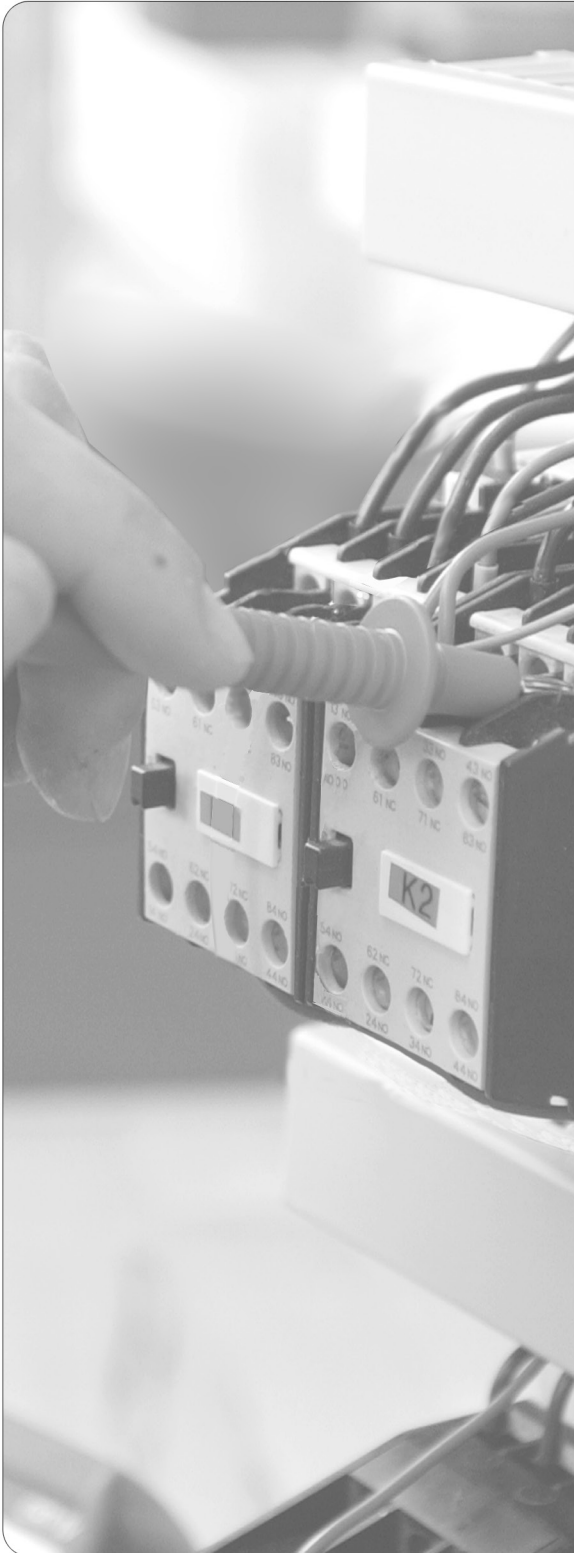


Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

**Industrie- und Handelskammer**



## Abschlussprüfung Teil 1

### Elektroniker/-in für Betriebstechnik

Verordnung vom 24. Juli 2007  
Änderungsverordnung vom 7. Juni 2018

Berufs-Nr.

**3150**

Berufs-Nr.

**3090**

## Arbeitsaufgabe

**Bereitstellungsunterlagen für  
den Ausbildungsbetrieb**

**Herbst 2021**

H21 3150/3090 B1

**IHK**

PAL - Prüfungsaufgaben- und  
Lehrmittelentwicklungsstelle

IHK Region Stuttgart

© 2021, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

## Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 1 hat der Prüfling eine komplexe Arbeitsaufgabe durchzuführen.

Für die Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen sind vom Ausbildungsbetrieb die im Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ und die in diesem Heft aufgeführten Prüfungsmittel bereitzustellen. Diese Prüfungsmittel und die beiden Hefte 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 und das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ hat der Prüfling zur Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen mitzubringen.

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

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling bezüglich der geltenden Arbeitsvorschriften (z. B. DGUV-Vorschriften, DIN VDE 0105-100) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.

Für den Unterweisungsnachweis kann ein firmeninternes oder das Onlineformular ([www.ihk-pal.de](http://www.ihk-pal.de)) verwendet werden.

Den unterschriebenen Unterweisungsnachweis hat der Prüfling vor Beginn der Prüfung vorzulegen.

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

## Wichtiger Hinweis:

Für die Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2021 beinhaltet dieses Heft ein Steuerungsprogramm.

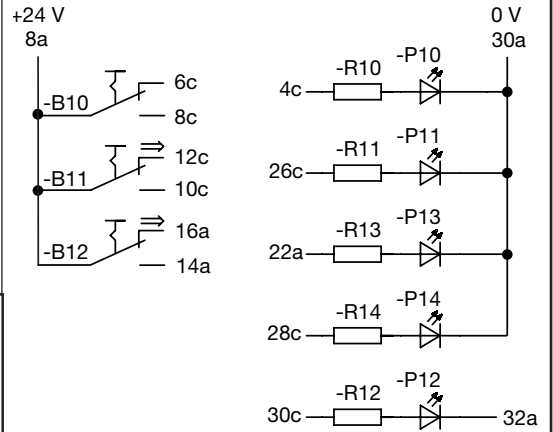
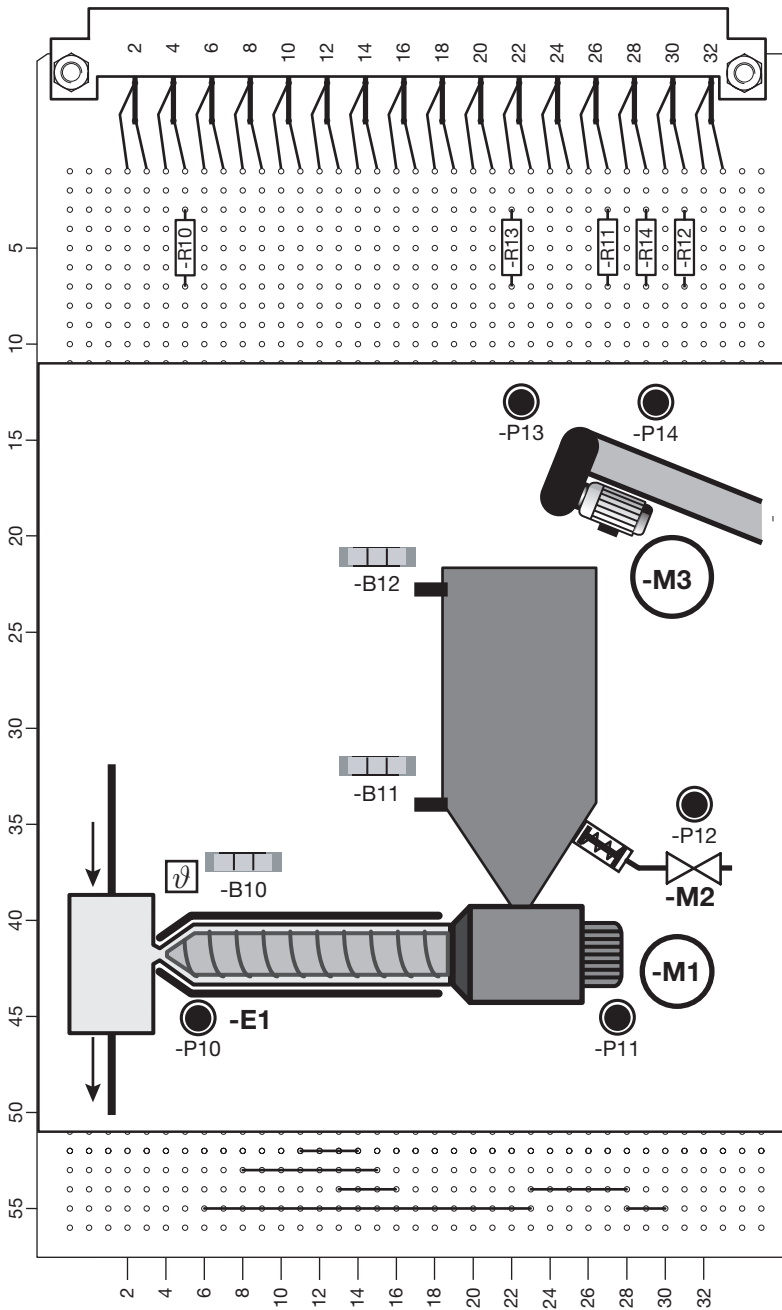
Dieses Steuerungsprogramm hat der Prüfling auf einem Speichermedium entsprechend seinem Automatisierungssystem vorzubereiten und mit in die Prüfung zu bringen. Je nach Aufgabenstellung muss der Prüfling das mitgebrachte Steuerungsprogramm von dem Speichermedium in sein Automatisierungssystem übertragen und in Betrieb nehmen können.

---

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.

# 1 Anschlussbild Kontaktleiste



**Hinweis:** Die Grundstellung der Schiebeschalter -B10 bis -B12 sind entsprechend der Vorgabe „Anschlussbild Kontaktleiste“ einzustellen.

5			Kupferdraht verzinkt	
4	5	-R10 bis -R14	Widerstand passend zu Pos.-Nr. 3	( $U_B = 24\text{ V}$ )
3	5	-P10 bis -P14	LED $\varnothing 3\text{ mm}$	5 x gn
2	3	-B10 bis -B12	Miniatur-Schiebeschalter	1 Wechsler
1	1	-A1/-X10	Lochstreifenplatine mit Stiftleiste	32-polig a-c
Pos.-Nr	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm

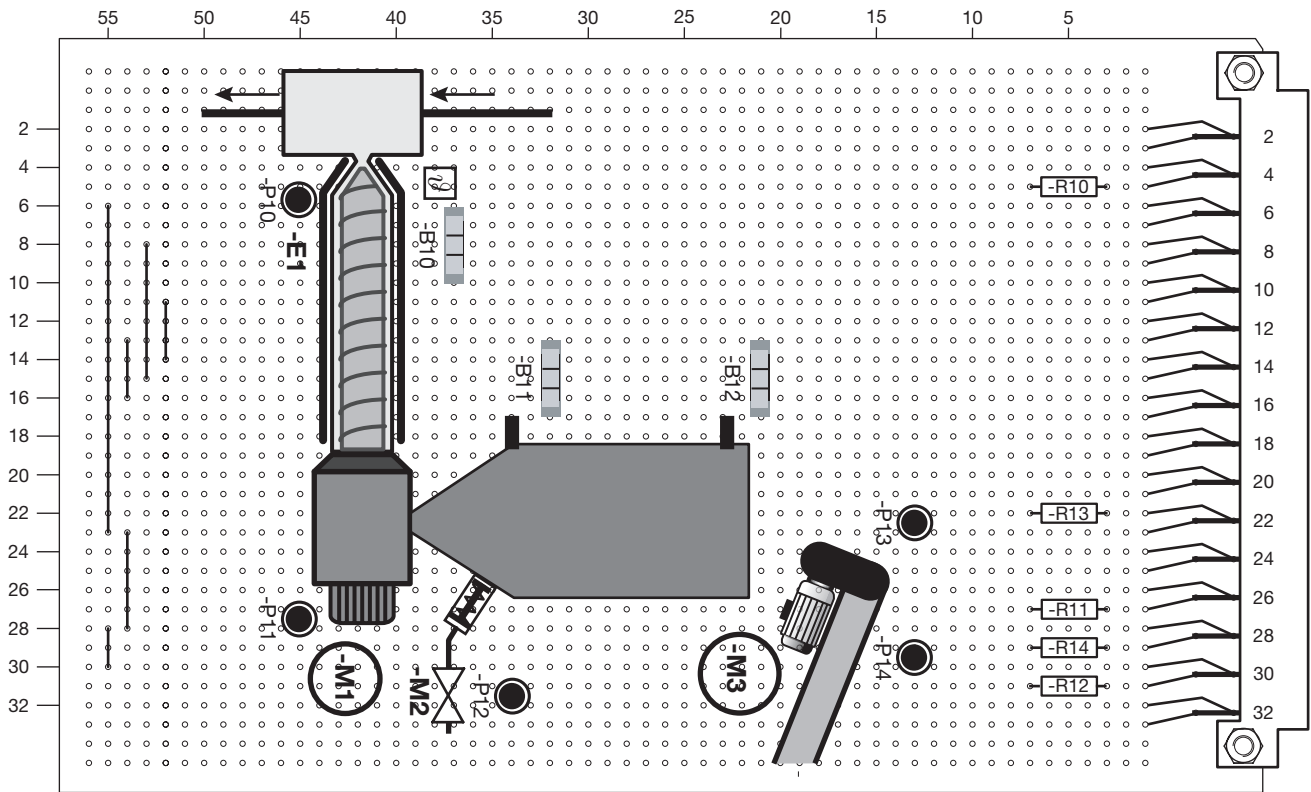
## IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2021

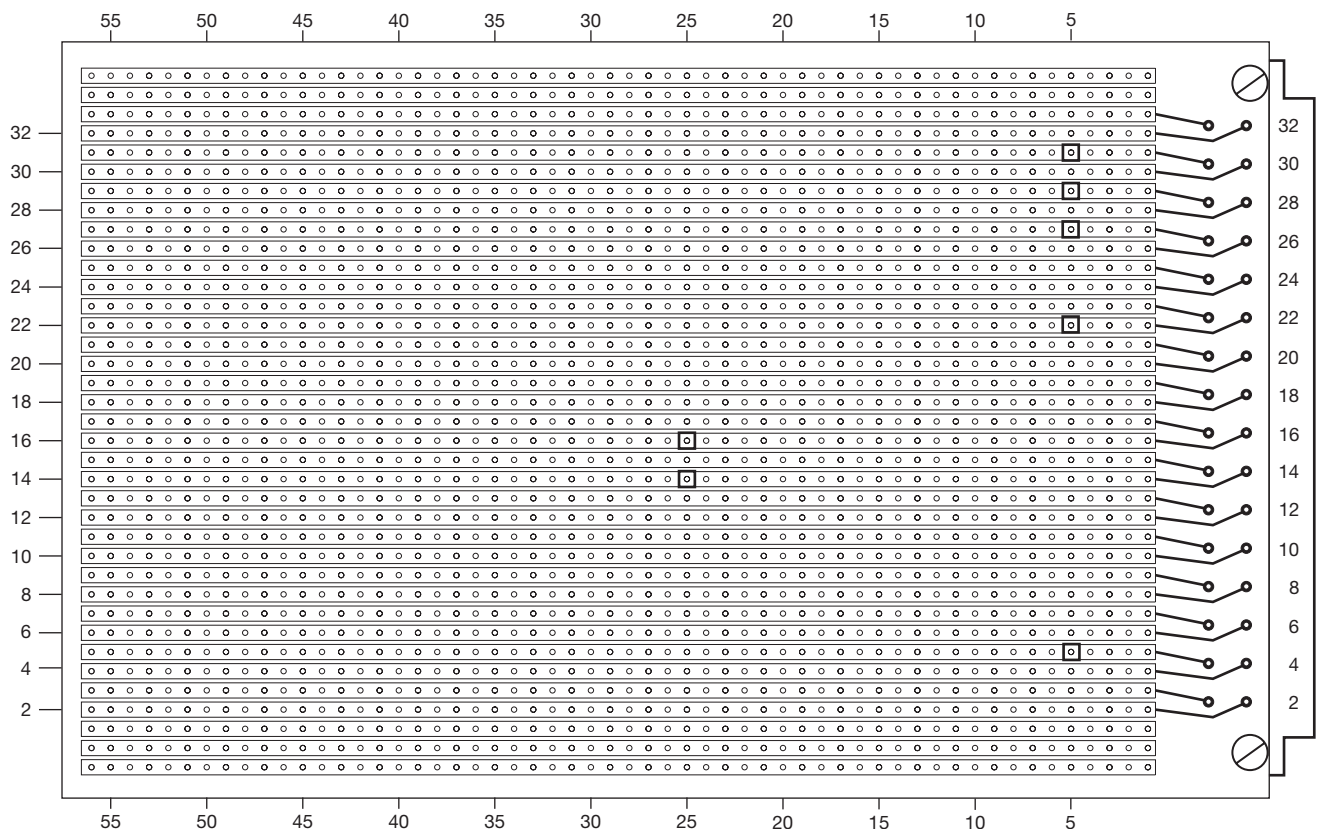
**Arbeitsaufgabe**  
**Bereitstellung für die praktische Aufgabe**  
**Prozess-Simulation**

**Elektroniker/-in für**  
**Betriebstechnik**

## 2 Bestückungsseite



## 3 Leiterbahnunterbrechungen auf der Kupferseite



**IHK**

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2021

**Arbeitsaufgabe  
Prozess-Simulation**

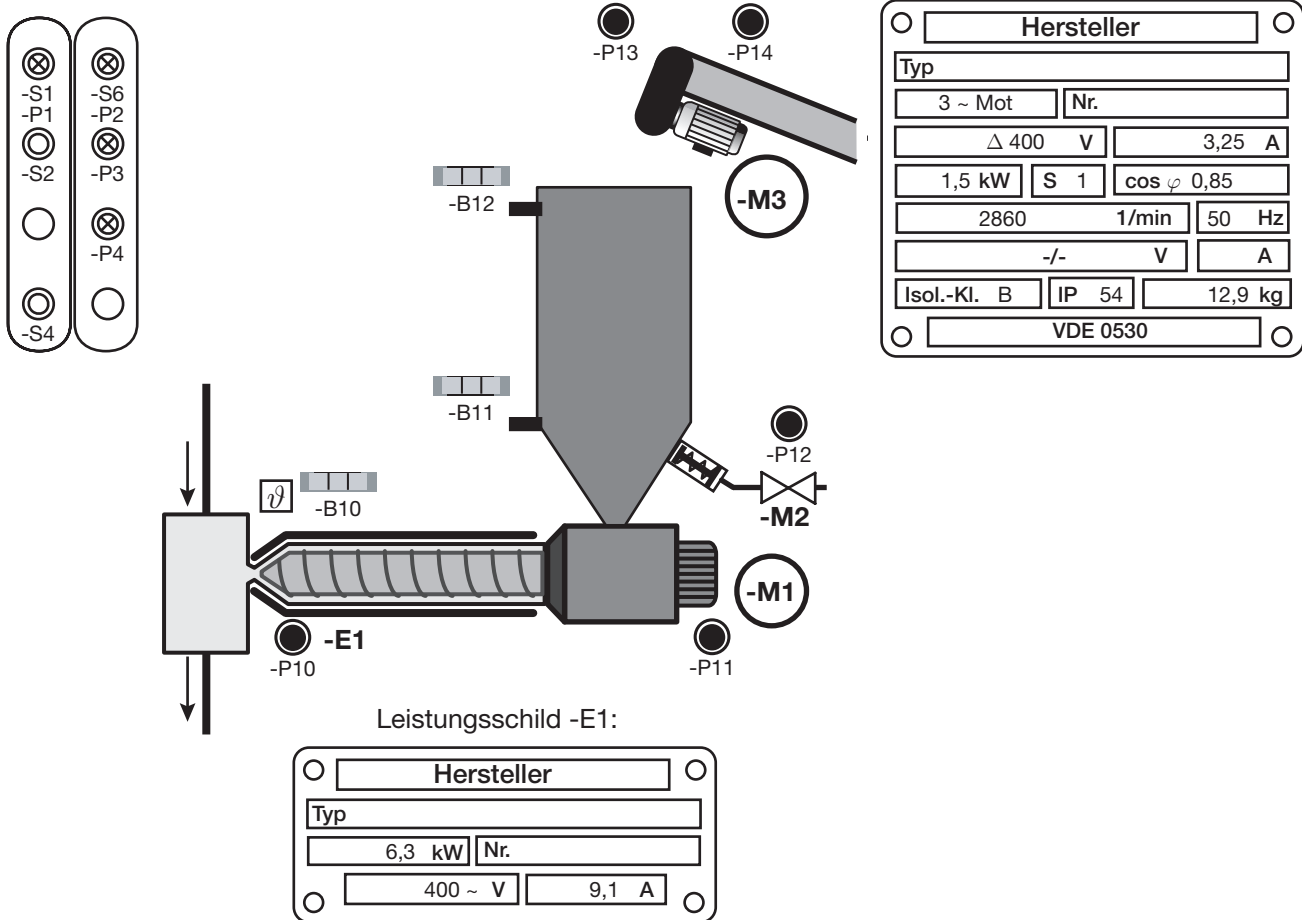
**Elektroniker/-in für  
Betriebstechnik**



## 1 Auftragsbeschreibung

Sie sollen für einen Teil der abgebildeten Anlage einen Schaltschrank mit einem Bedienteil aufbauen und den Haupt- und Steuerstromkreis nach Kundenvorgaben verdrahten.

## 2 Technologieschema: Extruderanlage



### Beschreibung: Prozess-Simulation

- M1 Motor „Extruder“
- M2 Magnetventil „Klopfer“
- E1 „Heizung“
- B10 Sensor „Temperatur OK“, NO
- B11 Sensor „Behälter leer“, NO
- P10 Anzeige „Heizung EIN“
- P11 Anzeige „-M1 EIN“
- P12 Simulation „-M2“

### Beschreibung: Bedienteil

- S1 Taster „Anlage EIN“, NO
- S2 Taster „Anlage AUS“, NC
- S4 Taster „klopfen“, NO
- S6 Taster „Störung quittieren“, NO
- P1 Meldeleuchte „Anlage EIN“
- P2 Meldeleuchte „Störung“
- P3 Meldeleuchte „Behälter leer“
- P4 Meldeleuchte „Temperatur OK“

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

### 3 Funktionsbeschreibung gemäß Kundenauftrag

In der Extruderanlage wird Kunststoffgranulat erwärmt. Mit dem flüssigen Kunststoff werden dann Metalldrähte ummantelt.

In der Grundstellung ist der Behälter gefüllt und die Temperatur „kalt“.

Mit dem Taster -S1 wird die Anlage eingeschaltet. Mit dem Taster -S2 wird die Anlage ausgeschaltet. Ist die Anlage eingeschaltet, leuchtet die Meldeleuchte -P1 und die Heizung -E1 wird eingeschaltet.

Meldet der Sensor -B10, dass die benötigte Temperatur erreicht ist, wird der Motor -M1 eingeschaltet und die Meldeleuchte -P4 leuchtet.

Meldet der Sensor -B11, dass der Behälter leer ist, leuchtet die Meldeleuchte -P3.

Mit dem Taster -S4 wird das Magnetventil -M2 im Tippbetrieb angesteuert.

Der Motor -M1 wird mit einem Motorschutzschalter geschützt. Löst die Motorschutzeinrichtung aus, wird der Motor abgeschaltet und die Meldeleuchte -P2 leuchtet. Nach dem Einschalten des Motorschutzschalters kann die Störung mithilfe des Tasters -S6 quittiert werden.

Das Ventil -M2 wird direkt von einem Ausgang des Automatisierungsgeräts angesteuert und auf der Prozess-Simulationsplatine nachgebildet (-P12).

Die Betriebszustände des Motors -M1 und der Heizung -E1 werden jeweils mit einem Hilfskontakt des entsprechenden Leistungsschützes auf der Prozess-Simulationsplatine angezeigt (-P10 und -P11).

#### **4 Auftragsplanung**

Vor Beginn der Arbeit sind die organisatorischen Fragen zu klären; dazu gehören insbesondere:

- die Arbeitsorganisation (Arbeitsabläufe, Betriebsmittel, Arbeitszeit)
- die Überprüfung der Schaltungsdokumentation (Pläne, Beschreibungen usw.)
- die Festlegung der Rahmenbedingungen (Art der Anlage, Verdrahtungsart usw.)
- die Beschaffung des erforderlichen Materials
- das Abstimmen der Arbeiten mit den beteiligten Personen

#### **5 Auftragsdurchführung**

Der benötigte Schaltschrank wird durch eine Montageplatte 600 mm × 600 mm nachgebildet. Der Netzanschluss erfolgt mit einem 5-poligen 16-A-CEE-Stecker. Die Bedieneinheit wird über die Klemmleiste -X3 angeschlossen. Das Automatisierungssystem wird über die Klemmleiste -X4 angeschlossen.

- Bauen Sie die Anlage fachgerecht, entsprechend Ihren betriebsüblichen Vorgaben auf.
- Legen Sie die Leiterquerschnitte und Leiterfarben fest und verdrahten Sie den Schaltschrank.
- Das in diesem Heft grau hinterlegte abgedruckte Steuerungsprogramm ist auf einem Speichermedium mitzubringen, um dieses innerhalb der Prüfungszeit in das Automatisierungssystem zu übertragen.
- Vervollständigen Sie die Dokumentation für diesen Kundenauftrag.

Sehen Sie für die Anlage die folgenden Betriebsspannungen vor:

- Versorgungsspannung 400 V/50 Hz (3/N/PE)
- Steuerspannung 24 V DC
- Prozess-Simulationsplatine 24 V DC

#### **6 Kontrolle (Inbetriebnahme)**

Die fertige Anlage ist nach DIN VDE 0100-600 zu prüfen und durch ein Prüfprotokoll (z. B. beiliegendes Protokoll) zu dokumentieren.

Die nach den vorliegenden Unterlagen angefertigte Anlage sowie die Dokumentation sind am Prüfungstag (Auftragsänderung) bereitzustellen.







Funktion	Ziel	Klemme	Brücke	Ziel
<b>Reihenklemme -X1</b> 230/400 V				
L1		1		-F1:1
L2		2		
L3		3		-F3:3
N		4		
		5		-F3:5
		6		
		7		
	-E1:N	8		-T1:2
PE		9/PE		M-Platte
		10/PE		
	-M1:PE	11/PE		-X2:12
	-M1:U1	12		-Q1:2
	-M1:V1	13		-Q1:4
	-M1:W1	14		-Q1:6
	-E1:PE	15/PE		
	-E1:L1	16		-Q2:2
	-E1:L2	17		-Q2:4
	-E1:L3	18		-Q2:6
		19/PE		
		20		
		21		
		22		
		23		
		24		
		25		
		26		

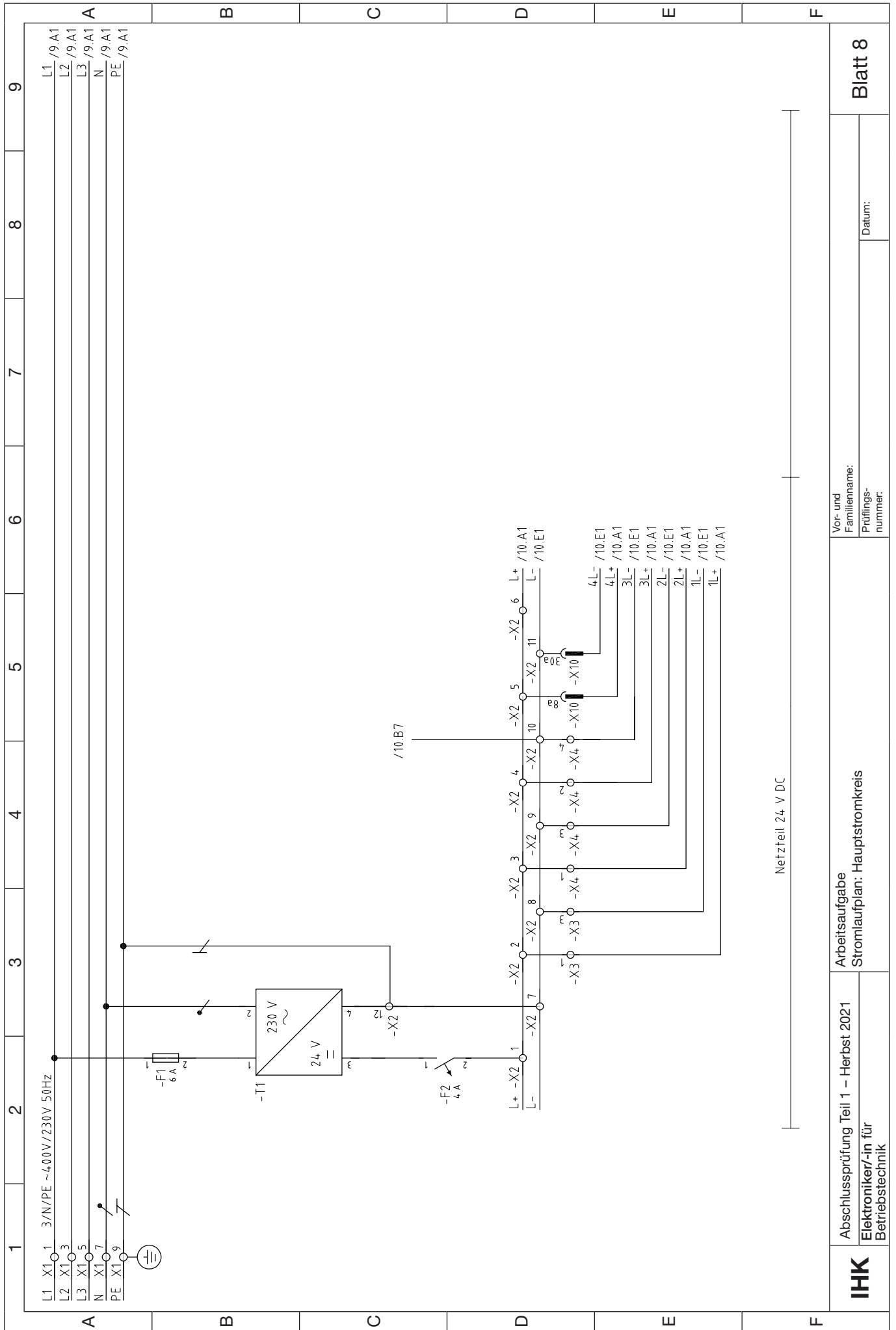
Funktion	Ziel	Klemme	Brücke	Ziel
<b>Reihenklemme -X2</b> 24 V DC				
L+		1		-F2:2
		2		-X3:1
		3		-X4:1
		4		-X4:2
	-X10:8a	5		
		6		-Q2:13
L-		7		-T1:4
		8		-X3:3
		9		-X4:3
	-X10:32a	10		-X4:4
	-X10:30a	11		-Q1:A2
		12		-X1:11
	-X10:4c	13		-Q2:14
	-X10:26c	14		-Q1:14
		15		
		16		
	-X10:8c	17		-X4:13
	-X10:12c	18		-X4:14
		19		
	-X10:30c	20		-X4:28
		21		
		22		
		23		
		24		
		25		
		26		

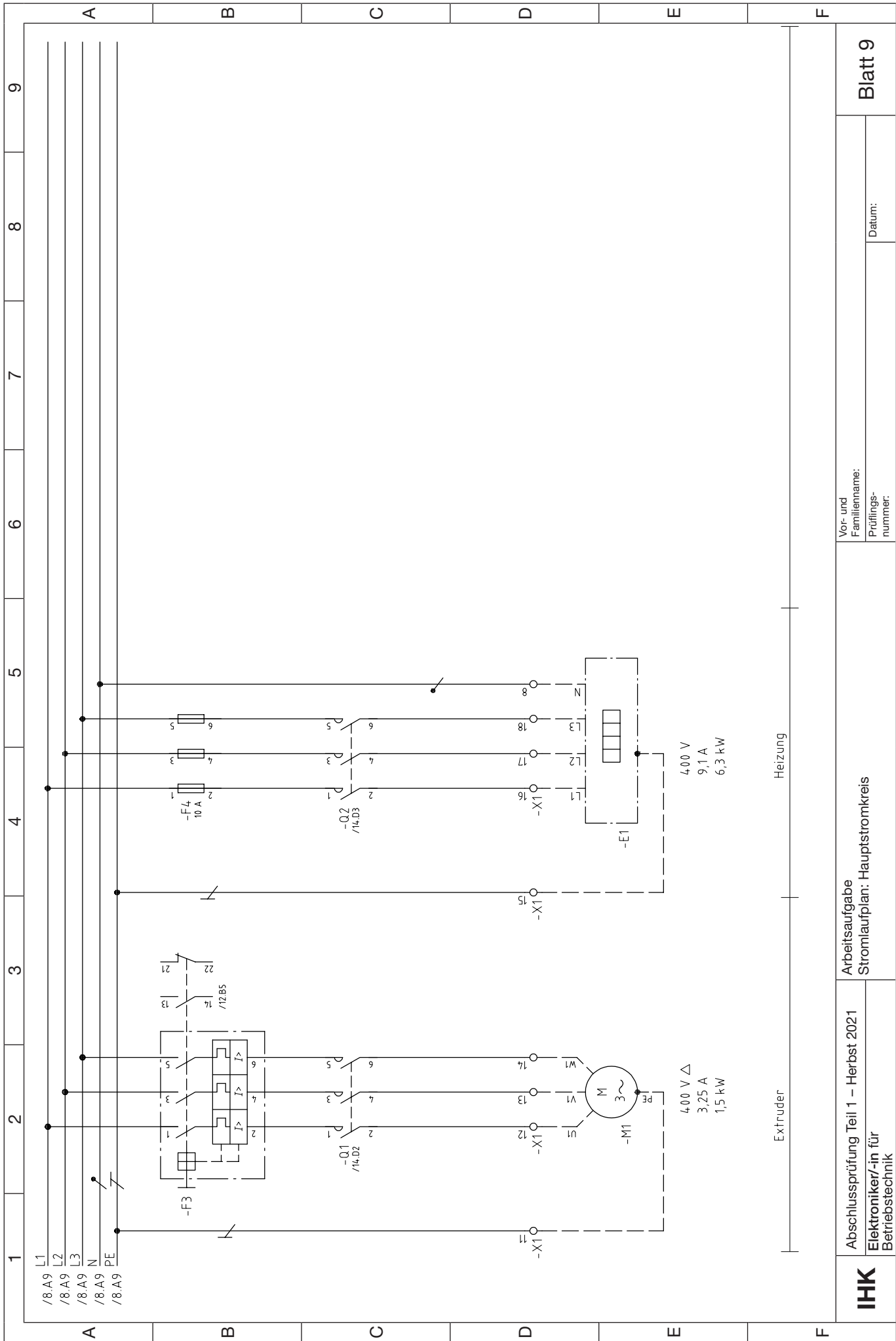
Funktion	Ziel	Klemme	Brücke	Ziel
<b>Reihenklemme -X3</b> Bedienelemente				
1L+	-S1:3	1		-X2:2
		2		
1L-	-P1:X2	3		-X2:8
		4		
	-S1:4	5		-X4:5
	-S2:2	6		-X4:6
		7		
	-S4:4	8		-X4:8
		9		
		10		
	-S6:4	11		-X4:11
	-P1:X1	12		-X4:19
	-P2:X1	13		-X4:20
	-P3:X1	14		-X4:21
	-P4:X1	15		-X4:22
		16		
		17		
		18		
		PE		
		PE		

Funktion	Ziel	Klemme	Brücke	Ziel
<b>Reihenklemme -X4</b> Automatisierungssystem				
2L+	-X2:3	1		AS
3L+	-X2:4	2		E/A
2L-	-X2:9	3		AS
3L-	-X2:10	4		E/A
E1	-X3:5	5		E1
E2	-X3:6	6		E2
E3		7		E3
E4	-X3:8	8		E4
E5		9		E5
E6		10		E6
E7	-X3:11	11		E7
E8		12		E8
E9	-X2:17	13		E9
E10	-X2:18	14		E10
E11		15		E11
E12	-F3:14	16		E12
E13		17		E13
E14		18		E14
A1	-X3:12	19		A1
A2	-X3:13	20		A2
A3	-X3:14	21		A3
A4	-X3:15	22		A4
A5		23		A5
A6	-Q1:A1	24		A6
A7	-Q2:A1	25		A7
A8		26		A8
A9		27		A9
A10	-X2:20	28		A10
		PE		
		PE		

Funktion	Ziel	Klemme	Ziel
<b>Steckkartenhalter -X10</b> Anlagensimulation			
		2 a	
		2 c	
		4 a	
	-X2:13	4 c	-R10
		6 a	
		6 c	-B10/NC
4L+-X2:5		8 a	+24 V
	-X2:17	8 c	-B10/NO
		10 a	
		10 c	-B11/NC
		12 a	
	-X2:18	12 c	-B11/NO
		14 a	-B12/NC
		14 c	
		16 a	-B12/NO
		16 c	
		18 a	
		18 c	
		20 a	
		20 c	
		22 a	-R13
		22 c	
		24 a	
		24 c	
		26 a	
	-X2:14	26 c	-R11
		28 a	
		28 c	-R14
4L- -X2:11		30 a	0 V
	-X2:20	30 c	-R12
	-X2:10	32 a	-P12/Kathode
		32 c	

<b>IHK</b>	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2021	Arbeitsaufgabe	Vor- und Familienname:	Blatt 7
	Elektroniker/-in für Betriebsstechnik	Steckkartenhalter	Prüfungs- nummer:	Datum:





**Blatt 9**

Vor- und Familienname:  
 Prüfungsnummer:  
 Datum:

Arbeitsaufgabe  
 Stromlaufplan: Hauptstromkreis

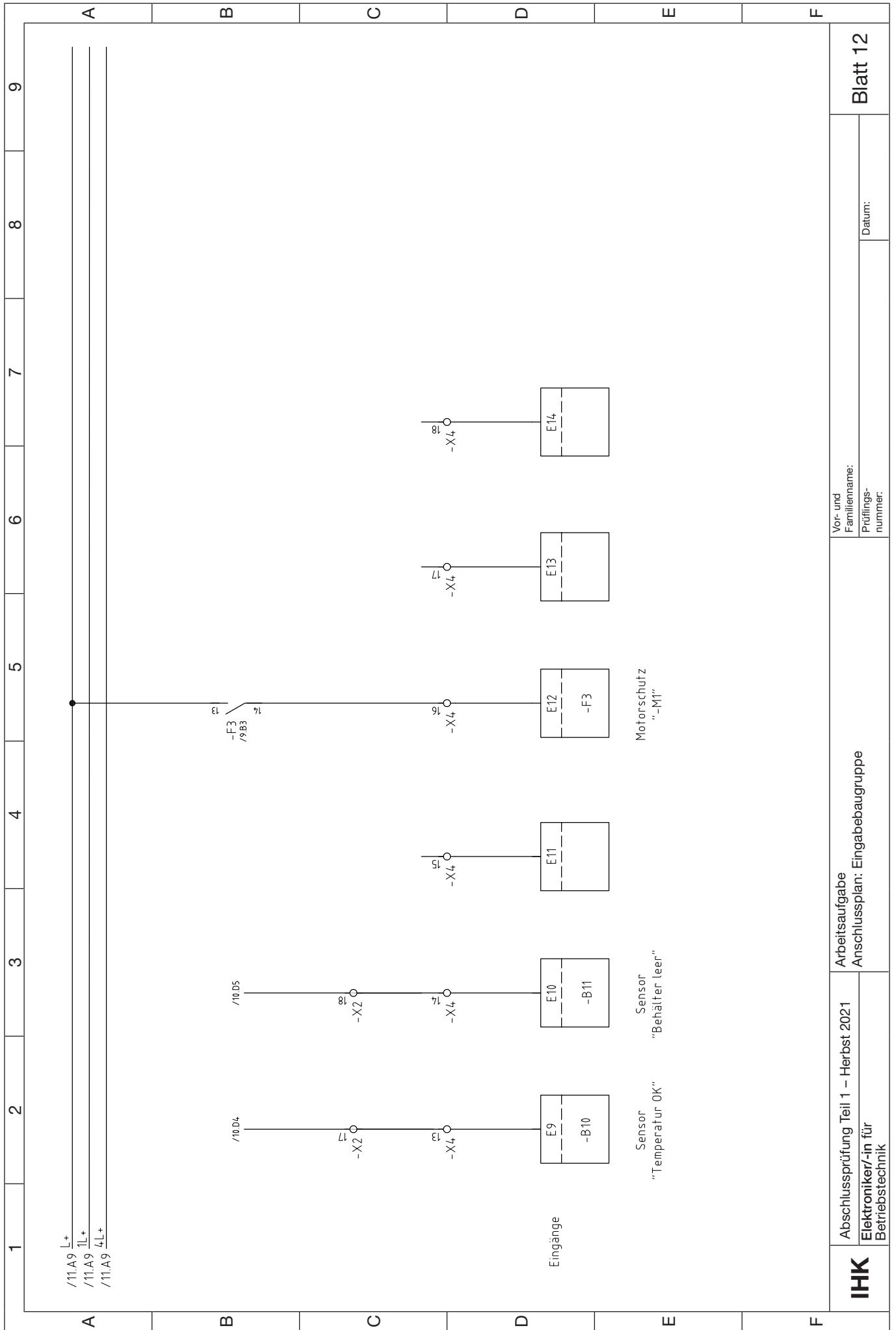
Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2021  
 Elektriker/-in für  
 Betriebstechnik

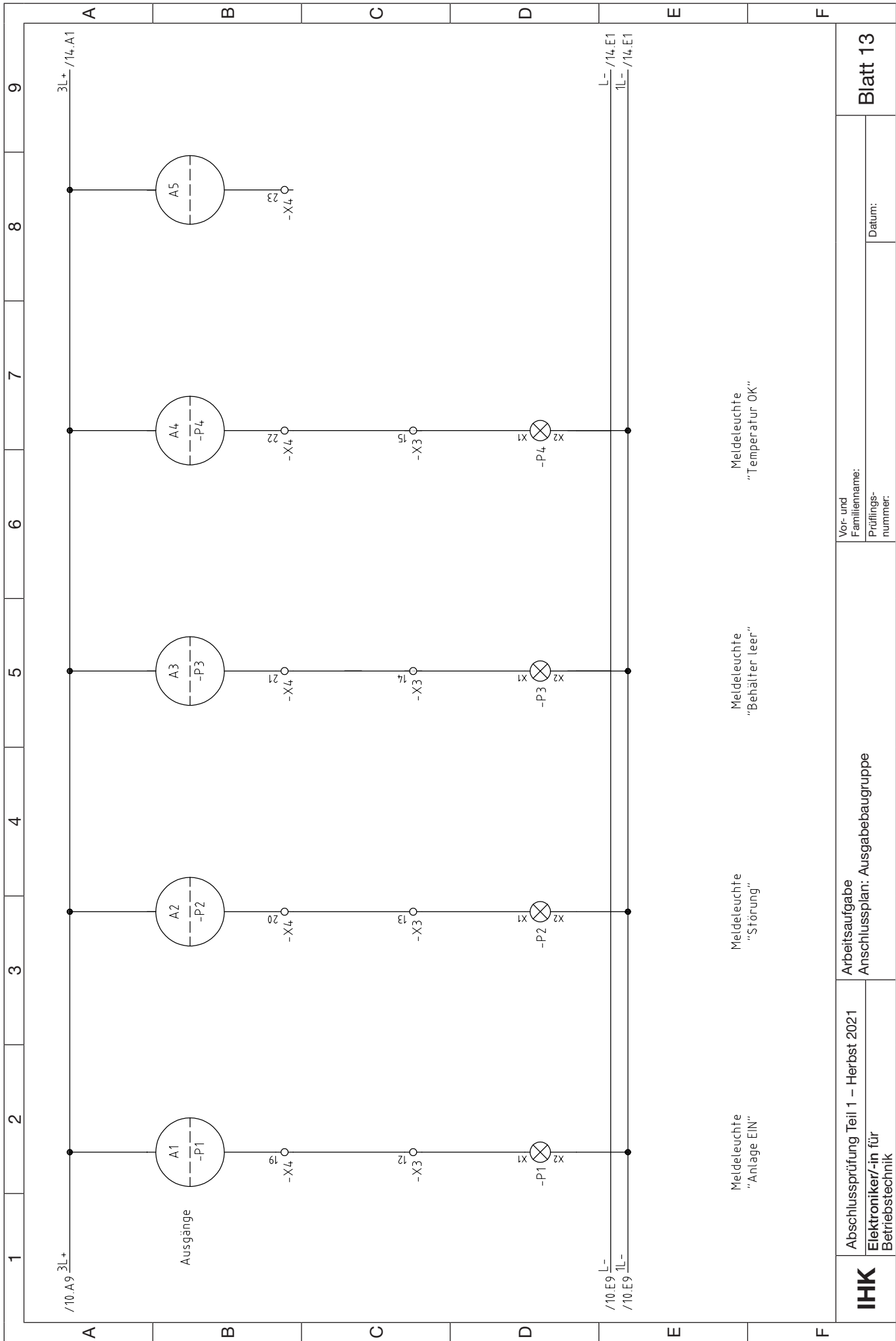


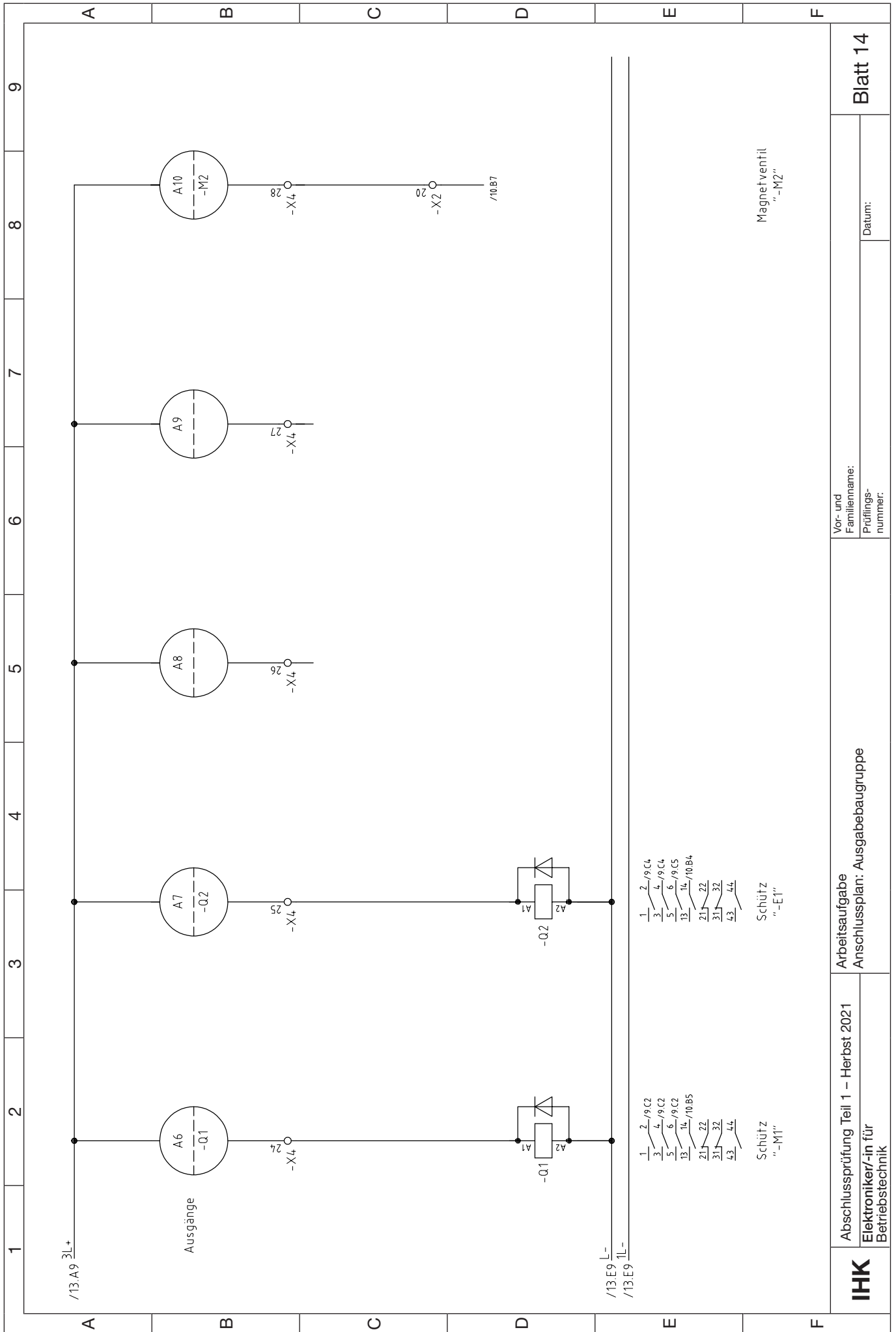














Kommentare	Operanden (optional)	FBS	Operanden (optional)	Kommentare
-S1 Taster "Anlage EIN"	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Merker 1
-S2 Taster "Anlage AUS"	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
-F3 Motorschutz "-M1"	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
-F3 Motorschutz "-M1"	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
-S6 Taster "Störung quittieren"	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Merker 1	M1		<input type="checkbox"/>	Merker 2
Merker 1	M1		<input type="checkbox"/>	Meldeleuchte "Anlage EIN"
Merker 2	M2		<input type="checkbox"/>	Meldeleuchte "Störung"
Merker 1	M1		<input type="checkbox"/>	Meldeleuchte "Behälter leer"
-B11 Sensor "Behälter leer"	E10		<input type="checkbox"/>	Meldeleuchte "Temperatur OK"
Merker 1	M1		<input type="checkbox"/>	Meldeleuchte "Temperatur OK"
-B10 Sensor "Temperatur OK"	E9		<input type="checkbox"/>	
Merker 1	M1		<input type="checkbox"/>	
Merker 2	M2		<input type="checkbox"/>	
-B10 Sensor "Temperatur OK"	E9		<input type="checkbox"/>	Schütz "-M1"
Merker 1	M1		<input type="checkbox"/>	Schütz "-E1"

Vor- und  
Familienname:  
Prüfungs-  
nummer:

Datum:

Arbeitsaufgabe  
Steuerungsprogramm

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2021

Elektroniker/-in für  
Betriebstechnik





<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2021	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
<b>Arbeitsaufgabe</b> <b>Prüfprotokoll</b> <b>nach VDE 0100-600 (Auszug)</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> <b>Betriebstechnik</b>	

### Allgemein

Die teilfertige elektrische Anlage ist nach DIN VDE 0100-600 zu prüfen. Zur Dokumentation der Prüfung kann dieses Prüfprotokoll **oder** ein betriebsspezifisches Protokoll eingesetzt werden. Das Protokoll ist am Prüfungstag mitzubringen.

Kunden-Nr.:	Prüfprotokoll-Nr.:	Blattnummer:	
Auftraggeber:		Auftragnehmer:	
Anlage:	Prüfer:		
Prüfung nach:			
<input type="checkbox"/> Neuanlage	<input type="checkbox"/> Erweiterung	<input type="checkbox"/> Änderung	<input type="checkbox"/> Instandsetzung

### Besichtigung

- Schaltungsunterlagen komplett  OK  nicht OK  
– Vervollständigung aller Unterlagen, Übereinstimmung
- Betriebsmittel  OK  nicht OK  
– Richtige Auswahl, keine Schäden, Betriebsmittelkennzeichnung
- Leitungsanschlüsse  OK  nicht OK  
– Isolierung, Absetzen, Befestigung
- Leitungswahl und Verlegung  OK  nicht OK  
– Leitungstyp, Querschnitt, Farbe, ordnungsgemäße Verlegung
- PE- und N-Leiter  OK  nicht OK  
– Auswahl, Anschluss, Verlegung, Kennzeichnung
- Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren  OK  nicht OK  
– Fingersicherheit, Abdeckungen
- Überstromschutzeinrichtungen  OK  nicht OK  
– Auswahl, Einstellungen
- Zum Zeitpunkt der Prüfung keine erkennbaren Mängel  OK  nicht OK

### Messen/Prüfen

- Durchgängigkeit des Schutzleiters gemessener Wert: \_\_\_\_\_  OK  nicht OK

- Isolationsmessung  
– Alle aktiven Leiter gegen alle aktiven Leiter und gegen PE

Messpunkte Klemmen		Messwert

Messpunkte Klemmen		Messwert

OK  nicht OK

Fortsetzung auf der nächsten Seite

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2021	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
<b>Arbeitsaufgabe</b> <b>Prüfprotokoll</b> <b>nach VDE 0100-600 (Auszug)</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> <b>Betriebstechnik</b>	
<b>Messen/Prüfen (Fortsetzung)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehfeldprüfung <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> nicht OK</span></li> <li>– (Rechtsdrehfeld)</li> </ul>		
<b>Erprobung</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion der Anlage <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> nicht OK</span></li> <li>– Funktion gemäß Schaltplan</li> </ul>		
<input type="checkbox"/> Die elektrische Anlage entspricht den anerkannten Regeln der Elektrotechnik und ist mängelfrei.		

\_\_\_\_\_  
Ort

\_\_\_\_\_  
Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

\_\_\_\_\_  
Unterschrift Ausbilder



Kommentare	Operanden (optional)	FBS	Operanden (optional)	Kommentare
-S1 Taster "Anlage EIN"	E1			
-S2 Taster "Anlage AUS"	E2		M1	Merker 1
-F3 Motorschutz "-M1"	E12			
	E13			
	E14			
-F3 Motorschutz "-M1"	E12			
	E13			
	E14			
-S6 Taster "Störung quittieren"	E7		M2	Merker 2
Merker 1	M1		A1	Meldeleuchte "Anlage EIN"
Merker 1	M1			
Merker 2	M2		A2	Meldeleuchte "Störung"
Merker 1	M1			
-B11 Sensor "Behälter leer"	E10		A3	Meldeleuchte "Behälter leer"
Merker 1	M1			
-B10 Sensor "Temperatur OK"	E9		A4	Meldeleuchte "Temperatur OK"

Vor- und  
Familienname:  
Prüfungs-  
nummer:

Arbeitsaufgabe  
Steuerungsprogramm für die Durchführung

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2021

Elektroniker/-in für  
Betriebstechnik



Datum:

Kommentare	Operanden	FBS	Operanden	Kommentare
Merker 1 Merker 2 Sensor "Temperatur OK" -B10 Merker 1  Merker 1 Merker 2  Merker 1 Merker 2	(optional) M1 M2 E9 M1 E3 E5 E11 M1 M2 A9 E3 E6 E11 M1 M2 A8		(optional) A6 A7 A8 A9	Schütz "-M1" -Q1 Schütz "-E1" -Q2
<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2021 Elektroniker/-in für Betriebstechnik	Arbeitsaufgabe Steuerungsprogramm für die Durchführung	Vor- und Familienname: Prüfungs- nummer:	Datum:	

Kommentare	Operanden	FBS	Operanden	Kommentare
Merker 1 Taster "klopfen" -S4	(optional)  M1 E4	&	(optional)  A10	Magnetventil -M2 "-M2"
<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2021 Elektroniker/-in für Betriebstechnik	Arbeitsaufgabe Steuerungsprogramm für die Durchführung	Vor- und Familienname: Prüfungs- nummer:	Datum:	