

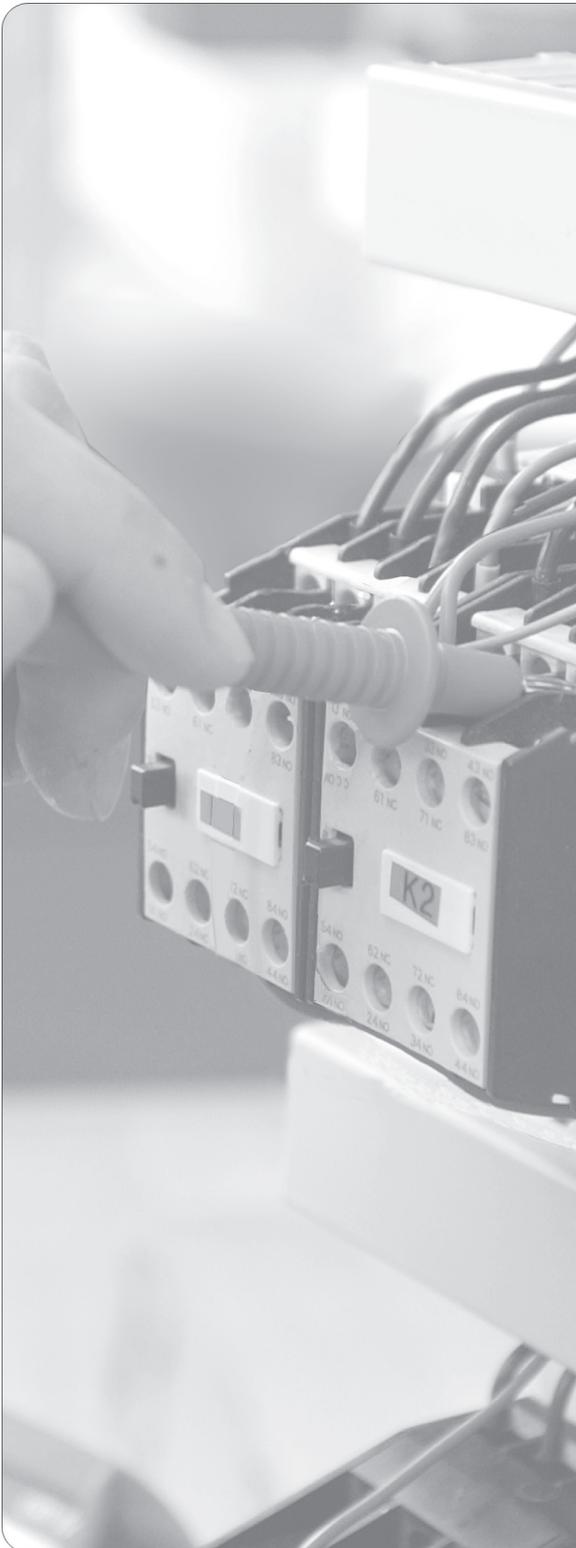
Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

--

**Industrie- und Handelskammer**



## Abschlussprüfung Teil 1

### Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik

Berufs-Nr.

**3 | 1 | 0 | 0**

## Arbeitsaufgabe

### Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb

**Herbst 2022**

H22 3100 B

**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.

**Das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ (Artikel-Nummer: 50591) für die Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik Teil 1 (Berufs-Nummer: 3140) kann unter [www.ihk-pal.de](http://www.ihk-pal.de) heruntergeladen oder in Papierform bei der für den Ausbildungsbetrieb zuständigen Industrie- und Handelskammer angefordert werden.**

Für die Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen sind vom Ausbildungsbetrieb die in dem Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ aufgeführten Werkzeuge, Baugruppen, Bauteile, Halbzeuge und Normteile (Teilepool) gemäß dem vorliegenden Heft bereitzustellen.

**Folgende nicht verwendete Prüfungsmittel aus dem Teilepool müssen zum Prüfungsteil „Durchführung und Kontrolle“ mitgebracht werden:**

1. 1 Leistungsschütz
2. 2 Leuchtdrucktaster weiß
3. 1 Leuchtmelder weiß
4. 1 Leuchtmelder gelb
5. 1 Drucktaster schwarz

Alle benötigten Prüfungsmittel, das vorliegende Heft und das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ 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 dem vorliegenden Heft beschriebene elektrische Anlage muss nach den geltenden Richtlinien und Vorschriften ausgeführt und geprüft sein. Betriebsübliche Geräte und Materialien sind zugelassen.

**Das vorliegende Heft und das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ hat der Prüfling zur Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen mitzubringen.** Eintragungen und Anpassungen an betriebliche Gegebenheiten sind zulässig. **Einen Datenträger zur Speicherung des SPS-Programms hat der Prüfling zum Prüfungsteil „Durchführung und Kontrolle“ der Arbeitsaufgabe mitzubringen.**

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling in die 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](http://www.ihk-pal.de)** bereitgestellte Formular „**Unterweisungsnachweis**“ verwendet werden.

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

### Hinweis zur Prüfungsvorbereitung:

Das vorliegende Heft und das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ beinhalten die technischen Unterlagen, die für die Erstellung der Arbeitsaufgabe „Sortieranlage“ erforderlich sind. Die Unterlagen sind weitestgehend **neutral** ausgeführt und müssen auf die jeweiligen betrieblichen Komponenten angepasst werden.

Von besonderer Bedeutung ist, dass sich der Prüfling mit der Beschreibung des gesamten Steuerungsprozesses anhand der Funktionsbeschreibung und der Hinweise auf den Seiten 17 und 18 gründlich auf die Prüfung vorbereitet.

Auf der Titelseite dieses Hefts sind einzutragen:

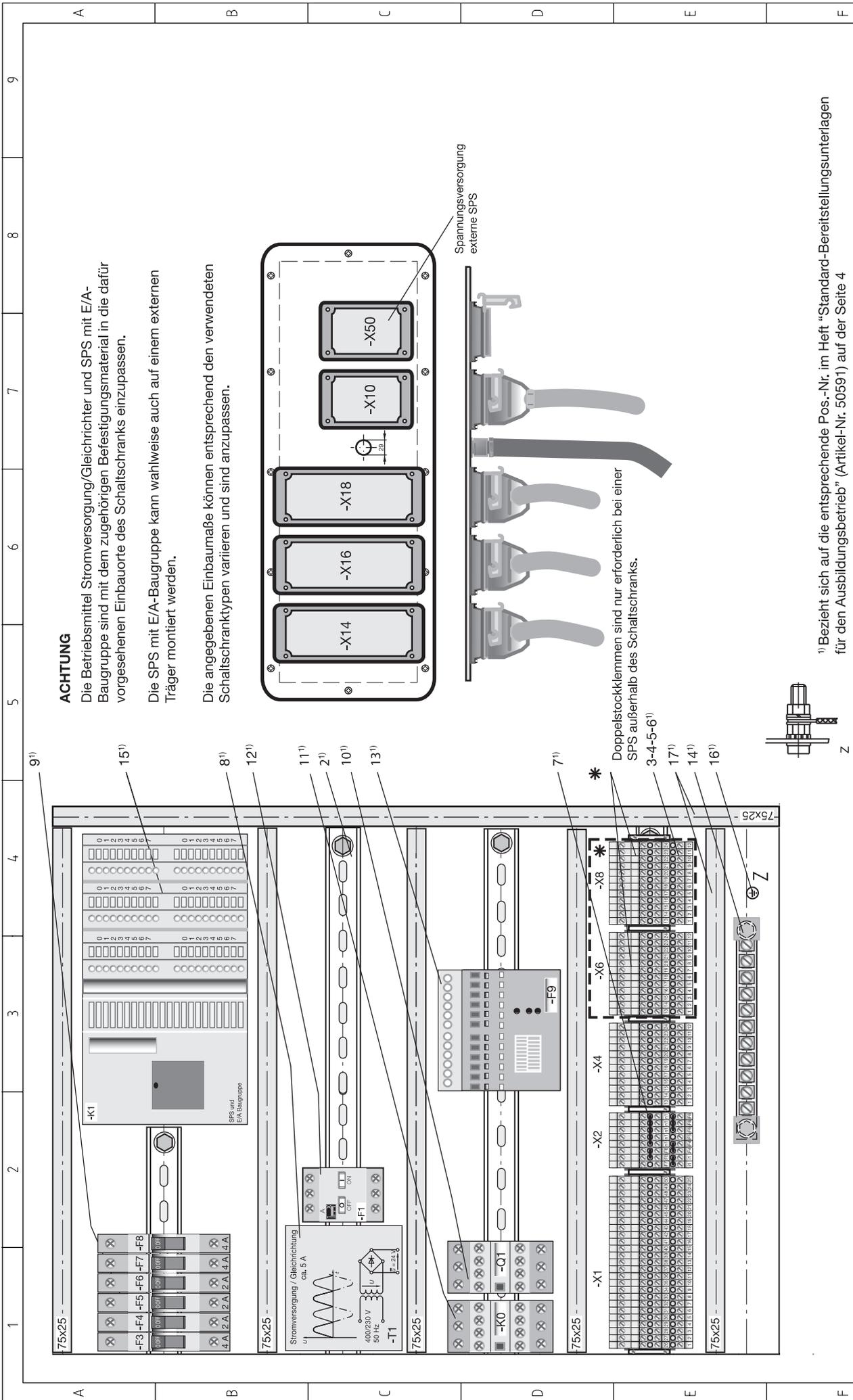
- Die mit der Einladung mitgeteilte Prüflingsnummer
- Vor- und Familienname des Prüflings

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 Automatisierungstechnik			
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
– <b>Planung*</b> Richtzeit: 1 h 30 min	– <b>Teil A (50 %):</b> 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl	– <b>Vorbereitung der praktischen Aufgabe</b> Vorgabezeit: 8 h	– <b>Systementwurf</b> Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 %
– <b>Durchführung</b> Richtzeit: 3 h 30 min	– <b>Teil B (50 %):</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	– <b>Durchführung der praktischen Aufgabe</b> Vorgabezeit: 6 h	<b>Teil A (50 %):</b> 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl
– <b>Kontrolle</b> Richtzeit: 1 h 30 min		inklusive <b>begleitenden Fachgesprächs</b> Vorgabezeit: 20 min	<b>Teil B (50 %) Projekt 1 oder Projekt 2:</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
<b>Situative Gesprächsphasen</b> Vorgabezeit: 10 min		<b>Phasen:</b> – Information – Planung – Durchführung – Kontrolle	– <b>Funktions- und Systemanalyse</b> Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 %
– Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten.		Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand	<b>Teil A (50 %):</b> 28 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 begleitenden Fachgesprächs – der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss	<b>Teil B (50 %) Projekt 1 oder Projekt 2:</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
*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.			– <b>Wirtschafts- und Sozialkunde</b> Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 %
			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

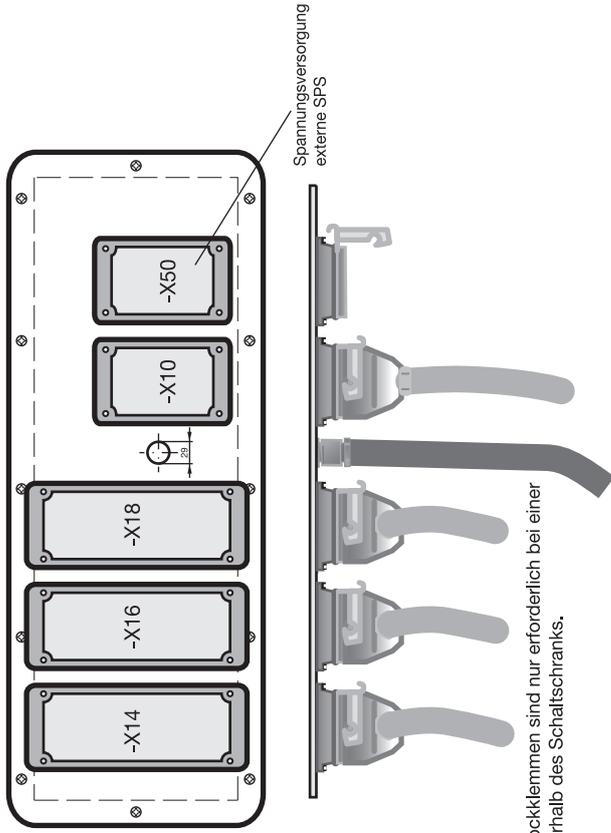


**ACHTUNG**

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

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

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



Doppelstockklemmen sind nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.

<sup>1)</sup> Bezieht sich auf die entsprechende Pos.-Nr. im Heft "Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb" (Artikel-Nr. 50591) auf der Seite 4

Vor- und Familienname :  
Prüfungsnummer :

Arbeitsaufgabe  
Bereitstellungsunterlagen  
Schaltschrank-Grundplatte/Bodenplatte

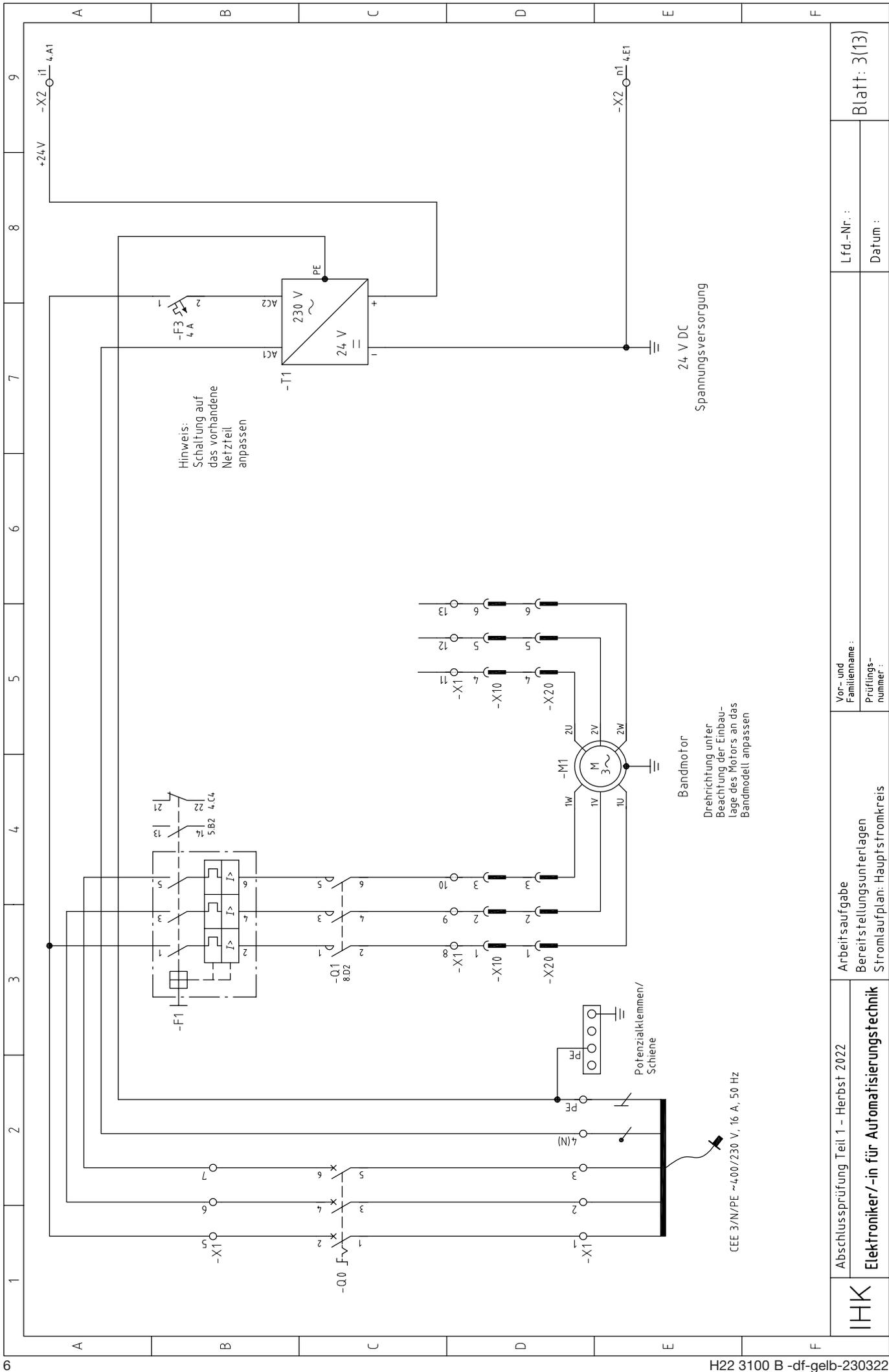
Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022  
**Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik**

IHK

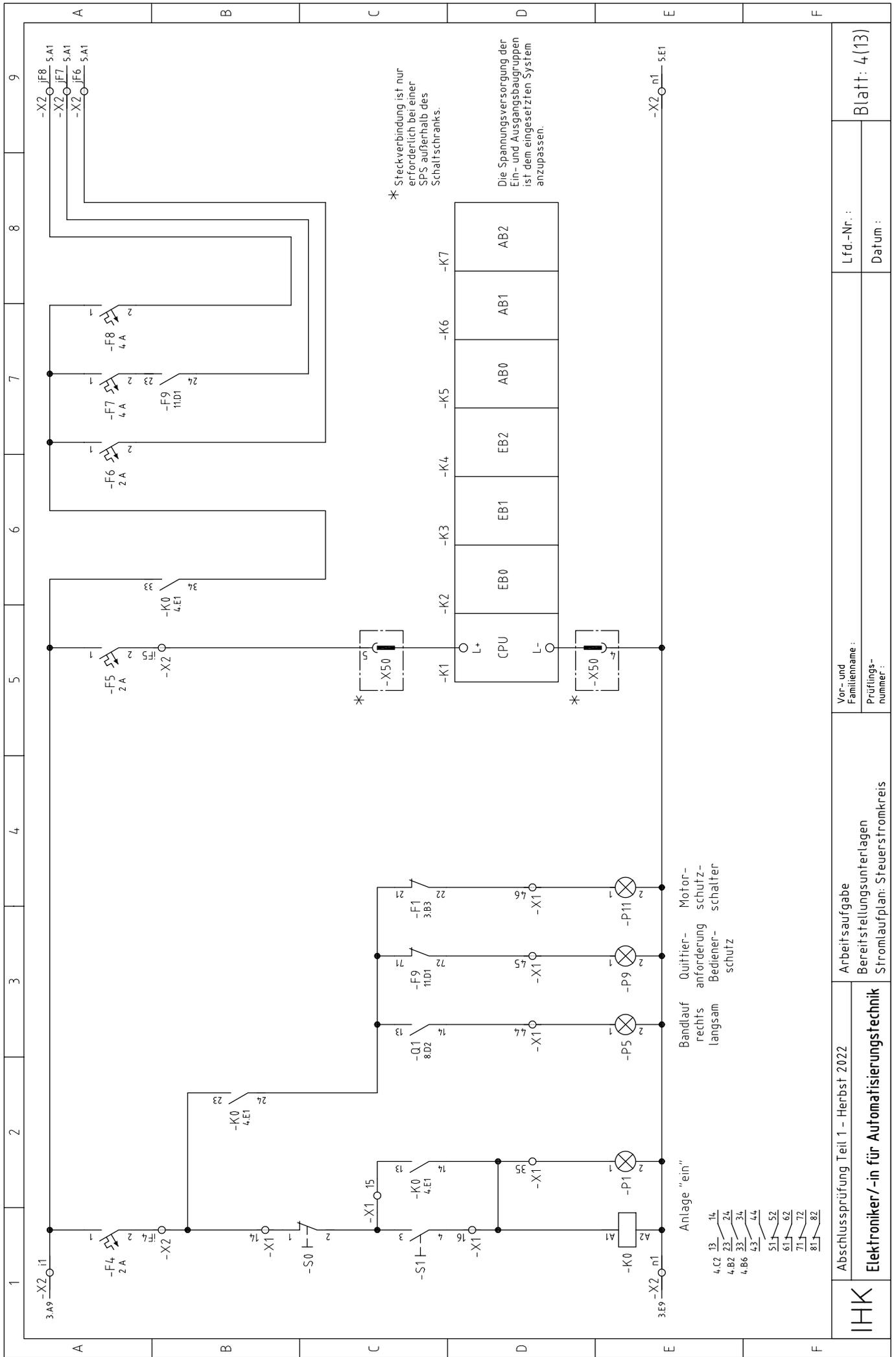
Lfd.-Nr. :  
Datum :

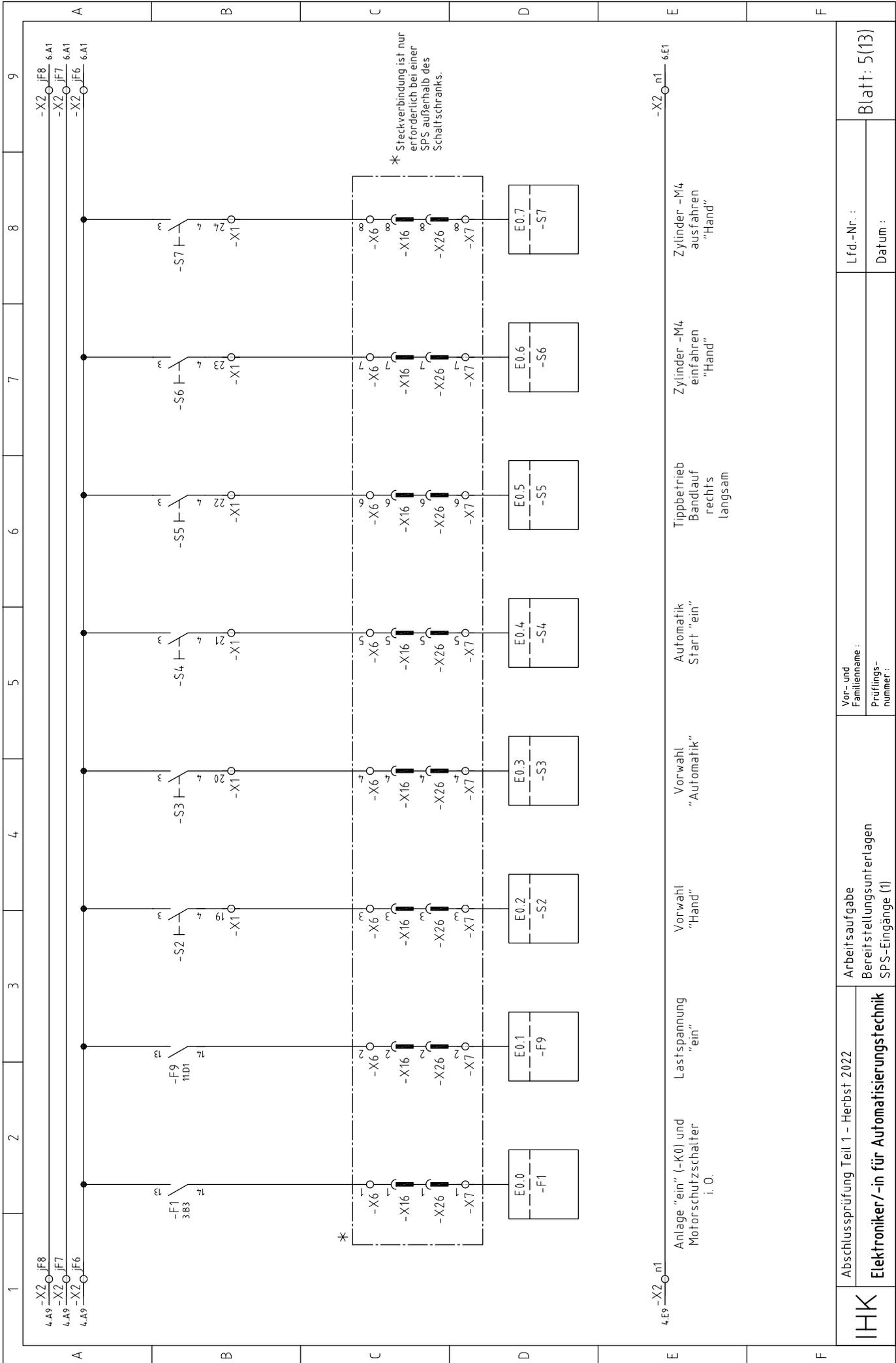
Blatt: 1(13)





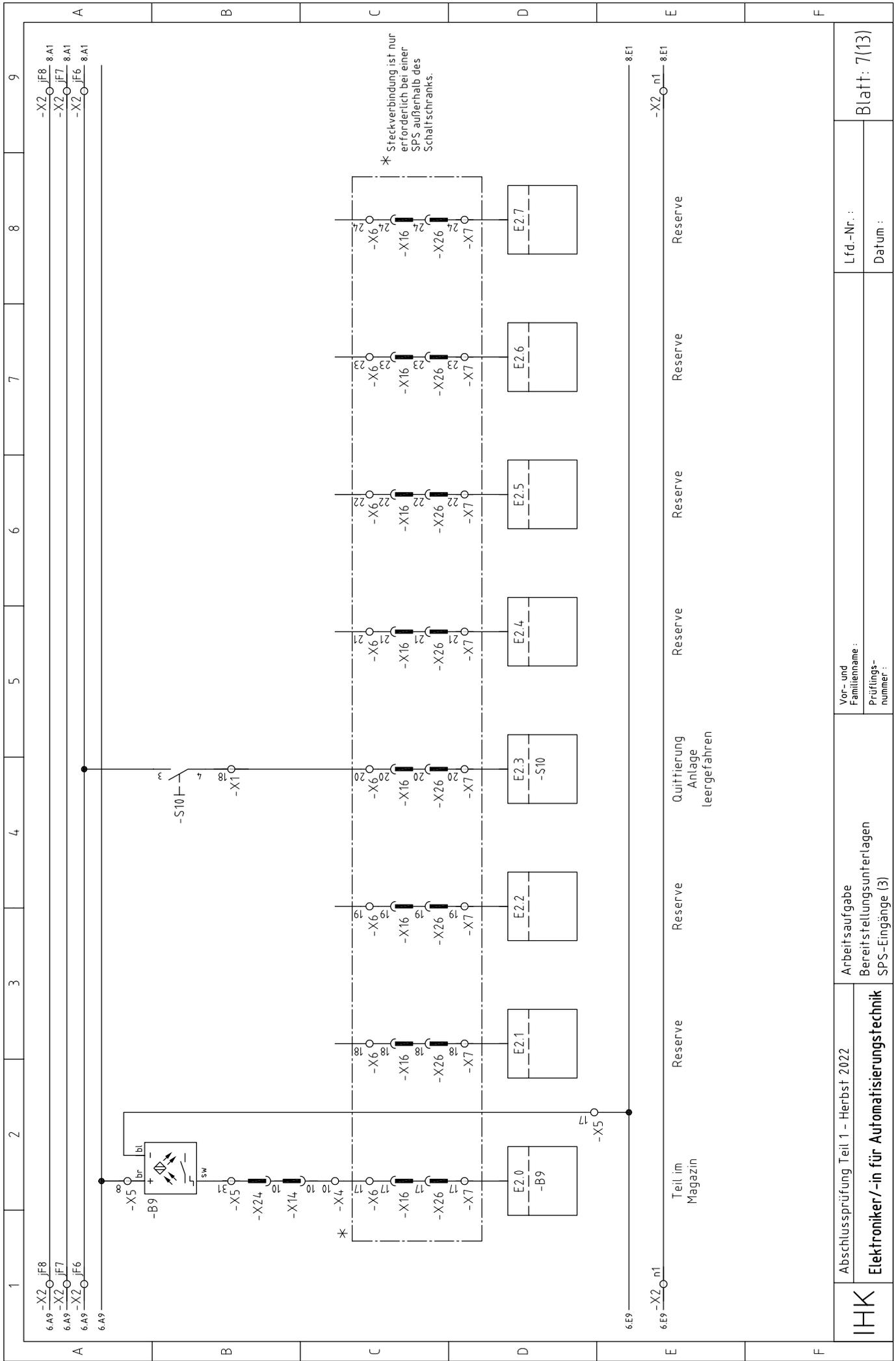
<b>IHK</b>	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022	Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen Stromlaufplan: Hauptstromkreis	Vor- und Familienname : Prüfungs- nummer :
			Lfd.-Nr. : Datum :
			Blatt: 3(13)



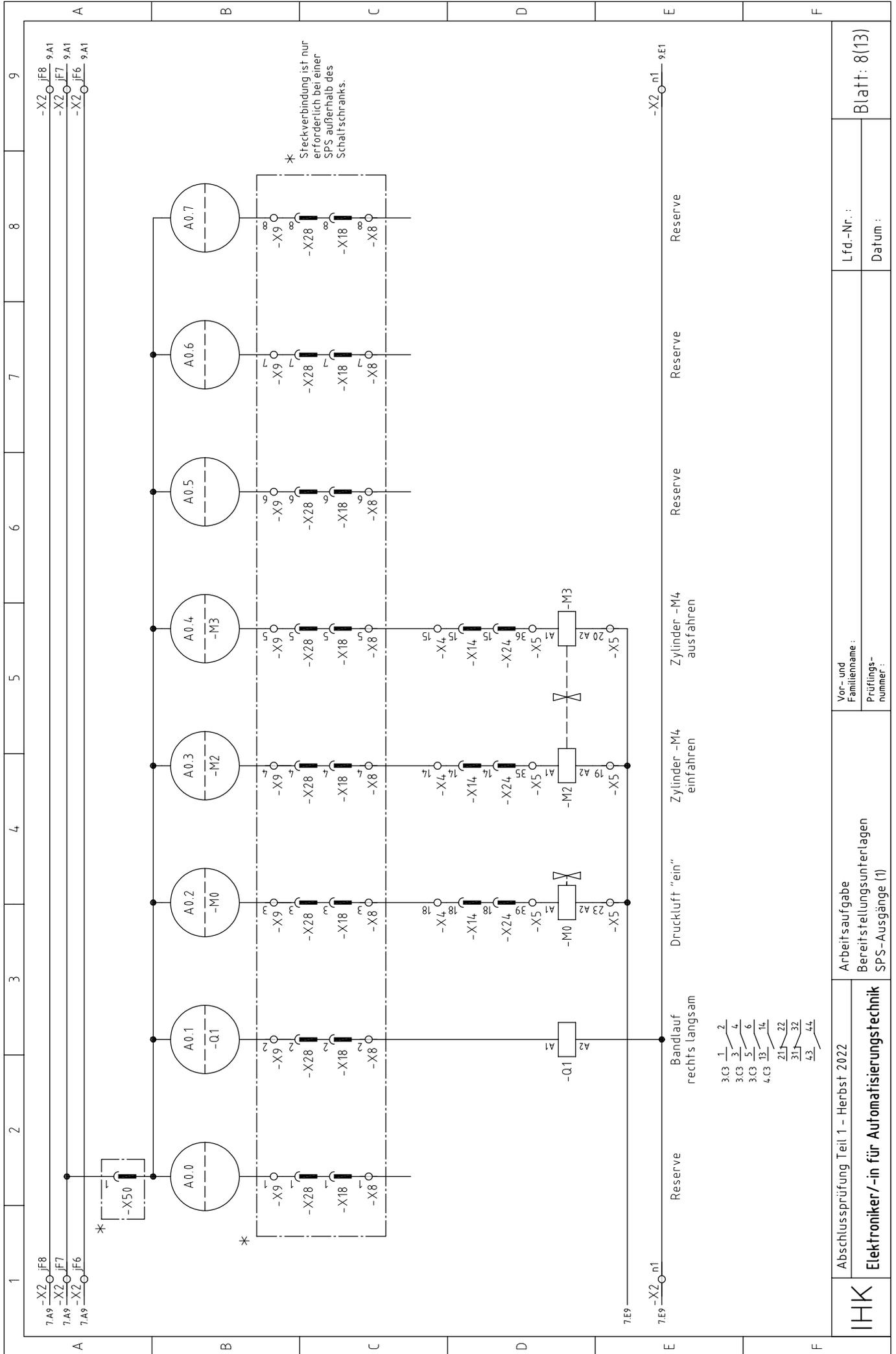


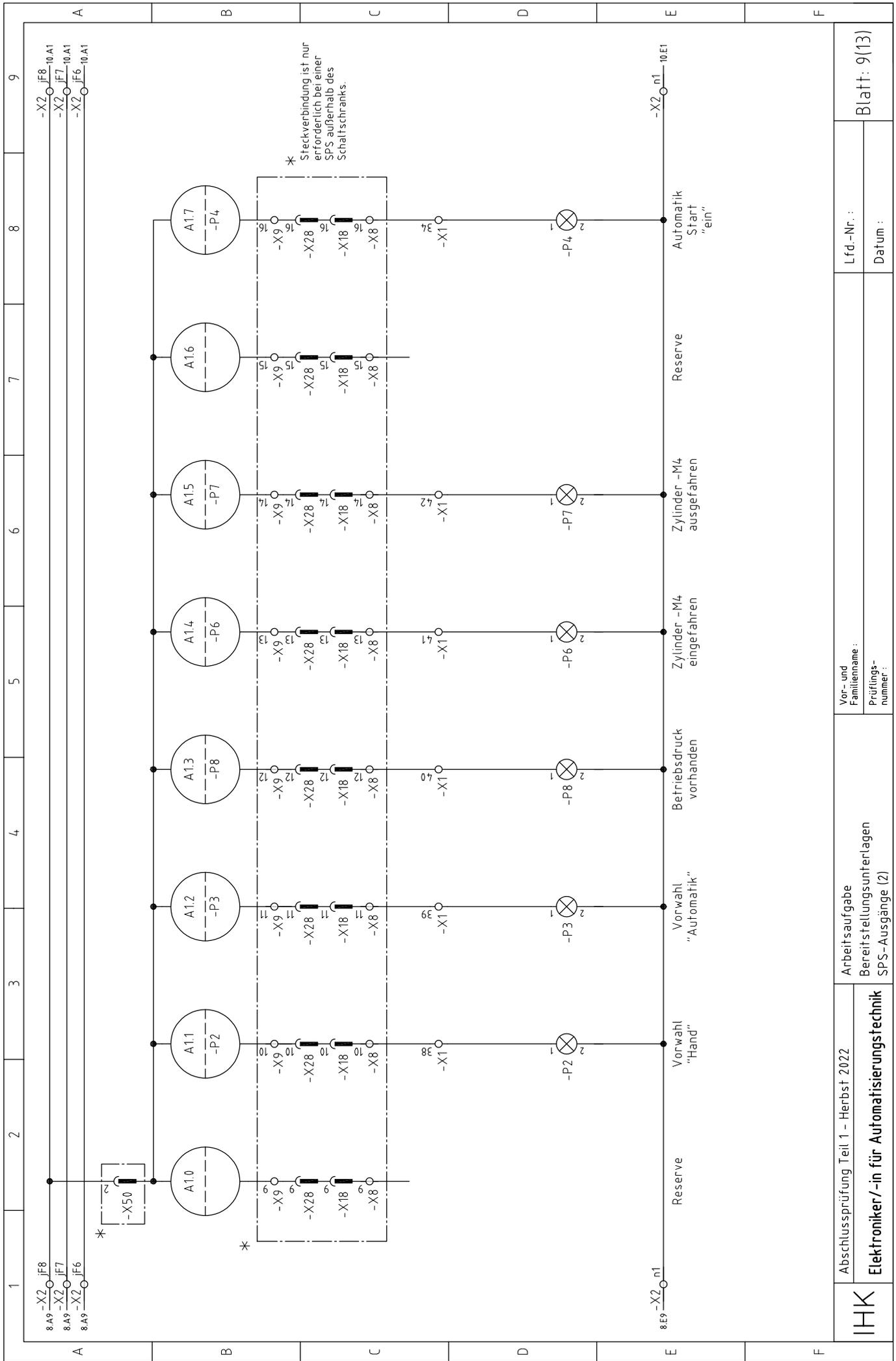
IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022		Arbeitsaufgabe		Vor- und Familienname :		Lfd.-Nr. :	
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik		Bereitstellungsunterlagen SPS-Eingänge (1)		Prüfungsnummer :		Datum :	
						Blatt: 5(13)		



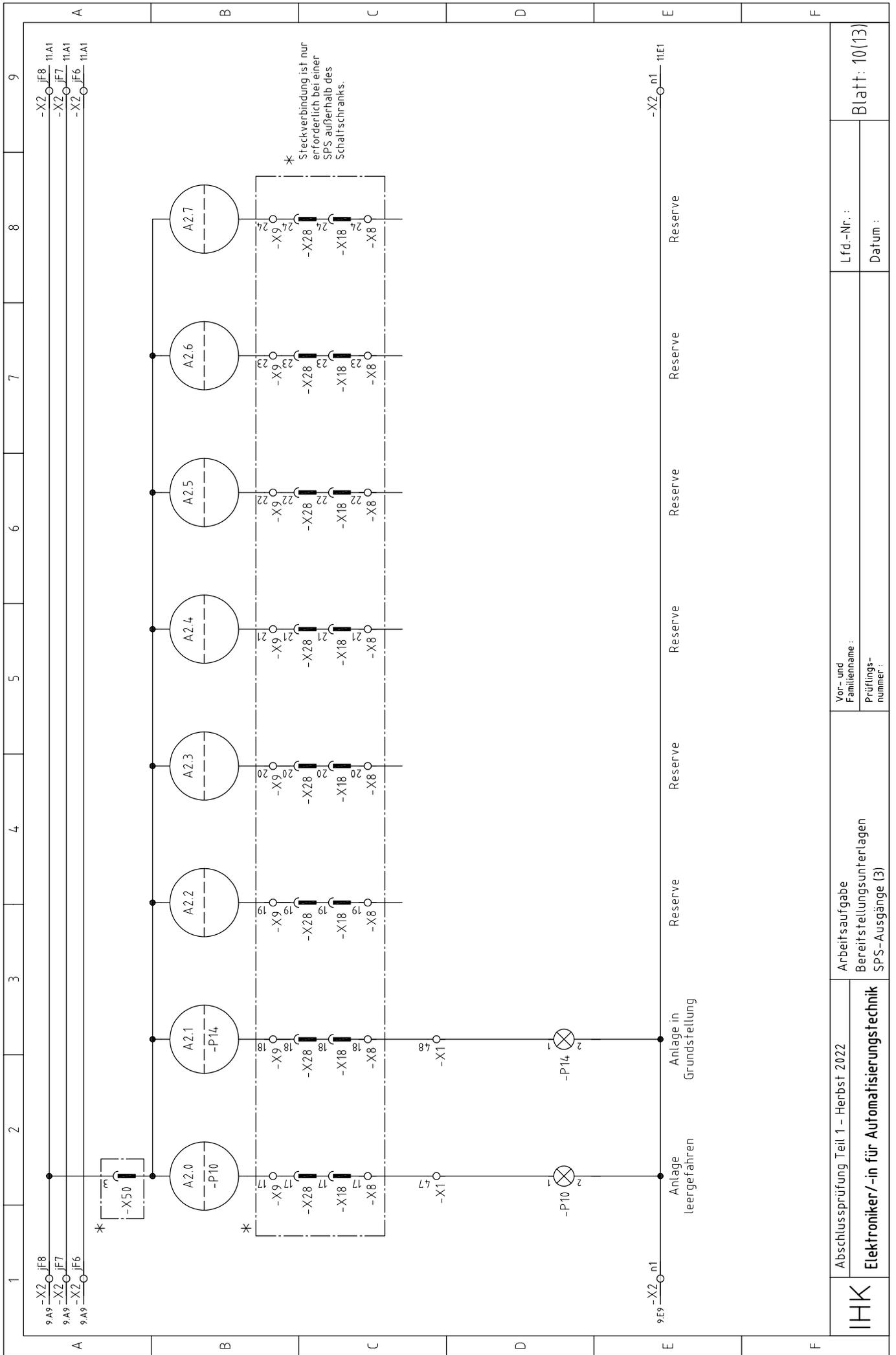


IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022		Arbeitsaufgabe		Vor- und Familienname :		Blatt: 7(13)	
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik		Bereitstellungsunterlagen SPS-Eingänge (3)		Prüfungsnummer :		Lfd.-Nr. : Datum :	

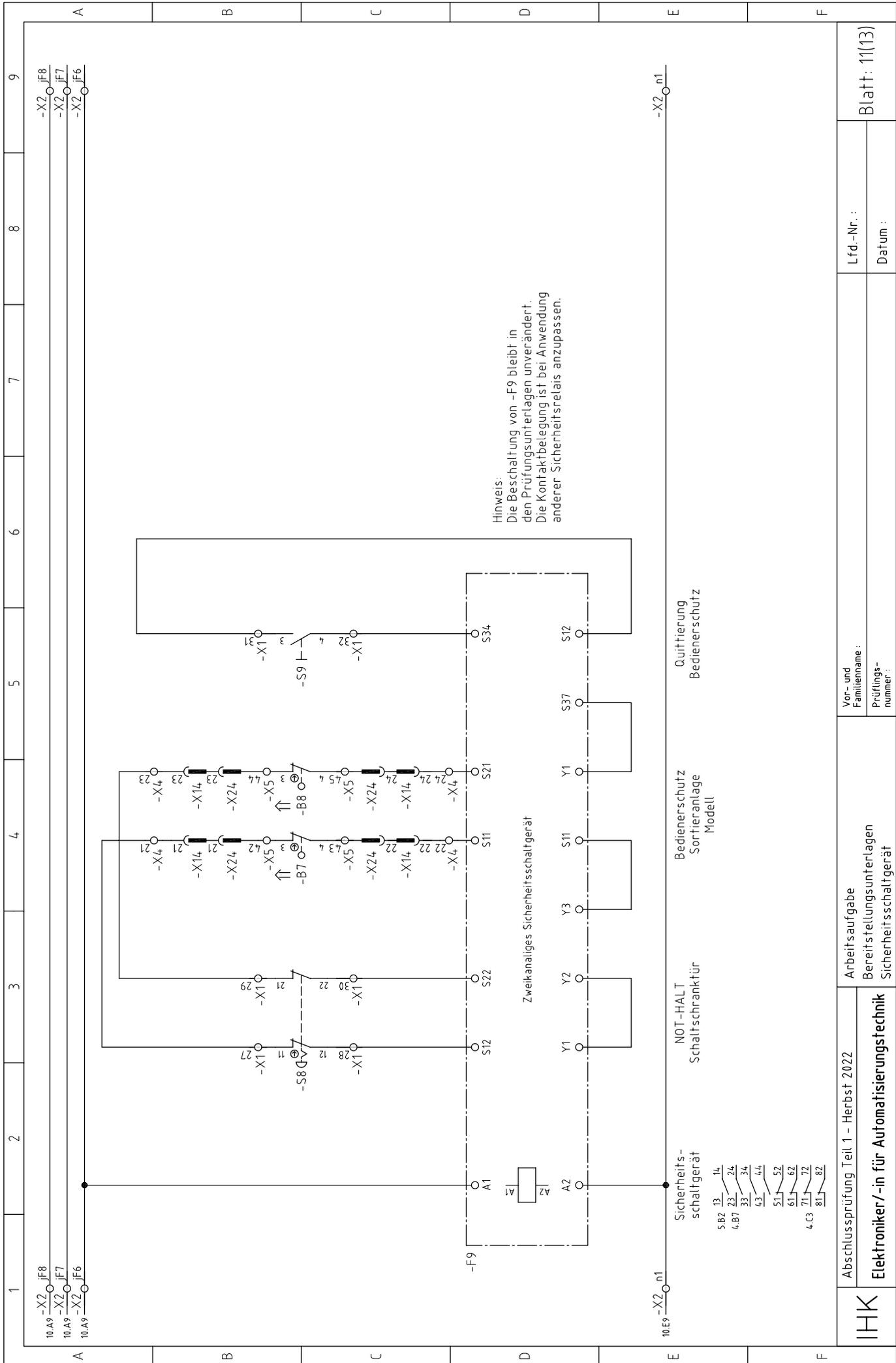




IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022		Arbeitsaufgabe		Vor- und Familienname :		Blatt: 9(13)
	<b>Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik</b>		Bereitstellungsunterlagen SPS-Ausgänge (2)		Prüfungsnummer :		
						Lfd.-Nr. :	Datum :

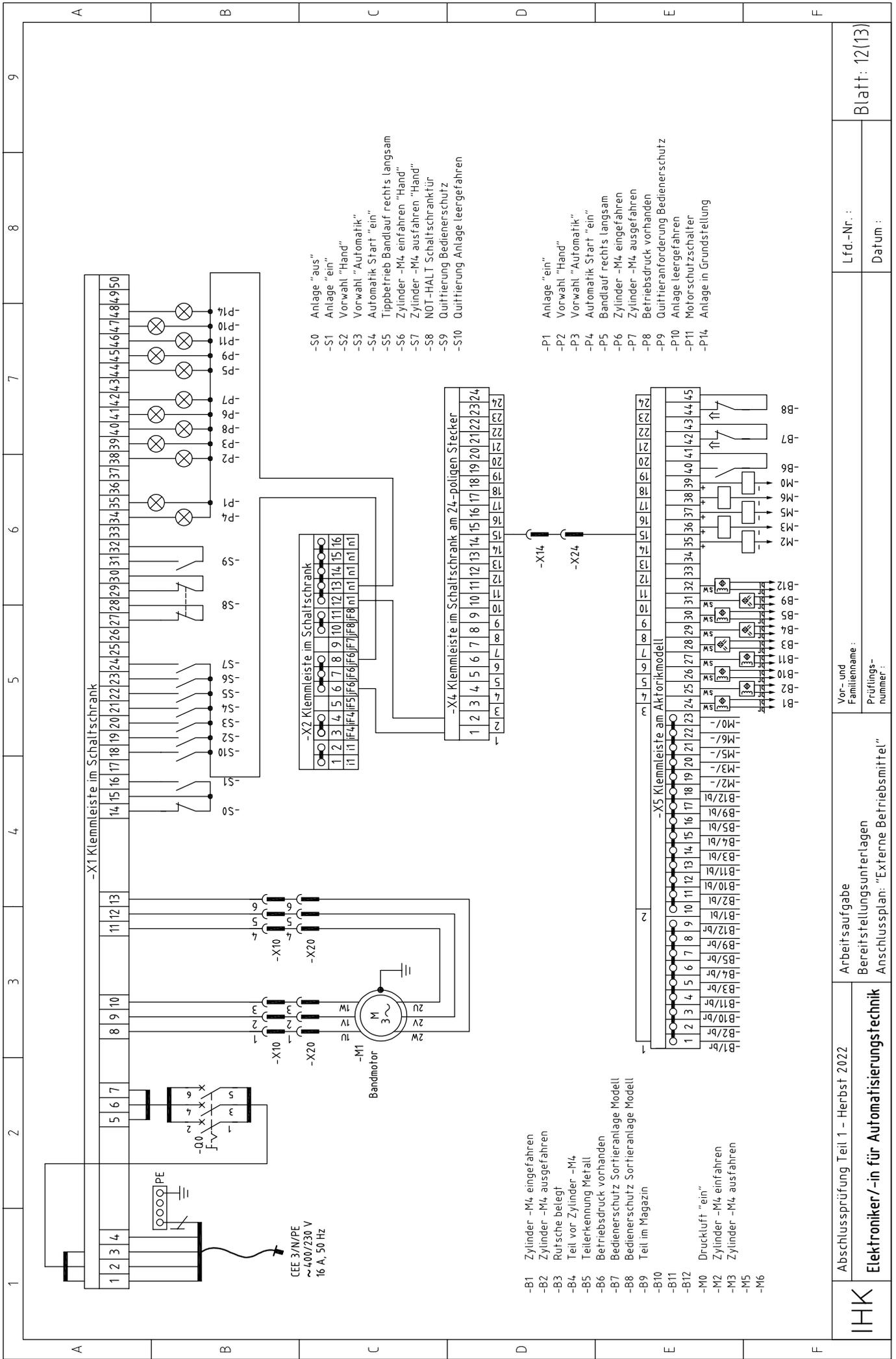


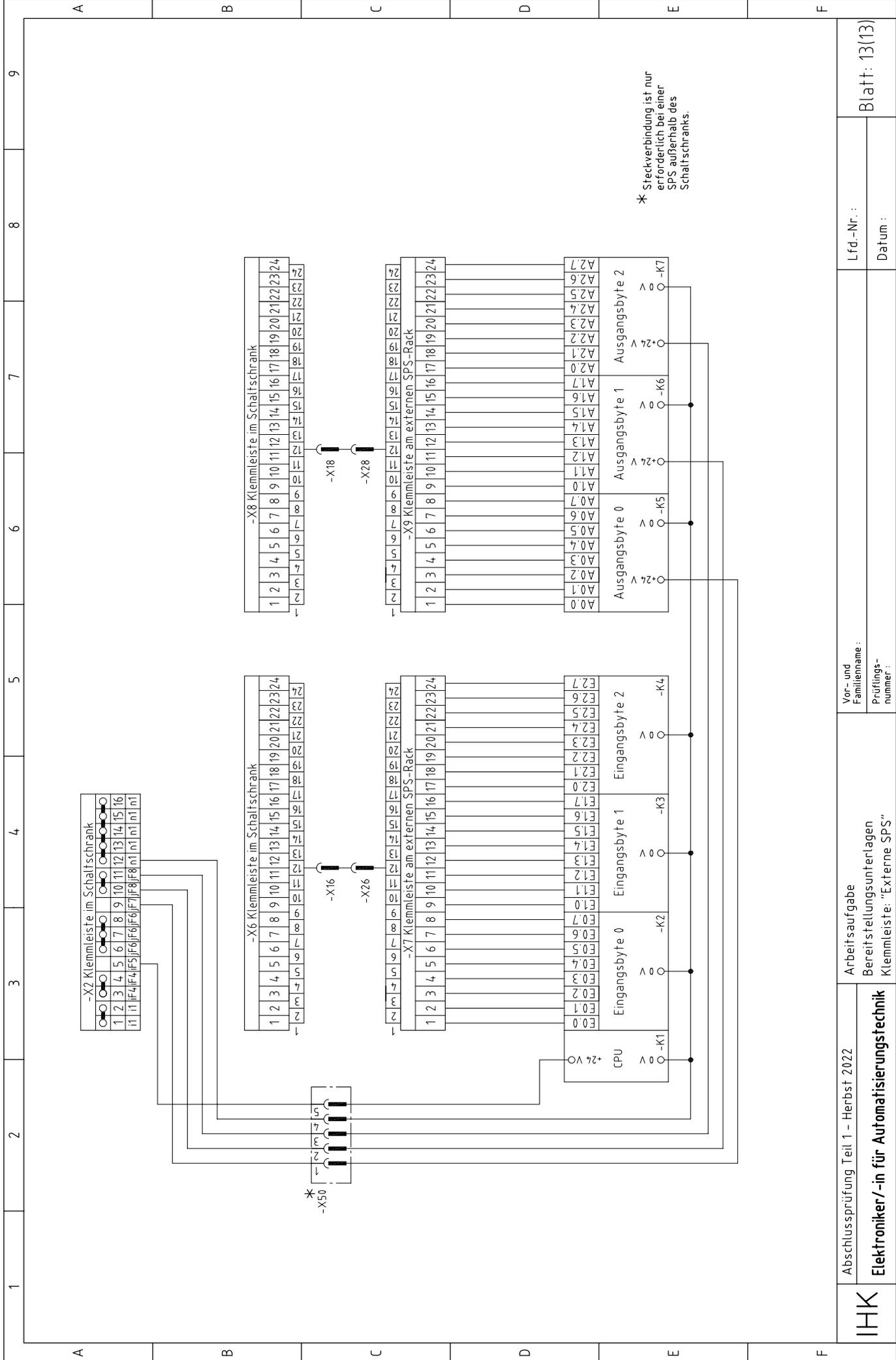
IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022		Arbeitsaufgabe		Blatt: 10(13)	
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik		Bereitstellungsunterlagen SPS-Ausgänge (3)		Lfd.-Nr.:	Datum:
Vor- und Familienname:			Prüfungsnummer:			



Hinweis:  
Die Beschaltung von -F9 bleibt in den Prüfungsunterlagen unverändert. Die Kontaktbelegung ist bei Anwendung anderer Sicherheitssrelais anzupassen.

IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022		Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen Sicherheitsschaltgerät	Vor- und Familienname : Prüfungs- nummer :	Lfd.-Nr. : Datum :	Blatt: 11(13)
	<b>Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik</b>					





\* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022 <b>Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik</b>	Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen Klemmleiste: "Externe SPS"	Vor- und Familienname : Prüfungs- nummer :	Lfd.-Nr. : Datum :	Blatt: 13(13)

**Funktionsbeschreibung „Sortieranlage“****Anlagenfunktion:**

Die automatisierte Sortieranlage einer Fabrik wird eingesetzt, um Kunststoff- und Metallwürfel zu trennen.

Wird die Anlage während des Automatikbetriebs durch Betätigen des NOT-HALT, des Bedienerschutzes oder des Motorschutzschalters gestoppt, muss sie zuerst in der Betriebsart „Hand“ leergefahren und in Grundstellung gefahren werden.

Über -P14 erfolgt die Anzeige „Anlage in Grundstellung“ (-M4 eingefahren, Magazin Kunststoff nicht voll, -M1 nicht aktiv). Weicht der Zustand davon ab, blinkt die Meldeleuchte -P14 mit 1 Hz.

**Anlagenstart:**

Die Anlage wird über den Hauptschalter -Q0 sowie den Taster -S1 eingeschaltet; -K0 (Anlage „ein“) zieht an und stellt die 24-V-Versorgungsspannung bereit. Dieser Betriebszustand wird über die Meldeleuchte -P1 (Anlage „ein“) angezeigt. Ist der Motorschutzschalter -F1 ausgelöst, leuchtet die Meldeleuchte -P11.

Der Leuchtmelder -P9 (Quittieranforderung Bedienerschutz) leuchtet. Mit Taster -S9 wird -F9 quittiert und die 24-V-Versorgungsspannung für die Aktoren bereitgestellt. Wenn Druckluft vorhanden ist, leuchtet -P8.

Solange -F9 nicht quittiert ist, blinken die Meldeleuchten -P2 (Vorwahl „Hand“), -P3 (Vorwahl „Automatik“) und -P8 (Betriebsdruck vorhanden).

**Betriebsartenvorwahl:**

Nach dem Einschalten der Anlage sind zwei Betriebsarten möglich: wahlweise Handbetrieb oder Automatikbetrieb.

Im Handbetrieb wird die Anlage eingerichtet; im Automatikbetrieb arbeitet die Anlage den Fertigungsprozess (Anlagenfunktion) ab.

**Handbetrieb:**

Wird der Taster -S2 (Vorwahl „Hand“) betätigt, so leuchtet die Meldeleuchte -P2 (Vorwahl „Hand“). Die Meldeleuchte -P3 erlischt.

Wird der Taster -S7 (Zylinder -M4 ausfahren „Hand“) betätigt, so fährt der Zylinder -M4 aus, die Meldeleuchte -P6 erlischt und die Meldeleuchte -P7 leuchtet, sobald der Zylinder -M4 ausgefahren ist.

Nach „Loslassen“ des Tasters -S7 bleibt der Zylinder -M4 ausgefahren. Durch Betätigen des Tasters -S6 fährt der Zylinder -M4 ein, die Meldeleuchte -P7 erlischt und -P6 leuchtet erneut.

Nach „Loslassen“ des Tasters -S6 bleibt der Zylinder -M4 eingefahren.

Mit dem Taster -S5 (Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam) kann das Band im Tippbetrieb nach rechts gefahren werden, wenn die Kolbenstange des Zylinders -M4 eingefahren ist. Die Meldeleuchte -P5 leuchtet, solange der Taster -S5 betätigt ist.

## **Automatikbetrieb**

Das Vorwählen der Betriebsart „Automatik“ ist nur möglich, wenn die Anlage zuvor in der Betriebsart „Hand“ leergefahren wurde (-M4 eingefahren, Magazin Kunststoff nicht voll, -M1 nicht aktiv) und dies über den Taster -S10 quittiert wurde.

„Anlage leergefahren“ wird über die Meldeleuchte -P10 angezeigt. Solange „Anlage leergefahren“ nicht quittiert ist, blinkt die Meldeleuchte -P10 mit 1 Hz.

Wird der Taster -S3 (Vorwahl „Automatik“) betätigt, so leuchtet die Meldeleuchte -P3 (Vorwahl „Automatik“). Die Meldeleuchte -P2 erlischt. Anschließend muss noch -S4 (Automatik Start „ein“) betätigt werden. -P4 leuchtet dauerhaft.

Wird ein Metallwürfel auf die Zuführschiene (Rutsche) gelegt, bedämpft dieser den Sensor -B3. Dadurch wird der „Bandlauf rechts langsam“ gestartet. Der Metallwürfel rutscht über die Zuführschiene auf das Transportband und wird vom Transportband bis zum Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) befördert.

Wird ein Metallwürfel erkannt, befördert das Transportband den Metallwürfel an den Sensor -B4. Die Abschaltung des Bandlaufs erfolgt durch den Sensor -B4 (Teil vor Zylinder -M4).

Wenn die Abschaltung des Bandlaufs erfolgt ist, fährt die Kolbenstange des Zylinders -M4 um zwei Sekunden verzögert aus und schiebt somit den Metallwürfel vom Transportband in das Magazin Metall. Sobald die Kolbenstange des Zylinders -M4 ausgefahren ist (-B2 betätigt), fährt sie wieder ein (-B1 betätigt) und die Sortieranlage befindet sich wieder in Grundstellung.

Wird ein Kunststoffwürfel auf die Zuführschiene (Rutsche) gelegt, bedämpft dieser den Sensor -B3. Der Kunststoffwürfel rutscht über die Zuführschiene auf das Transportband und wird von diesem am Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) vorbeigeführt, da der Sensor -B5 nur auf Metallwürfel reagiert. Das Transportband befördert den Kunststoffwürfel in das Magazin Kunststoff am Bandende; das Band schaltet bei Betätigung von -B9 ab.

Der automatische Ablauf kann nicht mehr über -B3 gestartet werden, wenn das Magazin Kunststoff voll (Sensor -B9 dauerhaft bedämpft) ist.

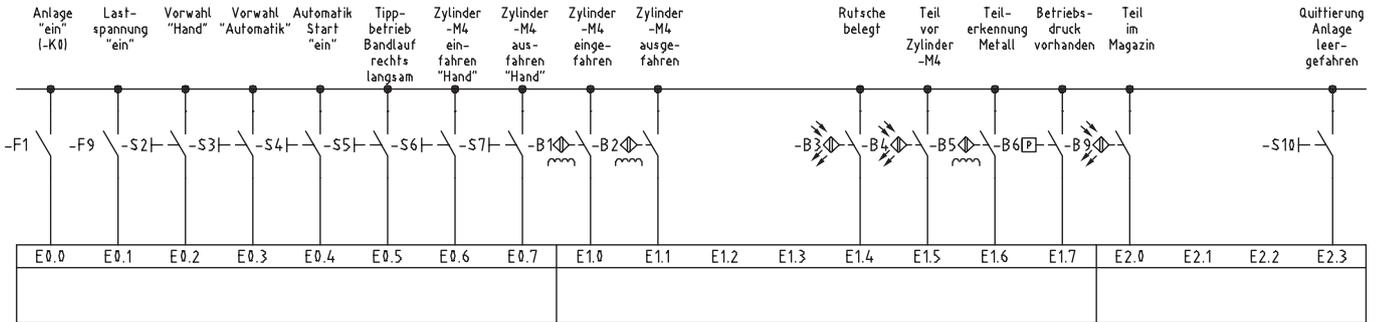
## **Allgemeines**

Bei der Durchführung des Arbeitsauftrags muss der Prüfling das Programm einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) ändern bzw. ergänzen, danach in die SPS eingeben und den Programmablauf prüfen. Diesen Arbeitsauftrag soll der Prüfling an einem ihm vertrauten, vom Ausbildungsbetrieb bereitzustellenden SPS-System durchführen. Angaben zu dem erforderlichen SPS-System enthalten die „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb.“

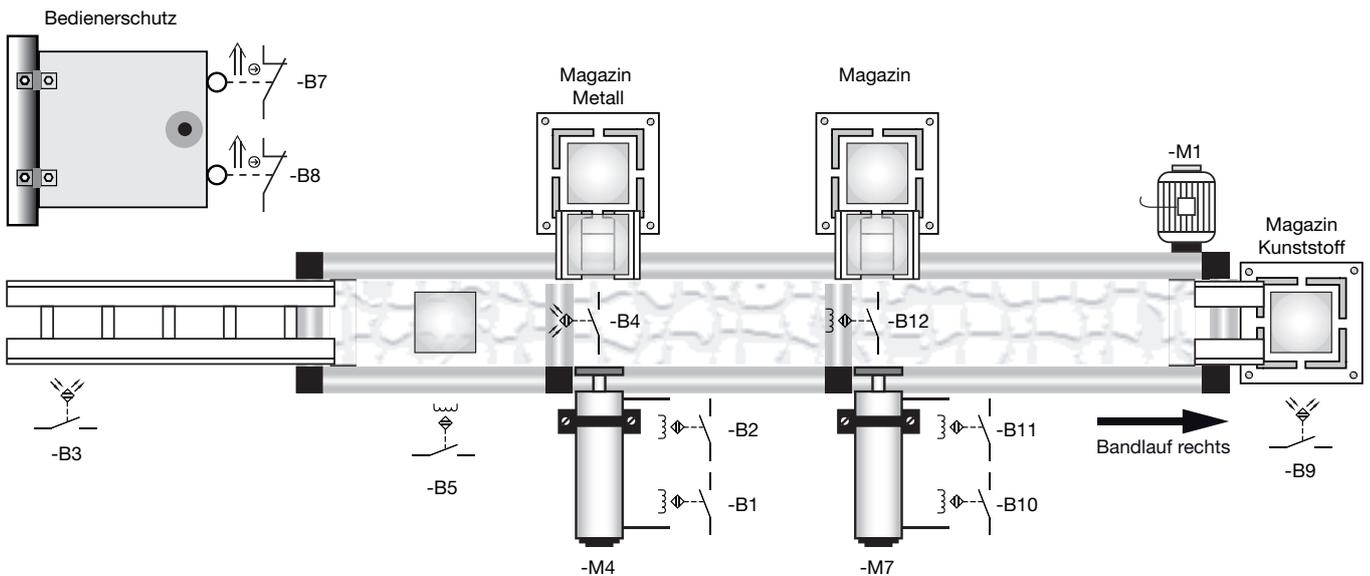
Zur Vorbereitung auf die Programmanpassung hat der Prüfling im Ausbildungsbetrieb den bereitgestellten Funktionsplan (FBS) auf das vom Ausbildungsbetrieb bereitgestellte SPS-System umzusetzen. Dazu sind die Beschreibung der Steuerung, das Technologieschema, die Zuordnungsliste und der Funktionsplan (FBS) gegeben. Die abgestimmte Anweisungsliste ist im Ausbildungsbetrieb auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen.

Zur Durchführung des Arbeitsauftrags ist das angepasste bzw. umgesetzte Steuerprogramm dokumentiert mitzubringen. Das Steuerprogramm muss für die Durchführung der Arbeitsaufgabe gespeichert bereitgestellt werden. Sofern dies nicht möglich ist, muss das Programm im Prüfungsbetrieb vor Beginn des Arbeitsauftrags eingegeben werden.

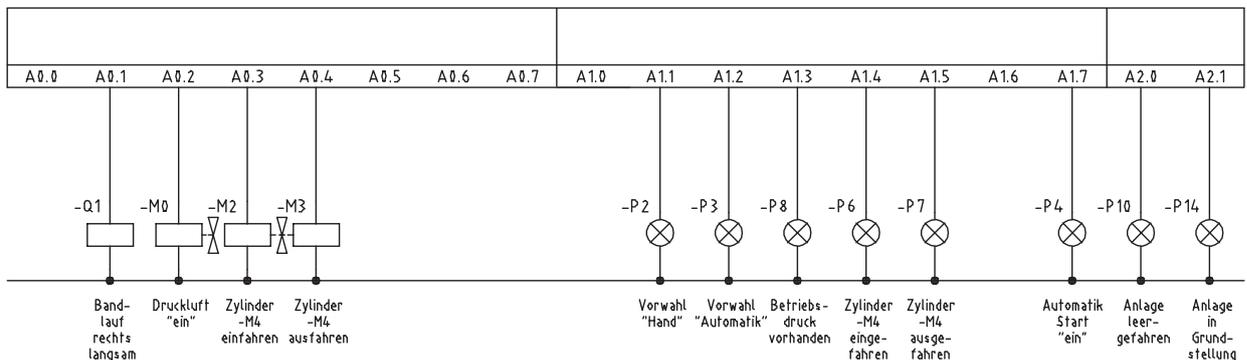
Achtung: Für die Merker müssen „nicht remanente“ Adressbereiche verwendet werden.

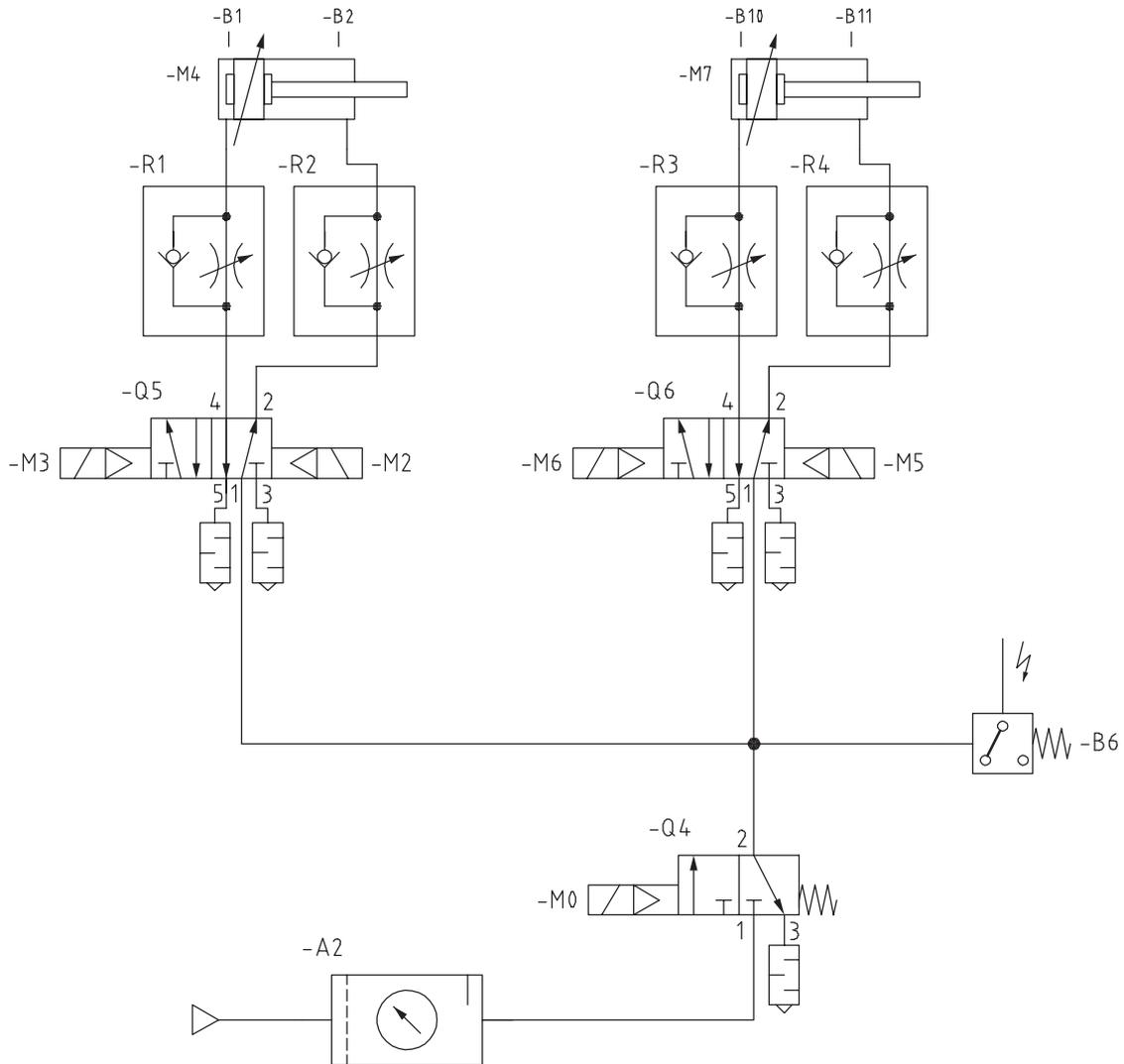


Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.



Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.





Operand		Symbol	Funktion
<b>Merker:</b>			
M 2.0		HIME_Hand	Hilfsmerker Vorwahl „Hand“
M 2.1		HIME_Automatik	Hilfsmerker Vorwahl „Automatik“
M 2.2		HIME_Auto_Start	Hilfsmerker Automatik Start
M 2.3		HIME_Anlage_leer	Hilfsmerker Anlage leergefahren
M 3.1		HIME31	Hilfsmerker Anlage startbereit
M 3.2		HIME32	Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band „ein“
M 3.3		HIME33	Hilfsmerker Metallwürfel erkannt, Band „ein“ bis -B4, -M4 ausfahren
M 3.4		HIME34	Hilfsmerker -M4 einfahren
M 3.5		HIME35	Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band „ein“ bis -B9
M 5.5		M55	Blinktaktmerker 1 Hz
<b>Zeiten:</b>			
T 1		T1	Verzögerung -M4 ausfahren
<b>Eingänge:</b>			
E 0.0		-F1	Anlage „ein“ (-K0) und Motorschutzschalter i. O.
E 0.1		-F9	Lastspannung „ein“
E 0.2		-S2	Vorwahl „Hand“
E 0.3		-S3	Vorwahl „Automatik“
E 0.4		-S4	Automatik Start „ein“
E 0.5		-S5	Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam
E 0.6		-S6	Zylinder -M4 einfahren „Hand“
E 0.7		-S7	Zylinder -M4 ausfahren „Hand“
E 1.0		-B1	Zylinder -M4 eingefahren
E 1.1		-B2	Zylinder -M4 ausgefahren
E 1.2		Res.	Reserve
E 1.3		Res.	Reserve
E 1.4		-B3	Rutsche belegt
E 1.5		-B4	Teil vor Zylinder -M4
E 1.6		-B5	Teilerkennung Metall
E 1.7		-B6	Betriebsdruck vorhanden
E 2.0		-B9	Teil im Magazin
E 2.1		Res.	Reserve
E 2.2		Res.	Reserve
E 2.3		-S10	Quittierung Anlage leergefahren
E 2.4		Res.	Reserve
E 2.5		Res.	Reserve

↑ Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden

Operand		Symbol	Funktion
<b>Ausgänge:</b>			
A 0.0		Res.	Reserve
A 0.1		-Q1	Bandlauf rechts langsam
A 0.2		-M0	Druckluft „ein“
A 0.3		-M2	Zylinder -M4 einfahren
A 0.4		-M3	Zylinder -M4 ausfahren
A 0.5		Res.	Reserve
A 0.6		Res.	Reserve
A 0.7		Res.	Reserve
A 1.0		Res.	Reserve
A 1.1		-P2	Vorwahl „Hand“
A 1.2		-P3	Vorwahl „Automatik“
A 1.3		-P8	Betriebsdruck vorhanden
A 1.4		-P6	Zylinder -M4 eingefahren
A 1.5		-P7	Zylinder -M4 ausgefahren
A 1.6		Res.	Reserve
A 1.7		-P4	Automatik Start „ein“
A 2.0		-P10	Anlage leergefahren
A 2.1		-P14	Anlage in Grundstellung
A 2.2		Res.	Reserve
A 2.3		Res.	Reserve

↑ \_\_\_\_\_ **Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden**

Kommentar	Operanden		Funktionsplan "Sortieranlage"	Operanden	Kommentar
	Eigen	Fremd			
-F9 Lastspannung "ein"	E0.1		Netzwerk: 1 Druckluft "ein" 		
-B6 Betriebsdruck vorhanden	E1.7		Netzwerk: 2 Anzeige Betriebsdruck vorhanden 	A0.2	-M0 Druckluft "ein"
-B6 Betriebsdruck vorhanden	E1.7				
M55 Blinktaktmerker 1 Hz	M5.5		Netzwerk: 3 Hilfsmerker Vorwahl "Hand" 	A1.3	-P8 Betriebsdruck vorhanden
-S2 Vorwahl "Hand"	E0.2				
-F1 Anlage "ein" (-K0) und Motorschutzschalter i. O.	E0.0				
-B6 Betriebsdruck vorhanden	E1.7				
-S3 Vorwahl "Automatik"	E0.3		Netzwerk: 4 Anzeige Vorwahl "Hand" 	M2.0	HIME_Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand"
HIME_Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M2.0				
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1				
M55 Blinktaktmerker 1 Hz	M5.5			A1.1	-P2 Vorwahl "Hand"
IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022		Arbeitsaufgabe	Vor- und Familienname :	
	Elektrotechnik/-in für Automatisierungstechnik		Bereitstellungsunterlagen	Prüfungsnummer :	
				Datum :	
				Blatt: 1(9)	

Kommentar	Operanden		Funktionsplan "Sortieranlage"	Operanden		Kommentar
	Eigen	Fremd		Fremd	Eigen	
-S3 Vorwahl "Automatik"	E0.3		<p>Netzwerk: 5 Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"</p>			
HIME_Anlage_leer Hilfsmerker Anlage leerfahren	M2.3					
-F1 Anlage "ein" (-K0) und Motorschutzschalter i. O.	E0.0					
-B6 Betriebsdruck vorhanden	E1.7					
-S2 Vorwahl "Hand"	E0.2					HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1		<p>Netzwerk: 6 Anzeige Vorwahl "Automatik"</p>			
HIME_Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M2.0					
M55 Blinktaktmerker 1 Hz	M5.5					
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1					
HIME_Anlage_leer Hilfsmerker Anlage leerfahren	M2.3					
-S4 Automatik Start "ein"	E0.4		<p>Netzwerk: 7 Hilfsmerker Automatik Start</p>			
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1					
HIME_Anlage_leer Hilfsmerker Anlage leerfahren	M2.3					
-S4 Automatik Start "ein"	E0.4					
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1					
-F9 Lastspannung "ein"	E0.1				HIME_Auto_Start Hilfsmerker Automatik Start	
IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022		Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen	Vor- und Familienname : Prüfungsnummer :		Blatt: 2(9)
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik			Datum :		

Kommentar	Operanden		Funktionsplan "Sortieranlage"	Operanden		Kommentar
	Eigen	Fremd		Fremd	Eigen	
HIME_Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M2.0		<p>Netzwerk: 8 Hilfsmerker Anlage leergefahren</p> <p>Netzwerk: 9 Anzeige Anlage leergefahren</p>			
-S10 Quittierung Anlage leergefahren	E2.3					
-B9 Teil im Magazin	E2.0					
-Q1 Bandlauf rechts langsam	A0.1					
-B1 Zylinder -M4 eingefahren	E1.0					
HIME_Auto_Start Hilfsmerker Automatik Start	M2.2					HIME_Anlage_leer Hilfsmerker Anlage leergefahren
HIME_Anlage_leer Hilfsmerker Anlage leergefahren	M2.3					
M55 Blinktaktmerker 1 Hz	M5.5					
HIME_Auto_Start Hilfsmerker Automatik Start	M2.2					
HIME_Anlage_leer Hilfsmerker Anlage leergefahren	M2.3					
-B9 Teil im Magazin	E2.0					
-Q1 Bandlauf rechts langsam	A0.1				-P10 Anlage leergefahren	
IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022		Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen		Vor- und Familienname : Prüfungs- nummer :	Blatt: 3(9)

Kommentar	Operanden		Funktionsplan "Sortieranlage"	Operanden		Kommentar	
	Eigen	Fremd		Fremd	Eigen		
-B1 Zylinder -M4 eingefahren	E1.0		<p>Netzwerk: 10 Anzeige Anlage in Grundstellung</p>				
-B9 Teil im Magazin	E2.0			<p>Netzwerk: 11 Hilfsmerker Anlage startbereit</p>	A2.1	-P14 Anlage in Grundstellung	
-Q1 Bandlauf rechts langsam	A0.1						
M55 Blinktaktmerker 1 Hz	M5.5						
HIME34 Hilfsmerker -M4 eingefahren	M3.4						
-B1 Zylinder -M4 eingefahren	E1.0		<p>Netzwerk: 11 Hilfsmerker Anlage startbereit</p>				
-B9 Teil im Magazin	E2.0						
HIME35 Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band "ein" bis -B9	M3.5						
HIME_Anlage_leer Hilfsmerker Anlage leer gefahren	M2.3						
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1						
-F9 Lastspannung "ein"	E0.1						
HIME32 Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band "ein"	M3.2			M3.1	HIME31 Hilfsmerker Anlage startbereit		

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022

Arbeitsaufgabe  
Bereitstellungsunterlagen

Vor- und  
Familienname :  
Prüfungs-  
nummer :

Datum :

Blatt: 4(9)

Kommentar	Operanden		Funktionsplan "Sortieranlage"	Operanden		Kommentar	
	Eigen	Fremd		Fremd	Eigen		
			Netzwerk: 12 Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band "ein"				
HIME__Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1						
HIME_Auto_Start Hilfsmerker Automatik Start	M2.2						
-B1 Zylinder -M4 eingefahren	E1.0						
-B3 Rutsche belegt	E1.4						
-B9 Teil im Magazin	E2.0						
HIME31 Hilfsmerker Anlage startbereit	M3.1						
HIME__Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1						
-F9 Lastspannung "ein"	E0.1						
HIME33 Hilfsmerker Metallwürfel erkannt, Band "ein" bis -B4, -M4 ausfahren	M3.3						
HIME35 Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band "ein" bis -B9	M3.5						
						M3.2	HIME32 Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band "ein"
<b>IHK</b>	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022		Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen		Vor- und Familienname : Prüfungs- nummer :		Blatt: 5(9)
							Datum :



Kommentar	Operanden		Funktionsplan "Sortieranlage"	Operanden		Kommentar	
	Eigen	Fremd		Fremd	Eigen		
-B4 Teil vor Zylinder -M4	E1.5		<p>Netzwerk: 15 Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band "ein" bis -B9</p> <p>Netzwerk: 16 Bandlauf rechts langsam</p>				
HIME32 Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band "ein"	M3.2						
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1						
-F9 Lastspannung "ein"	E0.1						
HIME31 Hilfsmerker Anlage startbereit	M3.1				M3.5	HIME35 Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band "ein" bis -B9	
HIME32 Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band "ein"	M3.2			<p>Netzwerk: 16 Bandlauf rechts langsam</p>			
HIME33 Hilfsmerker Metallwürfel erkannt, Band "ein" bis -B4, -M4 ausfahren	M3.3						
-B4 Teil vor Zylinder -M4	E1.5						
HIME35 Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band "ein" bis -B9	M3.5						
HIME_Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M2.0						
-S5 Tipbetrieb Bandlauf rechts langsam	E0.5						
-F9 Lastspannung "ein"	E0.1						
-B1 Zylinder -M4 eingefahren	E1.0				A0.1	-Q1 Bandlauf rechts langsam	
<b>IHK</b>	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022		Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen		Vor- und Familienname: Prüfungsnummer:		
<b>Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik</b>			Blatt: 7(9)				

Kommentar	Operanden		Funktionsplan "Sortieranlage"	Operanden		Kommentar
	Eigen	Fremd		Fremd	Eigen	
-B4 Teil von Zylinder -M4	E1.5		Netzwerk: 17 Verzögerung -M4 ausfahren			
HIME33 Hilfsmerker Metallwürfel erkannt, Band "ein" bis -B4, -M4 ausfahren	M3.3					T1 Verzögerung -M4 ausfahren
HIME_Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M2.0		Netzwerk: 18 Zylinder -M4 ausfahren			
-S6 Zylinder -M4 einfahren "Hand"	E0.6					
-S7 Zylinder -M4 ausfahren "Hand"	E0.7					
T1 Verzögerung -M4 ausfahren	T1					
-F9 Lastspannung "ein"	E0.1					
-Q1 Bandlauf rechts langsam	A0.1		Netzwerk: 19 Anzeige Zylinder -M4 ausgefahren			
-B2 Zylinder -M4 ausgefahren	E1.1					-M3 Zylinder -M4 ausfahren
-B2 Zylinder -M4 ausgefahren	E1.1					-P7 Zylinder -M4 ausgefahren



<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
<b>Arbeitsaufgabe</b> <b>Checkliste Grundprogramm</b> <b>„Sortieranlage“</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> <b>Automatisierungstechnik</b>	

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

<b>Funktionstabelle</b>			
<b>Lfd. Nr.</b>	<b>Teilfunktionen</b>	<b>Prüfling: Funktion gegeben</b>	
		<b>ja</b>	<b>nein</b>
1	Die Anlage wird über den Hauptschalter -Q0 sowie den Taster -S1 (Anlage „ein“) eingeschaltet. Der Leuchtmelder -P1 geht in Dauerlicht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Mit dem Taster -S9 (Quittierung Bedienerschutz) lässt sich das Sicherheitsschaltgerät -F9 quittieren. Die Meldeleuchte -P9 erlischt. Bei vorhandenem Betriebsdruck wechselt die Meldeleuchte -P8 von Blinklicht in Dauerlicht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Die Meldeleuchten -P2 (Vorwahl „Hand“) und -P3 (Vorwahl „Automatik“) blinken mit der Taktfrequenz von 1 Hz, solange keine Betriebsartenvorwahl getroffen wurde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Über den Taster -S2 lässt sich bei vorhandenem Betriebsdruck die Betriebsart „Hand“ vorwählen. Dies wird über die Meldeleuchte -P2 mit Dauerlicht angezeigt. Die Meldeleuchte -P3 erlischt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Bei der Vorwahl der Betriebsart „Hand“ lässt sich das Transportband über den Taster -S5 im Tippbetrieb nach rechts fahren, wenn der Zylinder -M4 eingefahren ist. Dies wird über die Meldeleuchte -P5 angezeigt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Die Kolbenstange des Zylinders -M4 lässt sich in der Betriebsart „Hand“ über den Taster -S6 bzw. -S7 ein- bzw. ausfahren. Die Position des Zylinders wird über die Meldeleuchte -P6 oder -P7 angezeigt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Bevor die Betriebsart „Automatik“ vorgewählt werden kann, muss im Handbetrieb mit dem Taster -S10 bestätigt werden, dass die Anlage leergefahren ist (-M4 eingefahren, Magazin Kunststoff nicht voll, -M1 nicht aktiv). Nun kann über den Taster -S3 „Automatik“ vorgewählt (Anzeige von -P3) sowie über den Taster -S4 gestartet (Anzeige von -P4) werden. Wird nun ein Metallwürfel auf die Zuführschiene gelegt, wird dieser durch den Sensor -B3 erfasst und das Band läuft langsam nach rechts.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Der Metallwürfel rutscht auf das Transportband, wird vom Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) erkannt und bis zum Sensor -B4 befördert, welcher die Abschaltung des Bandlaufs bewirkt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Nach der Abschaltung des Bandlaufs fährt die Kolbenstange des Zylinders -M4 um 2 s verzögert aus und schiebt den Metallwürfel vom Transportband in das Magazin Metall. Ist der Zylinder ausgefahren (-B2 betätigt), fährt er wieder ein (-B1 betätigt) und die Anlage befindet sich wieder in Grundstellung (-M4 eingefahren, Magazin Kunststoff nicht voll, -M1 nicht aktiv). Dies wird über die Meldeleuchte -P14 mit Dauerlicht angezeigt. Weicht der Zustand davon ab, blinkt die Meldeleuchte -P14 mit 1 Hz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Gelangt nun ein Kunststoffwürfel über die Zuführschiene auf das Transportband, wird dieser nach erneuter Aktivierung des Bandlaufs vom Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) nicht erkannt und in das Magazin Kunststoff am Ende des Bands transportiert. Der Bandlauf wird durch das kurze Bedämpfen des Sensors -B9 gestoppt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Der Automatikbetrieb kann nicht mehr gestartet werden, wenn das Magazin Kunststoff voll (Sensor -B9 dauerhaft bedämpft) ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Beim Betätigen des NOT-HALT-Tasters -S8 oder beim Öffnen des Bedienerschutzes -B7 oder -B8 wird die Sortieranlage sofort stillgesetzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Funktionstabelle			
Lfd. Nr.	Teilfunktionen	Prüfling: Funktion gegeben	
		ja	nein
13	Erst nach Entriegeln des NOT-HALT-Tasters -S8 und bei geschlossenem Bedienerschutz -B7 und -B8 lässt sich das Sicherheitsschaltgerät -F9 über den Taster -S9 wieder quittieren und die Lastspannung somit einschalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Bei ausgelöstem Motorschutzschalter -F1 leuchtet die Meldeleuchte -P11 (Motorschutzschalter) dauerhaft.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Um die Anlage nun wieder in „Automatik“ in Betrieb nehmen zu können, muss sie zuerst in der Betriebsart „Hand“ leer- und in Grundstellung gefahren werden. „Anlage leergefahren“ muss mit dem Taster -S10 quittiert werden und wird über die Meldeleuchte -P10 angezeigt. Solange „Anlage leergefahren“ nicht quittiert ist, blinkt die Meldeleuchte -P10 mit 1 Hz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
<b>Arbeitsaufgabe</b> <b>Vorbereitung</b> <b>Sichtkontrolle Anlage</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> <b>Automatisierungstechnik</b>	

Auswahl		Bezeichnung					
IHK	PA <sup>1)</sup>						
X		Anlage:					
X		Typenbezeichnung: —			Hersteller:		
X		Netzspannung:			Baujahr:		
X		Grund der Prüfung:	Erstprüfung		Wiederholungsprüfung		
			Änderungsprüfung		Instandsetzungsprüfung		
<b>Prüfung nach:</b>		DIN VDE 0100-600		X	i. O.	nicht i. O.	
<b>Sichtkontrolle</b>		DIN VDE 0113		X			
X		Die elektrischen Betriebsmittel stimmen mit der technischen Dokumentation überein					
		Betriebsmittel entsprechen den Betriebsmittelnormen, der 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					

<sup>1)</sup> Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
<b>Arbeitsaufgabe</b> <b>Vorbereitung</b> <b>Messprotokoll „Auszug“</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> <b>Automatisierungstechnik</b>	

Auswahl		Vorgaben	Wert			
IHK	PA <sup>1)</sup>		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)				
<b>Durchgängigkeit der Schutzleiter</b>			<b>Messwert</b>	<b>geeigneter Wert*</b>	<b>i.O.</b>	<b>nicht i.O.</b>
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:  gewählter Übergangswiderstand (z. B. 10 mΩ): <input type="text"/>				
X		Berechnung der Schleifenimpedanz:				
X		Schutz durch automatische Abschaltung gegeben?				

Auswahl		Isolationsmessung	Messwert	Mindestwert	i. O.	nicht i. O.	
IHK	PA <sup>1)</sup>						
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.	Bewertung 0 bis 10 Punkte
IHK	PA <sup>1)</sup>					
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	X		

Auswahl		Messung	Messwert	Vorgabewert lt. VDE 0100-410	i. O.	nicht i. O.	
IHK	PA <sup>1)</sup>	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 <sup>1)</sup>					
X		Kleinspannungen				
X		Spannungspolarität Kleinspannung				
X		Spannungspolarität an den SPS-Baugruppen				

Auswahl		Verwendete Messgeräte (Typ):	
IHK	PA <sup>1)</sup>		
X			

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

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

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

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

<sup>1)</sup> Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.