

Instandhaltung von industriellen Steuerungsanlagen

ACHTUNG: Arbeiten an spannungsführenden industriellen Steuerungsanlagen können gefährlich sein. Elektrischer Schlag, Verbrennungen oder unbeabsichtigte Betätigung gesteuerter Maschinen/Anlagen kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen. Es wird empfohlen, industrielle Steuerungsanlagen von Spannungsquellen freizuschalten und zu trennen und gegebenenfalls gespeicherte Energie freizusetzen. Näheres hierzu siehe **National Fire Protection Association Standard No. NFPA70E, Part II und (falls anwendbar) OSHA Rules for Control of Hazardous Energy Sources (Lockout/Tagout) und OSHA Electrical Safety Related Work Practices**. Diese Normen beschreiben sicherheitsrelevante Arbeitsregeln, einschließlich der geforderten Verfahrensweisen für die Abschaltung/Absperrung. Für Fälle, in denen es nicht möglich ist, elektrische Stromkreise spannungsfrei zu schalten bzw. abzuschalten und abzusperrern, werden die Anforderungen an

Regelmäßige Prüfung — Industrielle Steuerungsanlagen sind regelmäßig zu prüfen. Die Prüfintervalle müssen den Umgebungs- und Betriebsbedingungen angemessen sein und je nach Erfahrungswerten angepasst werden. Eine erste Überprüfung innerhalb der ersten 3 bis 4 Monate nach der Installation wird empfohlen. Siehe National Electrical Manufacturers Association (NEMA) Standard No. ICS 1.3, Preventive Maintenance of Industrial Control and Systems Equipment zu allgemeinen Richtlinien zur Ausarbeitung von Plänen für die regelmäßige Wartung. Wir empfehlen, Wartungsarbeiten regelmäßig nach Plan durchzuführen. Einige Richtlinien speziell für Erzeugnisse von AllenBradley sind nachfolgend aufgeführt.

Verunreinigungen — Wenn die Prüfung ergibt, dass Staub, Schmutz, Feuchtigkeit oder andere Verunreinigungen die industriellen Steuerungsanlagen erreicht haben, muss die Ursache beseitigt werden. Es könnte sich um ein falsch gewähltes oder unpassendes Gehäuse, nicht abgedichtete Gehäuseöffnungen (Kabeleinführung oder sonstige) oder falsche Arbeitsverfahren handeln. Ein falsch gewähltes Gehäuse ist durch eine Ausführung zu ersetzen, die sich für die herrschenden Umgebungsbedingungen eignet — siehe NEMA Standard No. 250, Enclosures for Electrical Equipment zu Beschreibungen von Gehäusetypen und Prüfkriterien. Beschädigte oder versprödete Elastomerdichtungen sind auszuwechseln und andere beschädigte oder defekte Teile (z.B. Scharniere, Befestigungen usw.) instandzusetzen oder auszuwechseln. Verschmutzte, nasse oder verunreinigte Steuergeräte müssen ausgetauscht werden, sofern sie nicht durch Absaugen oder Abwischen wirksam gereinigt werden können. Druckluft ist für Reinigungszwecke nicht zu empfehlen, weil dadurch Schmutz, Staub, Späne usw. in andere Teile oder Maschinen/Anlagen verlagert werden oder empfindliche Teile beschädigt werden können.

Kühlgeräte — Zur Zwangskühlung dienende Gebläse und Lüfter prüfen. Auswechseln, wenn Flügel verbogen oder abgesplittert sind oder fehlen, oder wenn die Welle nicht ungehindert dreht. Zur Funktionsprüfung kurz einschalten. Falls ein Gerät nicht arbeitet, Verdrahtung, Sicherung oder Gebläse- bzw. Lüftermotor überprüfen und gegebenenfalls auswechseln. Luftfilter nach den Empfehlungen im Produkthandbuch reinigen oder wechseln. Außerdem die Rippen von Wärmetauschern reinigen, damit die Konvektionskühlung nicht beeinträchtigt wird.

Gehäuse für gefährliche Standorte —

ACHTUNG: Explosionsgefahr. Vor dem Öffnen von Gehäusen an gefährlichen Standorten immer die Spannung abschalten. Solche Gehäuse vor dem Wiedereinschalten der Spannungsversorgung schließen und sichern.

Gehäuse an gefährlichen Standorten — Gehäuse der NEMA-Typen 7 und 9 erfordern vorsichtige Handhabung, damit die spanabhebend bearbeiteten Passflächen nicht beschädigt werden. Bei abnehmbaren Deckeln den Deckel entfernen und mit der spanabhebend bearbeiteten Passfläche nach oben außerhalb des Arbeitsbereichs ablegen. Bei mit Scharnieren aufgehängten Deckeln den Deckel vollständig öffnen und gegebenenfalls in der vollständig geöffneten Stellung arretieren. Vor dem Wiederanbringen sind die Passflächen sowohl am Gehäuse als auch am Deckel zu reinigen und zu prüfen. Falls die Passflächen Kratzer, Grate, Riefen oder Korrosion aufweisen, Gehäuse bzw. Deckel nach Bedarf ersetzen. Alle Schrauben prüfen und Schrauben mit beschädigtem Gewinde ersetzen. Auch Gewindebohrungen auf Beschädigung prüfen und gegebenenfalls Gehäuse ersetzen. Deckel und Gehäuse werden manchmal als aufeinander abgestimmte Sätze hergestellt (nicht untereinander austauschbar). Bevor ein Deckel ersetzt wird, ist der Hersteller zu konsultieren, es sei denn, es handelt sich um einen vom Hersteller als austauschbar bezeichneten Deckel.

Betätigungseinrichtungen — Auf einwandfreie Funktion und ungehinderte Beweglichkeit (kein Festsitzen oder Klemmen) prüfen. Gebrochene, verformte oder stark verschlissene Teile entsprechend den Teilleisten für die Produkterneuerung auswechseln. Prüfen, ob sich Schraubverbindungen gelöst haben. Lose Schrauben nachziehen. Nach Betriebsanleitung für das jeweilige Produkt schmieren.

Hinweis: Schützenanlasser, Schütze und Relais von AllenBradley sind für schmierungsfreien Betrieb ausgelegt — diese Geräte **nicht** schmieren, weil Öl oder Fett auf den Polflächen (Berührungsflächen) des Betätigungsmagneten ein Kleben im eingeschalteten Zustand bewirken kann. Manche Teile anderer Geräte sind ab Werk geschmiert — falls Schmierung während des Betriebs oder bei der Wartung dieser Geräte notwendig sein sollte, ist dies in der jeweiligen Anleitung angegeben. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an das nächstgelegene Verkaufsbüro von AllenBradley.

Kontakte — Kontakte auf übermäßigen Verschleiß und Schmutzansammlungen prüfen. Kontakte mit einem Staubsauger reinigen oder bei Bedarf mit einem weichen Lappen abwischen, um Schmutz zu entfernen. Kontakte werden durch Verfärbung und leichte Grübchenbildung nicht geschädigt. Kontakte dürfen niemals nachgefeilt werden, weil dadurch lediglich die Lebensdauer der Kontakte verkürzt wird. Kontaktreinigungssprays dürfen **nicht** verwendet werden, da die Rückstände solcher Sprays auf den Magnetpolflächen oder in Betätigungsmechanismen zu Verkleben und Schwergängigkeit führen können, auf Kontakten kann der Stromdurchgang behindert werden. Kontakte sind erst dann zu erneuern, wenn das Silber stark verschlissen ist. Kontakte immer als vollständige Sätze austauschen, um Fehlausrichtung und ungleichmäßigen Anpressdruck zu vermeiden.

Vakuumschütze — Die Kontakte von Vakuumschützen sind nicht sichtbar, deshalb muss der Kontaktverschleiß indirekt geprüft werden. Vakuumbehälter sind in folgenden Fällen auszutauschen:

Die geschätzte Anzahl der Betriebsspiele erreicht eine Million; die Strichanzeige für die Kontaktlebensdauer deutet auf die Notwendigkeit des Austauschs hin; die Festigkeitsprüfung des Vakuumbehälters ergibt, dass ein Austausch erforderlich ist.

Sämtliche Vakuumbehälter im Schütz gleichzeitig ersetzen, um Fehlausrichtung und ungleichmäßigen Kontaktverschleiß zu vermeiden. Falls die Vakuumbehälter nicht ausgetauscht werden müssen, Nachlauf prüfen und auf den in der Wartungsanleitung angegebenen Wert einstellen.

Klemmen — Lose Anschlüsse in Starkstromkreisen können Überhitzungen und infolgedessen Funktionsstörungen oder Ausfälle von Maschinen/Anlagen verursachen. Lose Anschlüsse in Steuerstromkreisen können Funktionsstörungen von Steuerungen verursachen. Lose Potentialausgleich- oder Erdanschlüsse können die Gefahr elektrischer Schläge erhöhen und zu elektromagnetischen Störungen beitragen. Den festen Sitz aller Klemmen und Sammelschienenanschlüsse prüfen und lose Anschlüsse **nachziehen**. Durch Überhitzung beschädigte Teile oder Verdrahtungen sowie gebrochene Kabel oder Potentialausgleichbänder ersetzen.

Lichtbogenschutzhauben — Auf Rissbildung, Bruch oder tiefe Erosion prüfen. Lichtbogenschutzhauben und Lichtbogenkammern müssen ersetzt werden, wenn sie beschädigt oder tief erodiert sind.



Instandhaltung von industriellen Steuerungsanlagen

Spulen — Bei Anzeichen von Überhitzung an einer Spule (gerissene, geschmolzene oder verbrannte Isolierung) muss diese ausgetauscht werden. In diesem Fall auf Überspannungs- oder Unterspannungszustände prüfen, die den Ausfall der Spule verursacht haben können. Sicherstellen, dass Rückstände der geschmolzenen Spulenisolierung von anderen Teilen des Geräts entfernt werden bzw. die betroffenen Teile ersetzen.

Batterien — Batterien regelmäßig entsprechend den Angaben im Produkthandbuch auswechseln bzw. bei Anzeichen von Elektrolytverlust erneuern. Batterien, aus denen Elektrolyt ausgetreten ist, nur mit Werkzeugen handhaben; die meisten Elektrolyte wirken korrosiv und können Verätzungen verursachen. Alte Batterien vorschriftsmäßig entsorgen.

Meldeleuchten — Durchgebrannte Glühlampen oder beschädigte Deckgläser ersetzen.

Photoelektrische Schalter — Die Deckscheiben photoelektrischer Schalter erfordern regelmäßige Reinigung mit einem weichen, trockenen Lappen. Reflektoren, die in Verbindung mit photoelektrischen Schaltern eingesetzt werden, erfordern ebenfalls eine regelmäßige Reinigung. Deckscheiben und Reflektoren nicht mit Löse- oder Reinigungsmitteln behandeln. Beschädigte Deckscheiben und Reflektoren ersetzen.

Elektronische Geräte—

ACHTUNG: Verwendung anderer als der vom Werk empfohlenen Prüfeinrichtungen für elektronische Steuerungen können zu Beschädigung der Steuerung oder der Prüfeinrichtung oder zu unbeabsichtigter Betätigung der gesteuerten Maschine/Anlage führen. Siehe Absatz HOCHSPANNUNGSPRÜFUNG.

Der Wartungsaufwand für elektronische Geräte beschränkt sich auf wenig mehr als eine regelmäßige Sichtprüfung. Verfärbte, verkohlte oder verschmorte Bauteile können darauf hindeuten, dass das Bauteil oder die Leiterplatte ausgetauscht werden muss. Ein notwendiger Austausch darf nur auf der Ebene von PC-Steckkarten oder steckbaren Bauteilen vorgenommen werden. Leiterplatten sind daraufhin zu überprüfen, dass die Steckverbinder am Rand der Leiterplatte fest sitzen. Verriegelungslaschen für Leiterplatten müssen sich an der richtigen Stelle befinden. Auch elektronische Geräte müssen vor Verunreinigungen geschützt werden. Kühlvorrichtungen sind in einwandfreiem Zustand zu halten — siehe Absätze VERUNREINIGUNGEN und KÜHLGERÄTE auf der vorigen Seite. Lösemittel dürfen auf Leiterplatten nicht zum Einsatz kommen.

Hochspannungsprüfung — Prüfungen des Hochspannungsisolationswiderstands (IR) und der dielektrischen Spannungsfestigkeit (DWV) dürfen auf elektronische Steuerungen nicht angewendet werden. Bei IR- oder DWV-Messungen von elektrischen Geräten, z.B. Transformatoren oder Motoren, müssen elektronische Geräte zur Steuerung oder Überwachung vor der eüvDWV-Prüfung kein offensichtlicher Schaden erkennbar ist, sind die elektronischen Geräte geschädigt, und wiederholtes Anlegen von Hochspannung kann zum Ausfall führen.

Verriegelungen — Diese Geräte auf funktionstüchtigen Zustand und Tauglichkeit für die vorgesehene Aufgabe prüfen. Falls ein Austausch notwendig ist, ausschließlich Neuteile oder Einbausätze von AllenBradley verwenden. Einstellung oder Instandsetzung dürfen nur nach den Anweisungen von AllenBradley erfolgen.

Wartung nach einem Fehlerzustand — Wird ein ordnungsgemäß geschalteter Motorabzweigstromkreis durch Ansprechen einer Kurzschluss-Schutzeinrichtung (z.B. Sicherung oder Schutzschalter) unterbrochen, deutet dies auf einen Fehlerzustand in Form einer übermäßigen Betriebsbelastung hin. Solche Bedingungen können zu Beschädigung von industriellen Steuerungsanlagen führen. **Vor dem Wiederherstellen der Spannungsversorgung** muss der Fehlerzustand behoben werden. Die industrielle Steuerungsanlage ist durch Instandsetzung oder Austausch von Teilen wieder in einen einwandfrei betriebsfähigen Zustand zu versetzen. Näheres hierzu siehe NEMA Standards Publication No. ICS-2, Part ICS2-302.

Ersatzteile — Nur die von Rockwell Automation/AllenBradley empfohlenen Ersatzteile und Geräte verwenden, um die Maschinen und Anlagen in einwandfreiem Zustand zu erhalten. Sicherstellen, dass die Teile genau auf Typ, Serie und Version der Maschine/Anlage abgestimmt sind.

Endkontrolle — Nach Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten an industriellen Steuerungsanlagen immer die Steuerung unter kontrollierten Bedingungen auf einwandfreie Funktion überprüfen, um Gefährdungen bei einer Fehlfunktion der Steuerung zu vermeiden.

Zusätzliche Informationen sind in folgenden Publikationen zu finden: NEMA ICS1.3, PREVENTIVE MAINTENANCE OF INDUSTRIAL CONTROL AND SYSTEMS EQUIPMENT, veröffentlicht von der National Electrical Manufacturers Association, und NFPA70B, ELECTRICAL EQUIPMENT MAINTENANCE, veröffentlicht von der National Fire Protection Association.

