

Prüfungsnummer

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer

Abschlussprüfung Teil 1

Elektroniker/-in für Gebäude- und Infrastruktursysteme

Berufs-Nr.

3080

Arbeitsaufgabe

**Bereitstellungsunterlagen für
den Ausbildungsbetrieb**

Frühjahr 2022

F22 3080 B1

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2022, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

Allgemeine Hinweise

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

Für die Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft aufgeführten Werkzeuge, Baugruppen, Bauteile, Halbzeuge und Normteile 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 prüfen kann.

Die in diesem Heft beschriebene elektrische Anlage muss nach den geltenden Richtlinien und Vorschriften ausgeführt und geprüft sein. Aus Platz- und Kostengründen wird auf einen Steuertransformator verzichtet. Betriebsübliche Geräte und Materialien sind zugelassen.

Dieses Heft hat der Prüfling zur Prüfung mitzubringen. Eintragungen und Anpassungen an betriebliche Gegebenheiten sind zulässig.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling bezüglich der gültigen Arbeitsvorschriften (z. B. DGUV-Vorschriften, 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 den Nachweis der Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das unter **www.ihk-pal.de** bereitgestellte Formular „**Unterweisungsnachweis**“ verwendet werden.

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

Ohne Arbeitsschutzkleidung entsprechend den gültigen UVV und ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.

Für die „Erst- und Wiederholungsprüfung elektrischer Anlagen“ kann das in diesem Heft auf Seite 19 abgedruckte oder das unter **www.ihk-pal.de** bereitgestellte Messprotokoll für den betrieblichen Auftrag des/der Industrielektriker/-in verwendet werden.

Hinweis zur Prüfungsvorbereitung:

Das vorliegende Heft beinhaltet die technischen Unterlagen, die für die Erstellung der Arbeitsaufgabe erforderlich sind. Die Unterlagen sind weitestgehend **neutral** ausgeführt und müssen auf die jeweiligen betrieblichen Komponenten angepasst werden.

Die Verdrahtung ist nach DIN VDE 0113 auszuführen.

Auf der Titelseite dieses Hefts sind einzutragen:

- Die mit der Einladung mitgeteilte Prüfungsnummer
- Vor- und Familienname des Prüflings

Dieser Prüfungsaufgabensatz wurde von einem überregionalen nach § 40 Abs. 2 BBiG zusammengesetzten Ausschuss beschlossen. Er wurde für die Prüfungsabwicklung und -abnahme im Rahmen der Ausbildungsprüfungen entwickelt. Weder der Prüfungsaufgabensatz noch darauf basierende Produkte sind für den freien Wirtschaftsverkehr bestimmt.

Beispielhafte Hinweise auf bestimmte Produkte erfolgen ausschließlich zum Veranschaulichen der Produkthanforderung beziehungsweise zum Verständnis der jeweiligen Prüfungsaufgabe. Diese Hinweise haben keinen bindenden Produktcharakter.

Gestreckte Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Gebäude- und Infrastruktursysteme					
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 40 %			Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 60 %		
Komplexe Arbeitsaufgabe			Prüfungsbereiche		
– Arbeitsaufgabe inkl. situativer Gesprächsphasen		– Schriftliche Aufgabenstellungen	– Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“		– Systementwurf
Gewichtung: 50 %		Gewichtung: 50 %	Gewichtung: 50 %		– Funktions- und Systemanalyse
Vorgabezeit: 6 h 30 min		Vorgabezeit: 1 h 30 min	Vorgabezeit: 14 h		– Wirtschafts- und Sozialkunde
– Planung* Richtzeit: 1 h 30 min		– Teil A (50 %): 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl – Teil B (50 %): 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	– Vorbereitung der praktischen Aufgabe Vorgabezeit: 8 h		– Systementwurf Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 %
– Durchführung Richtzeit: 3 h 30 min			– Durchführung der praktischen Aufgabe Vorgabezeit: 6 h		Teil A (50 %): 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl
– Kontrolle Richtzeit: 1 h 30 min			inklusive begleitenden Fachgesprächs Vorgabezeit: 20 min		Teil B (50 %): 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
Situative Gesprächsphasen Vorgabezeit: 10 min – Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten. – Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden.			Phasen: – Information – Planung – Durchführung – Kontrolle Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand – der aufgabenspezifischen Unterlagen – eines begleitenden Fachgesprächs – der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss		– Funktions- und Systemanalyse Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % Teil A (50 %): 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl Teil B (50 %): 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
					– Wirtschafts- und Sozialkunde Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 % 18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl 6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl
*Die Planungsphase wird im Anschluss an die schriftlichen Aufgabenstellungen durchgeführt. Bei Über- oder Unterschreiten der Richtzeit wird die Abweichung bei der Durchführung und Kontrolle berücksichtigt, damit die Vorgabezeit von insgesamt 6 h 30 min nicht überschritten wird.					

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

Für die Anfertigung des Arbeitsauftrags werden folgende Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel benötigt!

I Prüfmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Rollmaßstab 1 m
2. 1 Zweipoliger Spannungsprüfer
3. 1 Vielfachmessgerät für Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessung (min. 750 V/5 A) mit Messleitungen und Prüfspitzen
4. 1 Durchgangsprüfer (kann entfallen, wenn in Pos.-Nr. 3 enthalten)
5. 1 Simulationseinheit extern (nach Zeichnung Seite 5)

II Werkzeuge und Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Seitenschneider
2. 1 Kombizange
3. 1 Presszange für Aderendhülsen
4. 1 Abisolierwerkzeug
5. 1 Abmantelwerkzeug oder Kabelmesser
6. 1 Satz Schraubendreher für Schlitzschrauben
7. 1 Satz Schraubendreher für Kreuzschlitzschrauben
8. je 1 Maul-/Ringschlüssel SW 7, SW 8, SW 9
9. 1 Programmiergerät mit Zubehör zur Programmierung der Steuerung

III Prüfmittel und Betriebsmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1. 1 VDE-Prüfgerät VDE 0413 zur Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100-600 (Isolationswiderstand, Schutzleiterwiderstand, Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) usw.)
2. 1 Drehfeldprüfgerät
3. 1 Presszange für Kabelschuh

IV Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

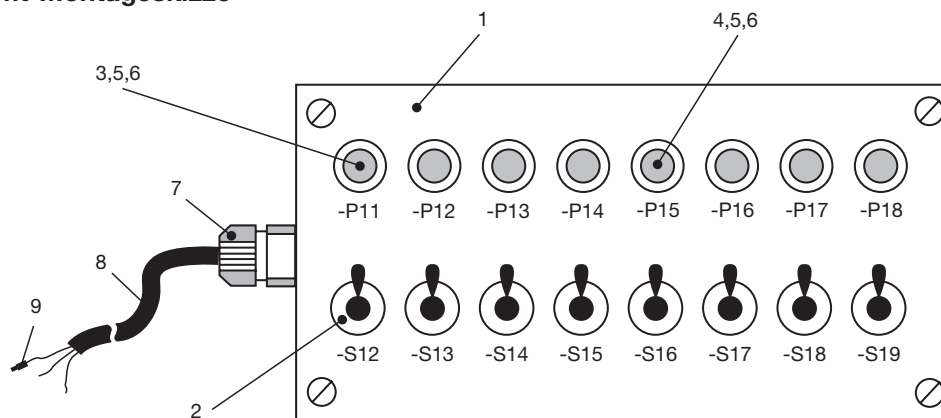
1. Zeichenwerkzeuge
2. Tabellenbücher
3. Nicht programmierter, netzunabhängiger Taschenrechner ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten
4. Schnellhefter

**Die Arbeitskleidung des Prüflings muss den Unfallverhütungsvorschriften entsprechen. Entspricht diese nicht den UVV, ist die Teilnahme an der Prüfung nicht zulässig.
Die Werkzeuge unter Punkt II (Pos.-Nr. 1.–7.) müssen den Forderungen nach DIN VDE (geprüft bis 1000 V) entsprechen.**

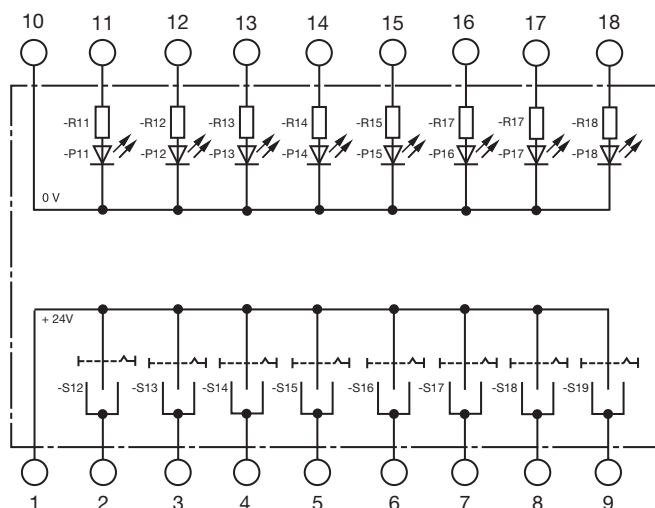
Allgemein

Mithilfe der Simulationseinheit kann die Peripherie nachgebildet bzw. simuliert werden. Die Simulationseinheit ist für die Prüfung erforderlich und in der Vorbereitung anzufertigen bzw. zu beschaffen. Betriebsübliche Simulationseinheiten, die die vorliegenden Funktionen erfüllen, können eingesetzt werden. Der Anschluss der Simulationseinheit erfolgt an der Klemmleiste -X3. Die Adern der Simulationseinheit sind so zu kennzeichnen, dass eine eindeutige Zuordnung gegeben ist.

Gesamt-Montageskizze



Interner Anschlussplan



9	18 St.	Aderendhülse 0,5 mm ²
8	ca. 2 m	LiYY 21 × 0,5 mm ² , Aderenden eindeutig gekennzeichnet
7	1 St.	Kabelverschraubung M20
6	8 St.	Vorwiderstand (-R11 bis -R18), passend zu Pos.-Nrn. 3 und 4
5	8 St.	Fassung passend zu Pos.-Nrn. 3 und 4
4	4 St.	LED (-P15 bis -P18), grün
3	4 St.	LED (-P11 bis -P14), rot
2	8 St.	Miniatur-Kippschalter (-S12 bis -S19), Ein/Aus/(Ein)
1	1 St.	Gehäuse mit Frontplattenbeschriftung
Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2022

Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Simulationseinheit

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen Material-Bereitstellungsliste

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

Allgemein

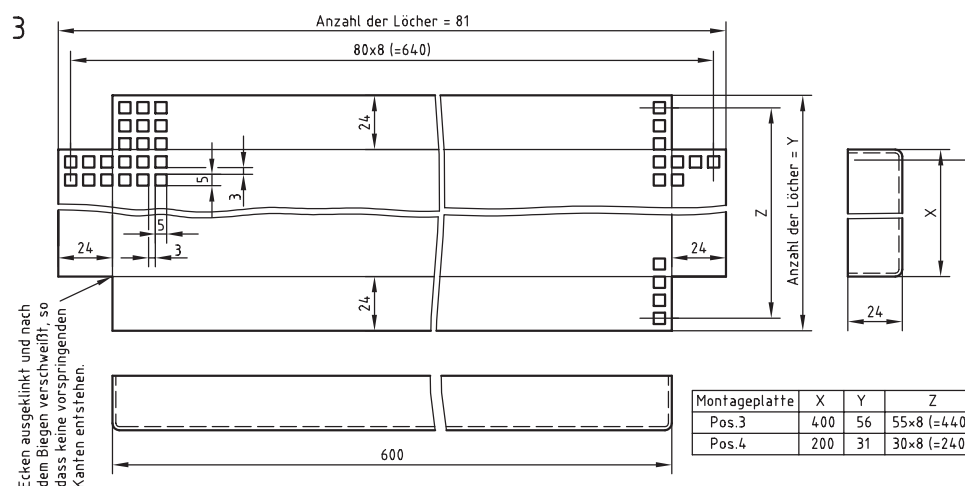
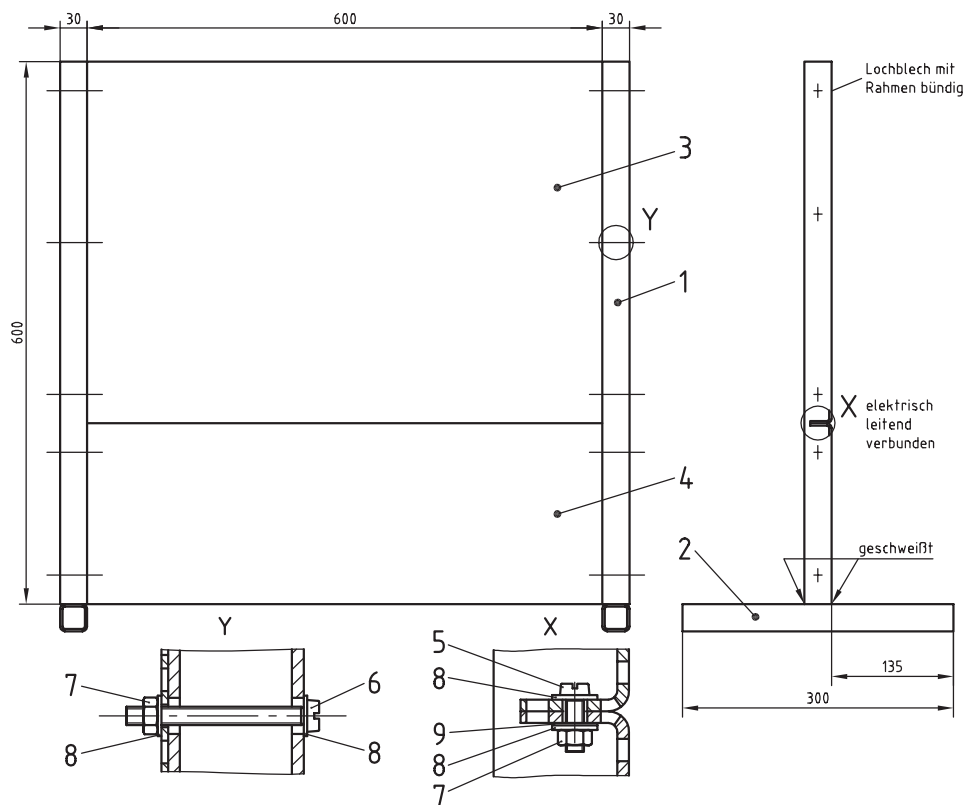
Die Material-Bereitstellungsliste muss bei der Prüfung vorliegen. Sie beinhaltet alle für die Vorbereitung, die Planung und die Durchführung benötigten Materialien. Die aufgeführten Materialien müssen für jeden Prüfling bereitgestellt werden. Die Materialien müssen den Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel entsprechen. Die technischen Daten sind unbedingt einzuhalten. Des Weiteren ist erforderliches Befestigungsmaterial für Bauteile und Baugruppen bereitzustellen. Ebenso sind die elektrischen Betriebsmittel vor der Prüfung auf Funktion zu prüfen.

Bitte beachten Sie :

Alle Materialien, die nicht für die Vorbereitung benötigt werden, müssen am Prüfungstag zur Durchführung der Erweiterung vorliegen.

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung/Typ
1	1 St.	Prüfungsgestell (nach Zeichnung Seite 8)
2	2 m	Tragschiene nach DIN EN 50022 (35-mm-Hutprofil), inkl. Befestigungsmaterial
3	2,5 m	Verdrahtungskanal (B × H) 30 × 60 mm, inkl. Befestigungsmaterial
4	1 St.	CEE-Stecker, 3L + N + PE, 6h, 400 V/16 A, inkl. Befestigungsmaterial
5	1 St.	Hauptschalter, 3-polig, 400 V/63 A
6	4 St.	Schütz (bis 16 A), 3 H + 2 NO + 2 NC, Spule 230 V/50 Hz
7	2 St.	Motorschutzrelais, für getrennten Aufbau, 2,5–4 A, 1 NO + 1 NC
8	2 St.	D01-Lasttrennschalter, 2–16 A, 3-polig, 3 TE
9	5 St.	D01-Lasttrennschalter, 2–16 A, 1-polig, 1 TE
10	8 St.	D01-Sicherungseinsatz 10 A
11	5 St.	D01-Sicherungseinsatz 6 A
12	1 St.	D01-Sicherungseinsatz 4 A
13	1 St.	D01-Sicherungseinsatz 2 A
14	1 St.	Fehlerstromschutzschalter mit Leitungsschutzschalter, RCBO, 2-polig, 1 P+N, $I_n = 16$ A, $I_{\Delta n} = 0,03$ A
15	1 St.	Schutzkontaktsteckdose für Verteilereinbau
16	1 St.	Kleinsteuerung 24 V mit mindestens 12 Eingängen und 8 Relais-Ausgängen, Wochenzeitschaltuhr, Display und Programmier Tasten (sofern kein externes Programmiergerät verwendet wird). Z.B. Fabrikat Siemens Typ Logo oder Fabrikat Moeller Typ Easy oder ähnlich, alternative Steuerungen sind zugelassen
17	1 St.	Netzteil für Pos.-Nr. 16, 230 V AC/24 V DC, 2,5 A
18	39 St.	Reihenklemme 2,5 mm ²
19	4 St.	Neutralleiterklemme 2,5 mm ²
20	7 St.	Schutzleiterklemme 2,5 mm ²
21	3 St.	Verbindungsbrücke 10-pol. (teilbar), 2,5 mm ² für die Pos.-Nrn. 18, 19
22	11 St.	Reihenklemme 4 mm ²
23	5 St.	Neutralleiterklemme 4 mm ²
24	8 St.	Schutzleiterklemme 4 mm ²
25	1 St.	Verbindungsbrücke 10-pol. (teilbar), 4 mm ² für die Pos.-Nrn. 22, 23
26	3 St.	Endplatte
27	6 St.	Endwinkel

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung/Typ
28	70 St.	Bezeichnungsschild für die Pos.-Nrn. 18 bis 20 und 22 bis 24
29	5 St.	Berührungsschutz für Reihenklemmen, passend zu Pos.-Nrn. 22 bis 24
30	30 m	PVC-Aderleitung H07V-K 1,5 mm ² , schwarz
31	5 m	PVC-Aderleitung H07V-K 1,5 mm ² , orange
32	5 m	PVC-Aderleitung H07V-K 1,5 mm ² , hellblau
33	2 m	PVC-Aderleitung H07V-K 1,5 mm ² , grün-gelb
34	30 m	PVC-Aderleitung H05V-K 0,75 mm ² , blau (gesättigt)
35	20 m	PVC-Aderleitung H05V-K 0,75 mm ² , rot
36	ca. 3 m	PVC-Schlauchleitung, 5-adrig, H05VV-F 5 G 1,5 mm ²
37	ca. 2 m	PVC-Schlauchleitung, 3-adrig, H05VV-F 3 G 0,75 mm ²
38	5 m	Steuerleitung, 12-adrig mit PE, z. B. Fabr. Lapp Typ Ölflex Classic 12 G 0,75 mm ² oder ähnlich
39	ca. 150 St.	Aderendhülse 1,5 mm ² , isoliert
40	ca. 150 St.	Aderendhülse 0,75 mm ² , isoliert
41	ca. 20 St.	Doppel-Aderendhülse 1,5 mm ² , isoliert
42	ca. 20 St.	Doppel-Aderendhülse 0,75 mm ² , isoliert
43	ca. 20 St.	Kabelbinder
44	ca. 14 St.	Befestigungsbinder, schraubbar, inkl. Befestigungsmaterial
45	1 St.	Crimp-Kabelschuh 1,5 mm ² , Ø 4 mm
46	1 St.	Zylinderschraube M4 × 20
47	1 St.	Sechskantmutter M4
48	1 St.	Sechskantmutter M4, selbstsichernd
49	1 St.	Zahnscheibe 4,3
50	3 St.	Scheibe 4
51	1 St.	Bezeichnungsschild PE-Anschluss
52	4 St.	Sicherheitshinweisschild nach DIN 40008, selbstklebend, (L × B) ca. 50 × 30 mm „ACHTUNG! Auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung“
53	ca. 50 St.	Bauteilbezeichnungsschild (Selbstklebeetikett)
54	1 St.	Beschriftungsschild ca. 60 × 30 mm
55	1 St.	Simulationseinheit (nach Zeichnung Seite 5)
56	3 St.	Aufbaugehäuse mit drei Einbauplätzen und Kabelverschraubung, inkl. Befestigungsmaterial
57	2 St.	Einbau-Knebelschalter, rastend, Stellungen 0-1, 1 NO, passend zu Pos.-Nr. 56
58	2 St.	Einbau-Knebelschalter, rastend, Stellungen 1-0-1, 2 NO, passend zu Pos.-Nr. 56
59	2 St.	Einbau-Schlüsselschalter, rastend, Stellungen 0-1, 1 NO, passend zu Pos.-Nr. 56
60	6 St.	Einbau-Taster, 1 NO, 1 NC, schwarz, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 56
61	2 St.	Einbauleuchtmelder, grün, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 56
62	2 St.	Einbauleuchtmelder, gelb, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 56
63	2 St.	Einbauleuchtmelder, rot, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 56
64	2 St.	Einbauleuchtmelder, weiß, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 56
65	4 St.	Blindverschraubung für Einbauplatz, passend zu Pos.-Nr. 56
66	1 St.	NOT-HALT-Schalter, Aufputz, 2 NC und zwei Membrantüllen, inkl. Befestigungsmaterial



Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich

IHK

Arbeitsaufgabe Prüfungsgestell

Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Beschreibung des Vorbereitungsauftrags

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

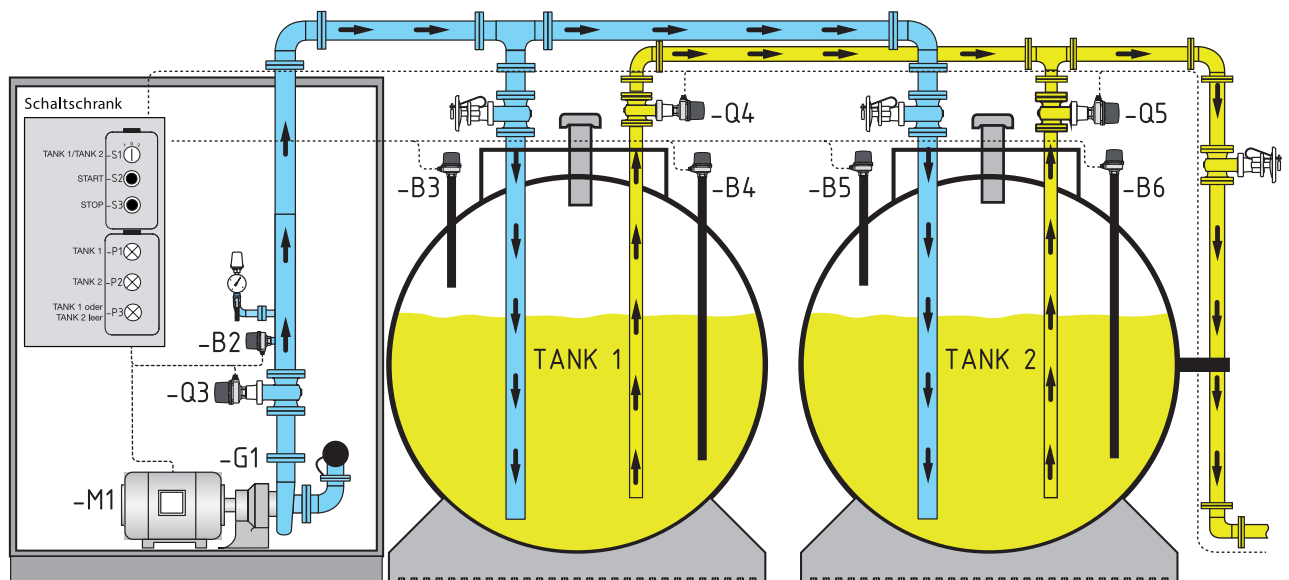
1 Auftragsbeschreibung

Sie erhalten den Auftrag, eine Steuerung zu installieren.

- Der Aufbau der Anlage ist anhand der nachfolgenden Beschreibung vorzunehmen. Die Verdrahtung ist nach DIN VDE 0113-1 auszuführen.

– Ausgenommene Stromkreise (Einspeisung)	H07V-K 1,5 mm ²	orange
– Hauptstromkreis 400/230 V AC	H07V-K 1,5 mm ²	schwarz
– N-Leiter	H07V-K 1,5 mm ²	hellblau
– Schutzleiter	H07V-K 1,5 mm ²	grün-gelb
– Steuerstromkreis 230 V AC	H05V-K 0,75 mm ²	rot
– Kleinspannung 24 V DC	H05V-K 0,75 mm ²	blau (gesättigt)
- Das Steuerungsprogramm auf Seite 18 ist in die Steuerung zu übertragen.
- Nach Fertigstellung der Anlage erfolgen die Inbetriebnahme mit Funktionskontrolle und eine Sicherheitsüberprüfung nach DIN VDE 0100-600.
- Die Sicherheitsüberprüfung ist anhand des Prüf- und Messprotokolls (z. B. Erst- und Wiederholungsprüfung el. Anlagen, Seite 19) zu dokumentieren. Das Protokoll ist am Prüfungstag mitzubringen.
- Die funktionsfähig aufgebaute Anlage ist zur Prüfung bereitzustellen.

2 Technologieschema Tankanlage



3 Anlagenbeschreibung

Allgemein:

Für die Lagerung des Heizöls für einen Ölbrenner eines Firmengebäudes wurde in einem externen Gebäudeteil eine Tankanlage errichtet. Die Tankanlage wurde vom Hersteller inklusive der Geber, der Ventile und der Pumpe sowie eines Schaltschranks aufgebaut. Die Zuleitungen der Geber, der Ventile und der Förderpumpe sowie der Unterverteilung des Firmengebäudes wurden ebenfalls bis zum Schaltschrank verlegt. Ihre Firma hat den Auftrag erhalten, die elektrische Installation der Tankanlage auszuführen.

Die Entnahme, welche über die Brennersteuerung erfolgt und die Ventile -Q4 und -Q5 in Abhängigkeit von den durch die Füllstandsgeber (leer) -B4 und -B6 gemeldeten Füllständen öffnet und schließt, wurde bereits von einem Ihrer Kollegen ausgeführt und ist somit für die Ausführung Ihres Auftrags nicht relevant.

Sie erhalten den Auftrag, die Befüllung der Tankanlage an einer von der Brennersteuerung unabhängigen Kleinststeuerung elektrisch anzuschließen und die Anlage entsprechend den Vorgaben in Betrieb zu nehmen. Hierzu haben Sie mithilfe der Zuordnungsliste und der Stromlaufpläne die Betriebsmittel für die Montage im Schaltschrank auszuwählen, zu montieren und mit den bereits vorhandenen Betriebsmitteln zu verdrahten sowie die Kleinststeuerung zu programmieren und die Anlage in Betrieb zu nehmen.

Funktionsbeschreibung (Vorbereitung):

Die Anlage ist permanent in Betrieb, damit die Brennersteuerung die Signale der Füllstandsgeber -B4 und -B6 (leer) erfassen und die Entnahme über die Ventile -Q4 und -Q5 steuern kann. Für Wartungszwecke oder bei Störungen kann die Anlage durch den Hauptschalters -Q1 von der Energieversorgung getrennt werden.

Der Zustand „leer“ eines oder beider Tanks wird an der Befüllungsanlage durch die Meldeleuchte -P3 (TANK 1 oder TANK 2 leer) signalisiert. Die Befüllung der Tanks erfolgt über die Pumpe -G1 und der an den Tanks befindlichen handbetätigten Ventile. Zur Verhinderung des Austritts zurückströmenden Heizöls dient das Sicherheitsventil -Q3.

Zum Befüllen von TANK 1 oder TANK 2 ist das handbetätigte Ventil über dem jeweiligen Tank zu öffnen und der Schalter -S1 (TANK1/TANK 2) auf Stellung 1 für TANK 1 oder Stellung 2 für TANK 2 einzustellen. Damit leuchtet die Meldeleuchte -P1 (TANK 1) oder -P2 (TANK 2) und signalisiert die Überwachung der Befüllung von TANK 1 oder TANK 2 durch den Füllstandsgeber -B3 oder -B5.

Mit Betätigen des Tasters -S2 (START) kann nun der Befüllvorgang für den gewählten Tank gestartet werden. Dabei wird der Motor -M1 der Förderpumpe -G1 eingeschaltet und das Sicherheitsventil -Q3 geöffnet. Der Taster -S2 ist dabei für $t = 5$ s zu betätigen, damit durch den fehlenden Durchfluss am Strömungswächter -B2 der Motor -M1 nicht sofort wieder abgeschaltet wird.

Die Befüllung wird beendet, sobald der Füllstandsgeber -B3 oder -B5 den Vollstand des jeweiligen Tanks meldet oder der Taster -S3 (STOP) betätigt wird. Damit wird der Motor -M1 abgeschaltet und das Sicherheitsventil -Q3 geschlossen.

Aus Sicherheitsgründen wird der Durchfluss der Förderpumpe -G1 durch den Strömungswächter -B2 überwacht.

Sinkt der Durchfluss unter den am Ventil eingestellten Sollwert, wird der Motor -M1 der Förderpumpe -G1 abgeschaltet und das Sicherheitsventil -Q3 geschlossen.

Des Weiteren wird der Motor -M1 durch das Motorschutzrelais -B1 überwacht. Spricht dieses an, wird der Motor -M1 hard- und softwareseitig abgeschaltet.

4 Zuordnungsliste

Operand	Betriebsmittel- kennzeichnung (Kontakt)	Betriebsmittel	Funktion/Steuerung
E1	-S1.1 (NO)	Knebelschalter	Betankung „TANK 1“
E2	-S1.2 (NO)	Knebelschalter	Betankung „TANK 2“
E3	-S2 (NO)	Taster	Füllvorgang „START“
E4	-S3 (NC)	Taster	Füllvorgang „STOP“
E5	-B3 (NC)	Sensor	Endschalter TANK 1 voll (voll = 0)
E6	-B4 (NO)	Sensor	Endschalter TANK 1 leer (leer = 0)
E7	-B5 (NC)	Sensor	Endschalter TANK 2 voll (voll = 0)
E8	-B6 (NO)	Sensor	Endschalter TANK 2 leer (leer = 0)
E9	-B2 (NO)	Sensor	Strömungswächter
E10	-B1 (NO)	Motorschutzrelais	Motorschutz Motor -M1 der Förderpumpe -G1
E11			
E12			
A1	-Q2	Schütz	Motor -M1 der Förderpumpe -G1
A2	-Q3	Magnetventil	Sicherheitsventil Betankung
A3			
A4			
A5	-P1	Meldeleuchte (weiß)	Auswahl „TANK 1“
A6	-P2	Meldeleuchte (weiß)	Auswahl „TANK 2“
A7	-P3	Meldeleuchte (gelb)	TANK 1 oder TANK 2 leer
A8			

5. Zeitglieder/Zähler/Analogglieder

Zeitglieder/Zähler/ Analogglieder	Kommentar
T1	$t = 5 \text{ s}$

Hinweis: Diese Anlage/Maschine dient ausschließlich dazu, berufsspezifische Qualifikationen exemplarisch zu prüfen und zu bewerten.

Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen Materialien der Vorbereitung

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

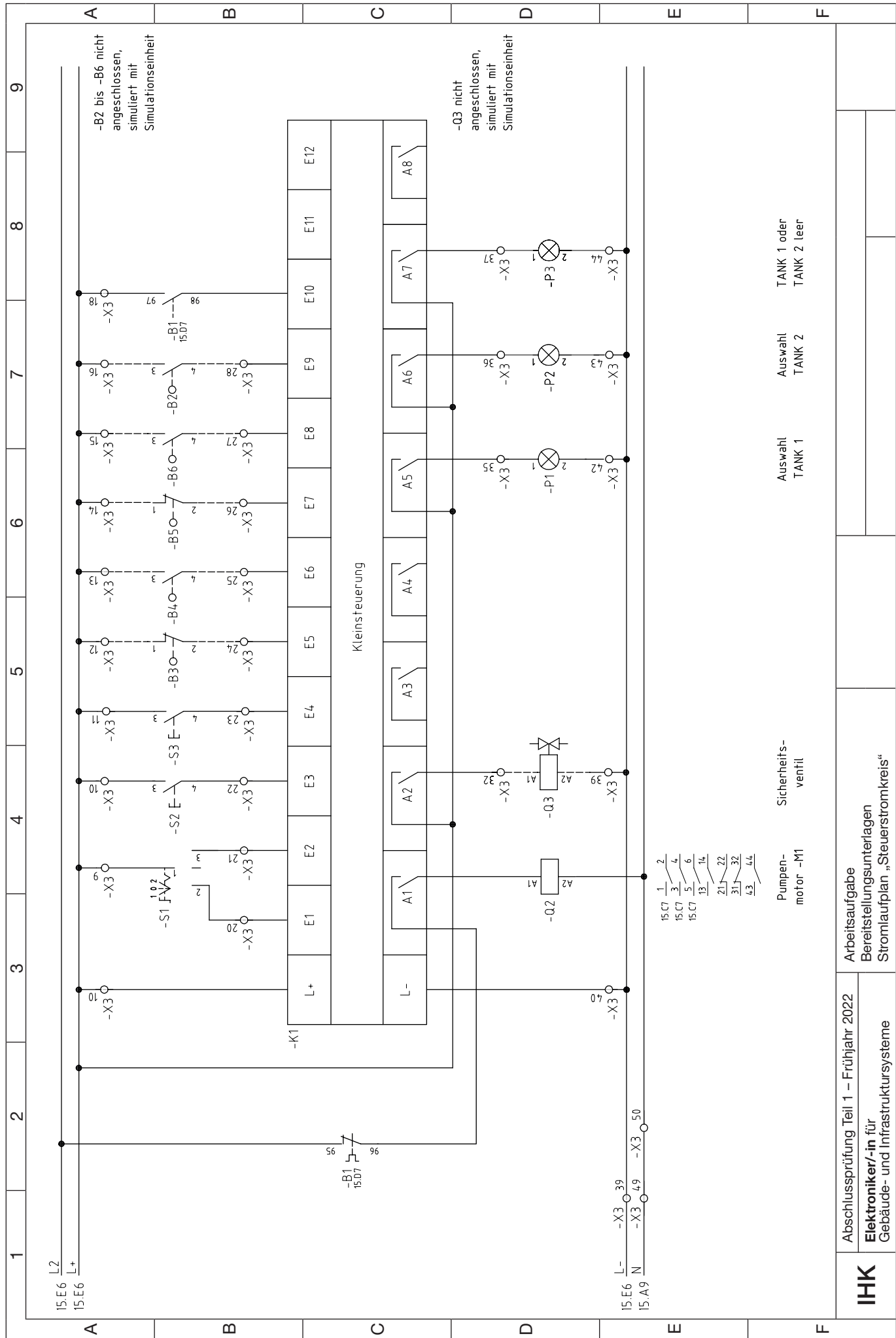
Allgemein

Zur Herstellung der Anlage nach Montagezeichnung der Vorbereitung Seite 14 wird von dem in der Material-Bereitstellungsliste Seite 6 und Seite 7 angegebenen Material das hier aufgeführte Material benötigt.

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung/Typ
1	1 St.	Prüfungsgestell (nach Zeichnung Seite 8)
2	2 m	Tragschiene nach DIN EN 50022 (35-mm-Hutprofil), inkl. Befestigungsmaterial
3	2,5 m	Verdrahtungskanal (B × H) 30 × 60 mm, inkl. Befestigungsmaterial
4	1 St.	CEE-Stecker, 3L + N + PE, 6h, 400 V/16 A, inkl. Befestigungsmaterial
5	1 St.	Hauptschalter, 3-polig, 400 V/63 A
6	1 St.	Schütz (bis 16 A), 3 H + 2 NO + 2 NC, Spule 230 V/50 Hz
7	1 St.	Motorschutzrelais, für getrennten Aufbau, 2,5–4 A, 1 NO + 1 NC
8	1 St.	D01-Lasttrennschalter, 2–16 A, 3-polig, 3 TE
9	3 St.	D01-Lasttrennschalter, 2–16 A, 1-polig, 1 TE
10	3 St.	D01-Sicherungseinsatz 10 A, passend zu Pos.-Nr. 8
11	1 St.	D01-Sicherungseinsatz 6 A, passend zu Pos.-Nr. 9
12	1 St.	D01-Sicherungseinsatz 4 A, passend zu Pos.-Nr. 9
13	1 St.	D01-Sicherungseinsatz 2 A, passend zu Pos.-Nr. 9
14	1 St.	Kleinsteuerung 24 V mit mindestens 12 Eingängen und 8 Relais-Ausgängen, Wochenzeitschaltuhr, Display und Programmier Tasten (sofern kein externes Programmiergerät verwendet wird). Z. B. Fabrikat Siemens Typ Logo oder Fabrikat Moeller Typ Easy oder ähnlich, alternative Steuerungen sind zugelassen
15	1 St.	Netzteil für Pos.-Nr. 14, 230 V AC/24 V DC, 2,5 A
16	39 St.	Reihenklemme 2,5 mm ²
17	4 St.	Neutralleiterklemme 2,5 mm ²
18	7 St.	Schutzleiterklemme 2,5 mm ²
19	3 St.	Verbindungsbrücke 10-pol. (teilbar), 2,5 mm ² für die Pos.-Nrn. 16 und 17
20	10 St.	Reihenklemme 4 mm ²
21	4 St.	Neutralleiterklemme 4 mm ²
22	7 St.	Schutzleiterklemme 4 mm ²
23	1 St.	Verbindungsbrücke 10-pol. (teilbar), 4 mm ² für die Pos.-Nrn. 20 und 21
24	3 St.	Endplatte
25	6 St.	Endhalter
26	70 St.	Bezeichnungsschild für die Pos.-Nrn. 16 bis 18 und 20 bis 22
27	5 St.	Berührungsschutz für Reihenklemmen, passend zu den Pos.-Nrn. 20 bis 22
28	15 m	PVC-Aderleitung H07V-K 1,5 mm ² , schwarz
29	5 m	PVC-Aderleitung H07V-K 1,5 mm ² , orange
30	4 m	PVC-Aderleitung H07V-K 1,5 mm ² , hellblau
31	2 m	PVC-Aderleitung H07V-K 1,5 mm ² , grün-gelb
32	15 m	PVC-Aderleitung H05V-K 0,75 mm ² , blau (gesättigt)
33	10 m	PVC-Aderleitung H05V-K 0,75 mm ² , rot

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung/Typ
34	ca. 3 m	PVC-Schlauchleitung, 5-adrig, H05VV-F 5 G 1,5 mm ²
35	3 m	Steuerleitung, 12-adrig mit PE, z.B. Fabr. Lapp Typ Ölflex Classic 12 G 0,75 mm ² , oder ähnlich
36	ca. 100 St.	Aderendhülse 1,5 mm ² , isoliert
37	ca. 100 St.	Aderendhülse 0,75 mm ² , isoliert
38	ca. 10 St.	Doppel-Aderendhülse 1,5 mm ² , isoliert
39	ca. 10 St.	Doppel-Aderendhülse 0,75 mm ² , isoliert
40	ca. 10 St.	Kabelbinder
41	ca. 10 St.	Befestigungsbinder schraubbar, inkl. Befestigungsmaterial
42	1 St.	Crimp-Kabelschuh 1,5 mm ² , Ø 4 mm
43	1 St.	Zylinderschraube M4 × 20
44	1 St.	Sechskantmutter M4
45	1 St.	Sechskantmutter M4, selbstsichernd
46	1 St.	Zahnscheibe 4,3
47	3 St.	Scheibe 4
48	1 St.	Bezeichnungsschild PE-Anschluss
49	2 St.	Sicherheitshinweisschild nach DIN 40008, selbstklebend, (L × B) ca. 50 × 30 mm „ACHTUNG! Auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung“
50	ca. 30 St.	Bauteilbezeichnungsschild (Selbstklebeetikett)
51	1 St.	Beschriftungsschild ca. 60 × 30 mm
52	1 St.	Simulationseinheit (nach Seite 5)
53	2 St.	Aufbaugehäuse mit drei Einbauplätzen und Kabelverschraubung, inkl. Befestigungsmaterial
54	1 St.	Einbau-Knebelschalter, rastend, Stellungen 1-0-1, 2 NO, passend zu Pos.-Nr. 53
55	2 St.	Einbau-Taster, 1 NO, 1 NC, schwarz, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 53
56	2 St.	Einbauleuchtmelder, weiß, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 53
57	1 St.	Einbauleuchtmelder, gelb, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 53





Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen Klemmenbelegungspläne der Vorbereitung

Elektroniker/-in für Gebäude- und Infrastruktursysteme

Einspeisung					
Ziel		Brücken	Leiste -X1	Ziel	
Bauteil	Anschluss			Bauteil	Anschluss
Zul.	L1		1	-Q1	1
Zul.	L2		2	-Q1	3
Zul.	L3	•	3	-Q1	5
		•	4		
Zul.	N		5	-X2	7
Zul.	PE	PE	6	-X2	10

Motor					
Ziel		Brücken	Leiste -X2	Ziel	
Bauteil	Anschluss			Bauteil	Anschluss
-M1	U1		1	-B1	2
-M1	V1		2	-B1	4
-M1	W1		3	-B1	6
			4		
			5		
			6		
		•	7	-X1	5
		•	8	-X3	47
		•	9		
-M1	PE	PE	10	-X1	6
	PE	PE	11		
	PE	PE	12		
	PE	PE	13		
	PE	PE	14		
bei -X2	⊕ Z	PE	15	-X3	1

Hauptklemmleiste					
Ziel		Brücken	Leiste -X3	Ziel	
Bauteil	Anschluss			Bauteil	Anschluss
Aufbau- gehäuse	PE	PE	1	-X2	15
	PE	PE	2	-T1	PE
		PE	3	-T1	3
		PE	4		
		PE	5		
		PE	6		
			7		
			8		
-S1	1	•	9	-F100	2
-S2	3	•	10	-K1	L+
-S3	3	•	11		
-B3	1	•	12		
-B4	3	•	13		
-B5	1	•	14		
-B6	3	•	15		
-B2	3	•	16		
		•	17		
		•	18	-B1	97
			19		
-S1	2		20	-K1	E1
-S1	3		21	-K1	E2
-S2	4		22	-K1	E3
-S3	4		23	-K1	E4
-B3	2		24	-K1	E5
-B4	4		25	-K1	E6
-B5	2		26	-K1	E7
-B6	4		27	-K1	E8
-B2	4		28	-K1	E9
			29		
			30		
			31		
-Q3	A1		32	-K1	A2
			33		
			34		
-P1	1		35	-K1	A5
-P2	1		36	-K1	A6
-P3	1		37	-K1	A7
			38		
-Q3	A2	•	39	-T1	3
		•	40	-K1	L-
		•	41		
-P1	2	•	42		
-P2	2	•	43		
-P3	2	•	44		
		•	45		
		PE	46		
		•	47	-X2	8
		•	48	-T1	2
		•	49		
		•	50	-Q2	A2

Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Steuerungsprogramm der Vorbereitung

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

1 Allgemein

Das Steuerungsprogramm ist in die vom Ausbildungsbetrieb bereitgestellte Steuerung einzuprogrammieren.

Dazu ist der unter 3 dargestellte Funktionsplan auf die bereitgestellte Steuerung umzusetzen.

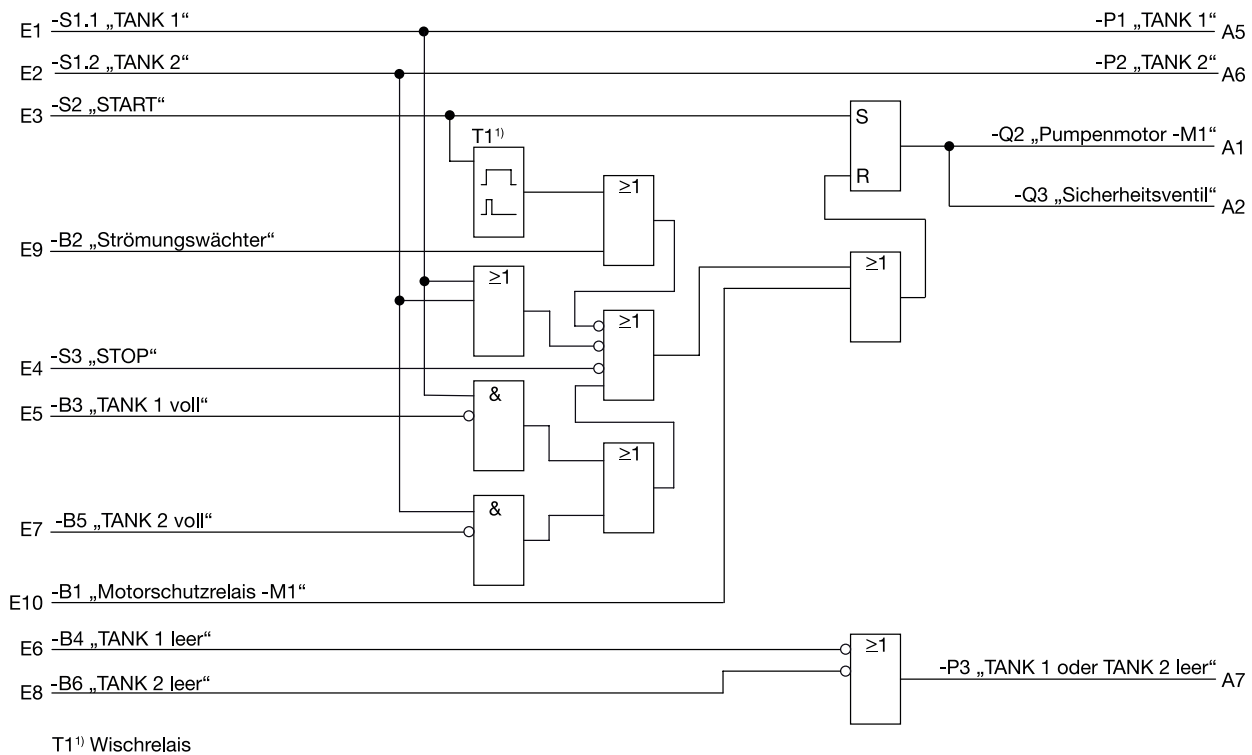
Dokumentationen hierzu sind dem Prüfling auszuhändigen. Der Prüfling hat sich mit der vom Ausbildungsbetrieb bereitgestellten Steuerung vertraut zu machen.

Die einwandfreie Funktion des Steuerungsprogramms ist vor der Prüfung zu überprüfen!

2 Steuerungsprogramm

- Programmieren Sie die Steuerung entsprechend dem unter 3 dargestellten Funktionsplan.
- Nehmen Sie die programmierte Steuerung in Betrieb.
- Überprüfen Sie die programmierte Steuerung.

3 Funktionsplan



Arbeitsaufgabe Prüf- und Messprotokoll Erst- und Wiederholungsprüfung el. Anlagen				Elektroniker/-in für Gebäude- und Infrastruktursysteme													
Nr.		Blatt von		Kunden-Nr.:													
Auftraggeber:		Auftrags-Nr.:		Auftragnehmer:													
Anlage:		Prüfer/-in:															
Prüfung nach: DIN VDE 0100-600 ☐ DIN VDE 0105 ☐ DGUV-Vorschrift 3 ☐																	
Neuanlage ☐ Erweiterung ☐ Änderung ☐ Instandsetzung ☐ Wiederholungsprüfung ☐																	
Netz: _____ / _____ V _____ Hz Netzsystem: TN-C ☐ TN-S ☐ TN-C-S ☐ TT ☐ IT ☐																	
Verteilungsnetzbetreiber:																	
Besichtigen		i.O.	n.i.O.	Kennzeichnung der Stromkreise und Betriebsmittel		i.O.	n.i.O.	Zugänglichkeit der Betriebsmittel		i.O.	n.i.O.						
Auswahl der Betriebsmittel		☐	☐			☐	☐			☐	☐						
Trenn- und Schaltgeräte		☐	☐	Kennzeichnung N- und PE-Leiter		☐	☐	Hauptpotenzialausgleich		☐	☐						
Brandabschottungen		☐	☐	Leiterverbindungen		☐	☐	Zus. örtl. Potenzialausgleich		☐	☐						
Gebäudesystemtechnik		☐	☐	Schutz- und Überwachungsgeräte		☐	☐	Dokumentation/Warnhinweise		☐	☐						
Kabel, Leitungen und Stromschienen		☐	☐	Schutz gegen direktes Berühren		☐	☐			☐	☐						
Erproben		i.O.	n.i.O.	Rechtsdrehfeld der Drehstromsteckdosen		i.O.	n.i.O.	Gebäudesystemtechnik		i.O.	n.i.O.						
Funktion der Anlage		☐	☐			☐	☐			☐	☐						
Funktion der Schutz-, Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen		☐	☐	Drehrichtung der Motoren		☐	☐	Spannungspolarität		☐	☐						
Messen Stromkreisverteiler-Nr.:																	
Sicherung/Stromkreis		Leitung/Kabel		Überstrom-Schutzeinrichtung		Schleifen-widerstand, Kurzschluss-strom		Isolations-widerstand		Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)		Berührungs-spannung		Schutz-leiter-widerstand			
Nr.	Zielbezeichnung	Typ	Leiter Quer-schnitt (mm²)	Art/Typ	I _n	Kurzschluss-strom		R _{iso} (MΩ)	I _n / Art	I _{Δn}	I _{mess}	Auslöse-zeit t _A	U _L ≤ _____ V	R _{PE low}			
			An-zahl	Charak-teristik	(A)	Z _s (Ω)	I _k (A)	ohne ☐ mit ☐ Verbraucher	(A)	(mA)	(mA)	(ms)	AC ☐ DC ☐	U _{mess} (V)			
			x						1								
			x						2								
			x						1								
			x						2								
			x						1								
			x						2								
			x						1								
			x						2								
			x						1								
			x						2								
			x						1								
			x						2								
Durchgängigkeit des Potenzialausgleichs												Erdungswiderstand: R _E = _____ Ω					
Fundamenterder		☐	Hauptwasserleitung		☐	Heizungsanlage		☐	EDV-Anlage		☐	Antennenanlage/BK		☐			
Potenzialausgleichsschiene		☐	Hauptschutzleiter		☐	Klimaanlage		☐	Telefonanlage		☐	Gebäudekonstruktion		☐			
Wasserzwischenzähler		☐	Gasinnenleitung		☐	Aufzugsanlage		☐	Blitzschutzanlage		☐			☐			
Verwendete Messgeräte		Fabrikat: _____ Typ: _____				Fabrikat: _____ Typ: _____				Fabrikat: _____ Typ: _____							
Prüfergebnis:		keine Mängel festgestellt ☐				Mängel festgestellt ☐				Prüfplakette erteilt: ja ☐ nein ☐				Nächster Prüftermin: Monat: _____ Jahr: _____			
Mängel/Bemerkungen:								Die elektrische Anlage entspricht den anerkannten Regeln der Elektrotechnik. Ein sicherer Gebrauch bei bestimmungsgemäßer Anwendung ist gewährleistet. ja ☐ nein ☐									
Auftraggeber:								Prüfer/-in:									
Ort _____ Datum _____				Unterschrift _____				Ort _____ Datum _____				Unterschrift _____					