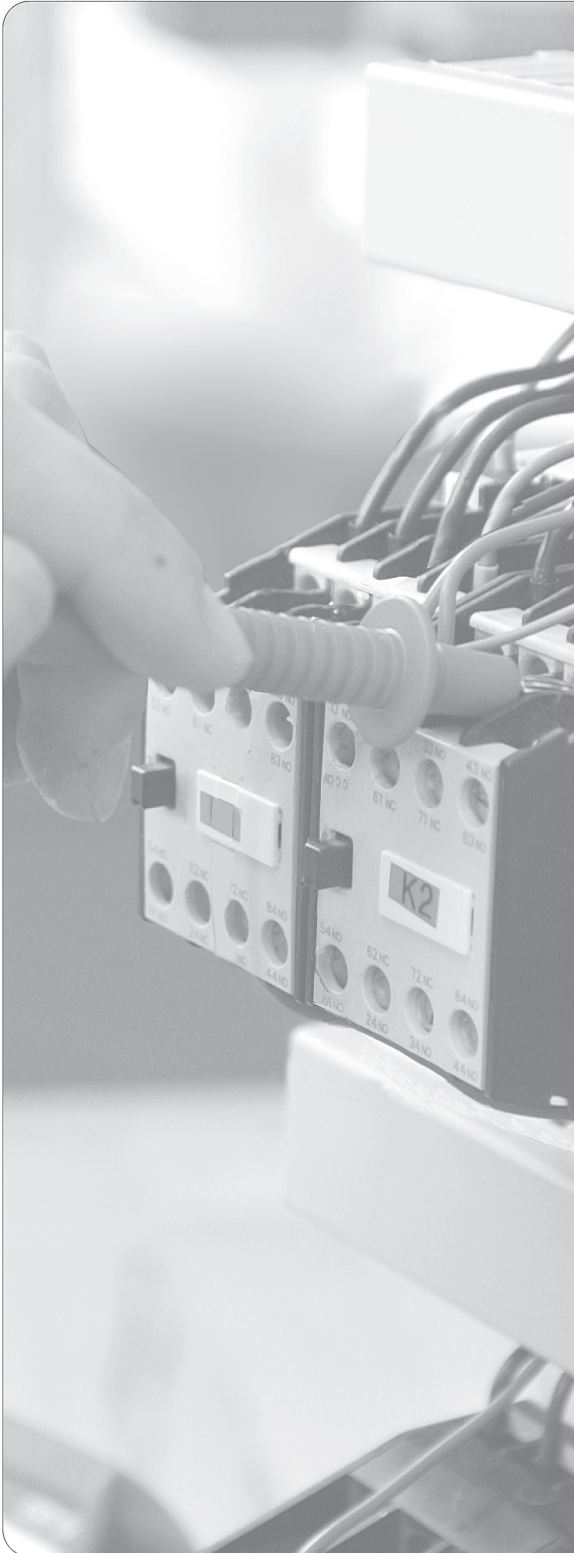


Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 1

**Elektroniker/-in für
Maschinen und Antriebstechnik
nach dem Berufsbildungsgesetz**

Berufs-Nr.

1 | 6 | 0 | 2

Arbeitsaufgabe

**Bereitstellungsunterlagen für
den Ausbildungsbetrieb**

Frühjahr 2023

F23 1602 B1

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelenwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2023, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

1 Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 1 hat der Prüfling, wie in Bild 1 gezeigt, eine komplexe Arbeitsaufgabe durchzuführen.

Für die Arbeitsaufgabe inklusive situativem Fachgespräch sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft aufgeführten Prüfungsmittel bereitzustellen. Diese Prüfungsmittel und dieses Heft sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 1 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen kann.

Dieses Heft hat der Prüfling zur Arbeitsaufgabe inklusive situativem Fachgespräch mitzubringen.

Der Prüfling ist vom Ausbildenden darüber zu unterrichten, dass die Arbeitskleidung den Unfallverhütungsvorschriften entsprechen muss.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling über die gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel DGUV Vorschrift 1, DGUV Vorschrift 3, DIN VDE 0105-100) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.

Der Prüfling bestätigt mit seiner Unterschrift, dass er die Sicherheitsunterweisung erhalten hat und die Vorschriften beachten und einhalten wird.

Für die Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das in diesem Heft abgedruckte Formular verwendet werden.

Die unterschriebene Sicherheitsunterweisung hat der Prüfling vor Beginn der Prüfung vorzulegen.

Ohne sichere Arbeitskleidung und ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.

2 Hinweise zur Arbeitsaufgabe inklusive situativem Fachgespräch

2.1 Allgemein

In der Abschlussprüfung Teil 1 hat der Prüfling, wie in der folgenden Übersicht gezeigt, eine komplexe Arbeitsaufgabe durchzuführen.

Gestreckte Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz			
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 30 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 70 %	
Komplexe Arbeitsaufgabe		Prüfungsbereiche	
– Arbeitsaufgabe inkl. situativem Fachgespräch	– Schriftliche Aufgabenstellungen	– Kundenauftrag „Praktische Arbeitsaufgabe“	– Systementwurf
Gewichtung: 15 %	Gewichtung: 15 %	Gewichtung: 36 %	– Funktions- und Systemanalyse
Vorgabezeit: 8 h	Vorgabezeit: 2 h	Vorgabezeit: 16 h	– Wirtschafts- und Sozialkunde
– Planung Richtzeit: 1 h	– Teil A (50 %): 30 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl	– Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe Vorgabezeit: 10 h	– Systementwurf Vorgabezeit: 2 h Gewichtung: 12 %
– Durchführung Richtzeit: 5 h 30 min	– Teil B (50 %): 10 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	– Durchführung der praktischen Arbeitsaufgabe Vorgabezeit: 6 h	Teil A (50 %): 30 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl
– Kontrolle Richtzeit: 1 h 30 min		inklusive situativem Fachgespräch Vorgabezeit: 20 min	Teil B (50 %): 10 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
Situatives Fachgespräch Vorgabezeit: 10 min		Phasen: – Information – Planung – Durchführung – Kontrolle	– Funktions- und Systemanalyse Vorgabezeit: 2 h Gewichtung: 12 %
– Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten.		Die Bewertung der praktischen Arbeitsaufgabe erfolgt anhand	Teil A (50 %): 30 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl
– Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden.		– der aufgabenspezifischen Unterlagen – eines situativen Fachgesprächs – der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss	Teil B (50 %): 10 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
			– Wirtschafts- und Sozialkunde Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 10 %
			18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl 6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl

Bild 1: Gliederung der gestreckten Abschlussprüfung mit Aufteilung in Teil 1 und Teil 2 sowie Gewichtungen und Vorgabezeiten

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2023	
Arbeitsaufgabe Standard-Bereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz

Für die Anfertigung der Arbeitsaufgabe werden folgende Mess- und Prüfmittel, Werkzeuge und Hilfsmittel benötigt!

I Mess- und Prüfmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

- | | | | |
|-----|---|--|--------------------------|
| 1. | 1 | Stahlmaßstab | 300 mm |
| 2. | 1 | Gliedermaßstab | |
| 3. | 1 | Messschieber Form A1 | 150 mm |
| 4. | 1 | Tiefenmessschieber Form C | 150 mm |
| 5. | 1 | Flachwinkel | 100 × 70 mm |
| 6. | 1 | Anschlagwinkel | 100 × 70 mm |
| 7. | 1 | Winkelmesser oder Universalwinkelmesser | |
| 8. | 1 | Radienlehre | R1–7 (konkav und konvex) |
| 9. | 1 | Durchgangsprüfer | |
| 10. | 1 | zweipoliger Spannungsprüfer (bis 400 V), zugelassen nach DIN VDE 0680 | |
| 11. | 1 | Vielfachmessgerät für Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessung (Gleich- und Wechselstrom bis 6 A) | |

II Werkzeuge, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

- | | | | | | | | |
|-----|----|---|--|----------------------------------|-------|-------|-------|
| 1. | je | 1 | Reißnadel und Bleistift | | | | |
| 2. | | 1 | Metallzirkel | | | | |
| 3. | | 1 | Körner | | | | |
| 4. | | 1 | Schlosserhammer | 250 g | | | |
| 5. | je | 1 | Flachstumpffeile | 150-1 | 150-3 | 250-1 | 250-3 |
| 6. | | 1 | Feilenbürste | | | | |
| 7. | je | 1 | Dreikantfeile | 150-1 | 150-3 | | |
| 8. | | 1 | Gerader Drehmeißel | | | | |
| 9. | | 1 | Gebogener Drehmeißel | | | | |
| 10. | | 1 | Abgesetzter Seitendrehmeißel | | | | |
| 11. | | | Werkzeug zum Entgraten | | | | |
| 12. | | 1 | Seitenschneider | | | | |
| 13. | | 1 | Kombizange | | | | |
| 14. | | 1 | Flachzange | | | | |
| 15. | | 1 | Telefonzange | | | | |
| 16. | | 1 | Quetschzange für Aderendhülsen | | | | |
| 17. | | 1 | Abisolierwerkzeug | | | | |
| 18. | | 1 | Abmantelwerkzeug oder Kabelmesser | | | | |
| 19. | | 1 | Abisoliergerät für Cu-Lackdraht | ∅ 0,3 bis 4,0 mm | | | |
| 20. | | 1 | Schraubendrehersatz mind. bestehend aus: | | | | |
| | | | – Schlitzschraubendreher | 6,5 × 150 mm | | | |
| | | | – Schlitzschraubendreher | 5,5 × 125 mm | | | |
| | | | – Schlitzschraubendreher | 4 × 100 mm | | | |
| | | | – Schlitzschraubendreher | 2,5 × 75 mm | | | |
| | | | – Kreuzschlitzschraubendreher | PZ1 | | | |
| | | | – Kreuzschlitzschraubendreher | PZ2 | | | |
| 21. | je | 1 | Maulschlüssel | SW 5,5/7/8/10 mm | | | |
| 22. | je | 1 | Zentrierbohrer | A 2,5 | | | |
| 23. | je | 1 | Spiral- und Gewindebohrer zur Herstellung von Gewinden | M3, M4, M5, M6, M8, M10 | | | |
| 24. | je | 1 | Spiralbohrer | ∅ 3,5/4,5/5,5/6,5/8,2/10,5/14 mm | | | |

III Betriebs-/Arbeitsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

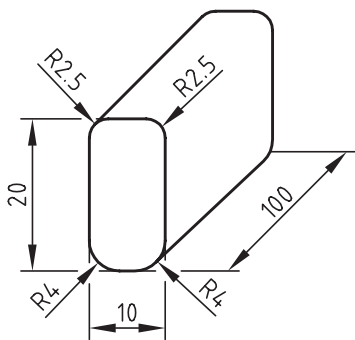
-/-

IV Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. Schreibzeug, Zeichenmaterial
2. Tabellenbuch
3. Schnellhefter
4. Putztuch
5. Handfeger
6. Persönliche Schutzausrüstung

V Werkzeuge und Arbeitsmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Quetschzange für Kabelschuhe bis max. 4 mm²
2. 1 Kegelsenker 90° zum Entgraten von Bohrungen bis \varnothing 10 mm
3. 1 Satz Schlagstempel (arabische Ziffern) 3 mm
4. 1 Biegeleiste nach Skizze 1 (10 × 20 × 100 mm, R 2,5/4)
5. 1 Schlagklotz, Hartgewebe oder Vergleichbares, ca. 40 × 40 × 100 mm
6. 1 Werkzeug zur Herstellung einer Bohrung \varnothing 20,5 mm in Blechtafel
z. B. Blechlocher, Schälbohrer, Zapfensenker
7. 1 Handentgrater für Bohrungen von \varnothing 3 mm bis \varnothing 20,5 mm



Skizze 1 (nicht maßstäblich)

VI Mess- und Prüfmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1. 1 VDE-Prüfgerät zur Prüfung der Schutzmaßnahmen nach VDE 0100
(Isolationswiderstand, Schutzleiterwiderstand, Schleifenimpedanz usw.)
2. 1 RCD-Prüfgerät (wenn nicht in VI/Pos.-Nr. 1 enthalten)
3. 1 Widerstandsmessbrücke
4. 1 Strommesszange
5. 1 Umdrehungsfrequenzmessgerät

Allgemeiner Hinweis:

Bei der Durchführung der Prüfungsleistungen können ein nicht programmierter, netzunabhängiger Taschenrechner ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten und eine Übersetzungshilfe Deutsch-Englisch/Englisch-Deutsch verwendet werden.

Es sind nur Werkzeuge, Mess- und Prüfmittel bereitzustellen, in deren Handhabung der Prüfling unterwiesen ist.

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2023	
Arbeitsaufgabe Material-Bereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz

Für die Herstellung der Arbeitsaufgabe „Installations-/Steuerungstechnik“ werden folgende Teile benötigt:

Die Bauteile müssen den Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel entsprechen und vorschriftsmäßig auf ihre Funktion geprüft sein.

Für Bauteile ist das erforderliche Befestigungsmaterial bereitzustellen. Es dürfen betriebsübliche Bauteile verwendet werden. Die technischen Daten der Bauteile sind einzuhalten.

I Bauteile für die Vormontage:

Der Prüfling hat am Prüfungstag das Prüfungsgestell prüfungsfertig vorbereitet, gemäß Vormontageplan (Seite 9), Stückliste (Seite 10) und Vorbereitung Steuerung (Seite 12) vorverdrahtet, montiert und mit Bauteilkennzeichnung versehen mitzubringen.

Eventuell erforderliche Nacharbeiten gehen zulasten der Prüfungszeit!

II Bauteile, die der Prüfling benötigt:

1.	5 m	Installationsleitung	NYM-J 3 × 1,5 mm ²		
2.	3 m	Installationsleitung	NYM-J 5 × 1,5 mm ²		
3.	25 m	Kunststoff-Aderleitung	H05V-K 1	mm ²	bl
4.	25 m	Kunststoff-Aderleitung	H07V-K 1,5	mm ²	sw
5.	5 m	Kunststoff-Aderleitung	H07V-K 1,5	mm ²	gn/ge
6.	1,5 m	Steuerleitung 17 G	1 mm ²		
7.	0,5 m	Kunststoff-Schlauchleitung	H05VV-F 5G 1,5 mm ²		
8.		Kaltleiter oder Ähnliches zum Auslösen des Maschinenschutzgeräts			
9.		Aderendhülse einfach und doppelt	1,5 mm ²		
10.		Aderendhülse einfach und doppelt	1 mm ²		
11.		Ringkabelschuh	M4 × 1,5		
12.		Druckrastschelle			
13.		Zylinderschraube	M4x 16 ^{*)}	ISO 1207	5.8
14.		Sechskantmutter	M4	ISO 4032	6
15.		Scheibe	4	ISO 7089	200 HV
16.		Kabelbinder	100 mm		
17.		Dosenklemmen			
18.		Klebeetikett zur Betriebsmittelkennzeichnung			

^{*)} Länge abgestimmt auf die Montage der Betriebsmittel auf dem Prüfungsgestell

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2023	
Arbeitsaufgabe Material-Bereitstellungsliste Mechanische Bearbeitung	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz

Für die Herstellung der mechanischen Baugruppe der Arbeitsaufgabe „Installations-/Steuerungstechnik“ werden folgende Teile benötigt:

Die Halbzeuge müssen den angegebenen Normen entsprechen. Bei der Vorbereitung sind die Allgmeintoleranzen nach ISO 2768 (Toleranzklasse mittel) einzuhalten. Nicht unterstrichene Maße sind Fertigmaße (Oberflächen $\sqrt{Rz\ 16}$). Unterstrichene Maße sind Rohmaße, die in der Prüfung noch verändert werden. Für die Oberflächen der mit Stern * gekennzeichneten Maße gilt $\sqrt{}$.

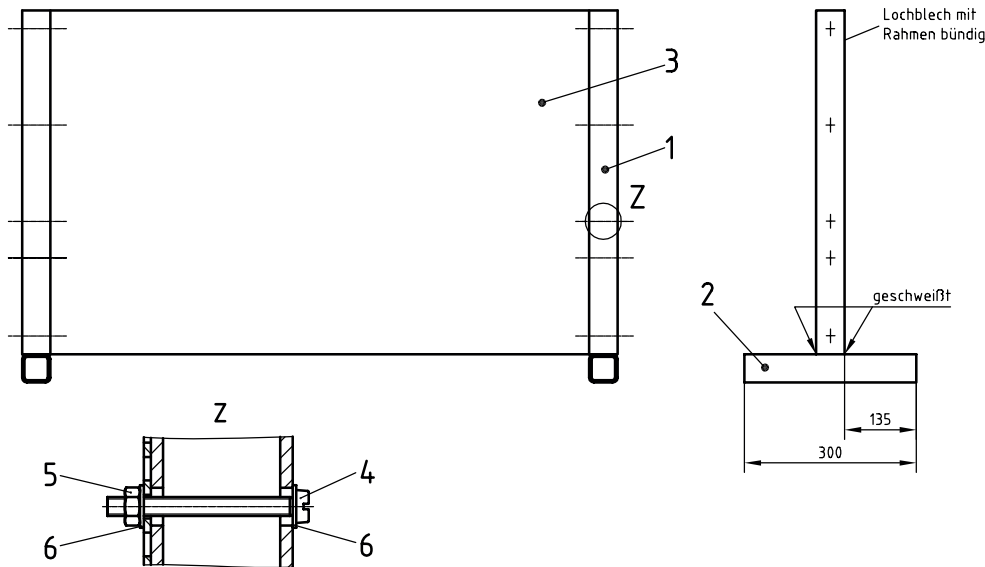
I Halbzeuge, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Aluminiumblech $2^* \times \underline{150} \times 90$ DIN EN 485, Al99F10 (Maß 150 wird gebogen)

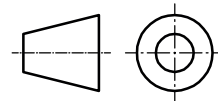
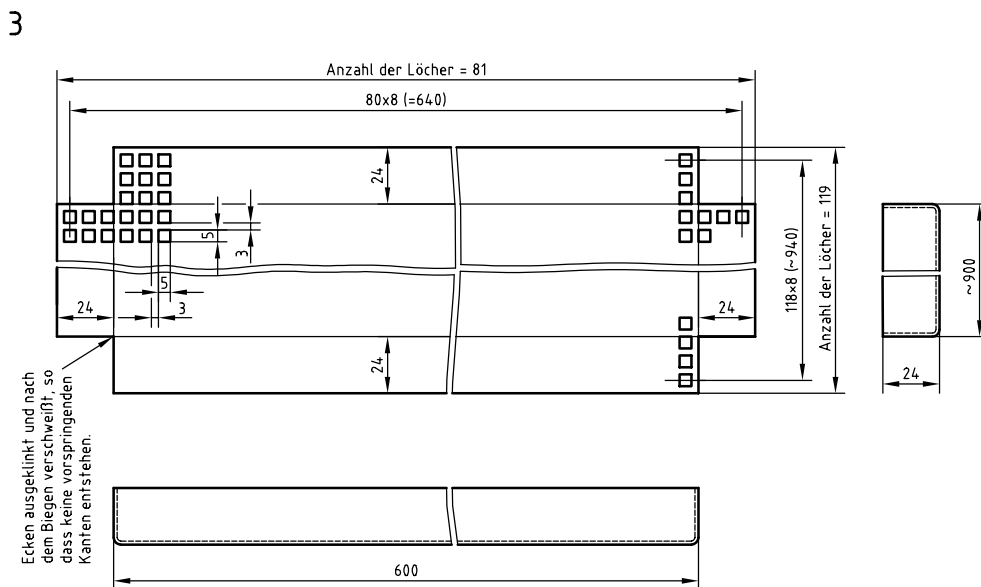
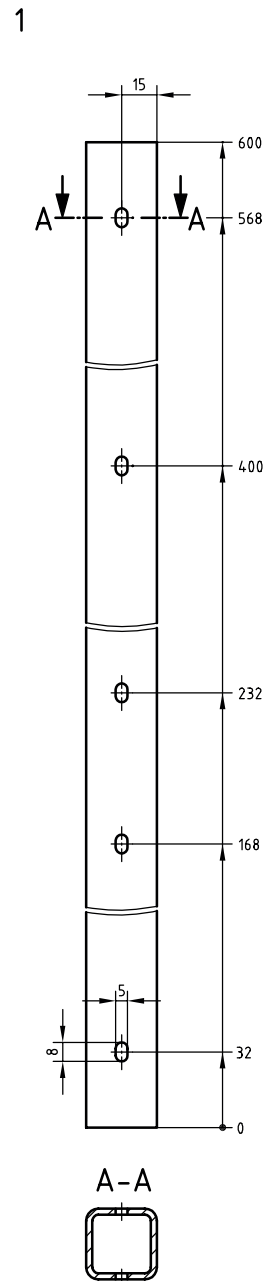
II Normteile, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

(Für die Montage und die Befestigung des angefertigten Werkstücks)

1. 2 Zylinderschraube ISO 1207 – M4 × 10 – 5.8
2. 2 Sechskantmutter ISO 4032 – M4 – 6
3. 2 Scheibe ISO 7089 – 4 – 200 HV
4. 1 Kabelverschraubung Kunststoff M20 inkl. Mutter



*) Anstelle dieser Montageplatte können auch drei der in den Ausbildungsbetrieben vorhandenen Montageplatten 300 x 600 mm zusammengestellt werden.



Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich

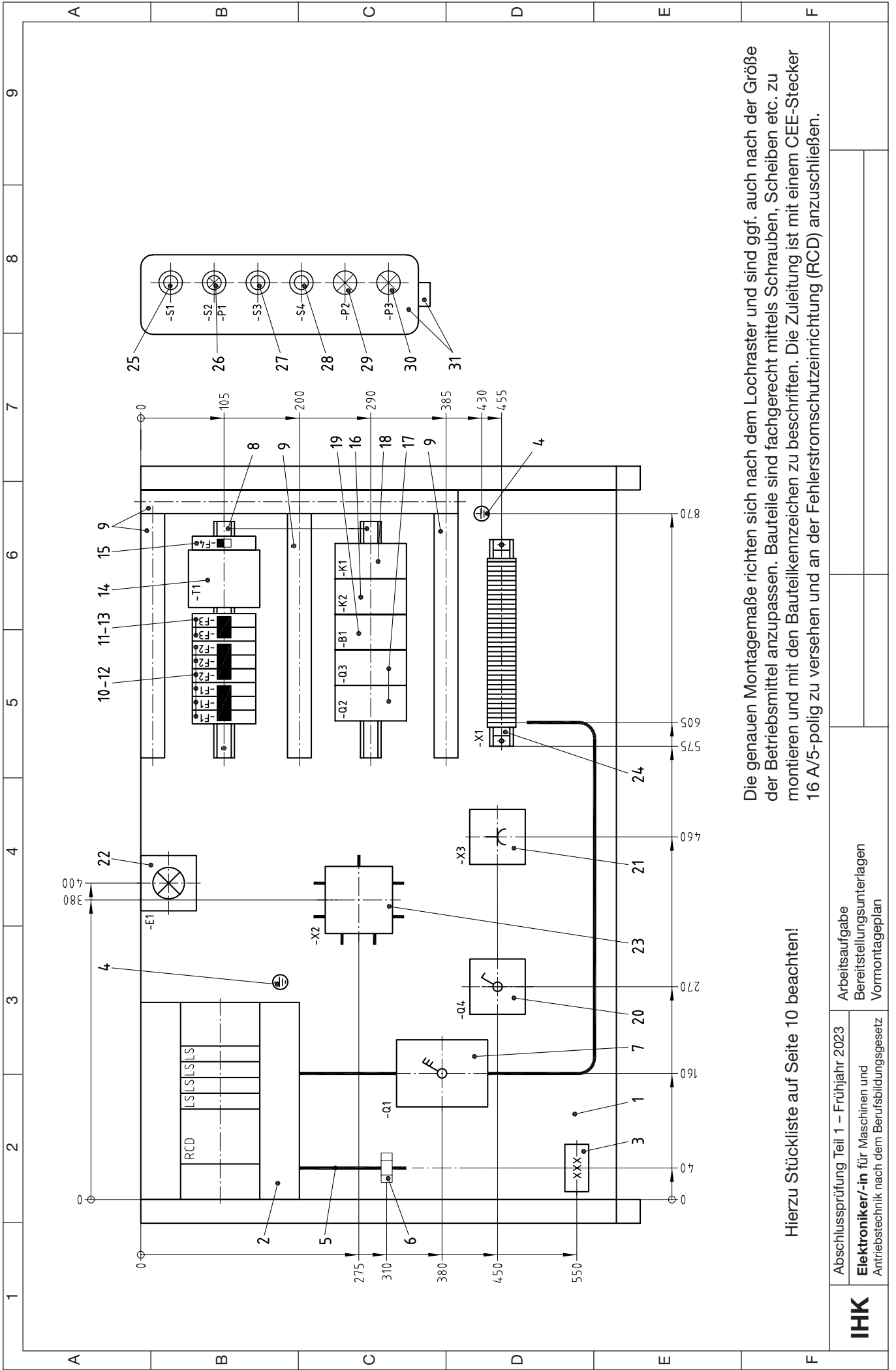
6	20	Scheibe 4	ISO 7089	200 HV	
5	10	Sechskantmutter M4	ISO 4032	5	
4	10	Zylinderschraube M4 x 40	ISO 1207	5.8	
3	1	Montageplatte		DC01-A	Bl 1,5 x 955 x 655 DIN EN 10131 *)
2	2	Fuß		S235J0	Hohlprofil 30 x 30 x 2,6 x 300 DIN 59411
1	2	Standrohr		S235J0	Hohlprofil 30 x 30 x 2,6 x 600 DIN 59411
Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Norm	Werkstoff	Halbzeug

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2023

Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Vormontage Prüfungsgestell

Elektroniker/-in für
Maschinen und Antriebstechnik
nach dem Berufsbildungsgesetz



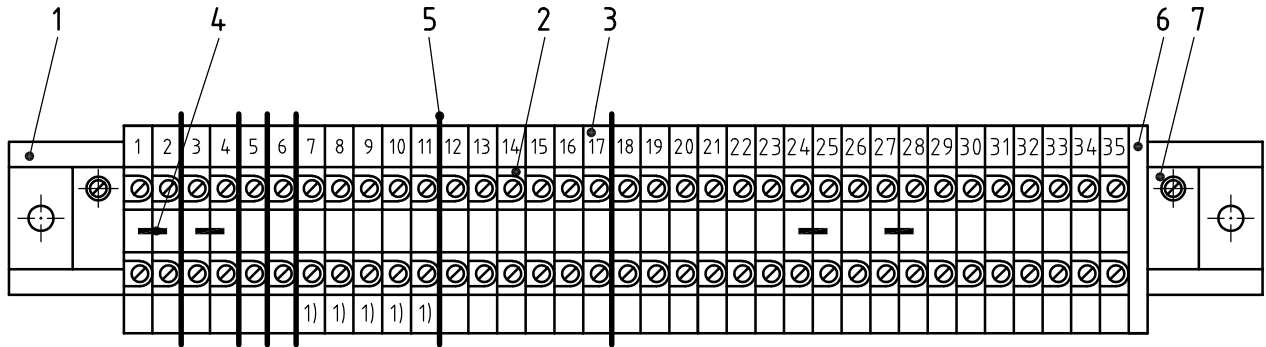
Die genauen Montagemaße richten sich nach dem Lochraster und sind ggf. auch nach der Größe der Betriebsmittel anzupassen. Bauteile sind fachgerecht mittels Schrauben, Scheiben etc. zu montieren und mit den Bauteilkennzeichen zu beschriften. Die Zuleitung ist mit einem CEE-Stecker 16 A/5-polig zu versehen und an der Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) anzuschließen.

Hierzu Stückliste auf Seite 10 beachten!

IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2023	Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen Vormontageplan
	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz	

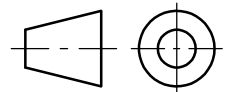
Hierzu Vormontage auf Seite 9 beachten!

31	1	Kunststoffgehäuse mit Blind- und Kabelverschraubung				vorbereitet zum Einbau von mind. 6 Tastern bzw. Leuchtmeidern
30	1	Einbauleuchtmeider rot				Lampe 24 V DC, rot
29	1	Einbauleuchtmeider weiß				Lampe 24 V DC, weiß
28	1	Einbaudrucktaster schwarz			1 NO + 1NC	
27	1	Einbaudrucktaster schwarz			1 NC	
26	1	Einbauleuchttaster weiß			1 NO	Lampe 24 V DC, weiß
25	1	Not-Halt-Schalter			rastend, 2 NC, zwangsöffnend	
24	1	Reihenklemmleiste komplett			35 Klemmen, 2,5 mm ²	nach Zeichnung vormontiert Seite 12
23	1	Abzweigdose für Aufputzmontage			Feuchtraum	
22	1	Leuchte für Aufputzmontage mit Leuchtmittel			Feuchtraum	
21	1	Schutzkontaktsteckdose für Aufputzmontage			Feuchtraum	
20	1	Ausschalter für Aufputzmontage			Feuchtraum	
19	1	Thermisches Überstromrelais			1 NC + 1 NO, externer Reset	Einstellbereich entsprechend verwendetem Motor
18	1	Sicherheitsschaltgerät			2-kanalig, Schaltspannung 230 V, Steuerspannung, 24 V, 2 unverzögerte Freigabekontakte und 2 verzögerte Freigabekontakte (0,5 - 30 s), Querschlusserkennung	
17	2	Schutz			3 H + 2 NO + 2 NC	Spule 24 V DC, gemäß verwendetem Motor
16	1	Thermistor Motorschutz			1 NC + 1 NO, Hand-/Auto-/Fern-Reset	Spule 24 V DC für Tragschienenmontage
15	1	Leitungsschutzschalter				abgestimmt auf Pos.-Nr 14, Sekundärstromkreis für Tragschienenmontage
14	1	Stromversorgung/Netzgerät PELV			24 V DC, mind. 250 VA nach DIN VDE 0100-410	abgestimmt auf Pos.-Nr 14, Primärstromkreis
13	2	Schmelzeinsatz			2 x 6 A	abgestimmt auf Pos.-Nr 14, Primärstromkreis
12	6	Schmelzeinsatz			6 x 10 A,	
11	1	Sicherungslasttrennschalter			Neozed D01, 2-polig	
10	2	Sicherungslasttrennschalter			Neozed D01, 3-polig	
9	4	Verdrahtungskanal geschlitzt				1 Stück 60 x 30 x 400 mm, 3 Stück 60 x 30 x 350 mm
8	2	Tragschiene			nach DIN EN 60715	je Stück ca. 240 mm
7	1	Nockenschalter			Trennschalter 3-polig, 16 A	für Montage im Kunststoffgehäuse zum Aufbau
6	3	Zugentlastung			Kabelscheile zweiappig	
5	1	Zuleitung mit CEE-Stecker 16 A			Kunststoffschlauchleitung H05VV-F 5 G 1,5	ca. 3 m
4	2	Schutzleiteranschluss				30 x 60 mm
3	1	Beschriftungsschild				komplett vorverdrahtet
2	1	Kleinverteilung einreihig (9 Teilungseinheiten)			4 Leitungsschutzschalter B 16 A, 1 RCD 30 mA/40 A, 4-polig	nach Zeichnung Seite 8
1	1	Prüfungsgestell				
Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm			Bemerkung/Halbzeug
IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2023		Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen Stückliste Vormontageplan			
	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz					



1) PE-Klemmen

Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich



7	2	Endwinkel	
6	1	Endplatte	
5	6	Trennplatte	
4	4	Verbindungsbrücke	4 × 2-teilig
3	35	Bezeichnungsschild	Nr. 1 - 35
2	35	Reihenklemme 2,5 mm ²	Schraubklemme, davon 5 PE-Klemmen
1	1	Befestigungsschiene	ca. 230 mm lang
Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Bemerkungen/Halbzeug

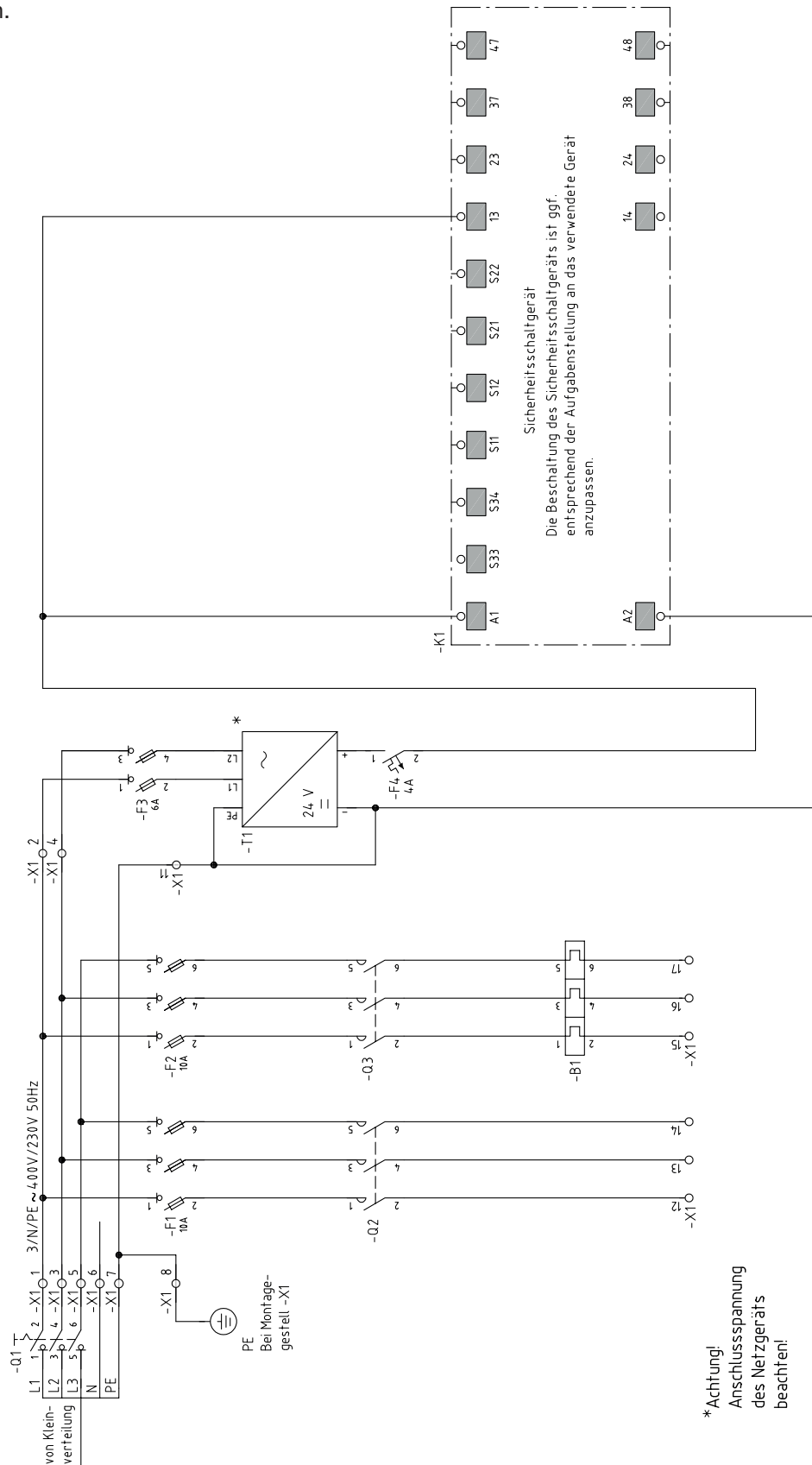
IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2023

Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Material für Installationsauftrag

Elektroniker/-in für
 Maschinen und Antriebstechnik
 nach dem Berufsbildungsgesetz

Die Steuerung ist **durch den Prüfling** entsprechend dem nachstehenden Stromlaufplan fachgerecht zu verdrahten.



IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2023

Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Vorbereitung Steuerung

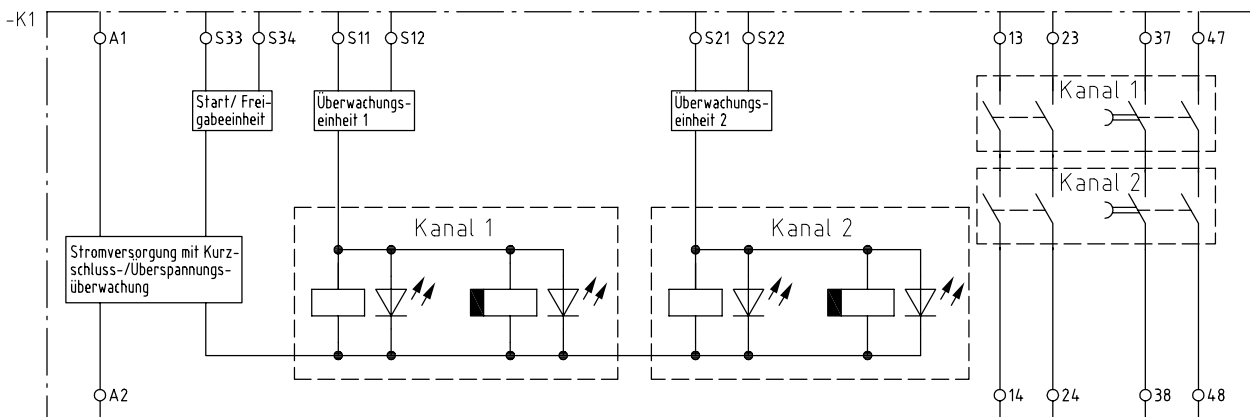
Elektroniker/-in für
Maschinen und Antriebstechnik
nach dem Berufsbildungsgesetz

Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Belegung Sicherheitsschaltgerät**Elektroniker/-in für**
Maschinen und Antriebstechnik
nach dem Berufsbildungsgesetz

Da die Anschlussbezeichnungen von Sicherheitsschaltgeräten oft geräte- bzw. herstellerspezifisch sind, ist es erforderlich, vor dem Einsatz des Sicherheitsschaltgeräts in der Prüfung festzustellen, welche Anschlussbezeichnungen für die einzelnen Funktionen verwendet werden. Die in der Aufgabe verwendeten Anschlussbezeichnungen sind im unten stehenden Blockplan angegeben.

Vergleichen Sie Blockplan und Anschlussbelegung des von Ihnen vorgesehenen Sicherheitsschaltgeräts mit dem unten stehenden Blockplan. Falls erforderlich ergänzen Sie bitte die Anschlussbezeichnungen. Ggf. kann es erforderlich sein, weitere Verbindungen im Blockplan einzutragen.

Falls erforderlich, fügen Sie den technischen Unterlagen zum Sicherheitsschaltgerät, die am Prüfungstag genutzt werden, Schaltungsbeispiele für den einkanaligen Betrieb sowie den zweikanaligen Betrieb mit und ohne Querschlusserkennung hinzu.



Im Rahmen der Prüfung ist eine zweikanalige Überwachung mit Querschlusserkennung zu realisieren, die manuell eingeschaltet wird. Bereiten Sie die entsprechende Anschlussbelegung für das von Ihnen verwendete Sicherheitsschaltgerät vor.

Zur Funktion des Sicherheitsschaltgeräts beachten Sie Seite 12 „Vorbereitung Steuerung“.

Für die Beurteilung der elektrischen Sicherheit einer Anlage ist die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen zu prüfen. In einer elektrischen Anlage im TN-System sollen die Überstromschutzeinrichtungen einerseits bei einem Kurzschluss zwischen aktiven Teilen sicher ausschalten, andererseits bei Erd- oder Körperschluss das längerzeitige Bestehen einer gefährlichen Berührungsspannung verhindern. Ist außer den Überstromschutzeinrichtungen eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) in der Anlage installiert, ist die Überprüfung des Schutzes durch automatisches Abschalten nicht zwingend erforderlich, jedoch die Überprüfung der Durchgängigkeit und Niederohmigkeit des Schutzleiters.

Bereiten Sie sich in Vorbereitung auf die Inbetriebnahme Ihrer Prüfungsanlage auf die Prüfung der Durchgängigkeit und Niederohmigkeit des Schutzleiters vor.

I Hinweis

Nach den gültigen Vorschriften der DIN VDE 0100-600 muss nach dem Errichten, Erweitern oder Instandsetzen einer elektrotechnischen Anlage vor der Inbetriebnahme eine Schutzleitermessung durchgeführt werden. Diese erfolgt im spannungsfreien Zustand. Die Messwerte sind zu protokollieren.

Der Messstrom muss bei einer Messspannung von 4–24 V mindestens 200 mA betragen. Man misst den Widerstand zwischen leitenden, berührbaren Teilen (z. B. Montagegestell, Bedientafel, Motorengehäuse bzw. Schutzleiteranschluss einer Steckdose) und einem Potenzialausgleich (während der Prüfung der Schutzleiteranschluss am CEE-Stecker).

Um eine Beurteilung vornehmen zu können, sind die zu erwartenden Widerstandswerte zu berechnen. Zur Berechnung des zu erwartenden Widerstands können die Leiterwiderstandsbeläge gemäß Tabelle 1 (Seite 15) genutzt werden. An jeder Klemmstelle gilt ein maximaler Übergangswiderstand in Höhe des Widerstandsbelags für den jeweils verwendeten Leiter.

Beispiel:

Berechnung des zu erwartenden Widerstands des Schutzleiters zwischen dem PE-Kontakt des CEE-Anschlusssteckers und dem Gehäuse eines angeschlossenen Motors:

Leiterquerschnitt	1,5 mm ²
Leiterlänge Anschlussleitung	3 m
Leiterlänge Klemmblock KV bis Reihenklemmleiste	1 m
Leiterlänge Reihenklemmleiste bis Motorengehäuse	2 m
Klemmstellen (1 CEE-Stecker, 2 Klemmblöcke KV, 2 Reihenklemmleisten, 1 Kabelkasten)	6

$$\text{Leiterwiderstand: } R_1 = 6 \text{ m} \cdot 12,5755 \text{ m}\Omega/\text{m} = 75,453 \text{ m}\Omega$$

$$\text{Widerstand Klemmstellen: } R_2 = 6 \cdot 12,5755 \text{ m}\Omega = 75,453 \text{ m}\Omega$$

$$\text{Widerstand gesamt: } R_{\text{PE}} = 75,453 \text{ m}\Omega + 75,453 \text{ m}\Omega = \underline{\underline{151 \text{ m}\Omega}}$$

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2023	
Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen Beurteilung Schutzleiterwiderstand	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz

II Aufgabe

Zur Beurteilung der Niederohmigkeit des Schutzleiters haben Sie während der Prüfung die berechneten Widerstandswerte mit den gemessenen zu vergleichen und anhand des ungünstigsten Widerstandswerts zu entscheiden, ob die erforderliche Niederohmigkeit des Schutzleiters gegeben ist.

Berechnen Sie für nachstehende Strecken auf Ihrem Montagegestell den zu erwartenden Widerstand des Schutzleiters. Bestimmen Sie dazu zuerst die Leitungslänge und die Anzahl der Klemmstellen.

Durchgängigkeit des Schutzleiters	Leitungslänge	Anzahl der Klemmstellen	Berechneter Widerstandswert
PE-Kontakt CEE-Stecker → Montagegestell bei KV			
PE-Kontakt CEE-Stecker → Montagegestell bei -X1			
PE-Kontakt CEE-Stecker → Bedieneinheit			

Leiternennquerschnitt S mm ²	Leiterwiderstandsbeläge R' bei 30 °C mΩ/m
1,5	12,5755
2,5	7,5661
4	4,7392
6	3,1491
10	1,8811

Die Leiterwiderstandsbeläge beziehen sich auf Leitertemperaturen von 30 °C. Für andere Temperaturen von θ lassen sich die Leiterwiderstände R_{θ} mit folgender Gleichung berechnen:

$$R_{\theta} = R_{30\text{ °C}} [1 + \alpha \cdot (\theta - 30\text{ °C})]$$

α Temperaturkoeffizient (bei Kupfer $\alpha = 0,00393\text{ K}^{-1}$)

Tabelle 1 – ausgewählte Leiterwiderstandsbeläge **R'** für Kupferleitungen bei 30 °C in Abhängigkeit vom Leiternennquerschnitt **S** zur überschlägigen Berechnung von Leiterwiderständen (Quelle: VDE 0100-600 Tabelle NA.4 – Auszug).

