

Orientierungshilfe für die Mechatroniker-Abschlussprüfung Teil 1

Vorwort

Diese Handreichung soll nur als Orientierungshilfe für die Mechatroniker Abschlussprüfung Teil 1 im Kammerbezirk Schwarzwald-Baar-Heuberg dienen. Die Angaben sind nicht bindend, sollten aber angestrebt werden.

Elektrische Sicherheit

Der komplette Prüfungsaufbau muss vor der eigentlichen Abschlussprüfung auf seine elektrische Sicherheit überprüft werden. Dazu kann das „Prüf- und Messprotokoll“ der Bereitstellungsunterlagen oder ein firmeneigenes Formular verwendet werden.

Weiterhin muss der Prüfling (Auszubildende) den schriftlichen Nachweis vorlegen, dass eine Sicherheitsunterweisung zum Schutz gegen elektrischen Schlag bei der Inbetriebnahme, Fehlersuche und Messung an unter Spannung stehenden Anlagen und Betriebsmitteln erfolgte. Dazu kann ein firmeneigenes Formular oder der Unterweisungsnachweis aus den Bereitstellungsunterlagen verwendet werden.

Beide Nachweise müssen am Tag vor der Abschlussprüfung (Einrichtungstag) im Prüfungsbetrieb abgegeben werden. Ohne sie ist eine Teilnahme an der Prüfung nicht möglich!

SPS-Programm

Für die Abschlussprüfung Teil 1 sind Programmierkenntnisse der Prüflinge nicht erforderlich, jedoch sehr hilfreich. Das SPS-Programm wird zeitnah vor der Prüfung im Downloadbereich der IHK Schwarzwald-Baar-Heuberg zur Verfügung stehen. Grundlage ist eine SIEMENS Steuerung.

Achtung das Programm muss im Vorfeld getestet und ggf. die Hardwarekonfiguration oder einzelne Programmteile angepasst werden. Bitte Simulieren Sie einen Programmablauf, um die Funktion des Programms zu gewährleisten.

Schaltschrank

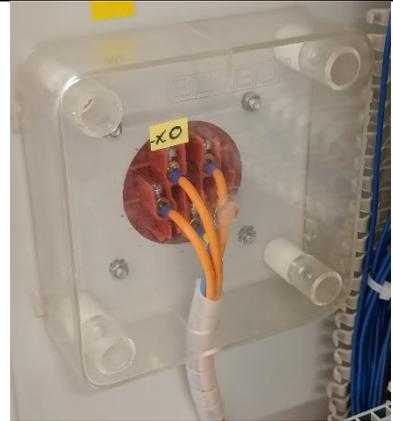
Es dürfen frei wählbare, herstellerunabhängige Komponenten verwendet werden, jedoch müssen alle entsprechenden Datenblätter vorhanden sein. Die Schaltungsunterlagen der Bereitstellungslisten müssen eventuell auf den jeweiligen Schaltschrank angepasst werden. Die Verwendung von berührungssicheren Komponenten ist zwingend erforderlich.



Vollständiger Berührungsschutz muss gegeben sein.



Metallteile sollten an den Schutzleiter angeschlossen werden und ein Kantenschutz ist zu verwenden.



Plexiglas Abdeckung nur zulässig, wenn sie fingersicher ist.

Leitungsfarben

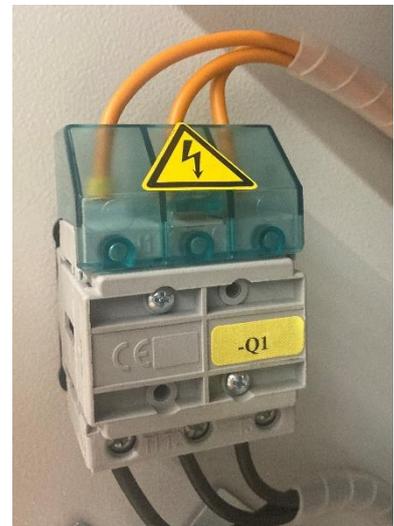
Es wird empfohlen, sich bei der Auswahl der Leitungsfarben an der DIN EN 60204-1 zu orientieren.

Die Norm empfiehlt die folgenden Verdrahtungsfarben:

Spannung vor Hauptschalter	orange oder gelb
Hauptstromkreise	schwarz
Gleichstromkreise 24VDC	dunkelblau

Die folgenden Leitungsfarben müssen verwendet werden:

Neutralleiter	hellblau
Schutzleiter	grün/gelb



Dokumentation

Die Dokumentation des Prüfungsaufbaus muss am Prüfungstag vorhanden sein. Diese ist in folgende Themenbereiche zu unterteilen:

1. Deckblatt (Name des Prüflings, Prüfungsnummer,...)
2. Inhaltsverzeichnis
3. Einladung zur Prüfung
4. Nachweis zur Sicherheitsunterweisung sowie Prüf- und Messprotokolle
5. Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb
6. Datenblätter der verbauten Komponenten
7. Arbeitsunterlagen, Durchführung und Kontrolle (werden am Prüfungstag ausgegeben und auch wieder eingesammelt!).

Für die Dokumentation wird ein Ringordner mit 10er Register empfohlen. Diese Dokumentation wird nicht bewertet. Sie dient lediglich der Fehlersuche während der Abschlussprüfung. Diese ist am Einrichttag in Papierform mitzubringen und ggf. bis zum Prüfungstag nachzubessern. Sollte es Abweichungen von den verbauten Komponenten zu den Bereitstellungsunterlagen geben, muss ein geänderter Stromlaufplan beigelegt werden.

[Ausweis zur Identitätskontrolle mit Lichtbild muss am Prüfungstag mitgebracht werden!](#)

Situatives Fachgespräch

Das Fachgespräch wird in einem separaten Raum durchgeführt, um mögliche Ablenkungen gering zu halten.

Während des Prüfungsablaufs können beispielsweise folgende Themen Inhalte von Gesprächsphasen sein:

- Individuelle Fragen zum Prüfungsablauf bzw. Prüfungsaufbau
- Pneumatik-Komponenten (Ventile, Zylinder,...)
- Manuelle und maschinelle Bearbeitung von verschiedenen Werkstoffen
- Normteile wie Schrauben, Zylinderstifte,...
- Passungen, Oberflächen, Werkstoffbezeichnungen,...
- Sicherheitsvorschriften (elektrische Sicherheit, Schutzklassen und -arten,...)
- Umgang mit Messmitteln und Werkzeugen
- Verwendete Komponenten aus der Arbeitsaufgabe
- Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme und Ermittlung der Mess- und Prüfwerte.

[Es sollte angestrebt werden, die 10 Minuten einzuhalten! \(+-10%\)
Gegliedert in ca. 5-10 Fragen.](#)

Schutzleiter

Für die RISO-Prüfung muss die PE-Verbindung zur 24VDC Stromversorgung trennbar sein. Die Verwendung einer Trennklemme ist zu empfehlen.

Es ist zu beachten, dass bei einigen SPS-Steuerungen bereits intern eine Verbindung zwischen Masse (GND) und PE besteht. In diesem Fall muss vor der RISO-Prüfung die PE Verbindung zur Steuerung getrennt werden.

Es muss eine PE-Verbindung zwischen Schaltschrank und der mechanischen Baugruppe hergestellt werden. Aufgrund mechanischer Beanspruchung muss hier ein Querschnitt von 6mm² verlegt werden.

Folgende Möglichkeiten können dafür verwendet werden:

- Ausführung der Leitung über eine Verschraubung oder Stehbolzen
- Ausführung über vorhandene Industriesteckverbindung
- Alle leitfähigen Bauteile (Montageplatte, Schaltschrank, Gehäuse, Tür,...) müssen geerdet werden. Hierfür wird auch ein Querschnitt von 6mm² empfohlen
- Die PE-Messpunkte müssen ggf. an den Aufbau angepasst werden (Schaltschrank, Montageplatte, ..)

Verwenden Sie für die Berechnung jeder Klemmstelle einen Übergangswiderstand in Höhe von 15 mΩ oder einen Vorgabewert Ihres Prüfungsausschusses. Ein Rechenbeispiel finden Sie in den Bereitstellungsunterlagen der PAL.

Prüf und Messgeräte

Für die erforderlichen Messungen und Prüfungen können mehrere Geräte verwendet werden. Folgende

Werte müssen beispielsweise während der Prüfung gemessen bzw. geprüft werden:

- Spannungsmessung 230VAC / 400VAC (es muss ein zweipoliger Spannungsprüfer z.B. Duspole mit LCD verwendet werden. Multimeter sind nicht zulässig!)
- Drehfeldmessung (Empfehlung zweipoliges Prüfgerät z.B. Duspole)
- Isolationsmessungen
- Schutzleiterwiderstandsmessungen
- RCD Messung (Auslösezeit, Auslösestrom, Berührungsspannung,...)

Der Prüfling muss sich im Vorfeld zur Prüfung mit seinen Mess- und Prüfgeräten vertraut machen.

Bedienungsanleitungen für die verwendeten Messmittel dürfen am Prüfungstag benutzt werden! Der Prüfungsausschuss kann bei auftretenden Problemen, aufgrund der Vielzahl von Mess- und Prüfgeräten, keine Hilfestellung geben. Die Messanleitung aus dem Internet darf zu Prüfung nicht verwendet werden.

Mess- und Prüfadapter sind zulässig!

Bedienpult

		
<p>Beim Anschluss des Bedienpults ist auf eine saubere Verlegung zu achten.</p>	<p>Sehr hilfreich ist die zusätzliche Beschriftung der Taster, Schalter und Signalleuchten mit der Betriebsmittelkennzeichnung.</p>	<p>Die Bedienelemente dürfen auch in der Tür des Schaltschranks montiert werden (Schaltplan muss angepasst werden)</p>

Nicht angeschlossene Leiter dürfen weder Aderendhülsen noch Zielbezeichnungen zum Zeitpunkt des Prüfungsstarts aufweisen (unbedingt auf Isolierung achten!)

Auslösezeiten

Die Abschaltzeiten der LS-Schalter beträgt laut VDE0100-410 im TN-Netz 0,4 s und im TT-Netz 0,2 s.

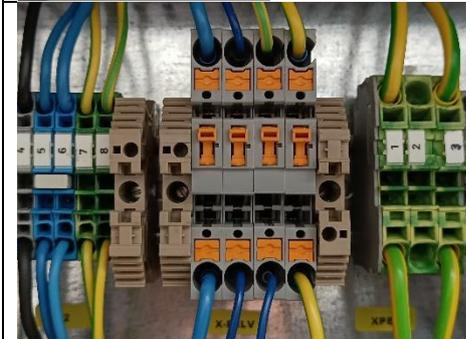
Tipps zum Aufbau



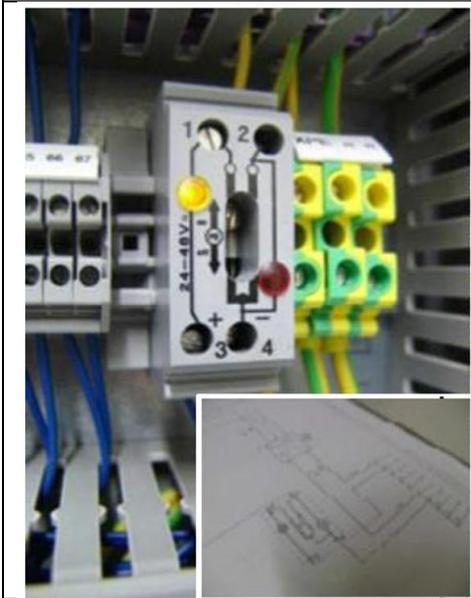
Zwischen dem Anschlussstecker –X0 und dem Hauptschalter –Q1 sollte der Abstand so groß gewählt werden, dass der Deckel des Anschlusssteckers den Schalter nicht überdeckt.

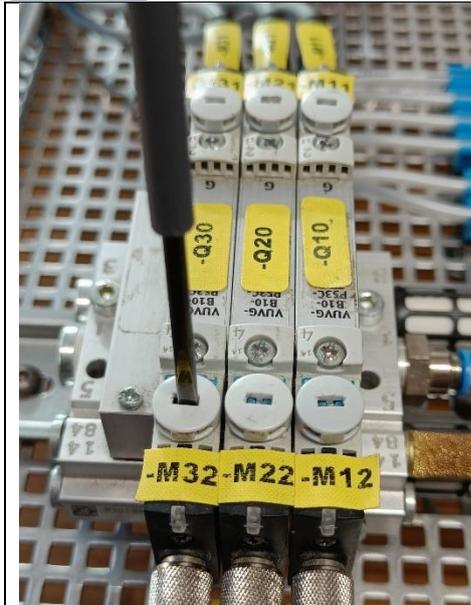


Der Schutzleiteranschluss kann durch den Industriestecker –X10 geführt werden. Die PE Leitung zur mechanischen Baugruppe muss in 6mm² ausgeführt sein (mechanische Belastung).



Der Schutzleiteranschluss bzw. die Schutzleiterdurchführung kann auf verschiedene Arten ausgeführt werden. Die Abbildung zeigt hier auch eine mögliche Trennklemme.

	<p>Der Schutzleiter wird hier mittels Kabelverschraubung ausgeführt.</p>
	<p>Bei Trennklemmen mit Anzeigenleuchten, muss der Stromlaufplan entsprechend angepasst werden.</p> <p>Achtung!</p> <p>Auch bei Verwendung von Trennklemmen muss die Versorgungsspannung der SPS (Siemens) unterbrochen werden!</p> <p>Bei Trennklemmen mit Anzeigenleuchten, muss der Ri der Glimmlampen bei der Riso-Prüfung beachtet werden.</p> <p>Empfohlen werden Messertrennklemmen</p>
	<p>Pneumatik und Sensorleitungen getrennt verlegen.</p> <p>Pneumatikleitungen in Schlauchhalterungen verlegen nicht direkt mit Kabelbindern auf das Montagegitter.</p>
	<p>Auf der Montageplatte dürfen Halter usw. nur für bereits in der Bereitstellung montierte Bauteile angebracht werden.</p>
	<p>Verlegung oder Ablängung von Kabelbäumen im Vorfeld ist nicht zulässig. Leitungsreserven können in den Kabelkanal gelegt werden -> kürzen nicht erforderlich</p>



Bitte beachten Sie, dass bei der Inbetriebnahme der Zylinder eine Betätigung über die Handhilfsbetätiger (rein pneumatisch) erfolgt und nicht über die Taster des Bedienteils.

Im Downloadbereich gibt es eine Handreichung zum Messen nach VDE 0100-600