

Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer

Abschlussprüfung Teil 2

Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik

Berufs-Nr.

3101

Einsatzgebiete

EG1: Produktions- und Fertigungsautomation (3101)

EG4: Verkehrsleitsysteme (3104)

Arbeitsauftrag Praktische Aufgabe

Bereitstellungsunterlagen für
den Ausbildungsbetrieb

Vorbereitungsunterlagen für
den Prüfling

Winter 2022/23

W22 3101 B

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelenwicklungsstelle

IHK Region Stuttgart

© 2022, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 2 hat der Prüfling, wie in der folgenden Übersicht gezeigt, eine praktische Aufgabe vorzubereiten und durchzuführen.

Es soll innerhalb von 14 Stunden, davon 6 Stunden Durchführung, eine praktische Arbeit vorbereitet und durchgeführt werden. In der Durchführung sind aufgabenspezifische Unterlagen zu erstellen. Diese dienen unter anderem zur Dokumentation der praktischen Aufgabe.

Bestandteil der Durchführung des Auftrags ist ein begleitendes Fachgespräch von 20 Minuten.

Das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ für die Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik Teil 2 (Berufs-Nummer: 3101) kann unter www.ihk-pal.de heruntergeladen oder in Papierform bei der für den Ausbildungsbetrieb zuständigen Industrie- und Handelskammer angefordert werden.

Für den Arbeitsauftrag sind vom Ausbildungsbetrieb die in dem Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ aufgeführten Prüfungsmittel (Teilepool) gemäß dem vorliegenden Heft bereitzustellen. Diese Prüfungsmittel und diese Hefte sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 2 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen kann.

Die in dem vorliegenden Heft beschriebene elektrische Anlage (Schaltschrank oder Trägersystem und Aktorikmodell) muss nach den geltenden Richtlinien und Vorschriften ausgeführt und geprüft sein. Betriebsübliche Geräte und Materialien sind zugelassen. Eintragungen und Anpassungen an betriebliche Gegebenheiten sind zulässig.

Der Prüfling hat zur praktischen Aufgabe das vorliegende Heft, die „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ und einen Datenträger zur Speicherung des SPS-Programms mitzubringen. Eintragungen, Änderungen und Erweiterungen im gesamten Prüfungsverlauf müssen in dem vorliegenden Heft dokumentiert werden. Dieses ist Bestandteil der Anlagendokumentation und wird zur Bewertung herangezogen.

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

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling entsprechend den gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel DGUV-Vorschriften, DIN VDE 0105 Teil 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 **unter www.ihk-pal.de** bereitgestellte Formular „**Unterweisungsnachweis**“ verwendet werden.

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

Ohne sichere Arbeitsschutzkleidung entsprechend den gültigen DGUV-Vorschriften oder ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.

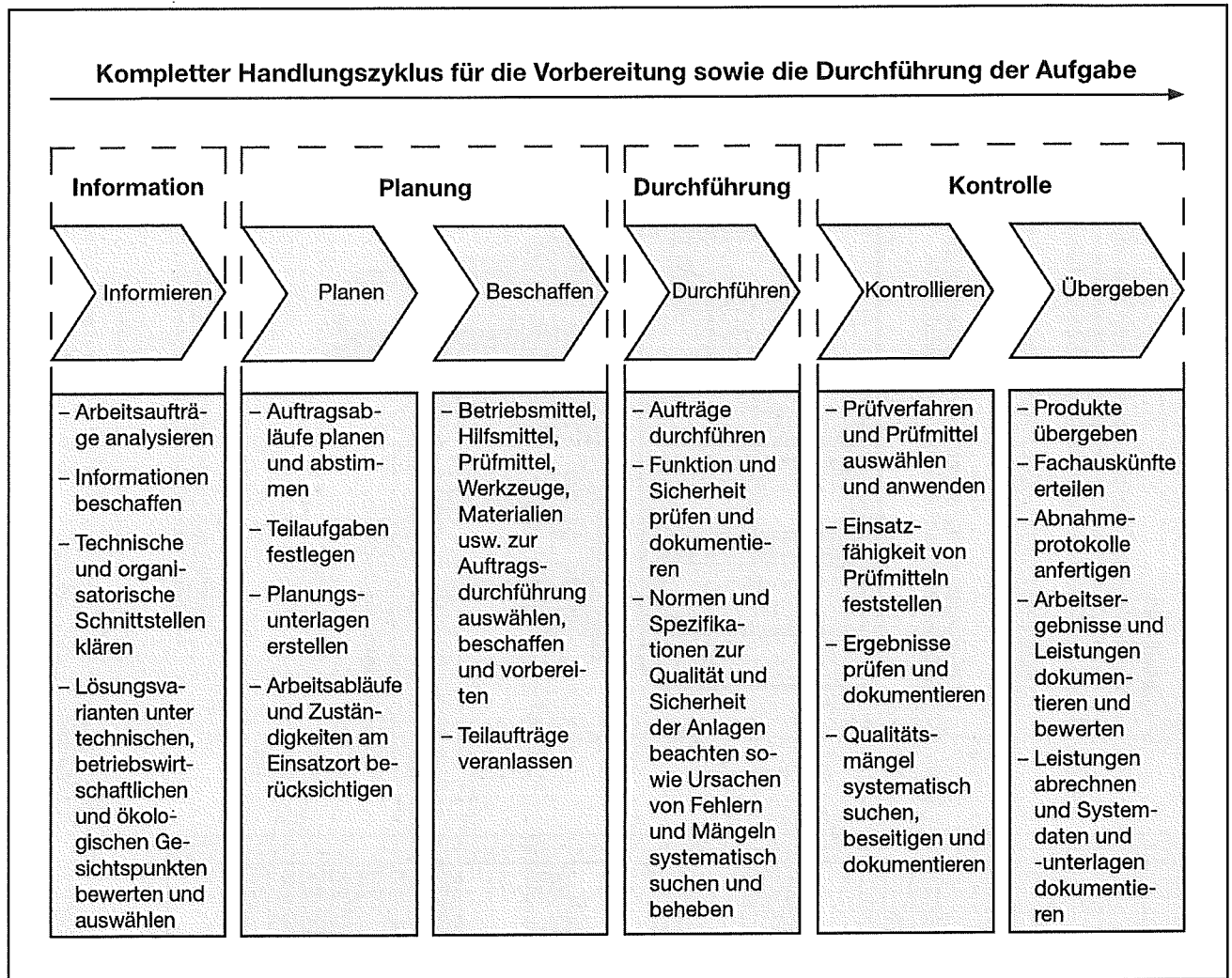
Auf der Titelseite dieses Hefts sind einzutragen:

- 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.

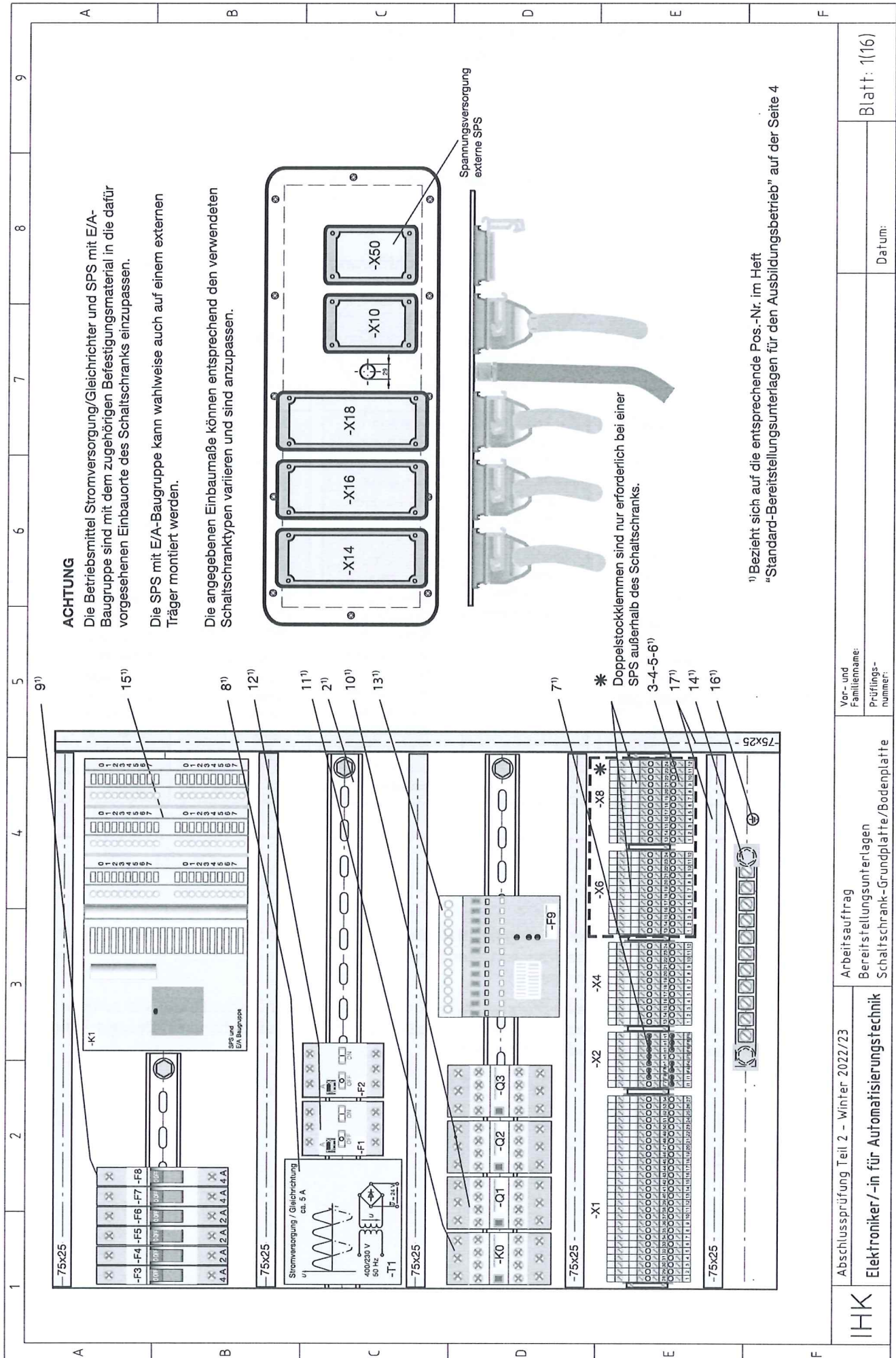
Beispielhafte Hinweise auf bestimmte Produkte erfolgen ausschließlich zum Veranschaulichen der Produkthanforderung beziehungsweise zum Verständnis der jeweiligen Prüfungsaufgabe. Diese Hinweise haben keinen bindenden Produktcharakter.

**Abschlussprüfung Teil 2, Prüfungsbereich
Arbeitsauftrag – Variante 2**



Im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag soll der Prüfling eine praktische Aufgabe in 14 Stunden vorbereiten, durchführen, nachbereiten und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein begleitendes Fachgespräch von höchstens 20 Minuten führen.

Die Durchführung der Aufgabe dauert sechs Stunden; durch Beobachtungen der Durchführung, die aufgabenspezifischen Unterlagen und das Fachgespräch sollen die prozessrelevanten Qualifikationen in Bezug auf die Durchführung der praktischen Aufgabe bewertet werden.

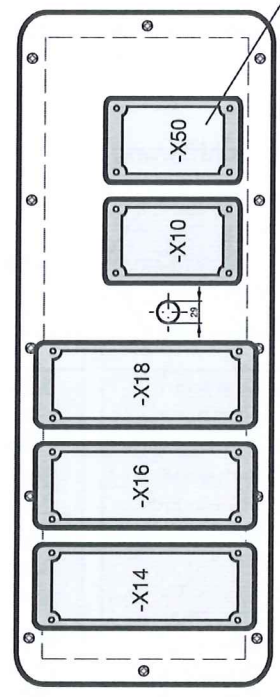


ACHTUNG

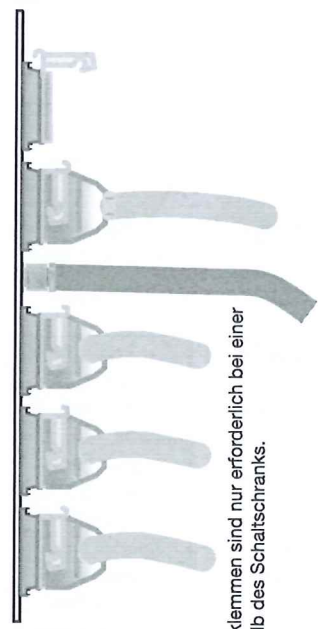
Die Betriebsmittel Stromversorgung/Gleichrichter und SPS mit E/A-Baugruppe sind mit dem zugehörigen Befestigungsmaterial in die dafür vorgesehenen Einbauroste des Schaltchassis einzupassen.

Die SPS mit E/A-Baugruppe kann wahlweise auch auf einem externen Träger montiert werden.

Die angegebenen Einbaumaße können entsprechend den verwendeten Schaltchassisktypen variieren und sind anzupassen.



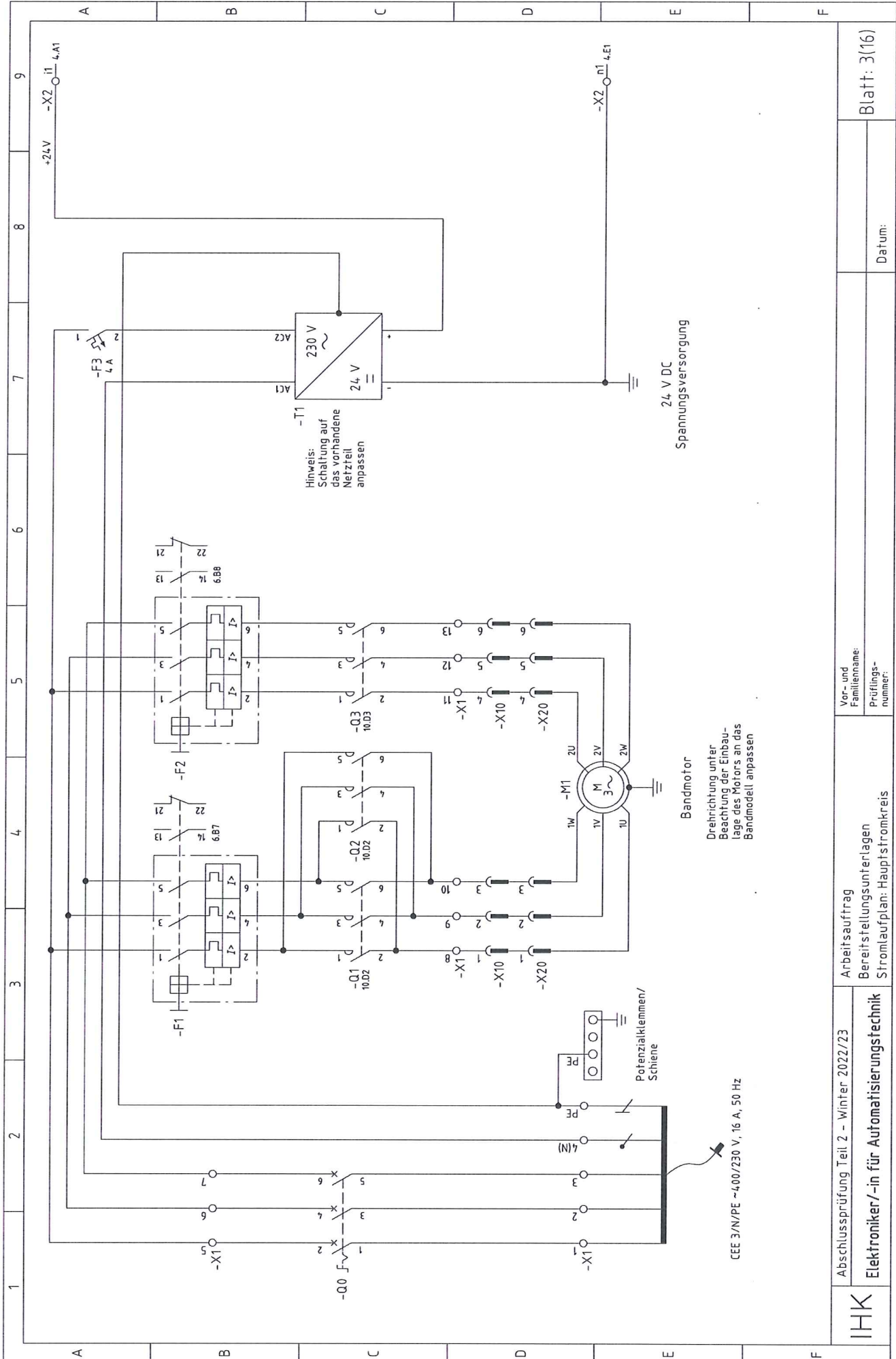
Spannungsversorgung
externe SPS



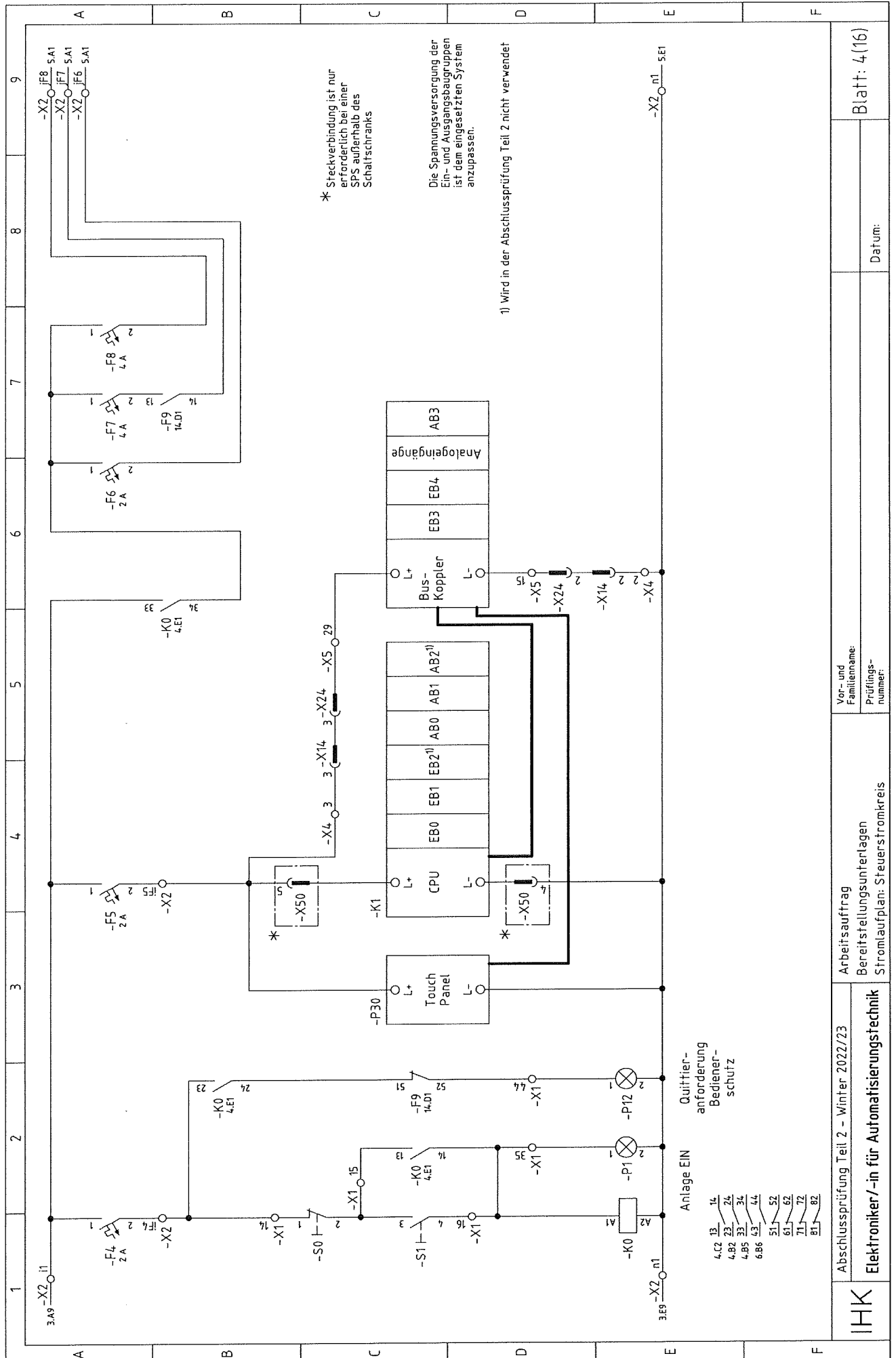
* Doppelstockklemmen sind nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltchassis.
3-4-5-6¹⁾

¹⁾ Bezieht sich auf die entsprechende Pos.-Nr. im Heft "Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb" auf der Seite 4

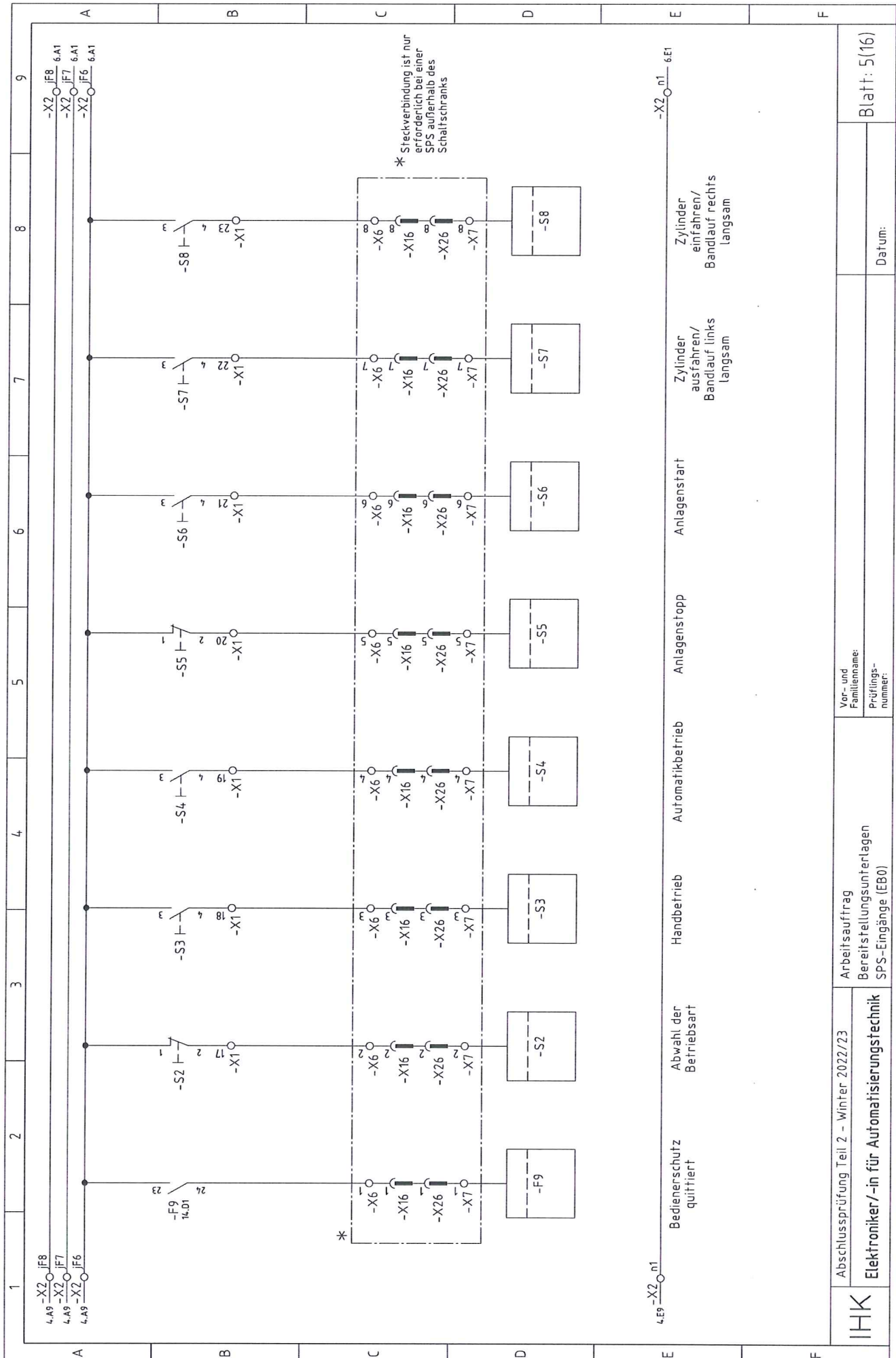
IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2022/23		Arbeitsauftrag		Vor- und Familienname: Prüfungsnummer:	Blatt: 1(16)
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik		Bereitstellungsunterlagen Schaltchassis-Grundplatte/Bodenplatte			



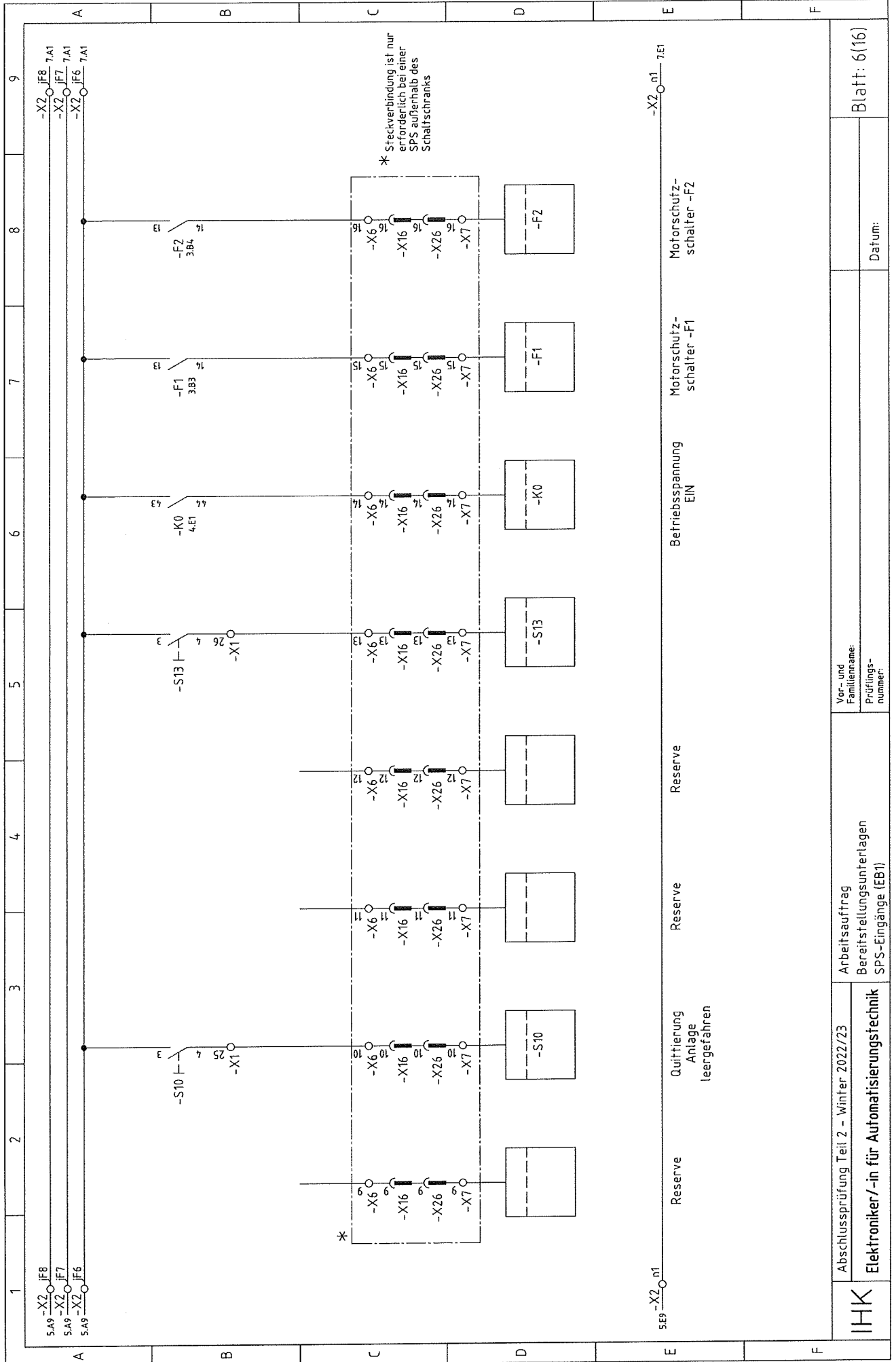
IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2022/23		Vor- und Familienname: Prüfungsnummer:	Blatt: 3(16)
	Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen Stromlaufplan: Hauptstromkreis		Datum:	



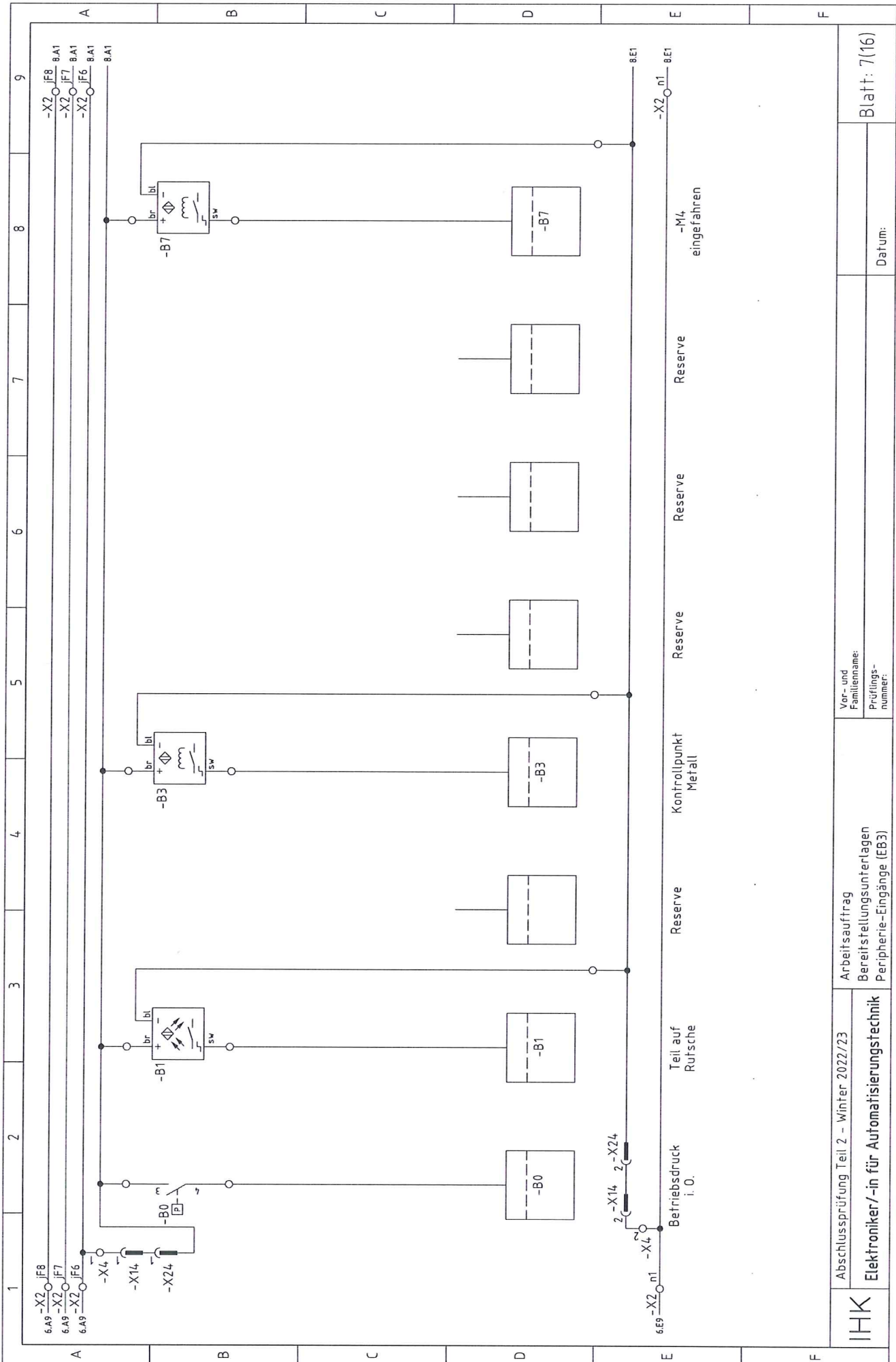
IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2022/23		Arbeitsauftrag	Vor- und Familienname:	Blatt: 4(16)
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik		Bereitstellungsunterlagen Stromlaufplan: Steuerstromkreis	Prüfungsnummer:	Datum:



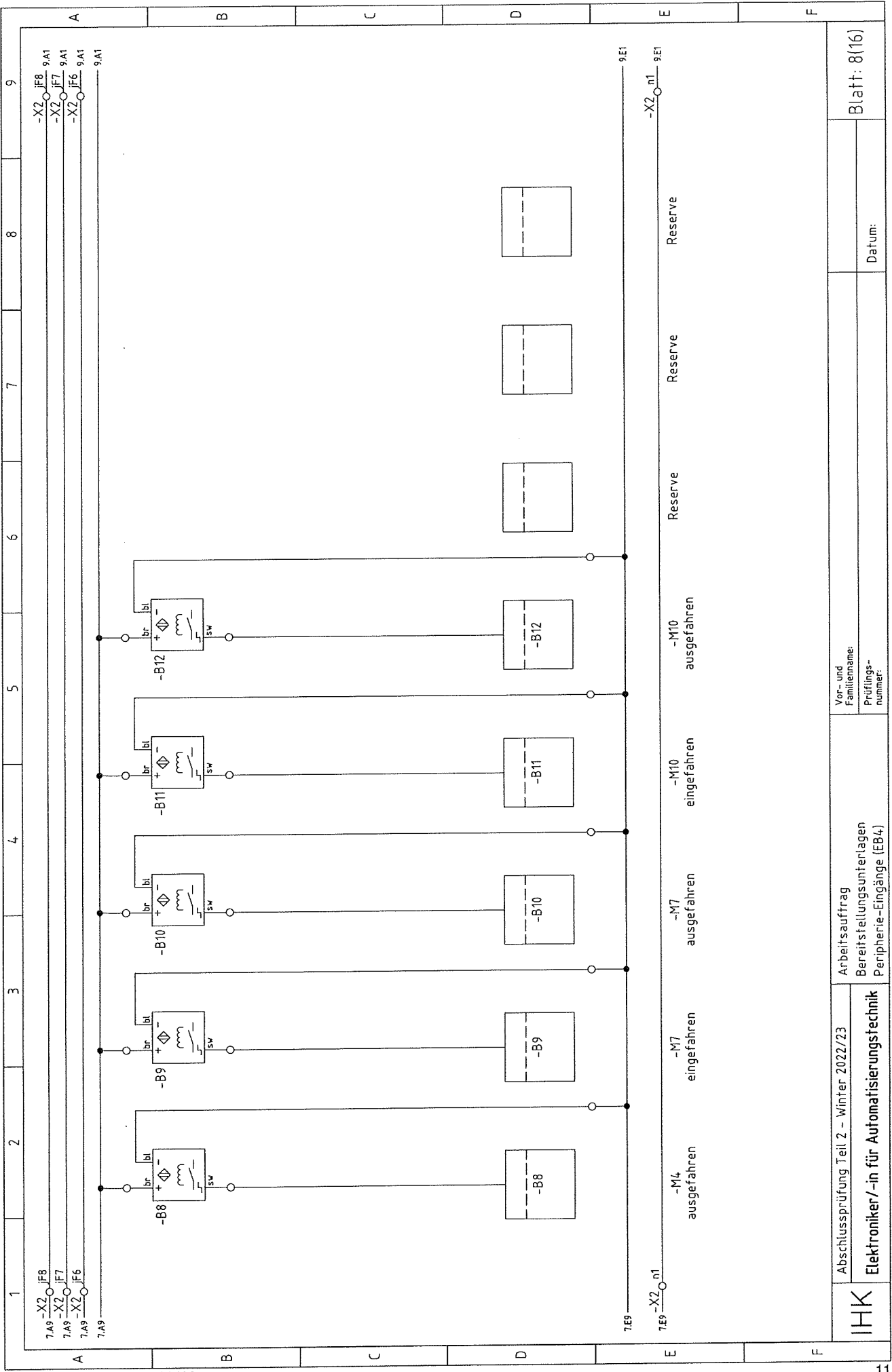
IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2022/23		Vor- und Familienname:		Blatt: 5(16)
	Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen SPS-Eingänge (EB0)		Prüfungsnummer:		
			Datum:		

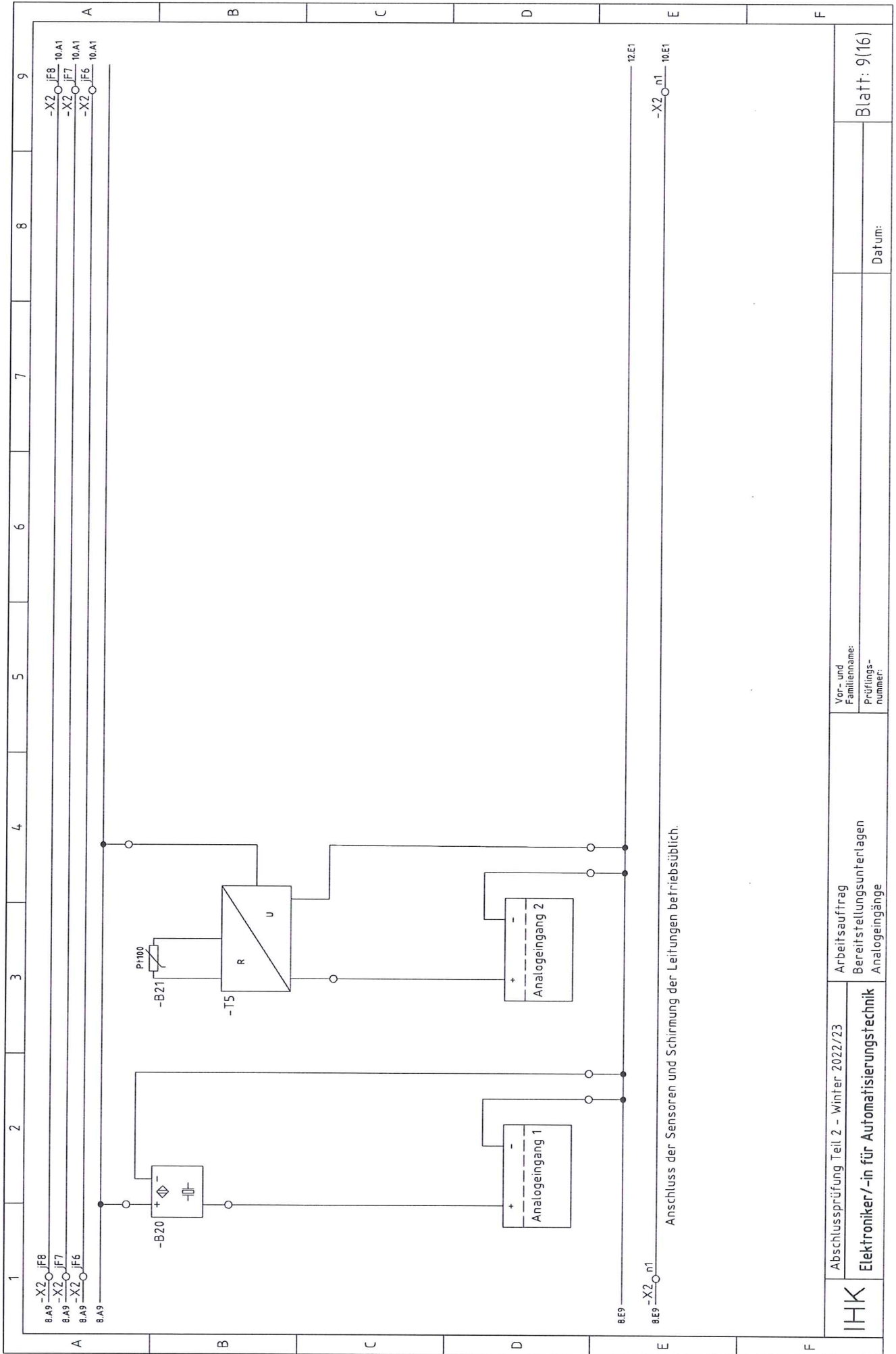


IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2022/23		Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen SPS-Eingänge (EB1)	Vor- und Familienname: Prüfungs- nummer:	Datum:
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik				



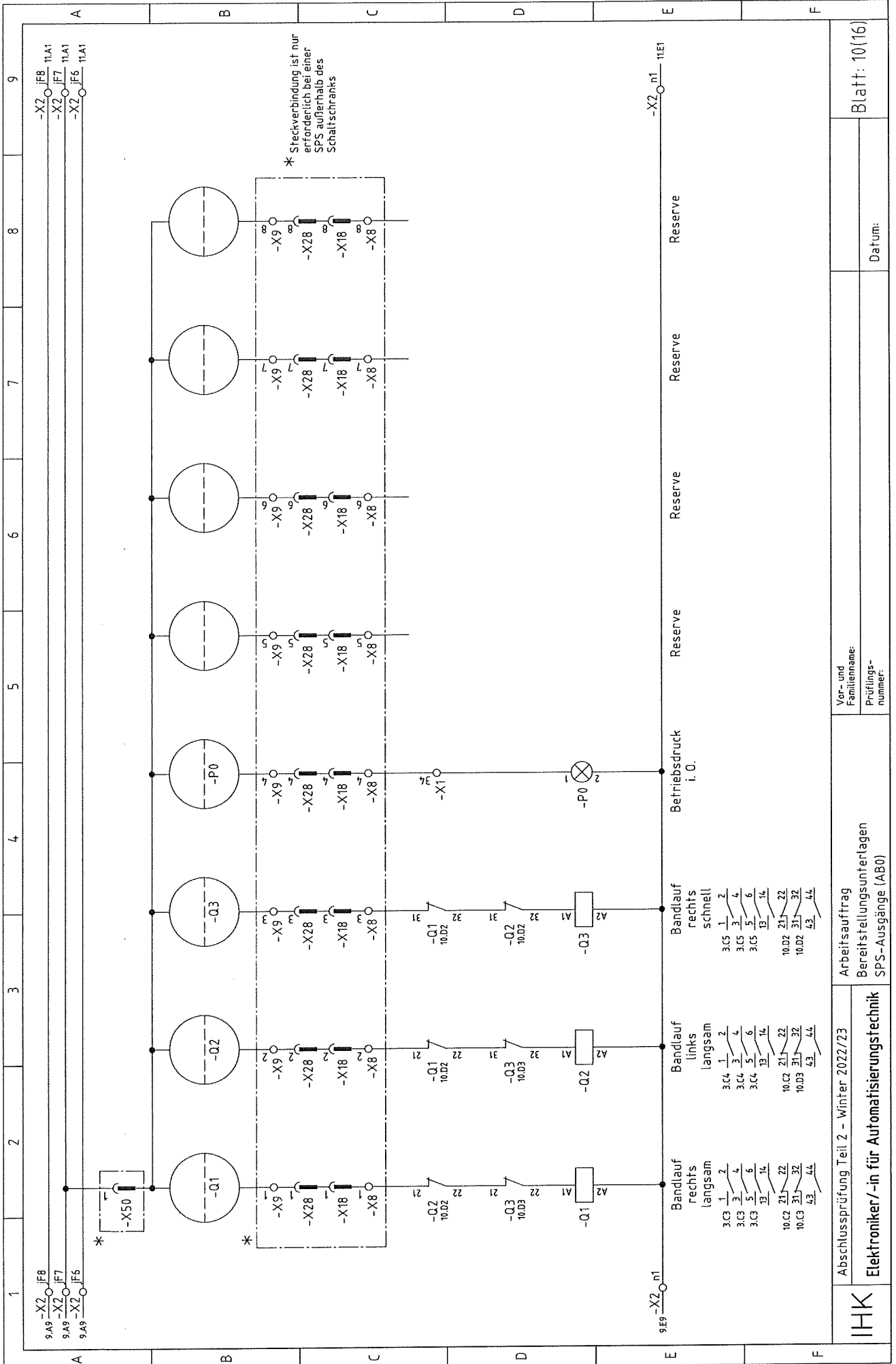
IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2022/23		Vor- und Familienname:		Blatt: 7(16)
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik		Prüfungsnummer:		
Arbeitsauftrag			Datum:		
Bereitstellungsunterlagen					
Peripherie-Eingänge (EB3)					



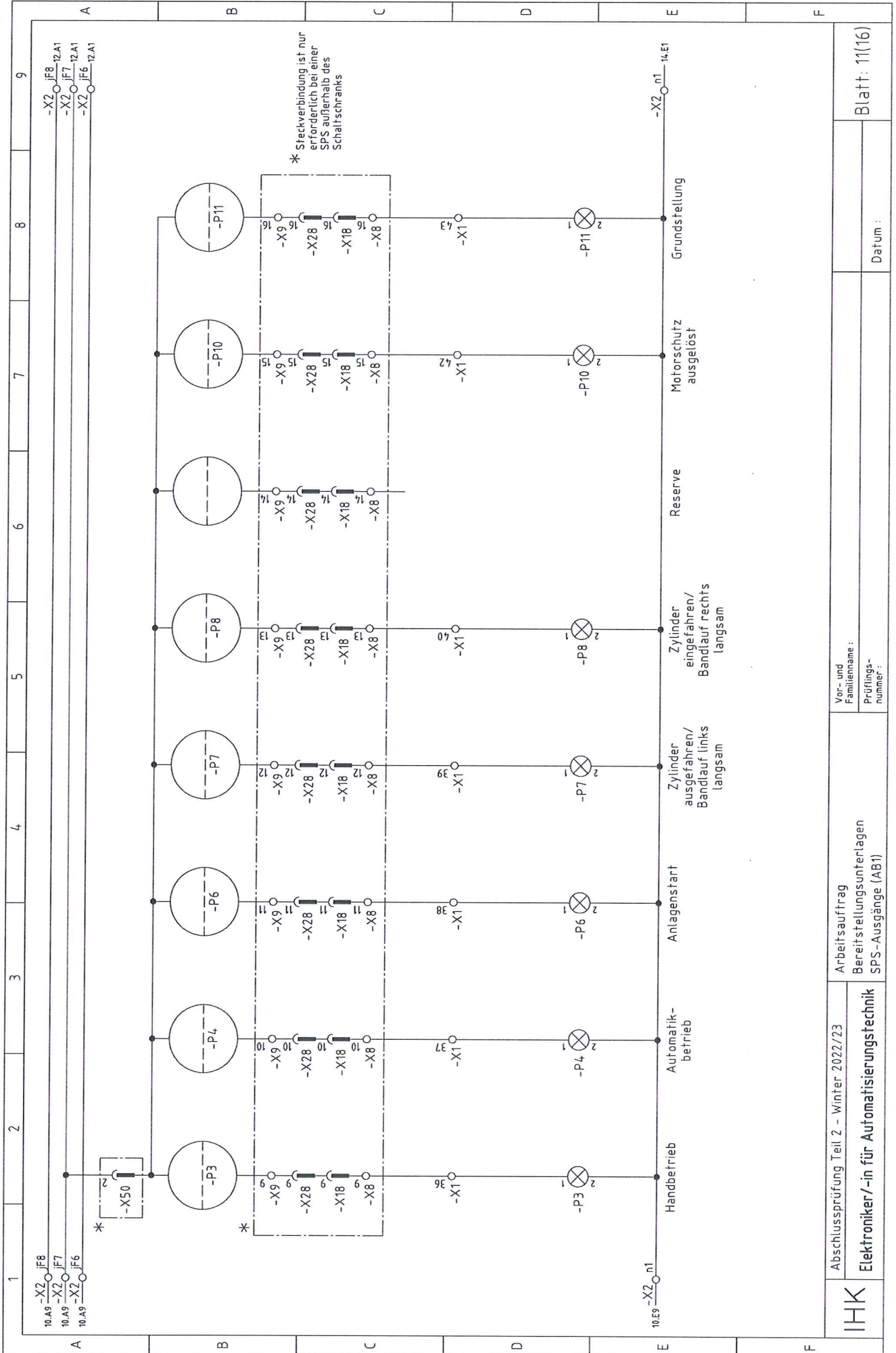


Anschluss der Sensoren und Schirmung der Leitungen betriebsüblich.

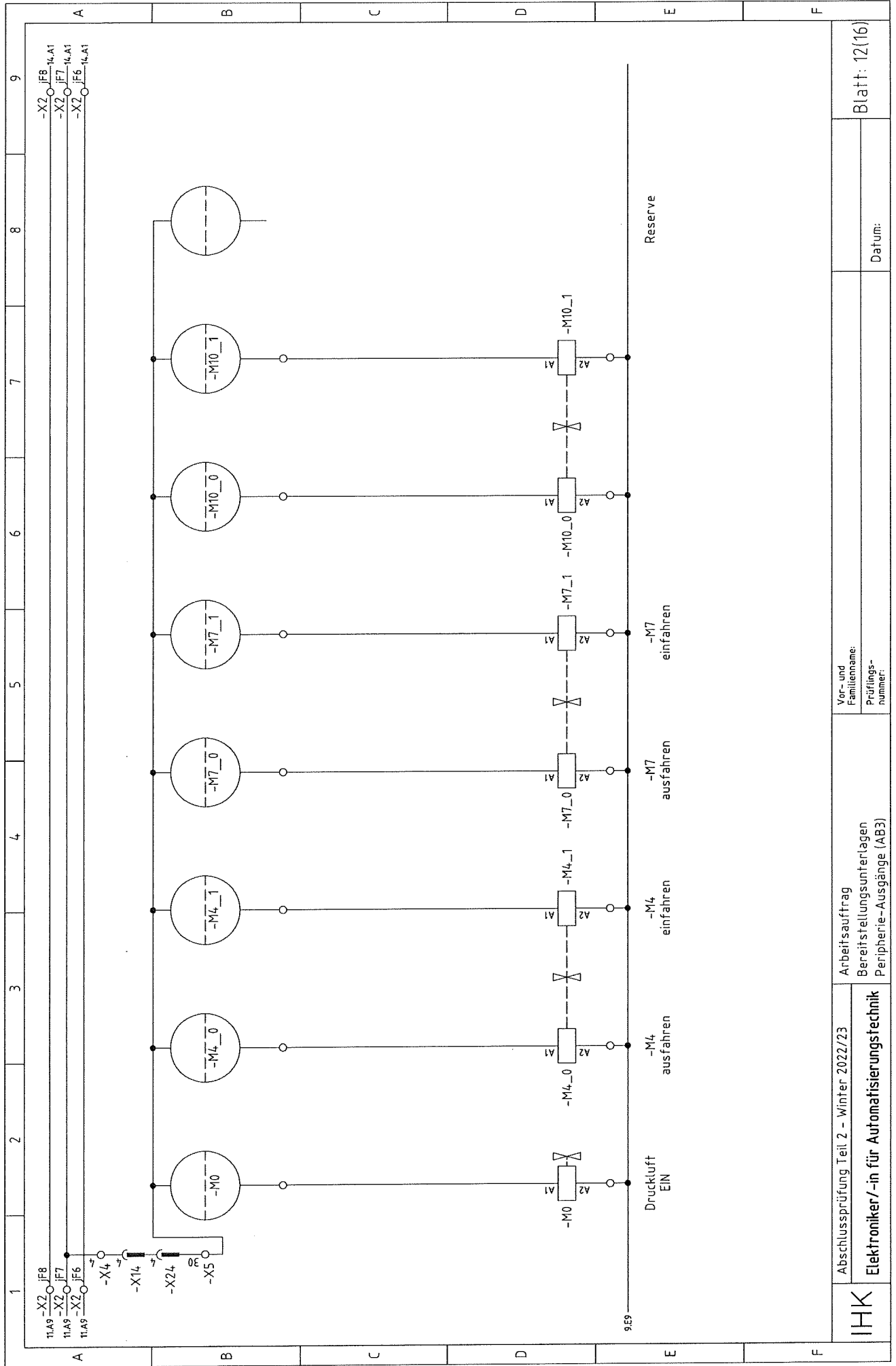
IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2022/23		Vor- und Familienname:		Blatt: 9(16)
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik		Prüfungsnummer:		
Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen Analogeingänge			Datum:		



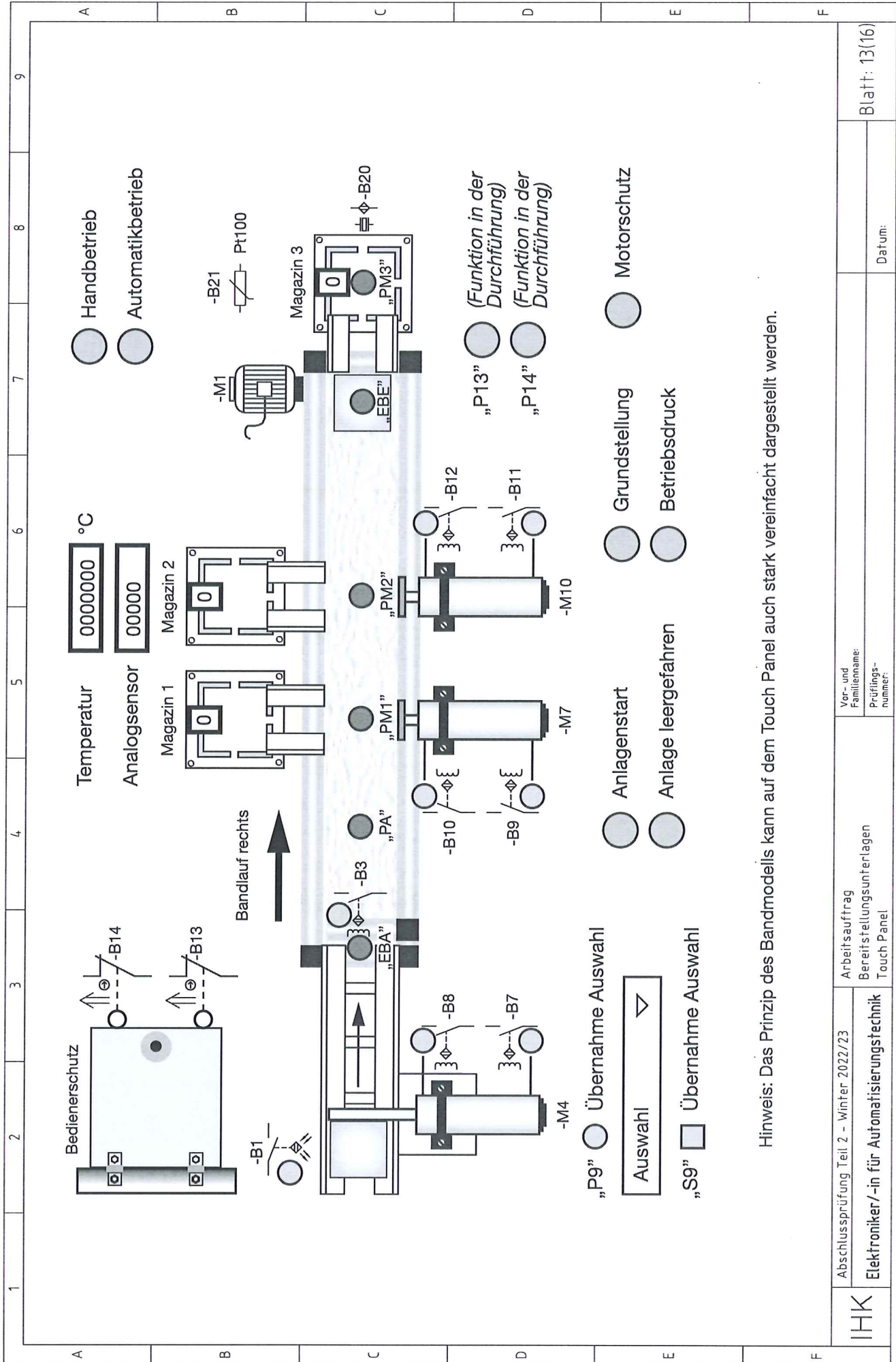
IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2022/23	Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen SPS-Ausgänge (AB0)	Vor- und Familienname: Prüfungs- nummer:	Blatt: 10(16) Datum:
------------	--	---	---	-------------------------



IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2022/23		Arbeitsauftrag		Blatt: 11(16)	
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik		Bereitstellungsunterlagen SPS-Ausgänge (AB1)		Datum :	
			Vor- und Familienname :			
			Prüfungsnummer :			

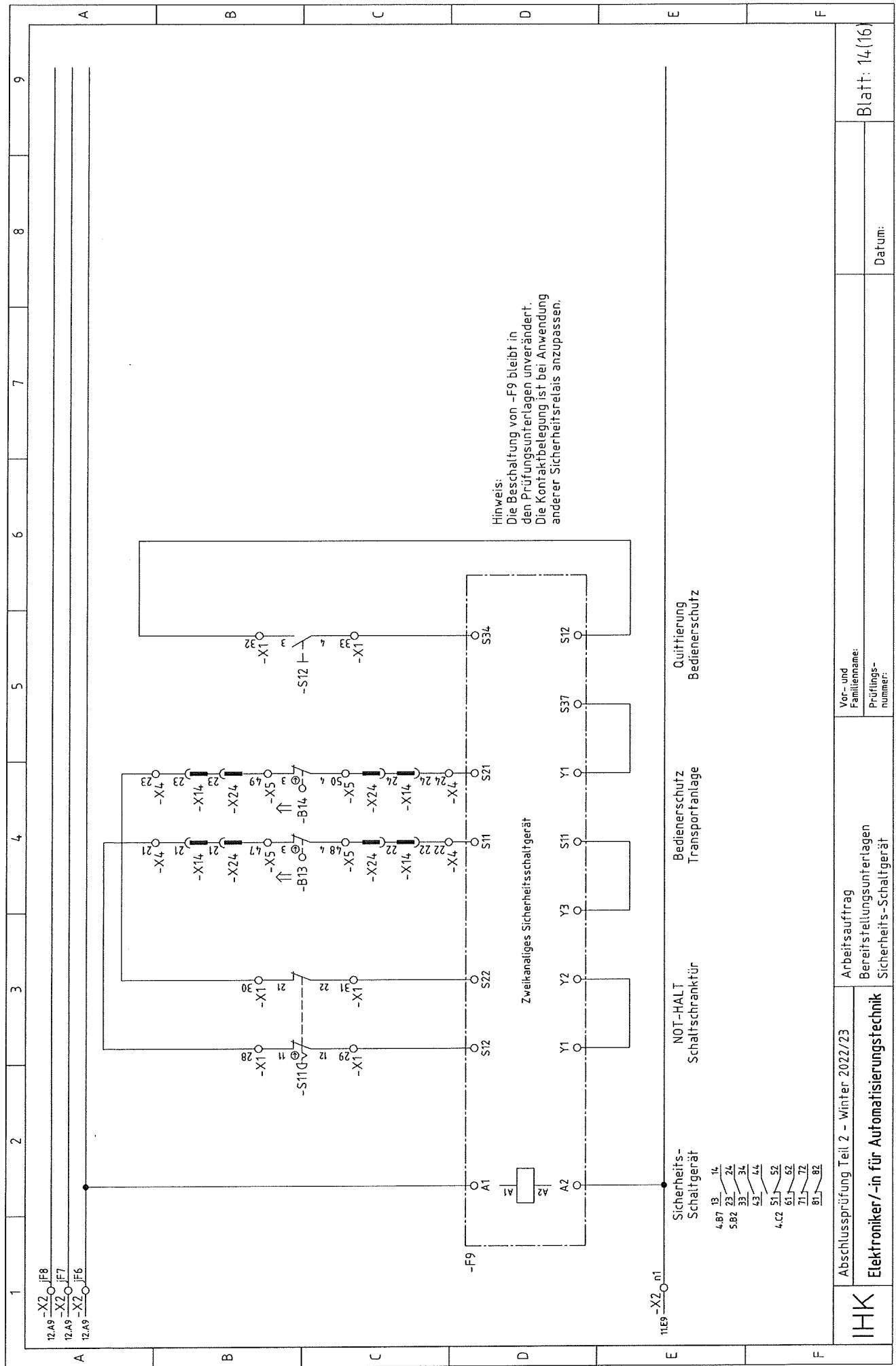


IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2022/23		Arbeitsauftrag		Blatt: 12(16)
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik		Bereitstellungsunterlagen Peripherie-Ausgänge (AB3)		
Vor- und Familienname:			Datum:		
Prüfungsnummer:					

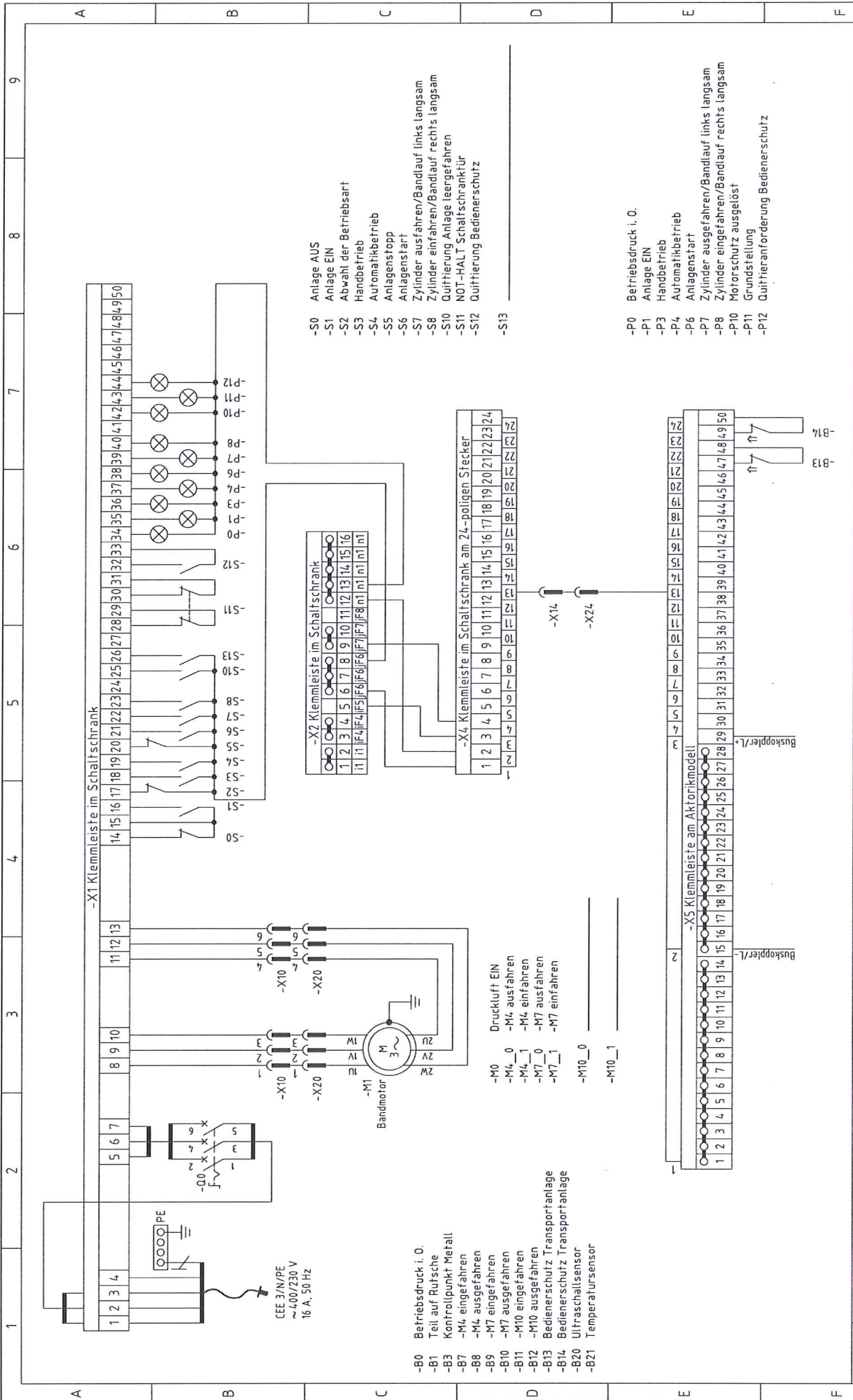


Hinweis: Das Prinzip des Bandmodells kann auf dem Touch Panel auch stark vereinfacht dargestellt werden.

IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2022/23		Vor- und Familienname:		Blatt: 13(16)
	Elektromechanik / -in für Automatisierungstechnik		Prüfungsnummer:		
Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen Touch Panel			Datum:		



IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2022/23		Arbeitsauftrag		Vor- und Familienname: Prüfungsnummer:	Blatt: 14 (16)
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik		Bereitstellungsunterlagen Sicherheits-Schaltgerät			



IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2022/23

Arbeitsauftrag
 Bereitstellungsunterlagen
 Anschlussplan: "Externe Betriebsmittele"

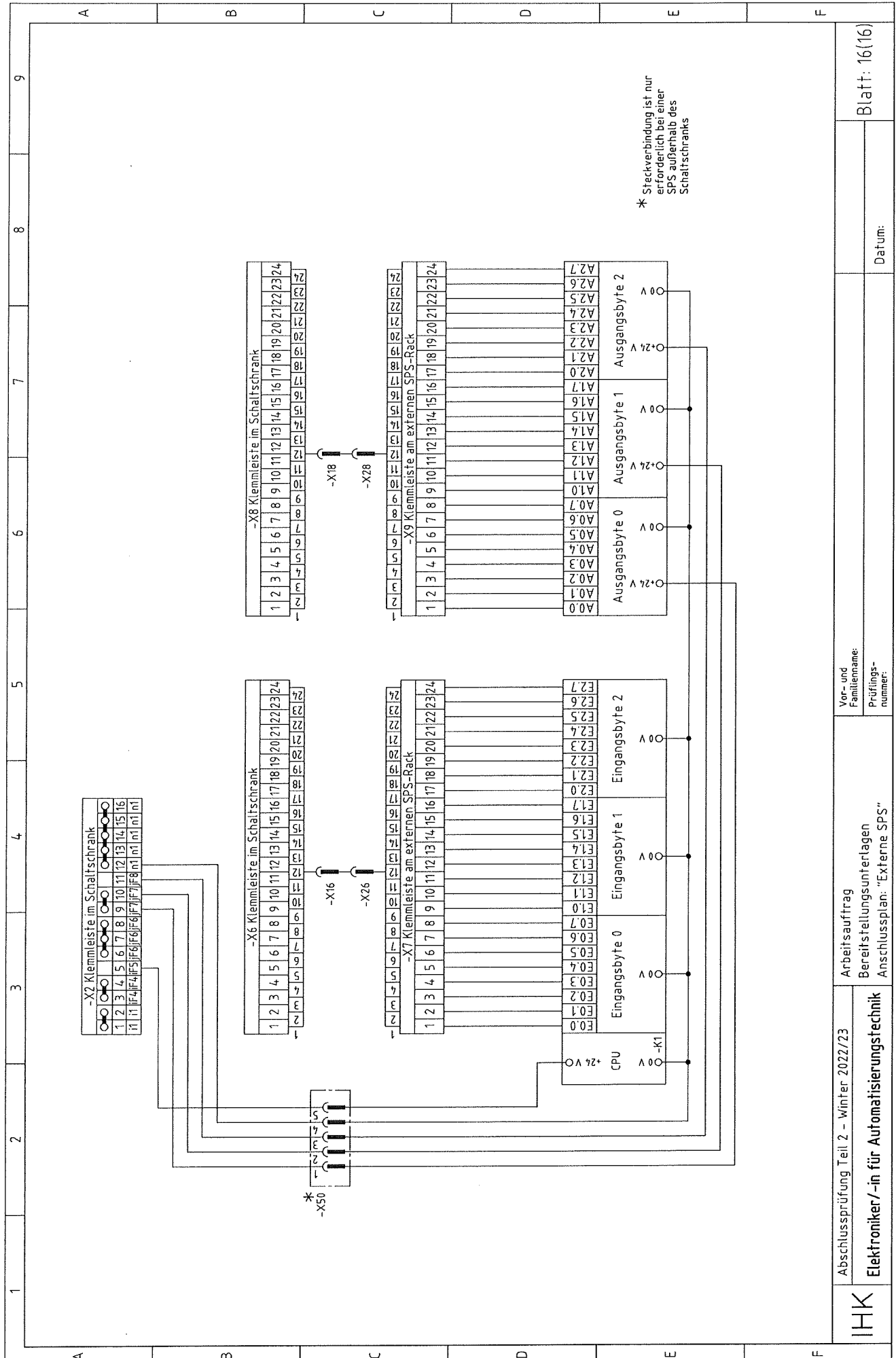
Vor- und
 Familienname:
 Prüfungs-
 nummer:

Datum:

Blatt: 15(16)

- S0 Anlage AUS
- S1 Anlage EIN
- S2 Abwahl der Betriebsart
- S3 Handbetrieb
- S4 Automatikbetrieb
- S5 Anlagenstopp
- S6 Anlagenstart
- S7 Zylinder ausfahren/Bandlauf links langsam
- S8 Zylinder einfahren/Bandlauf rechts langsam
- S10 Quittierung Anlage leer gefahren
- S11 NOT-HALT Schaltschrank für
- S12 Quittierung Bedienerschutz
- S13

- P0 Betriebsdruck i. O.
- P1 Anlage EIN
- P3 Handbetrieb
- P4 Automatikbetrieb
- P6 Anlagenstart
- P7 Zylinder ausfahren/Bandlauf links langsam
- P8 Zylinder einfahren/Bandlauf rechts langsam
- P10 Motorschutz ausgelöst
- P11 Grundstellung
- P12 Quittierung Bedienerschutz



Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Allgemeine Hinweise	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4
--	--	-------------------------

1 Allgemein

Das vorliegende Heft „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb, Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling“ und die „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ müssen von jedem Prüfling zur Durchführungsphase mitgebracht und mit Namen und Prüfungsnummer versehen werden. Diese Unterlagen bilden die Grundlage für den Prüfungsteil „Durchführung der praktischen Aufgabe“.

Bei der Vorbereitung der praktischen Aufgabe müssen Sie innerhalb von 8 Stunden alle notwendigen Unterlagen zusammentragen, die für die Lösung der praktischen Aufgabe erforderlich sind. Gerätedokumentationen, Datenblätter und Tabellenbücher sind zugelassen. Fachbücher, auch auszugsweise, sind nicht zugelassen.

Die in der „Durchführung der praktischen Aufgabe“ verwendeten Unterlagen wie Dokumentationen und Datenblätter sind dem Prüfungsausschuss vor Beginn der Durchführung der praktischen Aufgabe zur Bestätigung vorzulegen (Schnellhefter mit Namen und Prüfungsnummer).

2 Vorgabezeit: 8 h**3 Prüfungsunterlagen, die jeder Prüfling für die Vorbereitung der praktischen Aufgabe benötigt**

- Seiten 20/21 Allgemeine Hinweise
- Seiten 22/23 Funktionsbeschreibung
- Seiten 24/25 Technologieschema
- Seiten 26/27 Zuordnungsliste
- Seite 28 Beschreibung der GRAFCET-Funktionen
- Seiten 29–33 GRAFCET-Funktionsbeschreibung
- Seiten 34/35 Formblatt 1 – Checkliste Selbstkontrolle
(ist durch den Prüfling zu vervollständigen und zur Prüfung vorzulegen)
- Seite 36 Formblatt 2 – Arbeitsplan (ist durch den Prüfling aus den Vorgaben der Beschreibung der Aufgabenstellung sowie aus allen für die Auftragsbearbeitung erforderlichen Informationen zu erstellen und zur Prüfung vorzulegen)
- Seite 37 Formblatt 3 – Sichtkontrolle Anlage (ist durch den Prüfling zu vervollständigen und zur Prüfung vorzulegen)
- Seiten 38–40 Formblatt 4 – Messprotokoll „Auszug“ – nach DIN VDE 0113 (ist durch den Prüfling zu vervollständigen und zur Prüfung vorzulegen)

4 **Prüfungsablauf:**

Prüfungsteil „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“

Zeitvorgabe: 8 Stunden

Vorbereitungsphase

- Planen und Erstellen des SPS-Programms (Grundprogramm)
- Checkliste Selbstkontrolle (Formblatt 1)
- Arbeitsplan der Vorbereitungsphase (Formblatt 2)
- Sichtkontrolle Anlage (Formblatt 3)
- Messprotokoll (Formblatt 4)

Prüfungsteil „Durchführung der praktischen Aufgabe“

Zeitvorgabe: 6 Stunden

Informations-, Planungs-, Durchführungs- und Kontrollphase

freie Zeiteinteilung innerhalb der 6 Stunden Durchführung

- Planen und Erstellen des SPS-Programms (Grundprogramm ändern bzw. erweitern)
- Inbetriebnahme der Anlage
- Fachgespräch

Dieser Arbeitsauftrag ist von Ihnen an einem vertrauten, vom Ausbildungsbetrieb bereitzustellenden SPS-System zur Vorbereitung auf die „Durchführung der praktischen Aufgabe“ durchzuführen. Dazu sind auf den folgenden Seiten die Funktionsbeschreibung der Steuerungsaufgabe, das Technologieschema, die Zuordnungsliste und die Ablaufbeschreibung nach GRAFCET gegeben.

Erstellen Sie anhand dieser Unterlagen das SPS-Programm und dokumentieren Sie dieses.

Das Steuerprogramm muss zur „Durchführung der praktischen Aufgabe“ gespeichert mitgebracht werden.

Zusätzlich sind die Teilfunktionen der Steuerung anhand von Formblatt 1 zu prüfen. Der Arbeitsplan für die Vorbereitungsphase ist in Formblatt 2, die Sichtkontrolle anhand von Formblatt 3 und das Messprotokoll anhand von Formblatt 4 durchzuführen bzw. auszufüllen.

Außerdem werden die Prüfer ein oder mehrere Fachgespräche mit Ihnen führen.

Anlagenbeschreibung

Die automatische Sortieranlage wird eingesetzt, um Metall- und Kunststoffwürfel paarweise zu sortieren.

Die Würfel werden dem Band über die Rutsche und das Magazin 3 zugeführt und anschließend in die entsprechenden Magazine befördert.

Basisfunktionen

Folgende Funktionen sollen als VPS realisiert werden:

– Zuschalten der elektrischen Energie	-Q0
– Bereitstellung der Steuerspannung	-F3, -T1
– NOT-HALT-Kreis	-F9, -B13, -B14, -S11, -S12
– Anzeige Quittieranforderung Bedienerschutz	-P12
– Ein-/Ausschalten der Anlage	-S0, -S1, -K0
– Zustandsanzeige Anlage EIN	-P1
– Motorabsicherung	-F1, -F2
– Leitungsschutz	-F4 ... -F8

Folgende Funktionen sollen als SPS realisiert werden:

- Handbetrieb
- Automatischer Ablauf

Einschalten

Die Anlage lässt sich über den Hauptschalter -Q0 und den Taster -S1 einschalten.

Das HMI wird eingeschaltet und zeigt den aktuellen Anlagenzustand sowie die aktuelle Temperatur an (Temperaturabfrage durch -B21 (Pt100) erfolgt einmal pro Sekunde).

-P12 signalisiert durch Dauerlicht, dass durch Betätigen von -S12 der Bedienerschutz quittiert werden muss (-P12 erlischt). Ist der Betriebsdruck nicht vorhanden, blinkt -P0 mit einer Frequenz von 1 Hz.

Bei vorhandenem Betriebsdruck geht -P0 in Dauerlicht.

-P3 (Handbetrieb) und -P4 (Automatikbetrieb) blinken mit einer Frequenz von 1 Hz.

Ausschalten

Die Anlage kann jederzeit durch Betätigen von -S0 ausgeschaltet werden.

Wenn -S11 (NOT-HALT Schaltschranktür) betätigt oder der Bedienerschutz geöffnet wird, werden AB0, AB1 und AB3 abgeschaltet.

Motorschutz

Wenn -F1 oder -F2 auslöst, leuchtet -P10 (Motorschutz ausgelöst) und die jeweilige Betriebsart wird gestoppt.

Erst wenn -F1 und -F2 nicht mehr ausgelöst sind, erlischt -P10 und die gewählte Betriebsart kann wieder gestartet werden.

Betriebsartenvorwahl

Wird der Taster -S3 (Handbetrieb) betätigt, erlischt -P4 und -P3 geht in Dauerlicht. -P6 (Anlagenstart) signalisiert durch Blinken mit einer Frequenz von 1 Hz, dass der Handbetrieb startbereit ist.

Mit -S2 kann der Handbetrieb abgewählt werden (-P6 erlischt, -P3 und -P4 blinken) und durch Betätigen von -S4 kann der Automatikbetrieb angewählt werden (-P3 erlischt und -P4 geht in Dauerlicht). Ist der Automatikbetrieb startbereit, blinkt -P6. Die aktuelle Betriebsart wird auf dem Touch Panel angezeigt.

Ein Wechsel der Betriebsart ist nur dann möglich, wenn keine Betriebsart angewählt ist.

Die Abwahl der jeweiligen Betriebsart ist nur dann möglich, wenn diese nicht gestartet ist.

Anlagenstart

Ist der Handbetrieb vorgewählt (-P3 leuchtet, -P6 blinkt), kann dieser durch Betätigen von -S6 (Anlagenstart) gestartet werden (-P6 geht in Dauerlicht).

Der Automatikbetrieb kann mit -S6 nur dann gestartet werden, wenn sich die Anlage in Grundstellung befindet (-M4 ausgefahren, -M7 und -M10 eingefahren, -M1 AUS, -B1 nicht betätigt) und -S10 (Quittierung Anlage leergefahren) betätigt wurde. Die Grundstellung wird durch Dauerlicht von -P11 signalisiert.

Sobald der Anlagenstart durch Betätigen von -S6 eingeschaltet worden ist, leuchtet -P6 mit Dauerlicht.

Die jeweilige Betriebsart kann jederzeit durch Betätigen von -S5 gestoppt werden.

Der Betriebsdruck, der Motorschutz, der Anlagenstart, die Grundstellung und die Bestätigung, dass die Anlage leergefahren wurde sowie die Endlagen der Zylinder und die Betätigung der Sensoren werden auf dem Touch Panel angezeigt.

Handbetrieb

Über das HMI kann unter „Auswahl“ (z. B. Dropdown-Feld) die Funktion der Taster -S7 und -S8 definiert werden:

Auswahl	Funktion -S7	Funktion -S8	Funktion -P7	Funktion -P8
Zylinder -M4	-M4 ausfahren	-M4 einfahren	leuchtet, wenn -M4 ausgefahren	leuchtet, wenn -M4 eingefahren
Zylinder -M7	-M7 ausfahren	-M7 einfahren	leuchtet, wenn -M7 ausgefahren	leuchtet, wenn -M7 eingefahren
Bandmotor	Tippbetrieb Bandlauf links langsam	Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam	leuchtet bei Bandlauf links langsam	leuchtet bei Bandlauf rechts langsam

Ist noch keine Auswahl festgelegt, blinkt „P9“ mit einer Frequenz von 1 Hz. Sobald eine Auswahl mit „S9“ übernommen wurde, erlischt „P9“. Die übernommene Auswahl wird vom Touch Panel angezeigt.

Automatikbetrieb

Die Position des Würfels wird dauerhaft vom Ultraschallsensor erfasst und dessen Peripherie-Eingangswort dezimal vom Touch Panel angezeigt. Fünf Positionen müssen eingemessen und bei Erreichen in einer dafür vorgesehenen Variablen abgespeichert werden:

„EBA“ Erkennung Würfel am Bandanfang

„PA“ Position Auswerten

„PM1“ Position vor Magazin 1

„PM3“ Position im Magazin 3

„EBE“ Erkennung Würfel am Bandende

Wird ein Würfel auf die Rutsche gelegt, betätigt dieser -B1. Nach einer Verweilzeit von 1 s fährt -M4 ein und der Würfel rutscht auf das Transportband.

2 s nachdem -M4 eingefahren ist, fährt -M4 wieder aus und blockiert die Rutsche. -M1 wird im langsamen Rechtslauf eingeschaltet, sobald sich der Würfel auf dem Band an der Position „EBA“ befindet (Erfassung durch Ultraschallsensor). -M1 wird ausgeschaltet, wenn sich der Würfel an der Position „PA“ befindet.

Ist durch -B3 ein Metallwürfel detektiert worden und das Magazin 1 ist noch leer, wird nach einer Verweilzeit von 2 s -M1 im langsamen Rechtslauf eingeschaltet.

Befindet sich der Würfel vor dem Magazin 1 („PM1“), wird -M1 ausgeschaltet und -M7 fährt nach 1 s aus (-B10 betätigt) und schiebt den Würfel in Magazin 1. Der Zähler Z1 für Magazin 1 wird um 1 erhöht und -M7 fährt ein.

Ist durch Nichtbedämpfen von -B3 ein Kunststoffwürfel detektiert worden und das Magazin 1 ist leer oder mit zwei Würfeln gefüllt, wird nach einer Verweilzeit von 2 s -M1 im schnellen Rechtslauf eingeschaltet und der Würfel ins Magazin 3 transportiert. Sobald sich der Würfel im Magazin 3 befindet („PM3“), wird -M1 ausgeschaltet und der Zähler Z3 für Magazin 3 um 1 erhöht. Der Zyklus kann nun von Neuem gestartet werden.

Ist durch Nichtbedämpfen von -B3 ein Kunststoffwürfel detektiert worden und das Magazin 1 ist schon mit einem Metallwürfel befüllt, wird nach einer Verweilzeit von 2 s -M1 im langsamen Rechtslauf eingeschaltet. Befindet sich der Würfel vor dem Magazin 1 („PM1“), wird -M1 ausgeschaltet und -M7 fährt nach 1 s aus (-B10 betätigt) und schiebt den Würfel in Magazin 1. Der Zähler Z1 für Magazin 1 wird um 1 erhöht. Sobald -M7 wieder eingefahren ist, kann der Zyklus von Neuem gestartet werden.

Wurde soeben ein Metallwürfel einsortiert und das Magazin 3 enthält mindestens einen Kunststoffwürfel, muss dem Magazin 3 nun von Hand ein Kunststoffwürfel entnommen und dem Band von rechts zugeführt werden. Wurde an der Position „EBE“ ein Würfel erkannt, blinkt -P6 mit einer Frequenz von 2 Hz und signalisiert damit die Möglichkeit des Fortführens des Zyklus. Der Zähler Z3 für Magazin 3 wird um 1 verringert.

Wurde -S6 betätigt, wird nach einer Verweilzeit von 3 s der Bandlauf im langsamen Linkslauf gestartet. Hat der Würfel die Position vor Magazin 1 („PM1“) erreicht, wird -M1 ausgeschaltet und -M7 fährt nach 1 s aus (-B10 betätigt) und schiebt den Würfel in Magazin 1. Sobald -M7 wieder eingefahren ist, kann der Zyklus von Neuem gestartet werden.

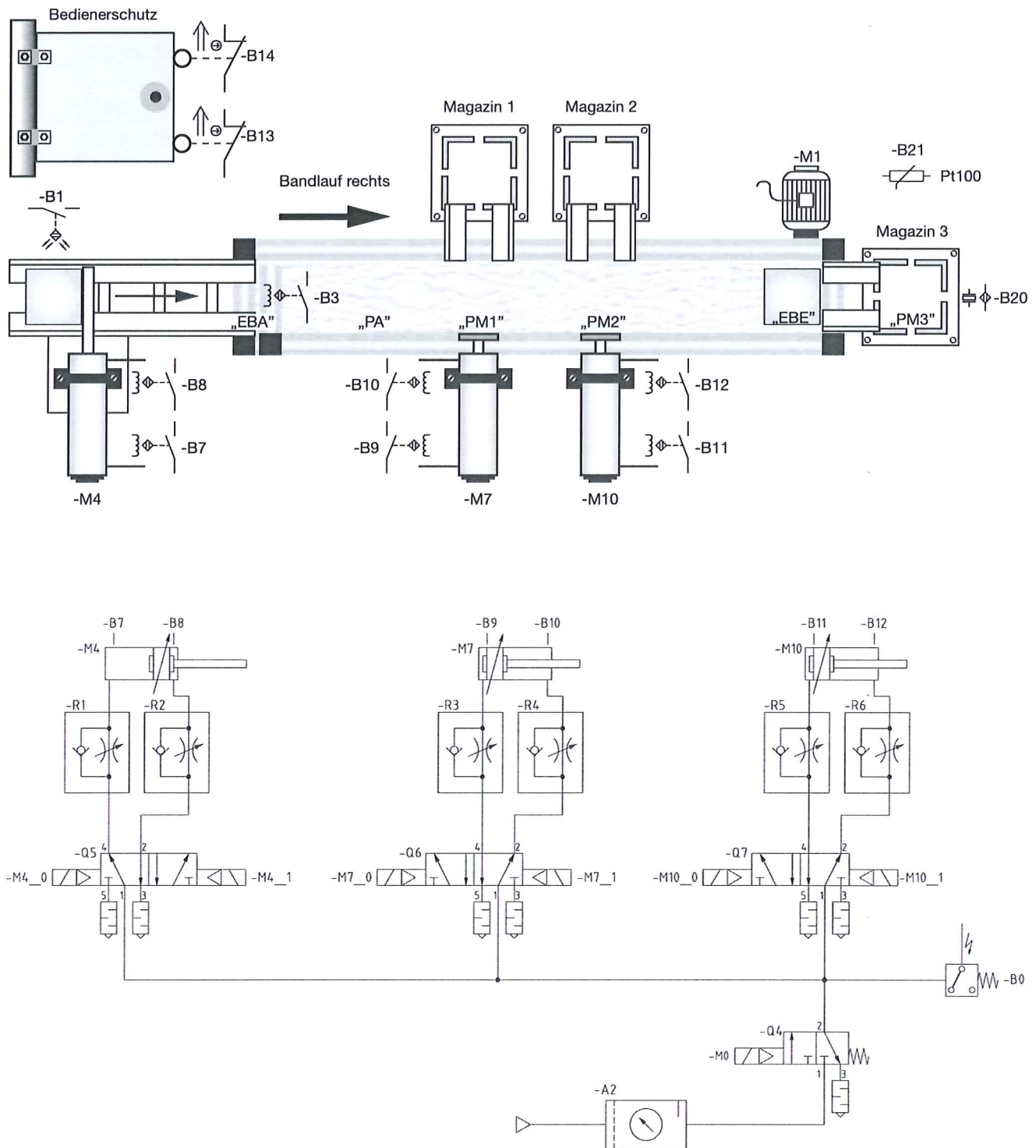
Sollten die Magazine 1 und 3 vollständig gefüllt sein oder wurde ein Metallwürfel einsortiert und wird ein weiterer erkannt, stoppt der Zyklus an der Position „PA“.

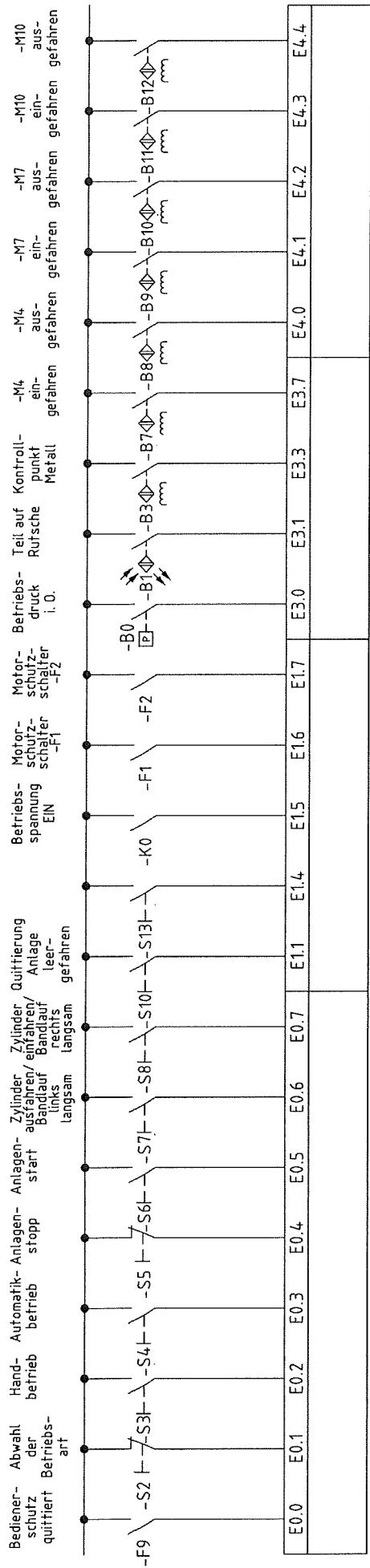
Wird die Anlage während des Automatikbetriebs gestoppt, muss sie – falls erforderlich – im Handbetrieb leer- und in Grundstellung gefahren werden. Bevor der Automatikbetrieb erneut gestartet werden kann, muss die Leerfahrt mit -S10 quittiert werden. Die Zähler werden beim Neustart zurückgesetzt.

Löst der Bedienschutz aus, fällt der Betriebsdruck ab oder löst der Motorschutz aus, wird die jeweilige Betriebsart sofort gestoppt.

Beachten Sie die GRAFCET-Funktionsbeschreibung.

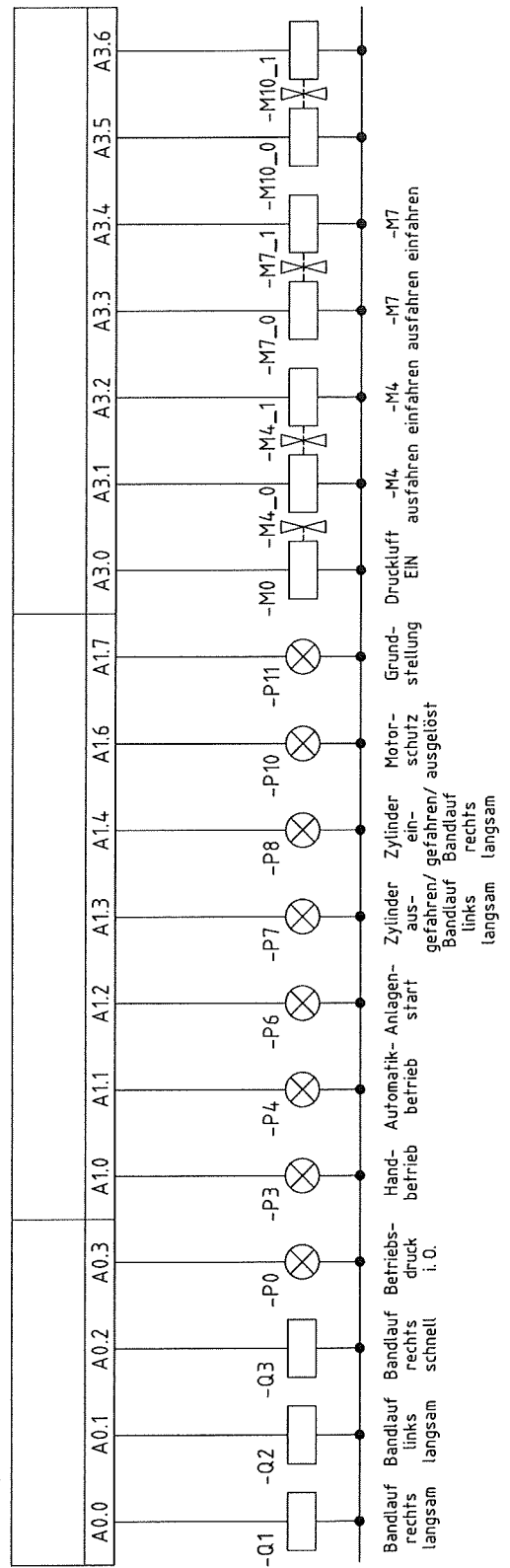
IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2022/23	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Technologieschema	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4





← Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.

→ Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.



IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2022/23	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Zuordnungsliste	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Adresse		Symbol	Funktion
Ausgänge:			
A 0.0		-Q1	Bandlauf rechts langsam
A 0.1		-Q2	Bandlauf links langsam
A 0.2		-Q3	Bandlauf rechts schnell
A 0.3		-P0	Betriebsdruck i. O.
A 1.0		-P3	Handbetrieb
A 1.1		-P4	Automatikbetrieb
A 1.2		-P6	Anlagenstart
A 1.3		-P7	Zylinder ausgefahren/Bandlauf links langsam
A 1.4		-P8	Zylinder eingefahren/Bandlauf rechts langsam
A 1.6		-P10	Motorschutz ausgelöst
A 1.7		-P11	Grundstellung
A 3.0		-M0	Druckluft EIN
A 3.1		-M4_0	-M4 ausfahren
A 3.2		-M4_1	-M4 einfahren
A 3.3		-M7_0	-M7 ausfahren
A 3.4		-M7_1	-M7 einfahren
A 3.5		-M10_0	
A 3.6		-M10_1	


Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.

Achtung: Werden Merker verwendet, sind für diese ggf. „nicht remanente“ Adressbereiche zu wählen.

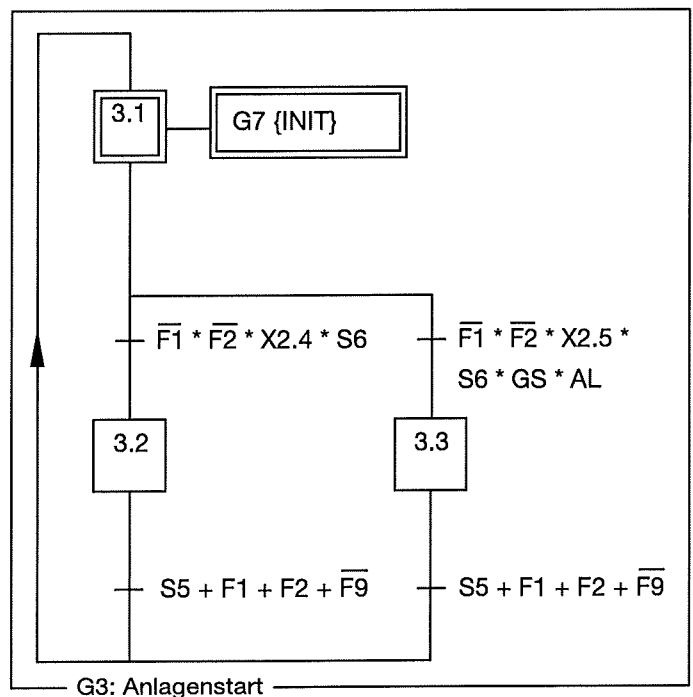
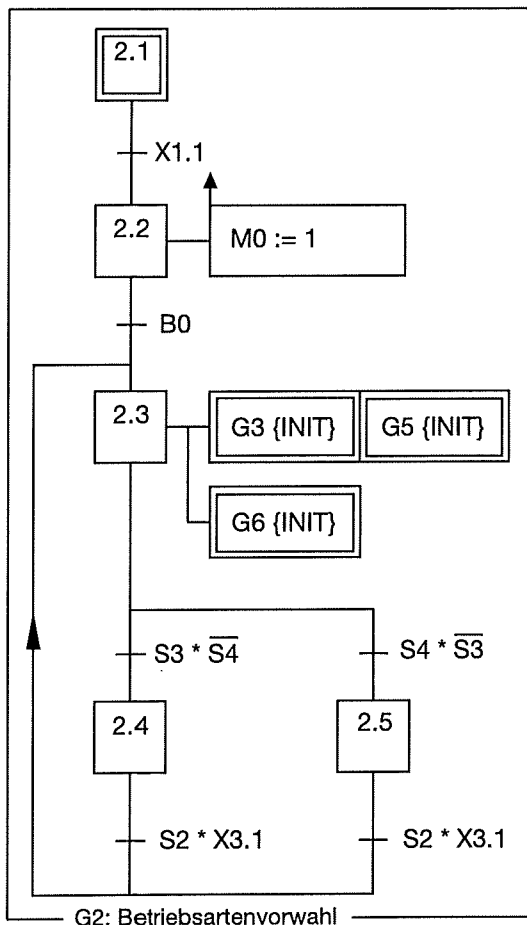
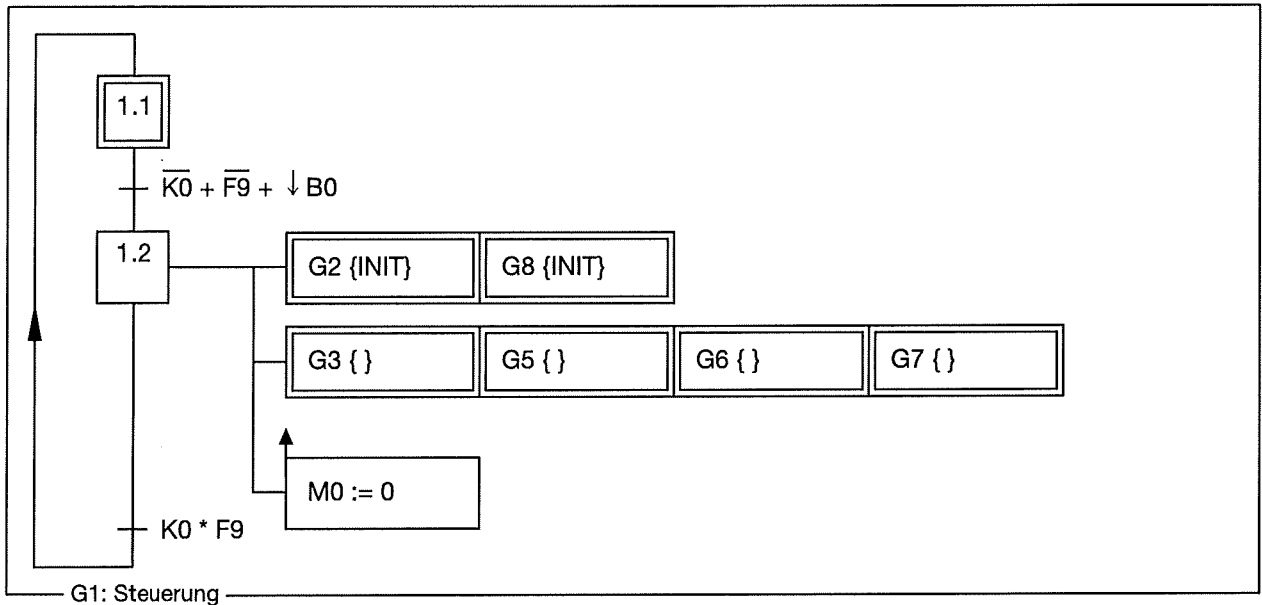
Adresse		Symbol	Funktion
Eingänge:			
E 0.0		-F9	Bedienerschutz quittiert
E 0.1		-S2	Abwahl der Betriebsart
E 0.2		-S3	Handbetrieb
E 0.3		-S4	Automatikbetrieb
E 0.4		-S5	Anlagenstopp
E 0.5		-S6	Anlagenstart
E 0.6		-S7	Zylinder ausfahren/Bandlauf links langsam
E 0.7		-S8	Zylinder einfahren/Bandlauf rechts langsam
E 1.1		-S10	Quittierung Anlage leergefahren
E 1.4		-S13	
E 1.5		-K0	Betriebsspannung EIN
E 1.6		-F1	Motorschutzschalter -F1
E 1.7		-F2	Motorschutzschalter -F2
E 3.0		-B0	Betriebsdruck i. O.
E 3.1		-B1	Teil auf Rutsche
E 3.3		-B3	Kontrollpunkt Metall
E 3.7		-B7	-M4 eingefahren
E 4.0		-B8	-M4 ausgefahren
E 4.1		-B9	-M7 eingefahren
E 4.2		-B10	-M7 ausgefahren
E 4.3		-B11	-M10 eingefahren
E 4.4		-B12	-M10 ausgefahren

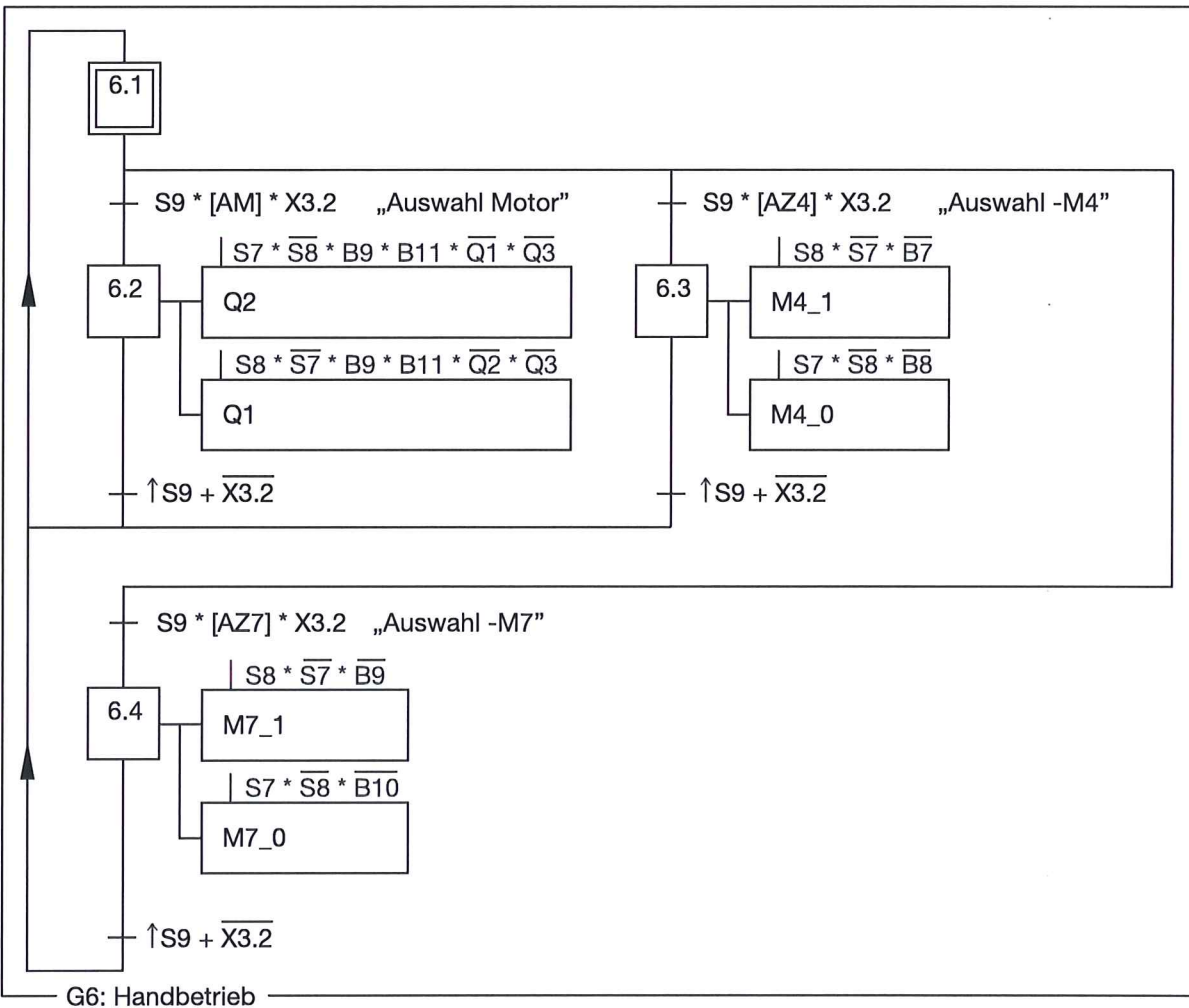
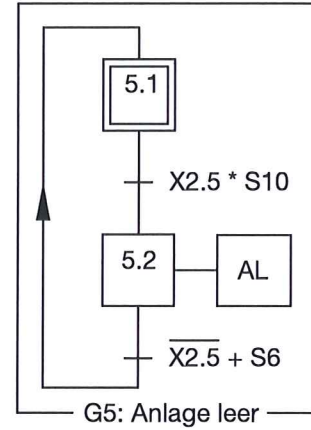
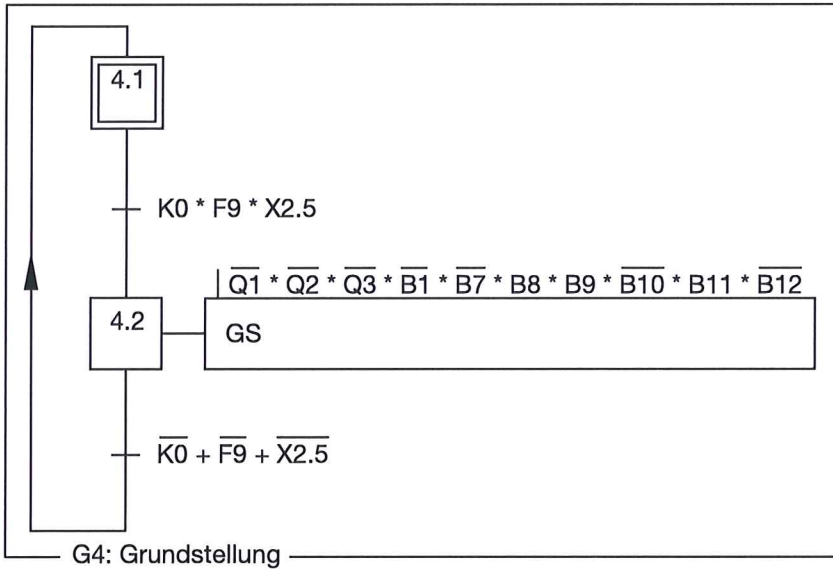

Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.

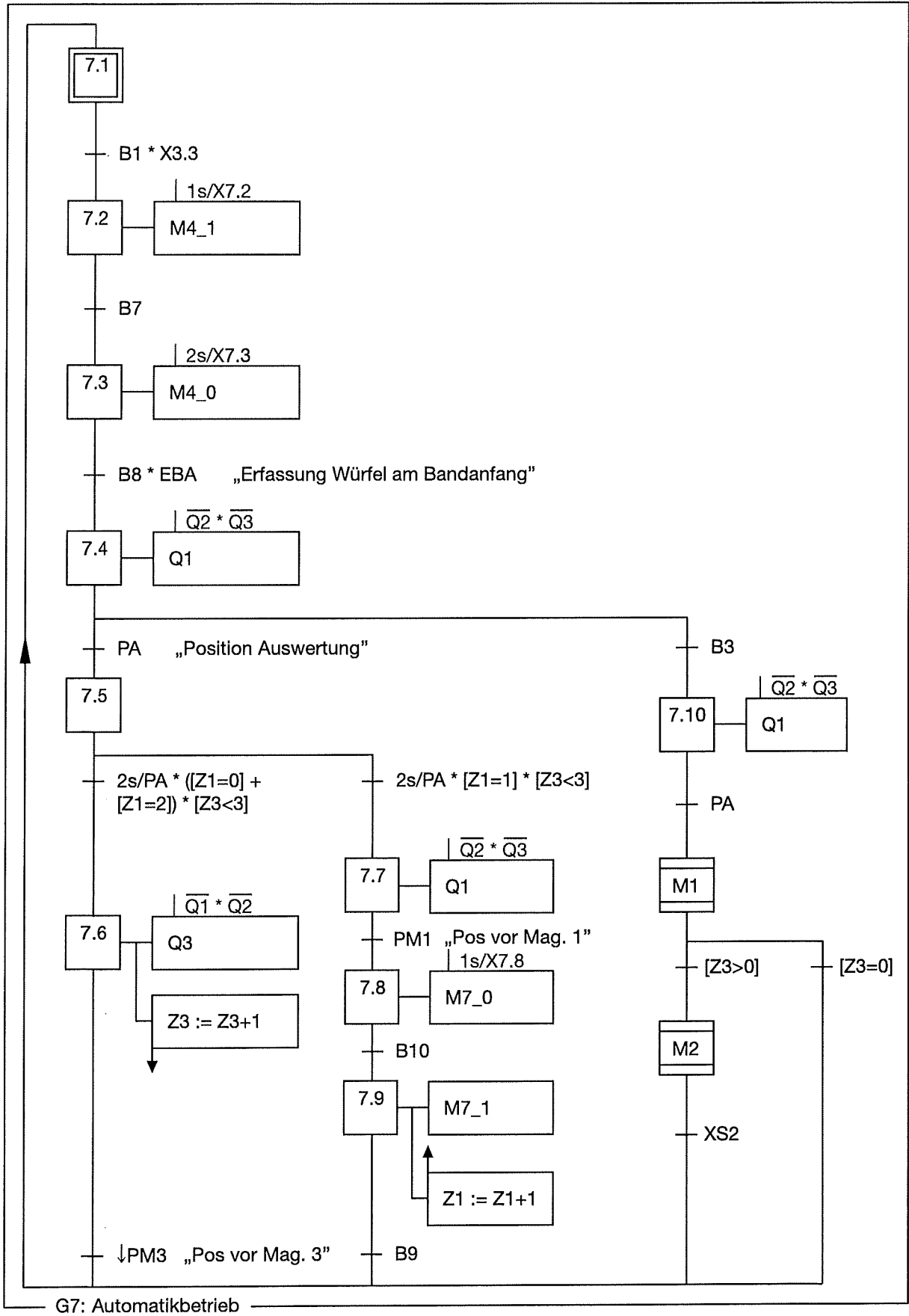
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Beschreibung der GRAFCET-Funktionen	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4
--	--	-------------------------

Eingänge		Ausgänge	
B0	„Betriebsdruck i. O.“	M0	„Druckluft EIN“ angesteuert
B1	„Teil auf Rutsche“ bedämpft	M4_0	„-M4 ausfahren“ angesteuert
B3	„Kontrollpunkt Metall“ bedämpft	M4_1	„-M4 einfahren“ angesteuert
B7	„-M4 eingefahren“ bedämpft	M7_0	„-M7 ausfahren“ angesteuert
B8	„-M4 ausgefahren“ bedämpft	M7_1	„-M7 einfahren“ angesteuert
B9	„-M7 eingefahren“ bedämpft	P0	„Betriebsdruck i. O.“ leuchtet
B10	„-M7 ausgefahren“ bedämpft	P3	„Handbetrieb“ leuchtet
B11	„-M10 eingefahren“ bedämpft	P4	„Automatikbetrieb“ leuchtet
B12	„-M10 ausgefahren“ bedämpft	P6	„Anlagenstart“ leuchtet
F1	„Motorschutzschalter -F1“ ausgelöst	P7	„Zylinder ausgefahren/Bandlauf links langsam“ leuchtet
F2	„Motorschutzschalter -F2“ ausgelöst		
F9	Bedienerschutz quittiert	P8	„Zylinder eingefahren/Bandlauf rechts langsam“ leuchtet
K0	Betriebsspannung EIN	P10	„Motorschutz ausgelöst“ leuchtet
S2	„Abwahl der Betriebsart“ betätigt	P11	„Grundstellung“ leuchtet
S3	„Handbetrieb“ betätigt	Q1	„Bandlauf rechts langsam“ angesteuert
S4	„Automatikbetrieb“ betätigt	Q2	„Bandlauf links langsam“ angesteuert
S5	„Anlagenstopp“ betätigt	Q3	„Bandlauf rechts schnell“ angesteuert
S6	„Anlagenstart“ betätigt	Prozessvariablen	
S7	„Zylinder ausfahren/Bandlauf links langsam“ betätigt	1Hz	Blinktakt 1 Hz
S8	„Zylinder einfahren/Bandlauf rechts langsam“ betätigt	2Hz	Blinktakt 2 Hz
		AL	Anlage leergefahren
S10	„Quittierung Anlage leergefahren“ betätigt	AM	Auswahl Motor
		AZ4	Auswahl Zylinder -M4
		AZ7	Auswahl Zylinder -M7
		EBA	Erkennung Würfel am Bandanfang
		EBE	Erkennung Würfel am Bandende
		GS	Grundstellung
		P9	„Übernahme Auswahl“ leuchtet (HMI)
		PA	Position Auswerten
		PM1	Position vor Magazin 1
		PM3	Position vor Magazin 3
		S9	„Übernahme Auswahl“ betätigt (HMI)
		Z1	Zähler 1
		Z3	Zähler 3

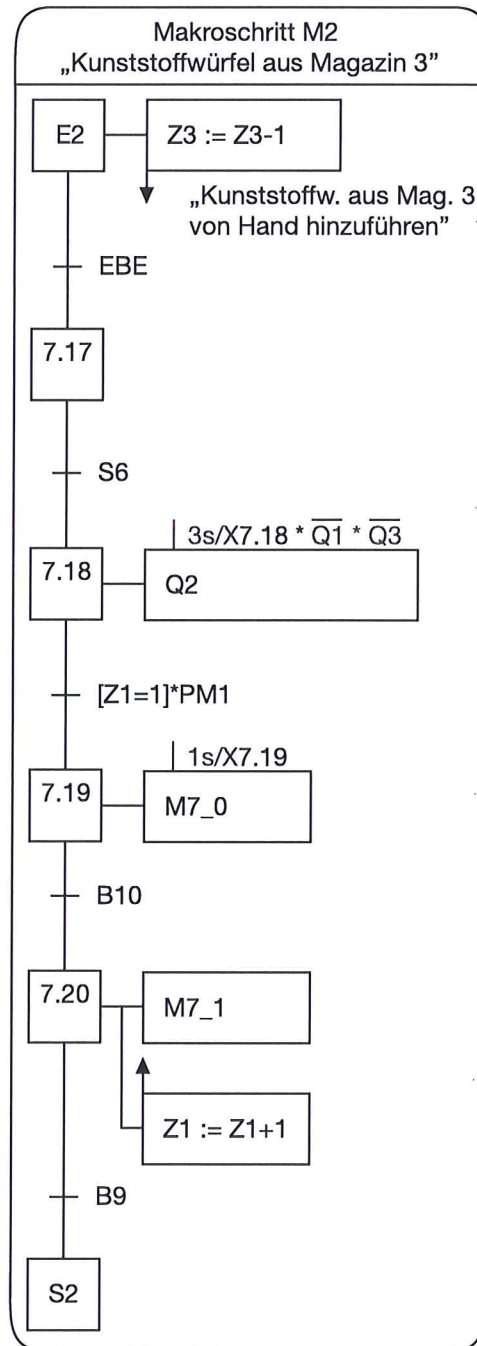
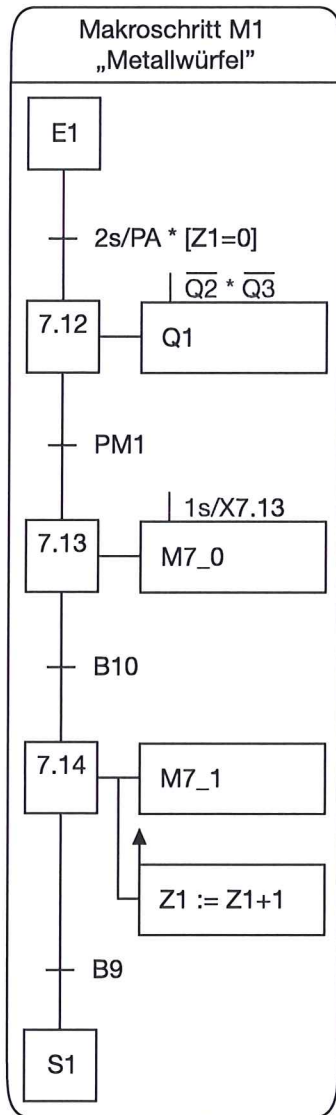
Achtung: Bei den GRAFCET-Funktionen der GRAFCET-Pläne sind die von NO/NC abhängigen Signalzustände *nicht* berücksichtigt.
 Beachten Sie für eine korrekte Interpretation die jeweilige Beschreibung der GRAFCET-Funktion (siehe Seite 28).

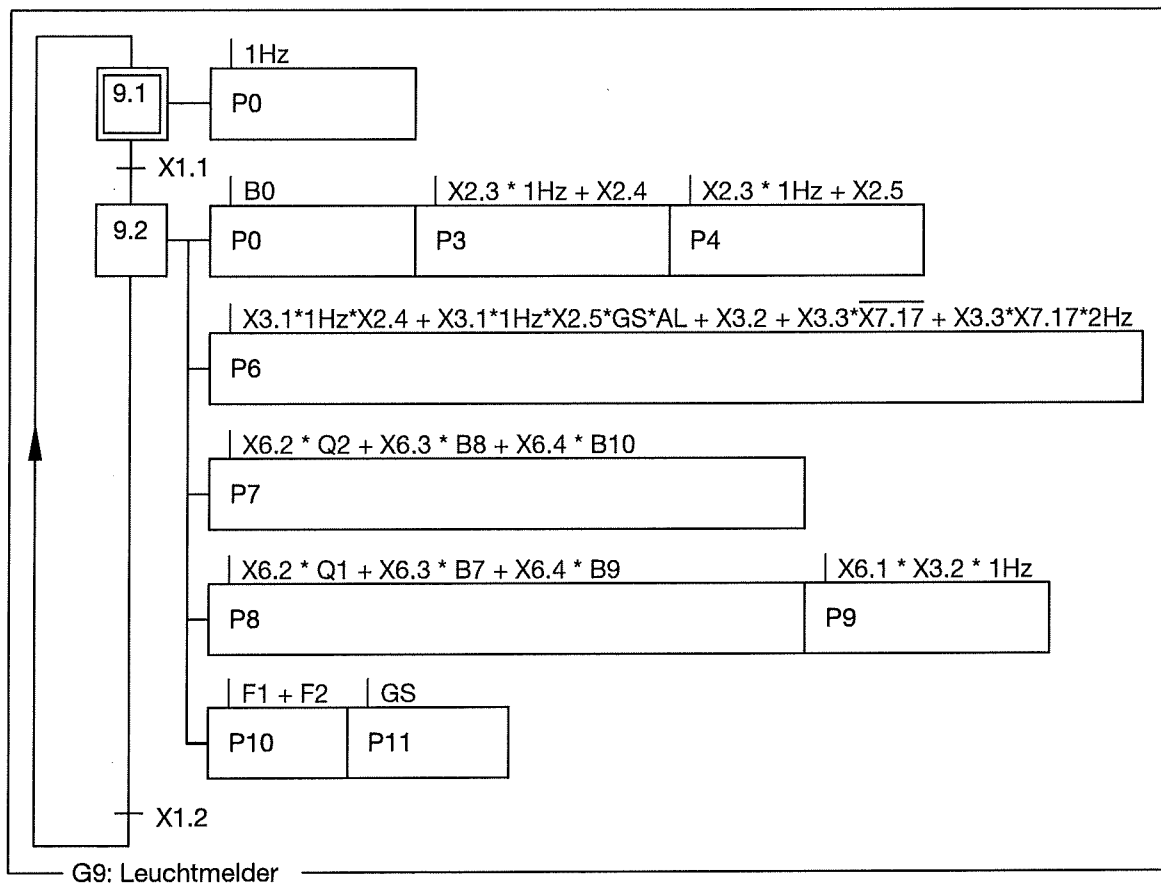
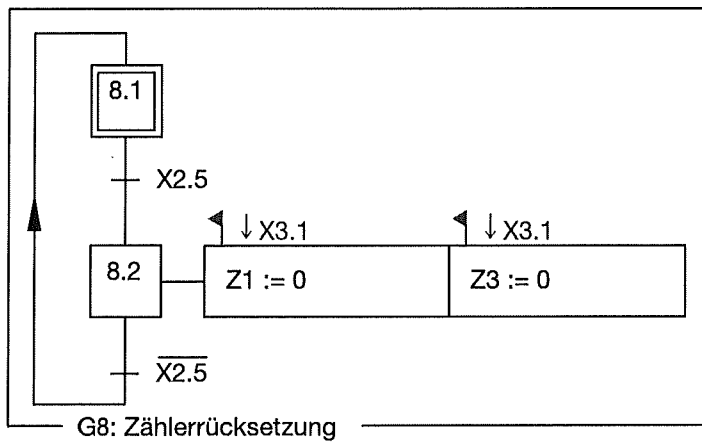






Fortsetzung auf der Rückseite





IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2022/23	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Formblatt 1 – Checkliste Selbstkontrolle	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Überprüfen Sie nach der Eingabe das im Ausbildungsbetrieb vorbereitete Steuerprogramm (Grundprogramm) anhand der nachstehenden Funktionstabelle.

Funktionstabelle			
Lfd. Nr.	Teilfunktionen	Prüfling: Funktion gegeben	
		Ja	Nein
1	Die Anlage wird über den Hauptschalter -Q0 sowie den Taster -S1 eingeschaltet. Der Leuchtmelder -P1 geht in Dauerlicht. Die Anlage kann jederzeit mit -S0 ausgeschaltet werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Mit -S12 lässt sich das Sicherheitsschaltgerät -F9 quittieren. -P12 erlischt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Bei vorhandenem Betriebsdruck leuchtet -P0; ist kein Betriebsdruck vorhanden, blinkt -P0 (1 Hz).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Nun blinken -P3 (Handbetrieb) und -P4 (Automatikbetrieb) mit einer Frequenz von 1 Hz, solange keine Betriebsartenvorwahl getroffen wurde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Handbetrieb			
5	Wird -S3 (Handbetrieb) betätigt, so leuchtet -P3; -P4 erlischt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Nun blinkt -P6 mit der Frequenz von 1 Hz und signalisiert damit, dass die Anlage über -S6 gestartet werden kann. Ist die Anlage gestartet, geht -P6 in Dauerlicht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Wurde noch keine Auswahl am Touch Panel (HMI) getroffen und durch Betätigen der Schaltfläche „S9“ übernommen, blinkt die Meldefläche „P9“ mit der Frequenz von 1 Hz. Sobald eine Auswahl übernommen wurde, erlischt „P9“	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Wurde die Auswahl „-M4“ übernommen, fährt dieser bei Betätigung von -S7 aus und bei Betätigung von -S8 wieder ein. Ist -M4 ausgefahren, leuchtet -P7; ist -M4 eingefahren, leuchtet -P8.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Wurde die Auswahl „-M7“ übernommen, fährt dieser bei Betätigung von -S7 aus und bei Betätigung von -S8 wieder ein. Ist -M7 ausgefahren, leuchtet -P7; ist -M7 eingefahren, leuchtet -P8.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Wurde die Auswahl „Bandmotor“ übernommen und sind -M7 und -M10 eingefahren, wird der „Bandlauf links langsam“ bei Betätigung von -S7 (-P7 leuchtet) und der „Bandlauf rechts langsam“ bei Betätigung von -S8 (-P8 leuchtet) im Tippbetrieb eingeschaltet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Die Abwahl der Betriebsarten über -S2 kann nur erfolgen, wenn zuvor die Anlage durch Betätigen von -S5 gestoppt worden ist. -P3 und -P4 blinken. Wenn der Handbetrieb gestoppt ist, kann keine Auswahl am HMI getroffen werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Funktionstabelle			
Lfd. Nr.	Teilfunktionen	Prüfling: Funktion gegeben	
		Ja	Nein
Automatikbetrieb			
12	Die Vorwahl des Automatikbetriebs erfolgt über -S4 (-P3 erlischt, -P4 leuchtet).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Wenn die Anlage in Grundstellung ist (-M4 ausgefahren, -M7 und -M10 eingefahren, Bandlauf AUS, -B1 nicht betätigt) leuchtet -P11. Wird nun -S10 betätigt, blinkt -P6 mit einer Frequenz von 1 Hz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Ist der Automatikbetrieb mit -S6 gestartet worden (-P6 leuchtet) und hat -B1 einen Würfel erkannt, fährt -M4 nach 1 s ein und der Würfel rutscht auf das Band.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Nach 2 s fährt -M4 wieder aus und der „Bandlauf rechts langsam“ wird eingeschaltet, bis die Position „PA“ erreicht ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Hat -B3 einen Metallwürfel detektiert, wird nach 2 s Wartezeit und leerem Magazin 1 der „Bandlauf rechts langsam“ eingeschaltet, bis die Position „PM1“ erreicht ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Nach 1 s fährt -M7 aus und schiebt den Metallwürfel in Magazin 1. -M7 fährt wieder ein (Zähler Z1 wird um 1 erhöht).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Wurde ein Kunststoffwürfel detektiert und ist Magazin 1 schon mit einem Metallwürfel befüllt, wird nach einer Wartezeit von 2 s der „Bandlauf rechts langsam“ eingeschaltet, bis die Position „PM1“ erreicht wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Nach 1 s fährt -M7 aus und schiebt den Kunststoffwürfel in Magazin 1. -M7 fährt wieder ein (Zähler Z1 wird um 1 erhöht). Nun muss der Automatikbetrieb mit -S5 gestoppt und das Magazin 1 geleert werden. Nach Betätigen von -S10 kann der Automatikbetrieb wieder mit -S6 gestartet werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Wurde ein Kunststoffwürfel detektiert, wird nach 2 s Wartezeit und leerem Magazin 1 (Z1=0) der „Bandlauf rechts schnell“ eingeschaltet. Erreicht der Kunststoffwürfel das Magazin 3 „PM3“ (negative Flanke), wird der Bandlauf ausgeschaltet (Zähler Z3 wird um 1 erhöht).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Nachdem ein Metallwürfel in Magazin 1 sortiert wurde, muss ein Kunststoffwürfel aus Magazin 3 von Hand entnommen und dem Band von rechts zugeführt werden. Erkennung der Position „EBE“ (Zähler Z3 wird um 1 verringert).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Nun blinkt -P6 mit einer Frequenz von 2 Hz und signalisiert somit die Möglichkeit des Fortsetzens des Automatikbetriebs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Nach Betätigen von -S6 wird nach einer Wartezeit von 3 s der „Bandlauf links langsam“ eingeschaltet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Sollte Z1=1 sein, fährt der Kunststoffwürfel bis Position „PM1“. Nach 1 s fährt -M7 aus und schiebt den Kunststoffwürfel in Magazin 1. -M7 fährt wieder ein (Zähler Z1 wird um 1 erhöht). Sobald -M7 eingefahren ist, kann der Zyklus von Neuem gestartet werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Kommt es während des Automatikbetriebs zu einem Füllstandsfehler (Magazin 1 oder Magazin 3 „Überfüllung“ oder ein Metallwürfel einsortiert und ein weiterer erkannt), stoppt die Anlage an der Position „PA“. Nun muss der Automatikbetrieb gestoppt werden, die Anlage im Handbetrieb leergefahren werden und kann dann erneut gestartet werden. Die Zähler werden zurückgesetzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hinweis:
In der Durchführung der praktischen Aufgabe werden 3 Metallwürfel und 6 Kunststoffwürfel benötigt.

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2022/23	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Formblatt 2 – Arbeitsplan	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Tragen Sie in dieses Formblatt die wesentlichsten Arbeitsschritte für die Erstellung der praktischen Aufgabe ein. Beschreiben Sie stichwortartig die Aufgaben in den Phasen Information, Planung, Durchführung und Kontrolle.

Lfd. Nr.	Arbeitsschritte in den Phasen: Information, Planung, Durchführung und Kontrolle
1	<ul style="list-style-type: none"> • Information

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2022/23	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Formblatt 3 – Sichtkontrolle Anlage	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Auswahl IHK	PA ¹⁾	Bezeichnung						
X		Anlage:						
X		Typenbezeichnung: —		Hersteller:				
X		Netzspannung:		Baujahr:				
X		Grund der Prüfung:	Erstprüfung		Wiederholungsprüfung			
			Änderungsprüfung		Instandsetzungsprüfung			
Prüfung nach:		DIN VDE 0100-600		X	i. O.	nicht i. O.		
Sichtkontrolle		DIN VDE 0113		X				
X		Die elektrischen Betriebsmittel stimmen mit der technischen Dokumentation überein.						
		Betriebsmittel entsprechen den Betriebsmittelnormen, Auswahl aus der DIN VDE 0100 und den Angaben der Hersteller.						
X		Betriebsmittel sind ohne sichtbare, die Sicherheit beeinträchtigende Beschädigungen.						
X		Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag						
		Brandschottungen vorhanden/Vorkehrungen gegen Ausbreitung von Feuer						
		Schutz gegen thermische Einflüsse						
X		Auswahl und Einstellung von Schutz- und Überwachungsgeräten						
		Auswahl der elektrischen Betriebsmittel und Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse						
X		Fachgerechte Kennzeichnung von Neutral- und Schutzleitern/ Einhaltung der Leiterfarben bei unterschiedlichen Spannungssystemen						
		Anordnung von einpoligen Schaltgeräten in Außenleitern						
X		Vorhandensein der Schaltungsunterlagen						
X		Vorhandensein von Warnhinweisen						
		Kennzeichnung der Stromkreise						
X		Kennzeichnung aller Betriebsmittel						
X		Fachgerechte Leiterverbindung						

¹⁾ Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2022/23	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Formblatt 4 – Messprotokoll „Auszug“	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Auswahl		Vorgaben	Wert			
IHK	PA ¹⁾		Messwert	geeigneter Wert*	i. O.	nicht i. O.
X		Fehlerschleifenimpedanz am Speisepunkt (z. B. vom Kunden angegeben)				
X		Vorsicherung des Speisepunkts (z. B. vom Kunden angegeben)				
Durchgängigkeit der Schutzleiter			Messwert	geeigneter Wert*	i. O.	nicht i. O.
X		PE-Klemme → Einspeisung (CEE-Stecker)				
X		PE-Klemme → Schaltschrank				
X		PE-Klemme → Montageplatte Schaltschrank				
X		PE-Klemme → Schaltschranktür/Gestell				
X		PE-Klemme → Schaltschrankbodenblech				
X		PE-Klemme → Netzteil				
X		PE-Klemme → SPS				
X		PE-Klemme → Antriebe				
X		PE-Klemme → Bandmodell				
X		Berechnung des geeigneten Werts der Schutzleiter: <div style="text-align: right; margin-right: 50px;"> gewählter Übergangswiderstand (z. B.: 10 mΩ) <input style="width: 50px; height: 15px;" type="text"/> </div>				
X		Berechnung der Schleifenimpedanz:				
X		Schutz durch automatische Abschaltung gegeben				

Auswahl		Isolationsmessung	Messwert	Mindestwert	i. O.	nicht i. O.
IHK	PA ¹⁾					
X		L1 → PE-Schiene				
X		L2 → PE-Schiene				
X		L3 → PE-Schiene				
X		N → PE-Schiene				
X		L1 → L2				
X		L2 → L3				
X		L3 → L1				
X		L1 → N				
X		L2 → N				
X		L3 → N				
X		L1 → +24 V				
X		L2 → +24 V				
X		L3 → +24 V				
X		Schutz durch Isolation gegeben?				

Auswahl		Prüfen und Messen	Messwert	i. O.	nicht i. O.
IHK	PA ¹⁾				
X		L1 → L2			
X		L2 → L3			
X		L3 → L1			
X		L1 → N			
X		L2 → N			
X		L3 → N			
X		L1 → PE-Schiene			
X		Einspeisung Drehfeld	rechts		

Auswahl		Messung	Messwert	Vorgabewert lt. VDE 0100-410	i. O.	nicht i. O.
IHK	PA ¹⁾	RCD-Prüfung				
		Berührungsspannung U_B				
		Auslösestrom I_F				
		Auslösezeit t_a				
		RCD löst aus				

Auswahl		Prüfen und Messen	Messwert	i. O.	nicht i. O.
IHK	PA ¹⁾				
X		Kleinspannungen			
X		Spannungspolarität Kleinspannung			
X		Spannungspolarität an den SPS-Baugruppen			

Auswahl		Verwendete Messgeräte (Typ):
IHK	PA ¹⁾	
X		

Auswahl		Schutzeinrichtungen	Bemerkung	i. O.	nicht i. O.
IHK	PA ¹⁾				
X		Schutzrelais	2-kanalig verdrahtet		
X		NOT-HALT-Kreise/Bedienerschutz	Abschaltfunktionen		
X		Verriegelungen	Maschinelle Verriegelung		

Auswahl		Funktion der Anlage	Bemerkung	i. O.	nicht i. O.
IHK	PA ¹⁾				
X		Siehe Checkliste Selbstkontrolle			

Unterschrift Prüfender:			Verantwortlicher Unternehmer:			
Ort	Datum	Unterschrift	Ort	Datum	Unterschrift	

* Entspricht nach DIN/VDE dem berechneten zu erwartenden Wert.

¹⁾ Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.