپرسورها: برای هوادهی به آب و تسهیل فرآیندهای اکسیداسیون و حذف مواد آلی استفاده می‌شوند.

الکتروموتورهای AC به دلیل قابلیت اطمینان بالا و هزینه کمتر تعمیر و نگهداری، معمولاً در تصفیه خانه‌های آب ترجیح داده می‌شوند. انتخاب

مناسب نوع الکتروموتور و محاسبات صحیح مربوط به آن، نقش مهمی در بهینه‌سازی مصرف انرژی و کارایی کلی سیستم تصفیه آب دارد.

عملگرهای برقی (Electric Actuators)

عملگرهای برقی در تصفیه‌خانه‌های آب برای کنترل دریچه‌ها، شیرها و دمپرها استفاده می‌شوند. این عملگرها با دریافت سیگنال‌های الکتریکی، موقعیت مکانی مکانیکی اجزای متحرک را تغییر می‌دهند. نوع سیگنال کنترل می‌تواند آنالوگ یا دیجیتال باشد و بسته به نیاز سیستم، از عملگرهای چرخشی یا خطی استفاده می‌شود.

سلونوئیدها (Solenoids)

سلونوئیدها دستگاه‌های الکترومکانیکی هستند که برای کنترل جریان سیالات در لوله‌ها به کار می‌روند. با اعمال جریان الکتریکی به سیم‌پیچ سلونوئید، یک میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود که منجر به حرکت یک هسته فلزی و در نتیجه باز یا بسته شدن مسیر جریان سیال می‌گردد.

اینورترها (Inverters)

اینورترها دستگاه‌هایی هستند که جریان مستقیم (DC) را به جریان متناوب (AC) تبدیل می‌کنند. در تصفیه‌خانه‌های آب، اینورترها برای کنترل سرعت پمپ‌ها و موتورهای الکتریکی استفاده می‌شوند. کنترل سرعت موتور باعث بهینه‌سازی مصرف انرژی و کاهش هزینه‌های عملیاتی می‌شود.

استابلایزرها (Stabilizers)

استابلایزرها برای تثبیت ولتاژ ورودی به تجهیزات الکتریکی استفاده می‌شوند. این دستگاه‌ها نوسانات ولتاژ را کاهش می‌دهند و از آسیب به تجهیزات حساس جلوگیری می‌کنند. استفاده از استابلایزرها در تصفیه‌خانه‌های آب به افزایش عمر مفید تجهیزات و کاهش هزینه‌های نگهداری کمک می‌کند.

بانک خازنی (Capacitor Bank)

بانک‌های خازنی برای بهبود ضریب توان (Power Factor) در سیستم‌های الکتریکی استفاده می‌شوند. این دستگاه‌ها با جبران توان راکتیو، باعث کاهش تلفات انرژی و افزایش کارایی سیستم می‌شوند. در تصفیه‌خانه‌های آب، استفاده از بانک‌های خازنی به بهینه‌سازی مصرف انرژی و کاهش هزینه‌ها کمک می‌کند.

باسداکت (Bus Duct)

باسداکت‌ها سیستم‌هایی برای انتقال انرژی الکتریکی از منبع به مصرف‌کننده هستند. این سیستم‌ها معمولاً شامل یک یا چند مسیر مسی یا آلومینیومی هستند که در یک محفظه محافظ قرار گرفته‌اند. باسداکت‌ها در تصفیه‌خانه‌های آب برای انتقال انرژی با کارایی بالا و ایمنی بیشتر استفاده می‌شوند.

مبانی محاسباتی

محاسبات در انتخاب و استفاده از این تجهیزات شامل تحلیل بار الکتریکی، تعیین نیازهای توان و انرژی، ارزیابی ضریب توان و تلفات انرژی، و محاسبات مرتبط با استحکام و ایمنی سیستم‌های الکتریکی است. مهندسان برق با استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی و استانداردهای صنعتی، این محاسبات را انجام می‌دهند تا از عملکرد بهینه و ایمن سیستم‌های الکتریکی در تصفیه‌خانه‌های آب اطمینان حاصل کنند.

سیستم روشنایی در تصفیه‌خانه‌های آب نقش بسیار مهمی در تسهیل در بهره‌برداری و همچنین ایمنی دارد. این سیستم باید به گونه‌ای طراحی شود که کارایی بالا، دوام، و ایمنی کارکنان را تضمین کند. در اینجا به برخی از جوانب کلیدی این سیستم و استانداردهای مرتبط اشاره می‌شود:

نوع روشنایی: در تصفیه‌خانه‌های آب، انواع مختلفی از نورها مانند نور عمومی، نور اضطراری، و نور خاص برای نواحی خاص مانند اتاق‌های کنترل و بخش‌های فنی نیاز است. نور عمومی باید فضای کار را به خوبی روشن کند، در حالی که نور اضطراری باید در مواقع قطع برق فعال شود تا ایمنی و دسترسی را تضمین کند.

انتخاب منابع نوری: استفاده از لامپ‌های LED به دلیل طول عمر بالا، مصرف انرژی کمتر، و روشنایی یکپارچه به طور گسترده‌ای توصیه می‌شود. این لامپ‌ها همچنین کم‌تر حرارت تولید می‌کنند که برای محیط‌های حساس به دما مناسب است.

استانداردهای روشنایی: استانداردهای بین‌المللی مانند استاندارد IEC 60598 (برای تجهیزات روشنایی) و استاندارد ANSI/IESNA RP-7 (برای روشنایی صنعتی) برای تعیین میزان روشنایی و نحوه نصب و نگهداری سیستم‌های روشنایی استفاده می‌شود. این استانداردها به اطمینان از تطابق سیستم روشنایی با نیازهای ایمنی و کارایی کمک می‌کنند.

کنترل و مدیریت روشنایی: سیستم‌های کنترل هوشمند روشنایی می‌توانند به بهینه‌سازی مصرف انرژی و افزایش بهره‌وری کمک کنند. این سیستم‌ها به طور خودکار روشنایی را بر اساس نیاز و وضعیت محیط تنظیم می‌کنند.

پایداری و مقاومت: سیستم روشنایی باید در برابر شرایط محیطی سخت مانند رطوبت، گرد و غبار و تغییرات دما مقاوم باشد. به عنوان مثال، استفاده از محفظه‌های مقاوم در برابر آب و گرد و غبار برای نواحی مرطوب و یا صنعتی ضروری است.

تست و نگهداری: برای اطمینان از عملکرد مطلوب سیستم روشنایی، تست‌های منظم و نگهداری دوره‌ای مورد نیاز است. این فرآیندها به شناسایی و رفع مشکلات قبل از تبدیل شدن به مشکلات جدی کمک می‌کنند.

در نهایت، طراحی و اجرای سیستم روشنایی در تصفیه‌خانه‌های آب باید با در نظر گرفتن نیازهای خاص هر بخش و پیروی از استانداردهای بین‌المللی انجام شود تا ایمنی، کارایی و بهره‌وری بهینه حاصل شود.

شماره دانش شغلی مورد بررسی:

شناخت انواع سیم و کابل و کاربرد آن و استانداردهای مرتبط در تصفیه‌خانه‌های آب

انواع سیم و کابل

سیم‌های مسی: این نوع سیم‌ها به دلیل هدایت الکتریکی بالا و مقاومت کم، در انتقال برق بسیار موثر هستند. سیم‌های آلومینیومی: با اینکه هدایت الکتریکی کمتری نسبت به سیم‌های مسی دارند، اما به دلیل سبکی و هزینه کمتر در برخی کاربردها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

کابل‌های چند رشته‌ای: این کابل‌ها از چندین سیم تشکیل شده‌اند و برای انتقال قدرت و سیگنال‌های کنترل استفاده می‌شوند. کابل‌های محافظت‌شده (شیلد دار): این نوع کابل‌ها دارای محافظ برای کاهش نویز و اختلالات الکتریکی هستند و در انتقال داده‌ها کاربرد دارند.

کابل‌های مقاوم در برابر حرارت: این کابل‌ها برای محیط‌هایی با دمای بالا طراحی شده‌اند و مقاومت خوبی در برابر حرارت دارند.

کاربردها در تصفیه‌خانه‌های آب

کابل‌های قدرت: برای انتقال برق به پمپ‌ها و موتورها.
کابل‌های کنترل: برای ارتباط بین تجهیزات کنترلی و ابزار دقیق.
کابل‌های ارتباطی (دیتا): برای انتقال اطلاعات بین سیستم‌های نظارتی و کنترلی.
کابل‌های ابزار دقیق: برای اتصال سنسورها و ابزارهای اندازه‌گیری.
کابل‌های مقاوم در برابر آب و رطوبت: برای استفاده در محیط‌های مرطوب و نزدیک به آب.

استانداردهای مرتبط

استانداردهای ملی و بین‌المللی: این استانداردها مشخصات فنی، ایمنی و کارایی کابل‌ها و سیم‌ها را تعیین می‌کنند.
استانداردهای حفاظت محیطی: این استانداردها مربوط به مقاومت کابل‌ها در برابر گرد و غبار و آب هستند.
استانداردهای حرارتی: برای تعیین مقاومت کابل‌ها در برابر دماهای بالا و آتش‌سوزی.
استانداردهای کششی و انعطاف‌پذیری: این استانداردها مقاومت مکانیکی و انعطاف‌پذیری کابل‌ها را بررسی می‌کنند.
استانداردهای الکتریکی: مربوط به هدایت الکتریکی، مقاومت اهمی و ایمنی الکتریکی کابل‌ها.

استفاده از انواع مختلف سیم و کابل با توجه به ویژگی‌ها و استانداردهای مرتبط، در تصفیه‌خانه‌های آب بسیار حائز اهمیت است. انتخاب صحیح کابل‌ها باعث افزایش کارایی، ایمنی و طول عمر تجهیزات و مصرف بهینه برق می‌شود.

شماره دانش شغلی مورد بررسی:

در تصفیه‌خانه‌های آب، اصول نگهداری و بهره‌برداری به سه دسته اصلی تقسیم می‌شوند: **نگهداری مبتنی بر خرابی (EM)**، **نگهداری مبتنی بر شرایط (CBM)** و **نگهداری پیشگیرانه (PM)**

نگهداری مبتنی بر خرابی (EM):

در این روش، تجهیزات و سیستم‌ها تا زمانی که خراب نشده‌اند، مورد تعمیر و نگهداری قرار نمی‌گیرند. این روش معمولاً در مواقعی استفاده می‌شود که تجهیزات غیر بحرانی هستند و خرابی آن‌ها تاثیر جدی بر عملکرد کلی سیستم ندارد. با این حال، این روش می‌تواند هزینه‌های بالایی در زمان تعمیرات اضطراری و از کارافتادگی ناگهانی ایجاد کند.

نگهداری مبتنی بر شرایط (CBM):

در این رویکرد، وضعیت تجهیزات به صورت مستمر یا دوره‌ای بررسی می‌شود تا علائم اولیه خرابی شناسایی شود. از تکنولوژی‌هایی مانند سنسورها، آنالیز لرزش، ترموگرافی و سایر روش‌های تشخیصی استفاده می‌شود تا شرایط واقعی تجهیزات مانیتور شود. این روش به کاهش خرابی‌های ناگهانی و افزایش عمر مفید تجهیزات کمک می‌کند.

نگهداری پیشگیرانه (PM):

این روش شامل برنامه‌ریزی و انجام تعمیرات دوره‌ای بر اساس زمان یا استفاده است، بدون توجه به وضعیت واقعی تجهیزات. این روش می‌تواند از خرابی‌های ناگهانی جلوگیری کند و عمر مفید تجهیزات را افزایش دهد، اما ممکن است منجر به انجام تعمیرات غیرضروری شود.

استانداردهای بهره‌برداری در تصفیه‌خانه‌های آب:

برای بهره‌برداری بهینه از تصفیه‌خانه‌های آب، استانداردهای مختلفی وجود دارد که باید رعایت شوند. این استانداردها شامل:

استانداردهای کیفی آب: مانند استانداردهای سازمان بهداشت جهانی (WHO) که پارامترهای کیفی آب آشامیدنی را مشخص می‌کند.

استانداردهای بهره‌برداری و نگهداری: مانند استانداردهای بین‌المللی ISO 9001 برای سیستم‌های مدیریت کیفیت و ISO 14001 برای سیستم‌های مدیریت محیط زیست.

استانداردهای ایمنی و بهداشت شغلی: مانند OHSAS 18001 که به مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی در محیط‌های کاری می‌پردازد.

استانداردهای تجهیزات: مانند استانداردهای تولید و تست تجهیزات مکانیکی و الکتریکی که تضمین کننده عملکرد صحیح و ایمن آن‌ها است.

با پیاده‌سازی این اصول و استانداردها، می‌توان بهره‌وری، ایمنی و پایداری تصفیه‌خانه‌های آب را بهبود بخشید و از خرابی‌های ناگهانی و هزینه‌های اضافی جلوگیری کرد.

شماره دانش شغلی مورد بررسی:

تصفیه‌خانه‌های آب به تجهیزات برقی پیچیده‌ای مانند تابلوهای برق، دیزل ژنراتورها، و ترانسفورماتورها وابسته هستند. دستورالعمل‌های بهره‌برداری از این تجهیزات برای اطمینان از عملکرد ایمن و بهینه تصفیه‌خانه‌ها ضروری است.

تابلوهای برق: تابلوهای برق، کنترل و توزیع برق را بر عهده دارند. دستورالعمل‌های بهره‌برداری شامل بررسی دوره‌ای وضعیت اتصالات، تمیزی و عاری از گرد و غبار بودن، و اطمینان از عملکرد صحیح کلیدها و مدارها است. همچنین باید اقدامات ایمنی مانند استفاده از تجهیزات حفاظت شخصی (PPE) و قطع برق در هنگام تعمیرات رعایت شود.

دیزل ژنراتورها: دیزل ژنراتورها در مواقع قطع برق اصلی، تامین برق اضطراری تصفیه‌خانه‌ها را بر عهده دارند. دستورالعمل‌های بهره‌برداری شامل بررسی سطح سوخت، مواد خنک‌کننده، تست دوره‌ای ژنراتور و اطمینان از آماده به کار بودن آن است. همچنین باید از تعمیر و نگهداری دوره‌ای مانند تعویض فیلترها و روانکاری قسمت‌های متحرک اطمینان حاصل شود.

ترانسفورماتورها: ترانسفورماتورها برای تبدیل ولتاژ برق مورد استفاده قرار می‌گیرند. دستورالعمل‌های بهره‌برداری شامل بررسی دوره‌ای دما و سطح روغن ترانسفورماتور، تست عایق‌ها و اتصالات و اطمینان از خنک‌سازی مناسب آن‌ها است. همچنین باید از بارگذاری بیش از حد ترانسفورماتور جلوگیری شود. **دستورالعمل‌های کلی:** علاوه بر تجهیزات خاص، دستورالعمل‌های کلی بهره‌برداری شامل آموزش کارکنان در زمینه ایمنی و نحوه کار با تجهیزات، ثبت و پیگیری، نگهداری و تعمیرات، و اجرای برنامه‌های PM است. رعایت این دستورالعمل‌ها به افزایش عمر مفید تجهیزات، کاهش هزینه‌های نگهداری و افزایش کارایی تصفیه‌خانه‌ها منجر می‌شود.

بهره‌برداری صحیح از تجهیزات برقی در تصفیه‌خانه‌های آب نیازمند رعایت دستورالعمل‌های مشخص و استاندارد است که به منظور افزایش بهره‌وری، ایمنی و دوام تجهیزات تدوین شده‌اند. در ادامه به توضیح دقیق‌تر این دستورالعمل‌ها پرداخته می‌شود:

آموزش کارکنان:

آموزش کارکنان در زمینه اصول ایمنی و نحوه کار با تجهیزات.

برگزاری دوره‌های آموزشی منظم و بازآموزی کارکنان.

ثبت و پیگیری، نگهداری و تعمیرات:

ثبت دقیق تمام فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات در سیستم‌های مدیریت بهره‌برداری.

پیگیری و انجام تعمیرات پیشگیرانه به منظور جلوگیری از بروز خرابی‌های ناگهانی.

برنامه‌های پیشگیری و پیش‌بینی:

اجرای برنامه‌های پیشگیری از خرابی‌ها بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده و تحلیل عملکرد تجهیزات.

استفاده از تکنولوژی‌های جدید برای مانیتورینگ و پیش‌بینی نیازهای نگهداری.

رعایت دقیق این دستورالعمل‌ها موجب بهبود عملکرد، افزایش ایمنی و کاهش هزینه‌های عملیاتی و نگهداری در تصفیه‌خانه‌های آب می‌شود.

شماره دانش شغلی مورد بررسی:

در تصفیه‌خانه‌های آب، بهره‌برداری از عملگرهای برقی و تجهیزات مرتبط نقش حیاتی در کنترل و بهینه‌سازی فرایندها دارد. بهره‌برداری صحیح از تجهیزات الکتریکی در تصفیه‌خانه‌های آب نیازمند رعایت دستورالعمل‌های خاصی است که برای هر نوع تجهیزات متفاوت است. این دستورالعمل‌ها شامل مراحل نصب، راه‌اندازی، نگهداری و تعمیرات دوره‌ای می‌شود. در ادامه به برخی از دستورالعمل‌های کلی برای بهره‌برداری از عملگرهای برقی، سلونوئیدها، الکتروموتورها، اینورترها، استابیلایزرها و بانک خازنی اشاره می‌شود:

عملگرهای برقی: این دستگاه‌ها برای کنترل مکانیکی جریان آب و مواد شیمیایی در تصفیه‌خانه‌ها استفاده می‌شوند. این عملگرها با استفاده از سیگنال‌های الکتریکی به صورت خودکار باز و بسته می‌شوند.

نصب: اطمینان حاصل کنید که عملگر به درستی به شیر یا دریچه متصل شده و اتصالات الکتریکی به درستی انجام شده‌اند.

راه‌اندازی: قبل از راه‌اندازی، بررسی کنید که هیچ مانعی در مسیر حرکت عملگر وجود ندارد.

نگهداری: دوره‌های منظم برای چک کردن عملکرد، تمیز کردن و روانکاری قطعات متحرک تعیین کنید.

سلونوئیدها: نوعی عملگر برقی که از میدان مغناطیسی برای حرکت کردن یک شفت استفاده می‌کند. در تصفیه‌خانه‌های آب، سلونوئیدها معمولاً برای کنترل شیرها و دریچه‌ها به کار می‌روند.

نصب: از اتصال صحیح و محکم سیم‌ها و اطمینان از وجود فیوزهای مناسب.

راه‌اندازی: تست عملکرد اولیه برای اطمینان از صحیح بودن عملکرد سلونوئید انجام شود.

نگهداری: سلونوئیدها باید به طور دوره‌ای تمیز شوند و از عدم وجود خرابی در سیم‌پیچ‌ها و اتصالات اطمینان حاصل شود.

الکتروموتورها: این موتورها برای به حرکت درآوردن پمپ‌ها، میکسرها و دیگر تجهیزات مکانیکی در تصفیه‌خانه‌ها استفاده می‌شوند. کنترل دقیق سرعت و گشتاور و عملکرد در محدوده منحنی کارکرد این موتورها برای راندمان بهینه سیستم ضروری است.

نصب: پایه‌ها باید محکم و تراز باشند تا از لرزش و ارتعاشات ناخواسته جلوگیری شود.

راه‌اندازی: بررسی شود که هیچ بار اضافی روی موتور قرار نگرفته و موتور به درستی به شبکه برق متصل شده است.

نگهداری: تعویض منظم بلبرینگ‌ها، کنترل و بررسی دائمی گیربکس، بررسی وضعیت سیم‌پیچ‌ها و اطمینان از عایق‌بندی مناسب ضروری است.

اینورترها: این دستگاه‌ها برای کنترل سرعت و گشتاور الکتروموتورها استفاده می‌شوند. با تغییر فرکانس و ولتاژ ورودی به موتور، اینورترها به بهینه‌سازی مصرف انرژی و افزایش عمر موتور کمک می‌کنند.

نصب: اینورتر باید در محل خشک و خنک نصب شود و اتصالات الکتریکی آن به درستی انجام شود.

راه‌اندازی: پارامترهای اینورتر مطابق با نیازهای موتور تنظیم شود.

نگهداری: فیلترهای هوا به طور منظم تمیز شود و سیستم خنک‌کننده چک گردد.

استابیلایزرها: این دستگاه‌ها برای تثبیت ولتاژ ورودی به تجهیزات الکتریکی استفاده می‌شوند. در تصفیه‌خانه‌های آب، نوسانات ولتاژ می‌تواند به تجهیزات آسیب برساند، بنابراین استابیلایزرها برای محافظت از تجهیزات و اطمینان از عملکرد پایدار ضروری هستند.

نصب: دستگاه باید در محلی نصب شود که تهویه مناسب داشته باشد و دور از منابع گرما باشد.

راه‌اندازی: بررسی شود که ولتاژ ورودی و خروجی دستگاه در محدوده مجاز قرار دارند.

نگهداری: به طور دوره‌ای اتصالات الکتریکی را بررسی و قطعات داخلی باید تمیز شود.

بانک خازنی: این سیستم‌ها برای اصلاح ضریب توان و کاهش هزینه‌های انرژی استفاده می‌شوند. با اضافه کردن خازن‌ها به سیستم، بانک خازنی می‌تواند توان راکتیو را جبران کرده و بهره‌وری انرژی را افزایش دهد.

نصب: مطمئن شویم که خازن‌ها به درستی به شبکه متصل شده‌اند و دستگاه در مکان مناسبی قرار دارد.

راه‌اندازی: تست عملکرد اولیه برای اطمینان از صحیح بودن عملکرد بانک خازنی انجام شود.

نگهداری: به طور دوره‌ای وضعیت خازن‌ها بررسی شود و از عدم وجود نشتی و رطوبت اطمینان حاصل شود.

ارائه دستورالعمل‌های نگهداری پیشگیرانه (PM) برای تجهیزات الکتریکی در تصفیه‌خانه‌های آب به منظور حفظ و افزایش کارایی و طول عمر تجهیزات بسیار حیاتی است. این دستورالعمل‌ها شامل برنامه‌ریزی منظم و سیستماتیک برای بازرسی، تعمیرات و نگهداری تجهیزات الکتریکی می‌باشند.

بازرسی‌های دوره‌ای: تهیه چک‌لیست برای کلیه تجهیزات الکتریکی و تعیین پارامترهایی که می‌بایست در بازرسی‌های دوره‌ای کنترل گردد که بررسی ظاهری و عملکردی تجهیزات مانند موتورها، تابلوهای برق، کابل‌ها و کلیدهای الکتریکی بخشی از آن می‌باشد. این بازرسی‌ها می‌تواند به شناسایی و رفع مشکلات احتمالی قبل از بروز خرابی‌های جدی کمک کند.

تمیزکاری و تعویض قطعات: گرد و غبار و رطوبت می‌تواند عملکرد تجهیزات الکتریکی را تحت تأثیر قرار دهند. تمیزکاری منظم و تعویض قطعات مستهلک شده از جمله اقدامات مهم در این زمینه است. این عملیات موجب بهبود عملکرد تجهیزات و افزایش عمر مفید آن می‌گردد.

تست‌های عملکردی: شامل انجام تست‌های ولتاژ، جریان و مقاومت بر روی تجهیزات به منظور اطمینان از عملکرد صحیح و کشف هرگونه مشکل احتمالی می‌باشد.

تنظیمات و کالیبراسیون: تنظیم و کالیبراسیون منظم دستگاه‌ها و سیستم‌های کنترلی برای اطمینان از دقت و صحت عملکرد آنها بسیار مهم است.

ثبت و نگهداری سوابق: ثبت دقیق تمام فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات برای تحلیل‌های آینده و بهبود مستمر فرآیند نگهداری بسیار ضروری است.

آموزش و آگاهی‌رسانی: آموزش کارکنان مسئول نگهداری و تعمیرات در خصوص تکنیک‌ها و استانداردهای جدید و همچنین اهمیت اجرای دقیق دستورالعمل‌های PM، نقش مهمی در بهبود عملکرد تجهیزات دارد.

اجرای این دستورالعمل‌ها به کاهش خرابی‌های غیرمنتظره، افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های تعمیرات کمک می‌کند. در نهایت، این اقدامات می‌تواند به بهبود کیفیت و پایداری تامین آب تصفیه‌شده کمک کنند.