

Industrie- und Handelskammer
Handwerkskammer
Berufsbildung

Jägerstraße 30
70174 Stuttgart
www.ihk-pal.de

Telefon +49(0)711 2005-0
Telefax +49(0)711 2005-1830

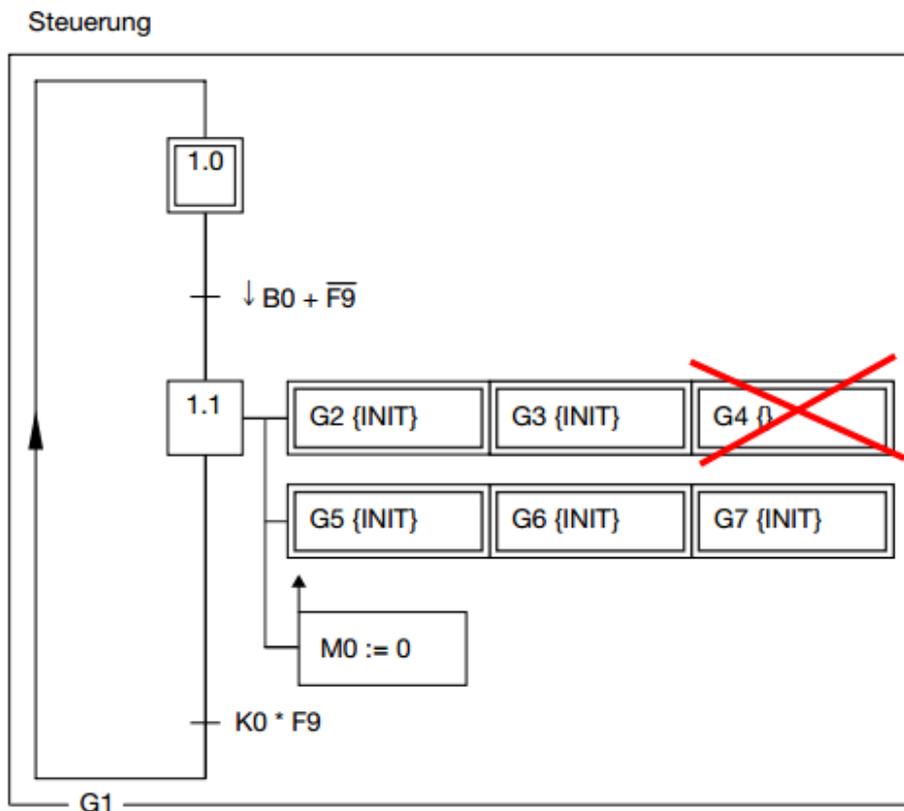
Stuttgart, 18. Februar 2021

Änderungsmitteilung Für den Ausbildungsbetrieb

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2021 3141/3101 Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik Arbeitsauftrag – Vorbereitung der praktischen Aufgabe

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir möchten Sie darauf hinweisen, dass der GRAFCET-Plan **G1** auf **Seite 29** wie in der folgenden Darstellung korrigiert werden soll.



- 2 -

Bitte informieren Sie Ihre Ausbildungsbetriebe.

Mit freundlichen Grüßen

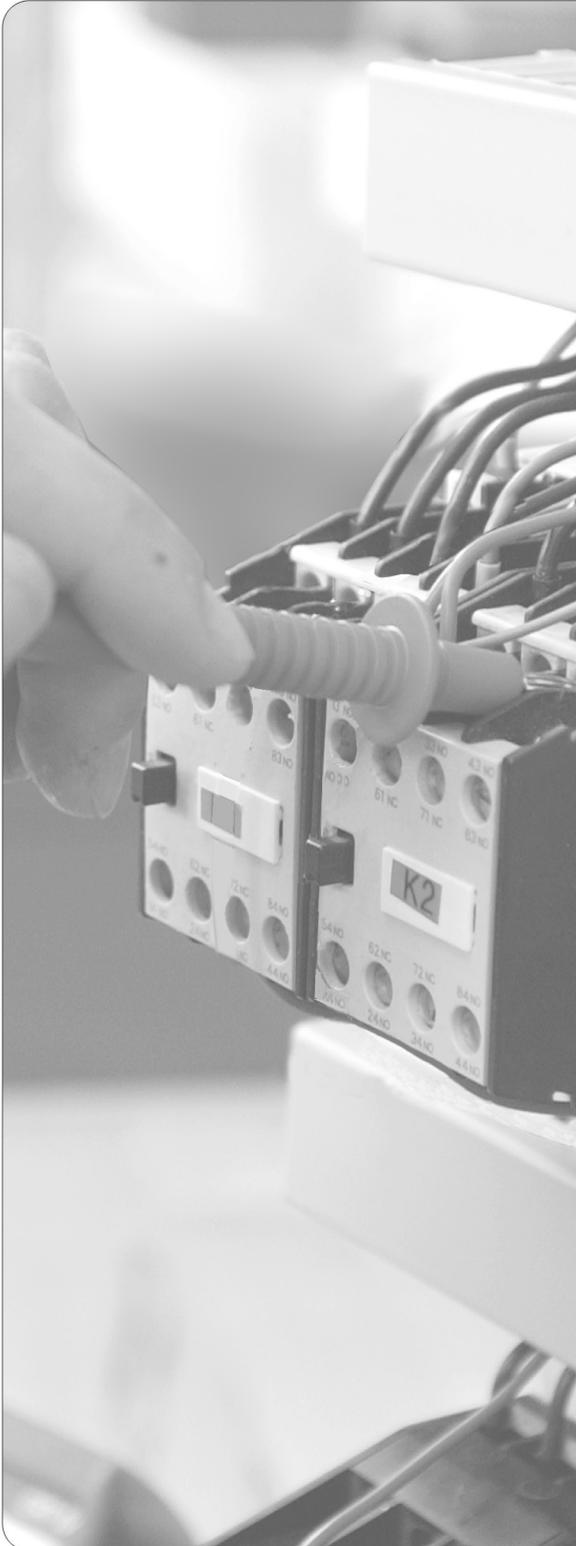
Ihre
IHK Region Stuttgart
PAL – Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle

Prüflingsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 2

Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik

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

Berufs-Nr.

3 1 4 1

Berufs-Nr.

3 1 0 1

Einsatzgebiete

EG1: Produktions- und Fertigungsautomation (3141/3101)
EG4: Verkehrsleitsysteme (3144/3104)

Arbeitsauftrag Praktische Aufgabe

Bereitstellungsunterlagen für
den Ausbildungsbetrieb
Vorbereitungsunterlagen für
den Prüfling
Sommer 2021

S21 3141/3101 B

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelenwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2021, 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: 3141) 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.

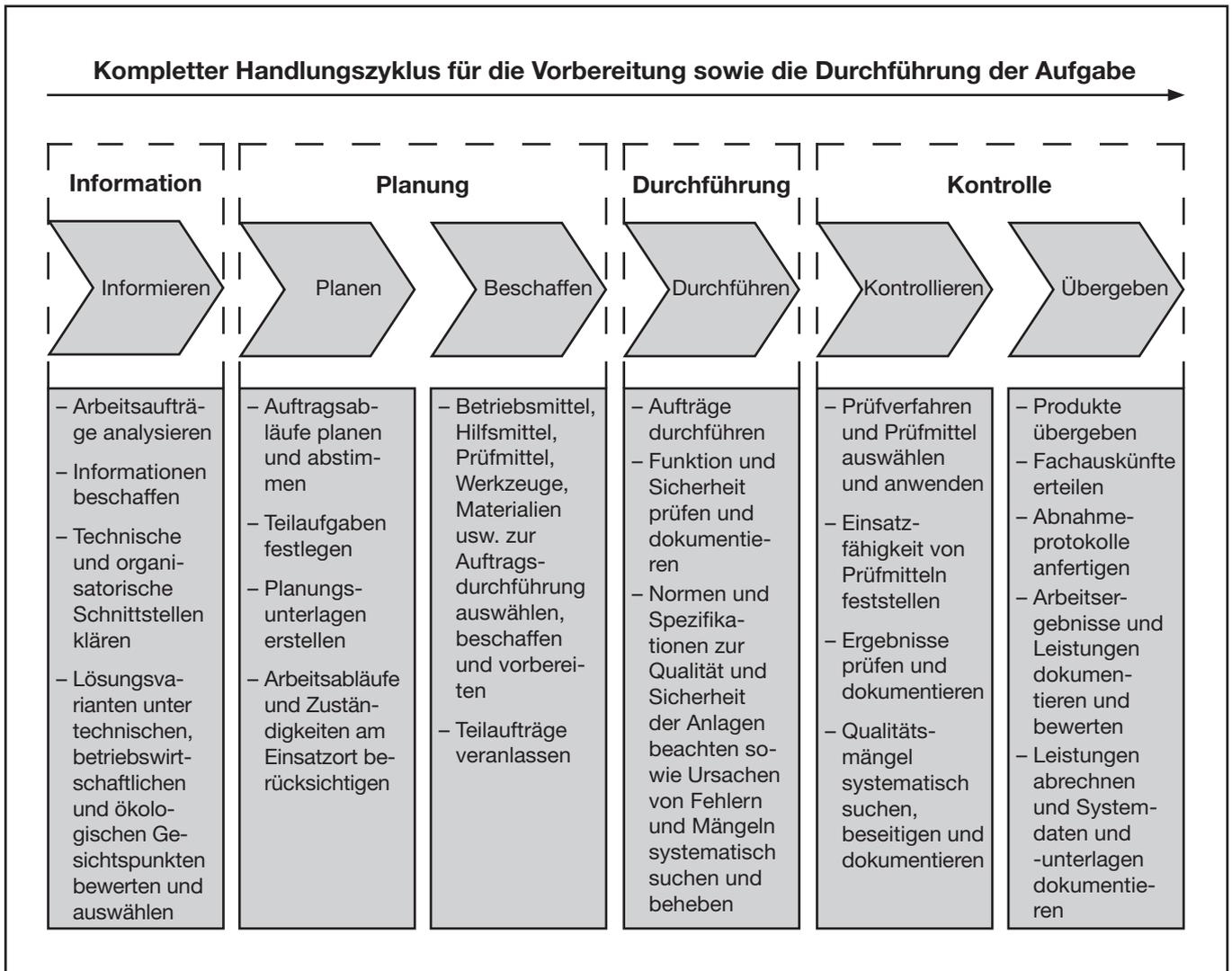
Auf der Titelseite dieses Hefts sind einzutragen:

- 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.

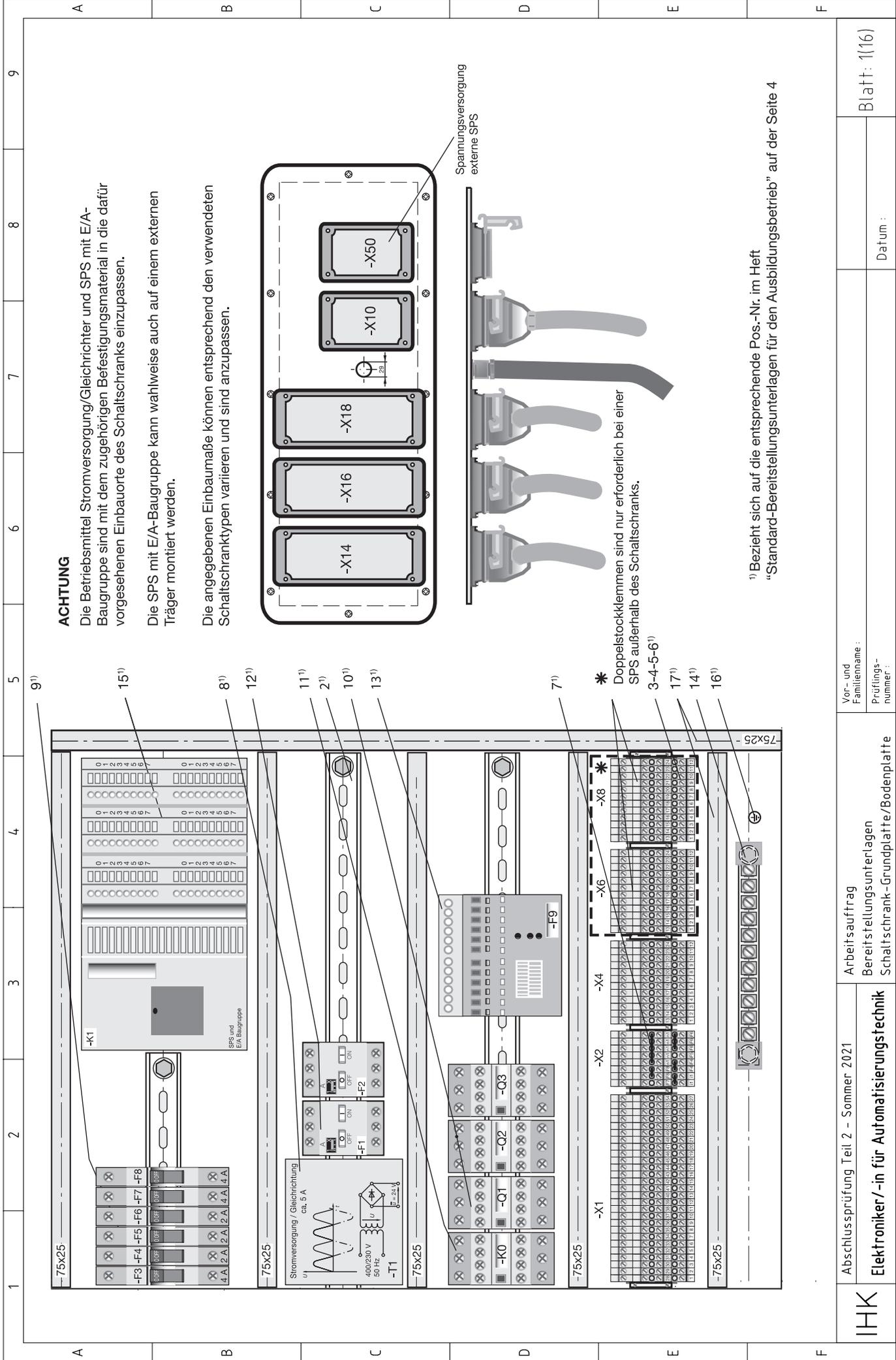
Beispielhafte Hinweise auf bestimmte Produkte erfolgen ausschließlich zum Veranschaulichen der Produkthanforderung beziehungsweise zum Verständnis der jeweiligen Prüfungsaufgabe. Diese Hinweise haben keinen bindenden Produktcharakter.

**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.

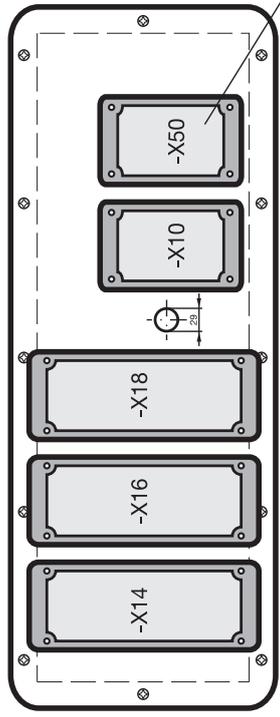


ACHTUNG

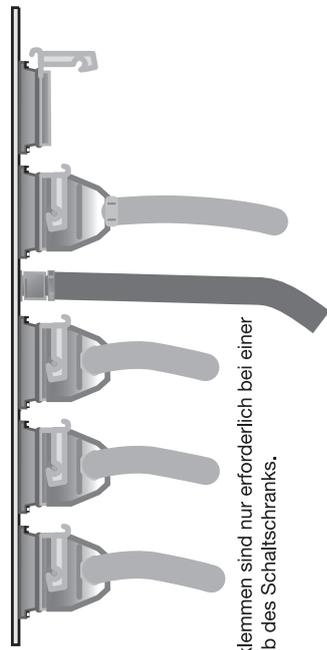
Die Betriebsmittel Stromversorgung/Gleichrichter und SPS mit E/A-Baugruppe sind mit dem zugehörigen Befestigungsmaterial in die dafür vorgesehenen Einbauroste des Schaltschranks einzupassen.

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

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



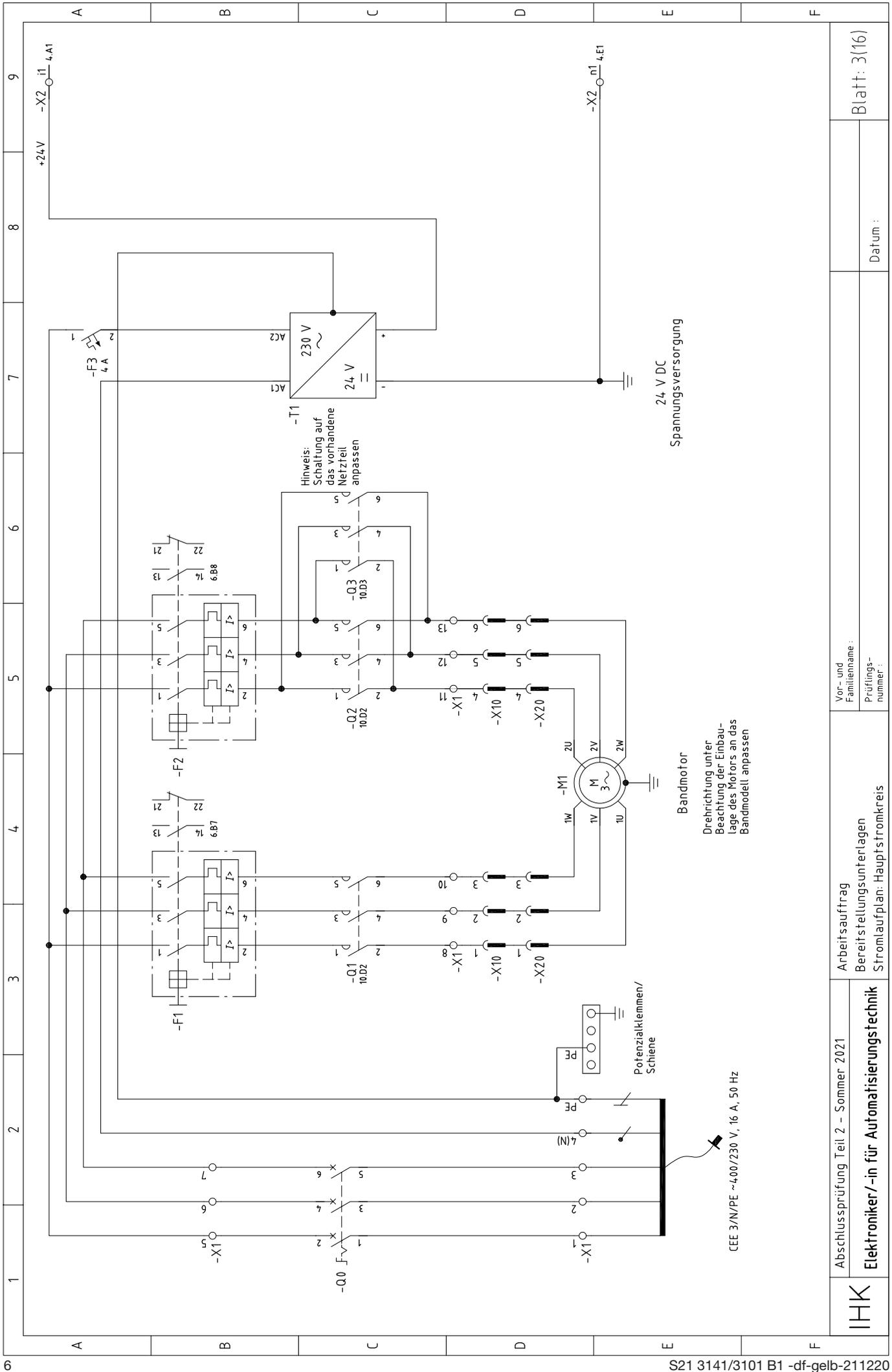
Spannungsversorgung
externe SPS

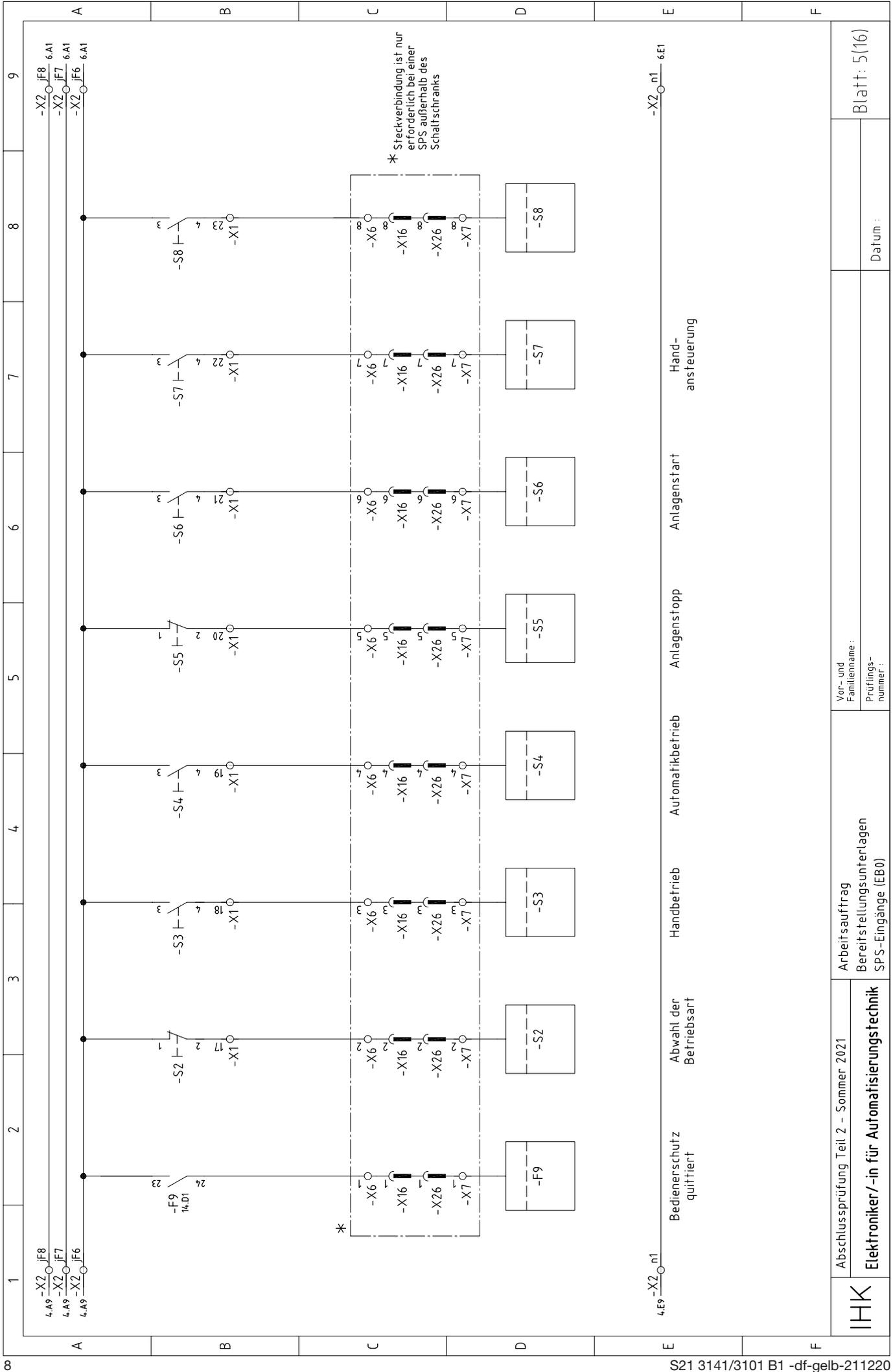


* Doppelstockklemmen sind nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.

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

IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2021		Arbeitsauftrag		Vor- und Familienname :		Blatt: 1(16)
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik		Bereitstellungsunterlagen Schaltschrank-Grundplatte/Bodenplatte		Prüfungsnummer :		
						Datum :	





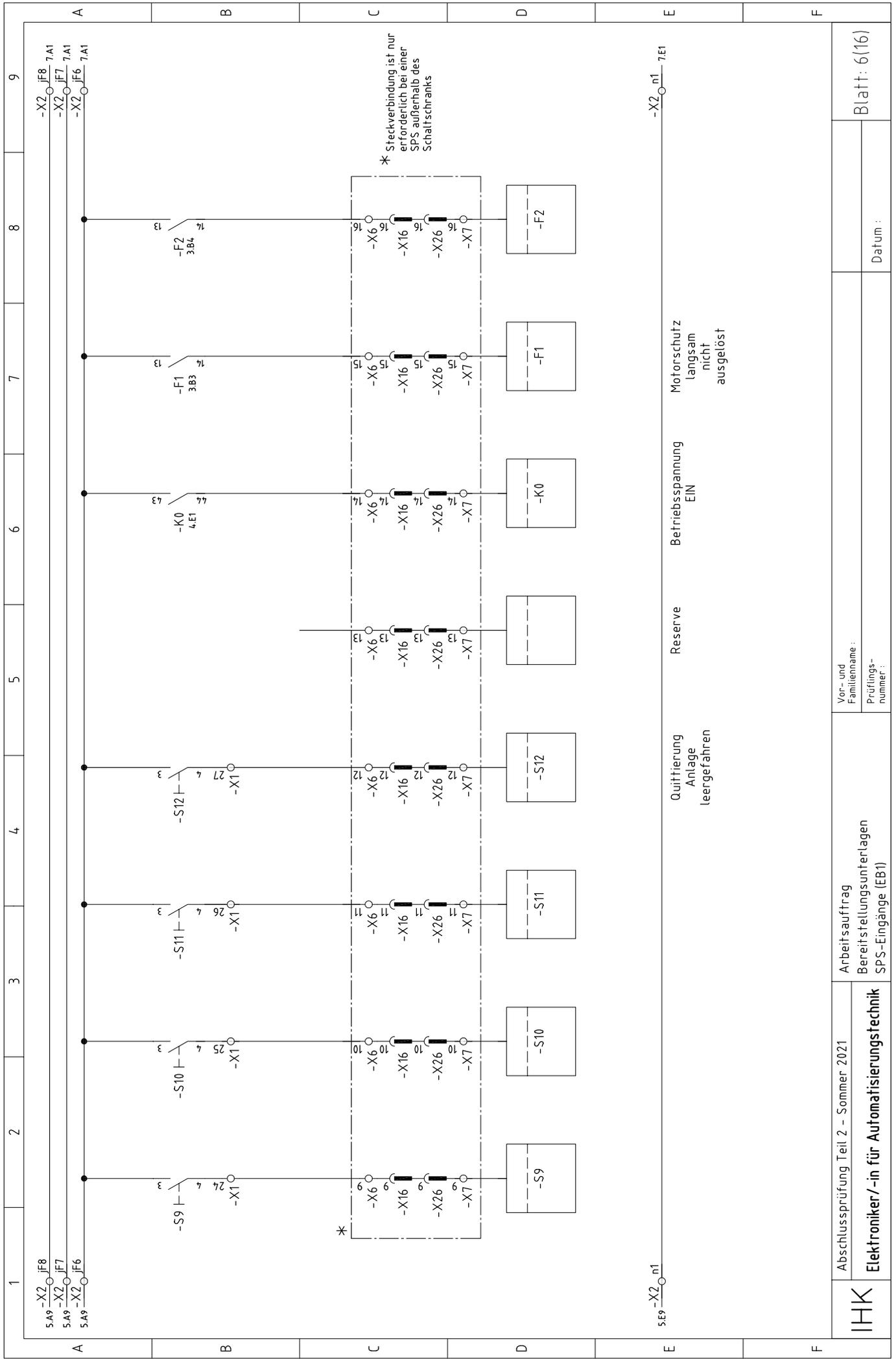
Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2021

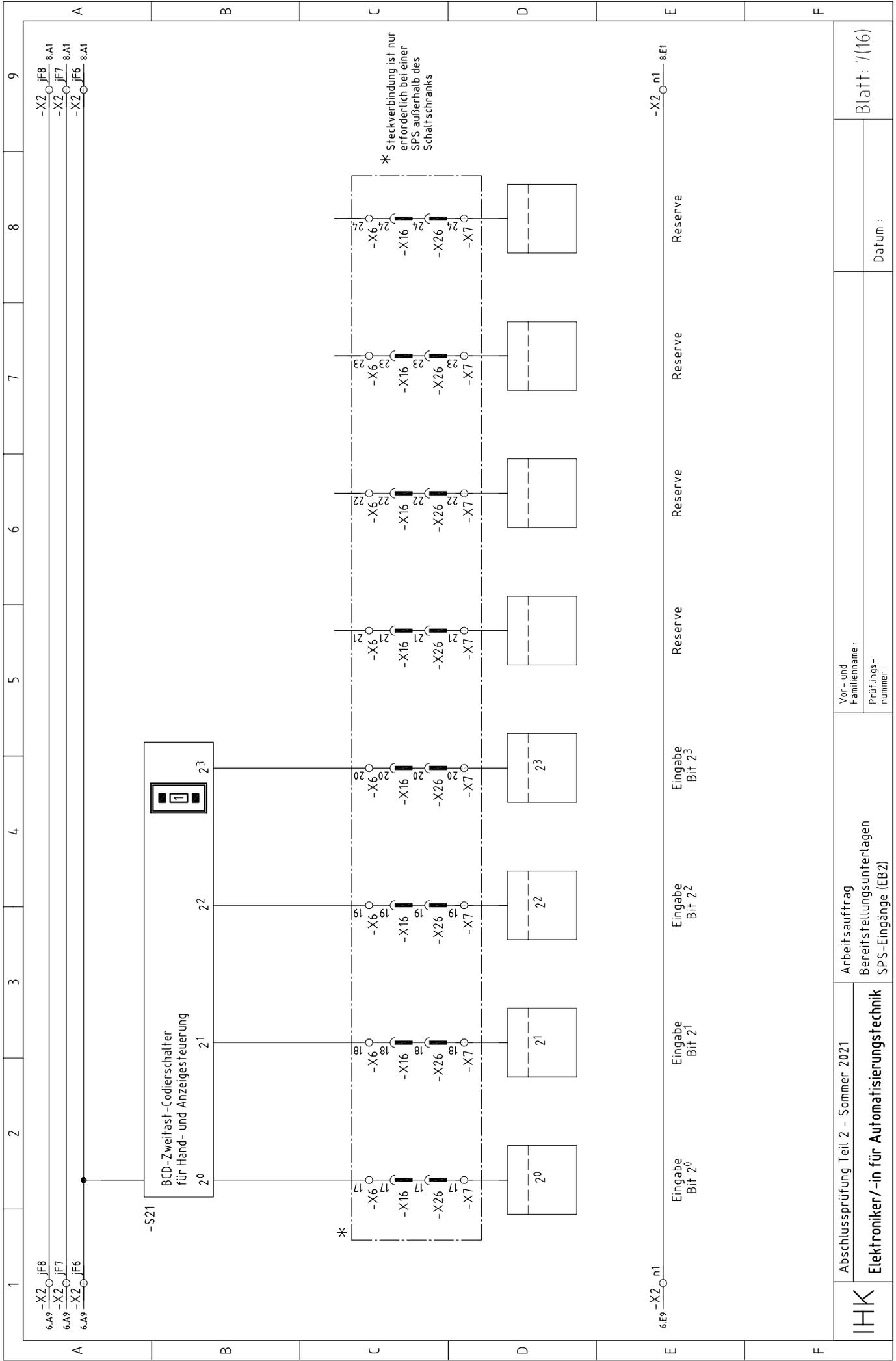
Arbeitsauftrag
Bereitstellungsunterlagen
SPS-Eingänge (EB0)

Vor- und
Familienname :
Prüfungs-
nummer :

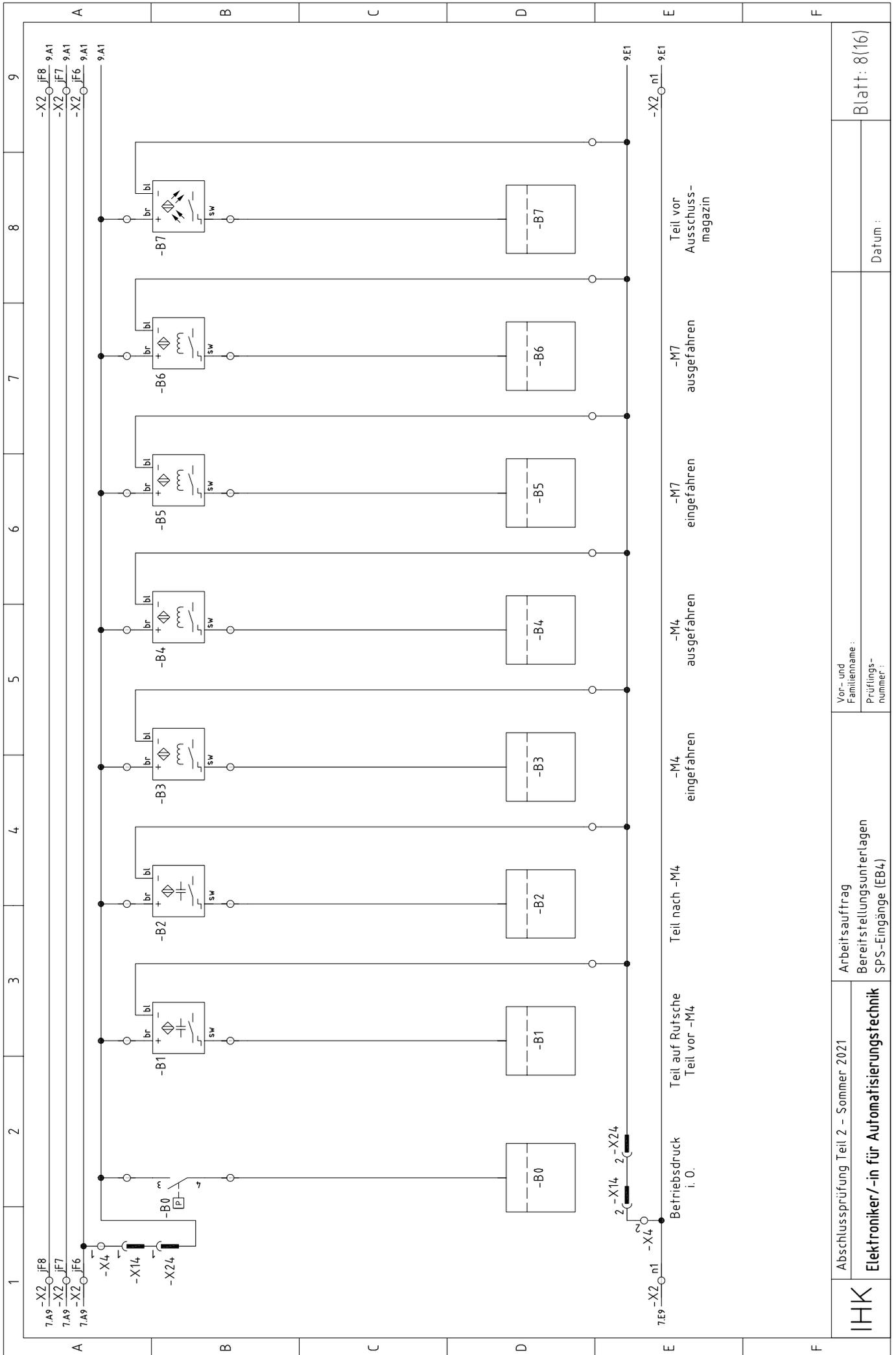
Datum :

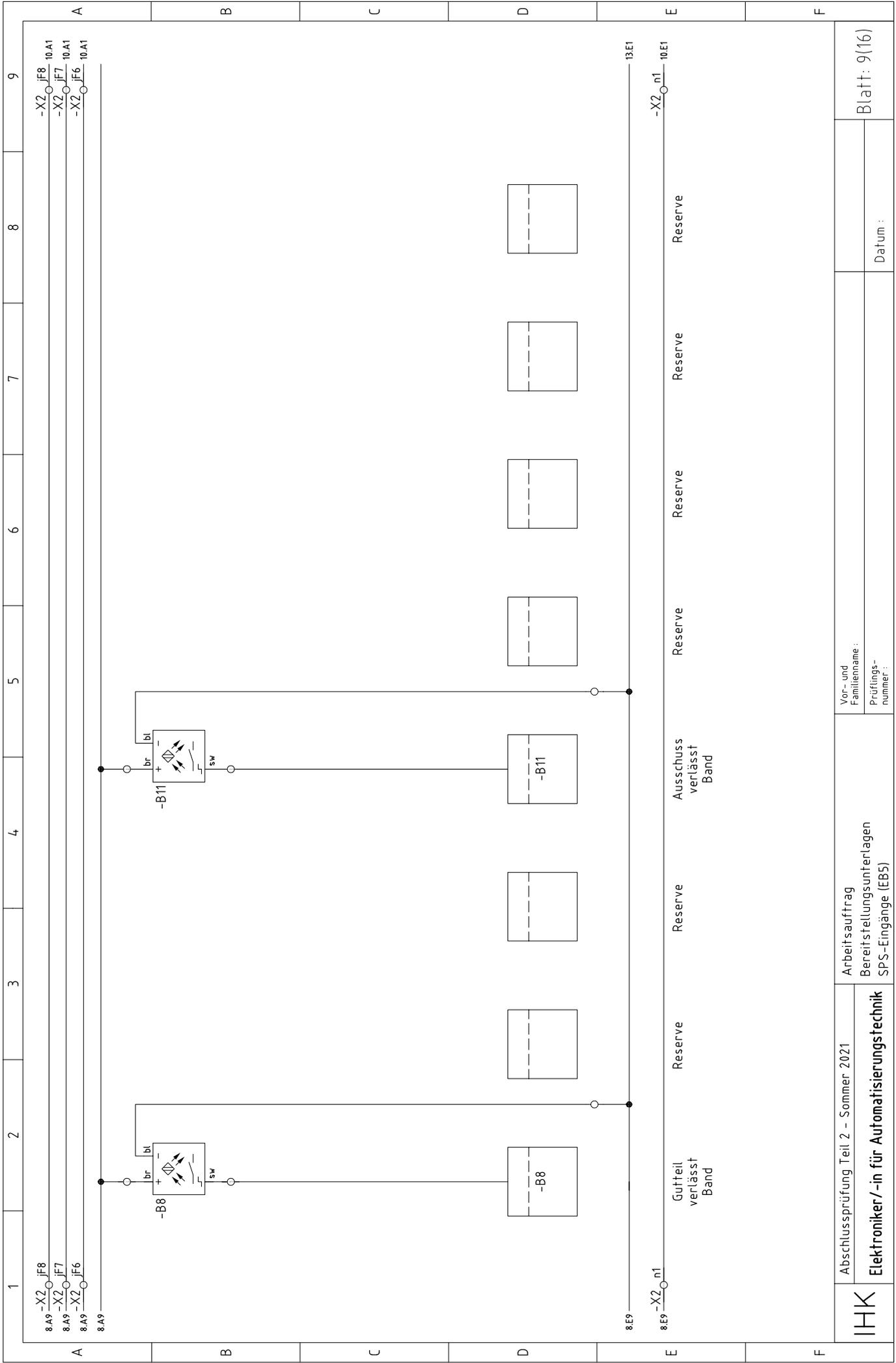
Blatt: 5(16)

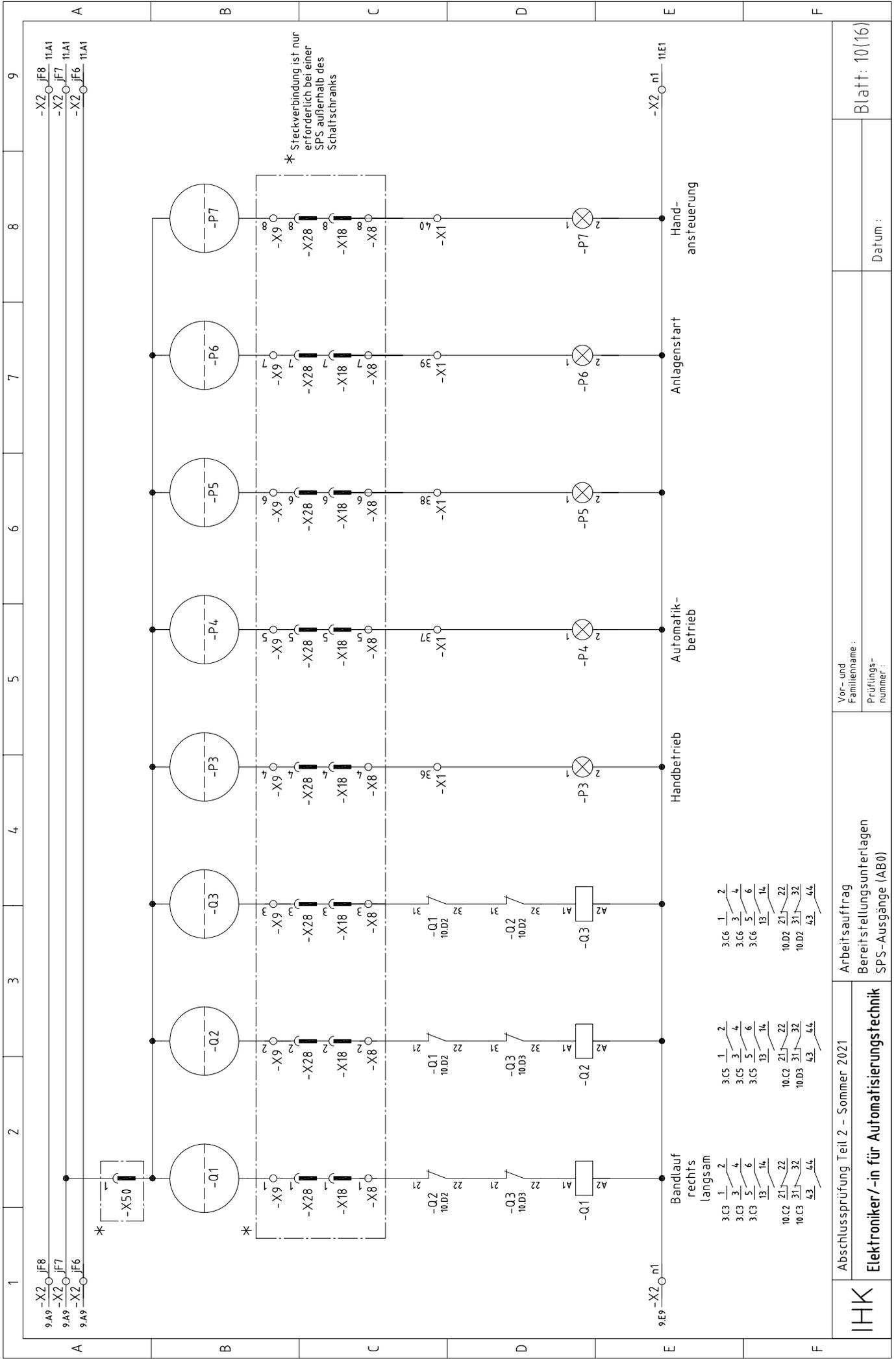


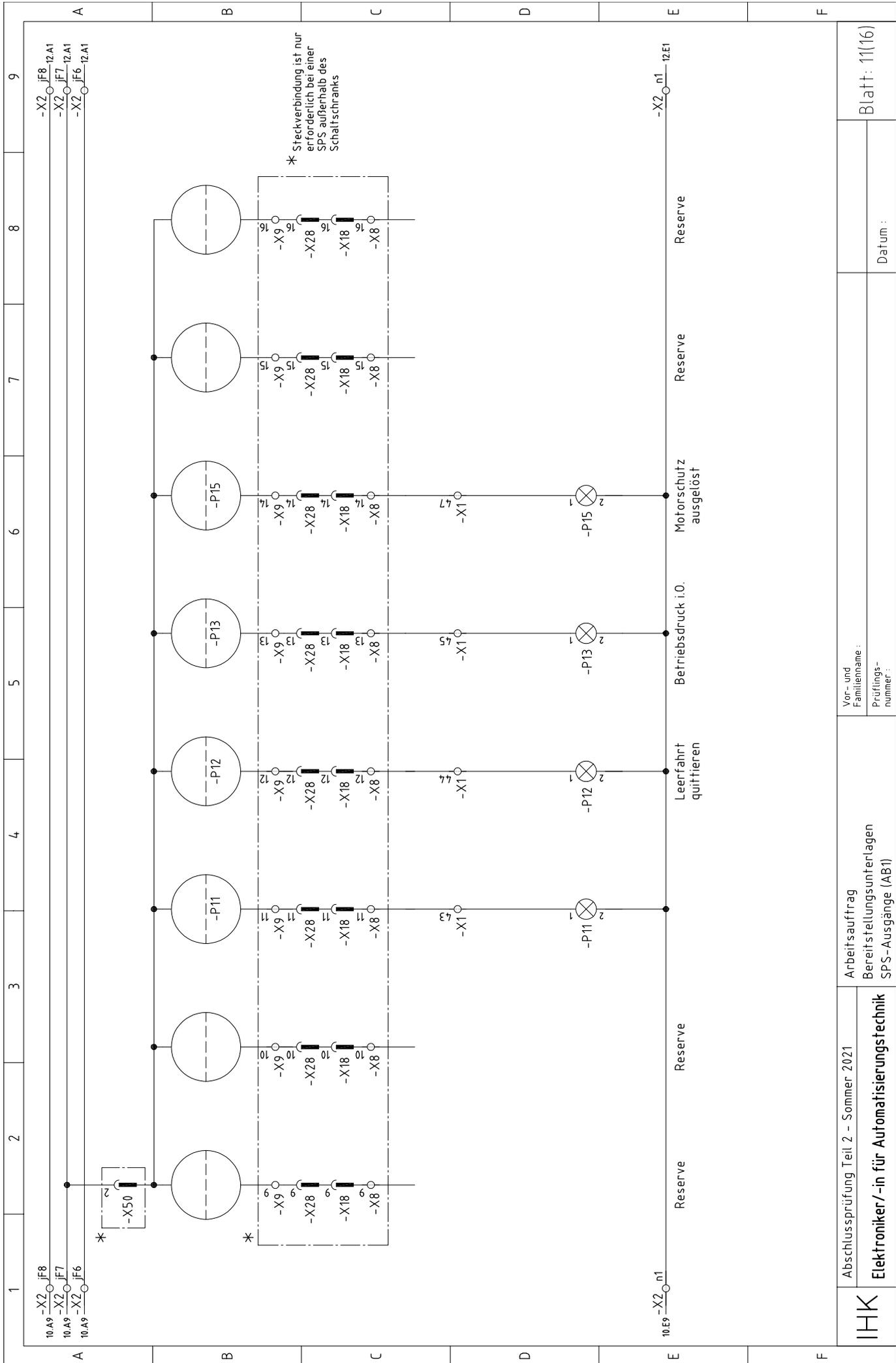


IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2021		Arbeitsauftrag		Vor- und Familienname :		Blatt: 7(16)
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik		Bereitstellungsunterlagen SPS-Eingänge (EB2)		Prüfungsnummer :		
					Datum :		



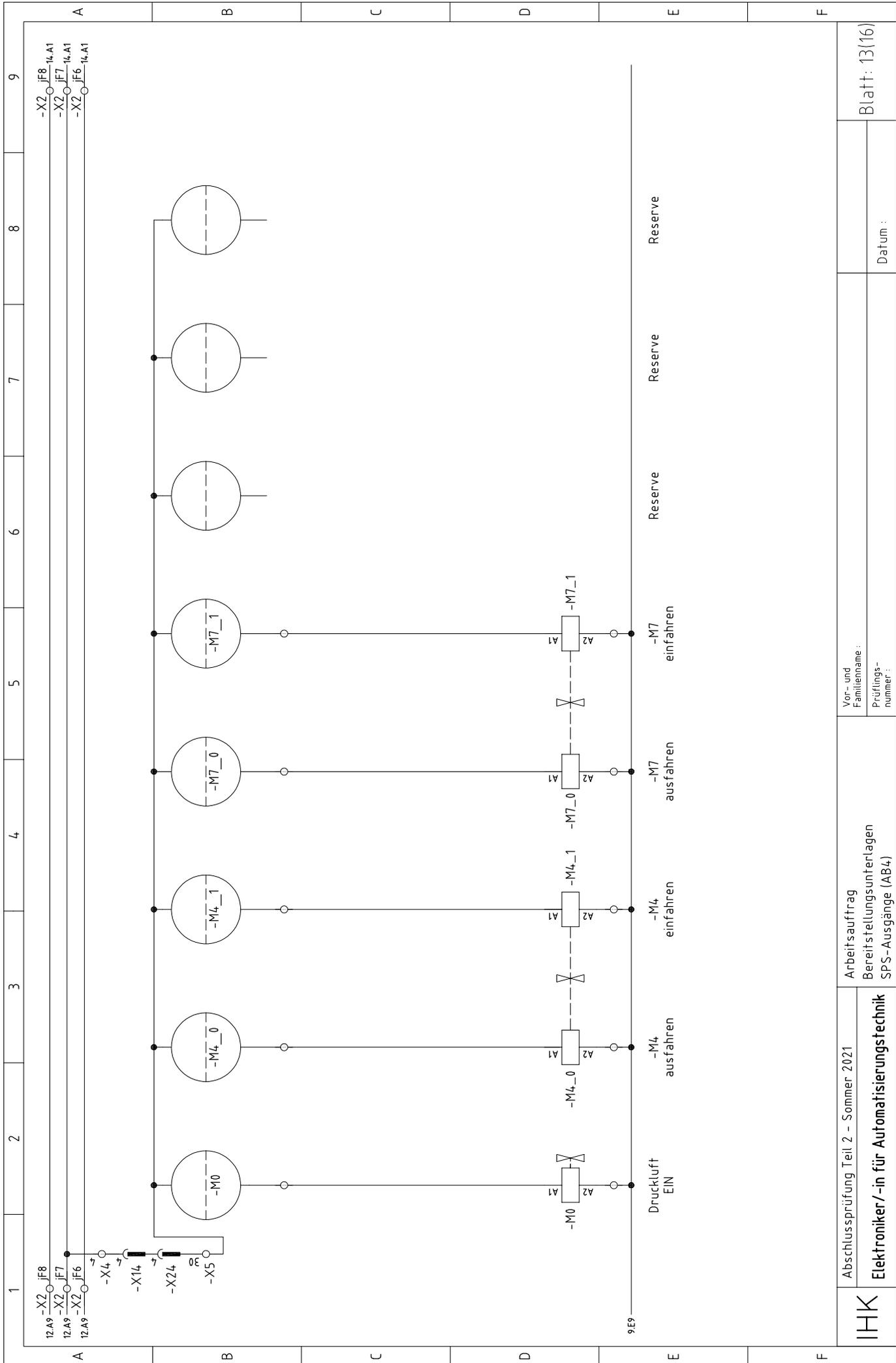




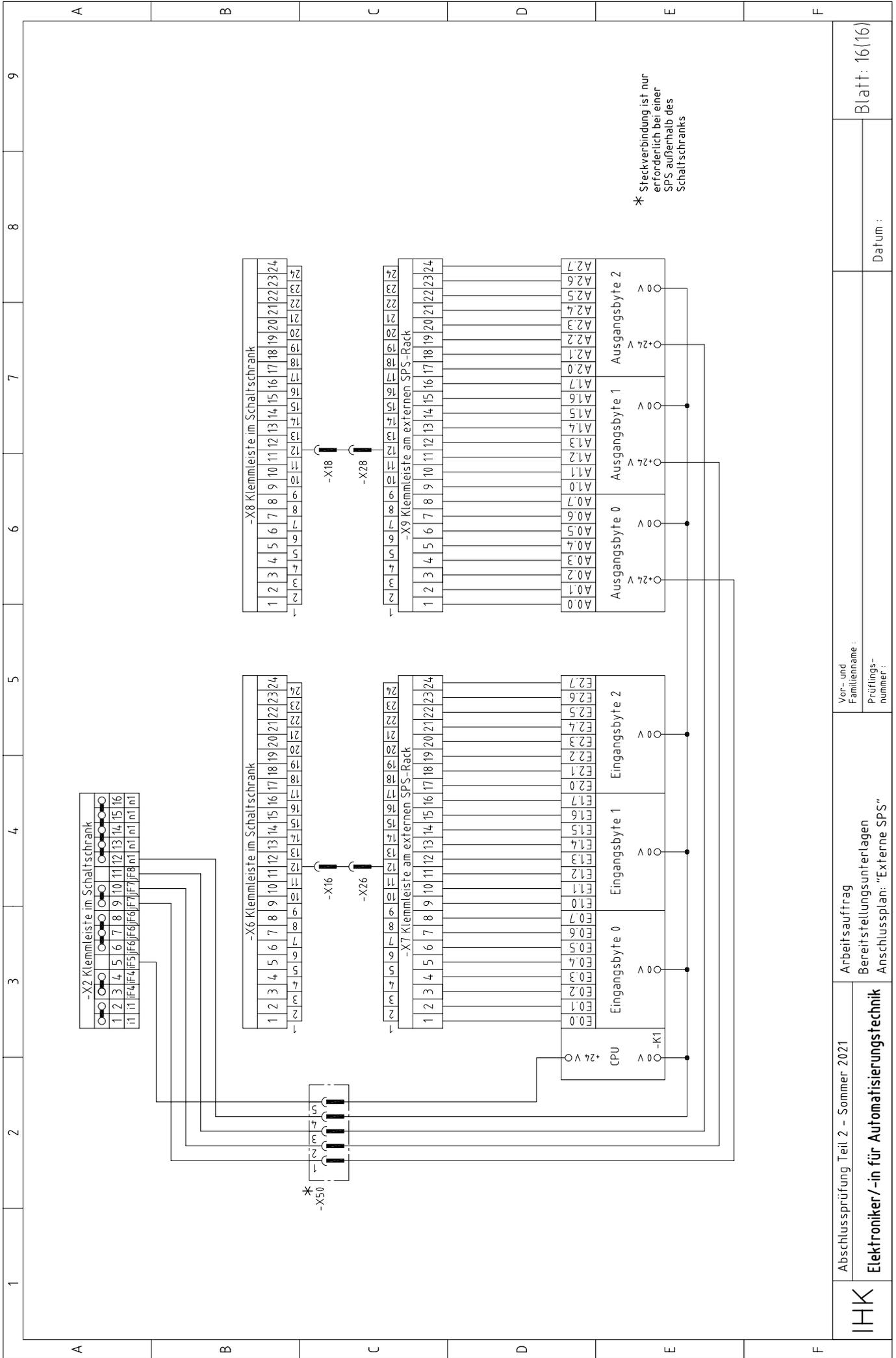


* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks

IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2021		Arbeitsauftrag		Vor- und Familienname :		Blatt: 11(16)
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik		Bereitstellungsunterlagen SPS-Ausgänge (AB1)		Prüfungsnummer :		
			Reserve		Datum :		



IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2021		Arbeitsauftrag		Vor- und Familienname :		Blatt: 13(16)
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik		Bereitstellungsunterlagen SPS-Ausgänge (AB4)		Prüfungsnummer :		
					Datum :		



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

Mit der Anlage werden Würfel über das Transportband an eine bestimmte Position transportiert. Sobald diese Position erreicht ist, wird das Band für 2 s gestoppt (z. B. für einen thermischen Prozess).

Nach Ablauf dieser Zeit werden die Würfel in das „Magazin Gutteile“ transportiert. Kommt es während der Wartezeit zu einem Abbruch, so muss der Würfel im Handbetrieb in das „Magazin Ausschuss“ aussortiert werden, bevor der Automatikbetrieb erneut gestartet werden kann.

Basisfunktionen

Folgende Funktionen sollen als VPS realisiert werden:

- Zuschalten der elektrischen Energie -Q0
- Bereitstellung der Steuerspannung -F3, -T1
- NOT-HALT-Kreis -F9, -B13, -B14, -S13, -S14
- Anzeige Quittieranforderung Bedienerschutz -P14
- 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

Vorbereitung

Hauptschalter -Q0 einschalten => bei eingeschalteter Anlage stehen Steuer- und Lastspannung bereit.

-S1 betätigen => -K0 zieht an, -P1 leuchtet, Ausgangs-Module ohne Sicherheits-Abschaltung werden mit 24 V versorgt.

-P14 leuchtet => Sicherheits-Schaltgerät -F9 muss mit -S14 quittiert werden => -P14 erlischt.

Nun liegen die 24 V auch an den restlichen Ausgangs-Modulen an (jF7) und -M0 wird angesteuert.

Als nächstes muss die Betriebsart gewählt werden.

Anwahl und Abwahl der Betriebsart

Die Notwendigkeit der Anwahl wird durch Blinken von -P3 und -P4 angezeigt (1 Hz).

Mit -S3 wird der Handbetrieb gewählt => -P3 leuchtet mit Dauerlicht, -P4 erlischt.

Mit -S4 wird der Automatikbetrieb gewählt => -P4 leuchtet mit Dauerlicht, -P3 erlischt.

Die Abwahl der Betriebsart ist mit -S2 möglich, allerdings nur, solange die Anlage noch nicht gestartet wurde.

Starten der Anlage

Die Anlage wird in der ausgewählten Betriebsart durch die zweimalige Betätigung von -S6 innerhalb von 4 s gestartet. Nach der ersten Betätigung blinkt -P6 mit 1 Hz. Erfolgt eine zweite Betätigung innerhalb von 4 s, so hat -P6 Dauerlicht und signalisiert den Start der Anlage. Bleibt die rechtzeitige zweite Betätigung aus, erlischt -P6 wieder.

Ist die Anlage gestartet, lässt sich die Betriebsart über -S2 nicht mehr abwählen. Eine Abwahl ist nur bei gestoppter Anlage möglich.

Funktionen im Handbetrieb

Ist die Anlage im Handbetrieb gestartet, lassen sich die einzelnen Funktionen mit -S7 steuern.

Die Auswahl der Funktion erfolgt mit -S21.

Die mögliche Ansteuerung mit -S7 wird von -P7 blinkend angezeigt.

Folgende Zuordnung gilt:

Einstellung -S21:	Funktion:
1	Bandlauf rechts langsam
2	-M4 ausfahren bzw. einfahren
3	-M7 ausfahren bzw. einfahren

Die Ansteuerung erfolgt nur, solange -S7 betätigt ist (tippend).

Die Ventile werden mit jeder Betätigung von -S7 umgeschaltet.

Funktionen im Automatikbetrieb

Wird ein Würfel auf die Zuführschiene gelegt und durch -B1 erkannt, so fährt -M4 ein und lässt den Würfel passieren. Verlässt der Würfel -B2, fährt -M4 wieder aus.

Ist -M4 ausgefahren (-B4 = 1) und -B2 nicht mehr belegt, wird der Bandlauf rechts langsam aktiviert.

Hat der Würfel -B7 erreicht, so stoppt das Band. Nach einer Wartezeit von 2 s wird wieder der Bandlauf rechts langsam aktiviert und der Würfel wird in das „Magazin Gutteile“ befördert. Die negative Flanke von -B8 stoppt das Band.

Ist -B1 wieder belegt, so lässt -M4 den nächsten Würfel auf das Band.

Bei Anwahl des Automatikbetriebs wird die Wartezeit von -P22 in Sekunden angezeigt (2 s).

-P21 bleibt noch dunkel.

Während das Band mit dem Würfel steht, wird die abgelaufene Zeit von -P21 angezeigt. D. h. -P21 wird im Sekundentakt von 0 auf 2 erhöht.

Aktiviert wird -P21, sobald das Band steht. Die Anzeige bleibt bis zum Ablaufende aktiv.

Wird die Anlage während des Ablaufs mit -S5 gestoppt, bleibt die Anlage stehen. Passiert der Stopp, während -M4 einfährt oder eingefahren ist, wird dieser bei gestoppter Anlage nach 1 s wieder ausgefahren, um zu verhindern, dass während der Stoppphase Würfel auf das Band rutschen.

Wird die Anlage nach dem Stopp wieder gestartet, so wird der Ablauf fortgesetzt, außer der Stopp tritt während der Wartezeit auf. In diesem Fall erfolgt folgende Reaktion:

Der Würfel wird von -M7 in das Magazin Ausschuss geschoben.

Ist -M7 wieder eingefahren, wartet die Anlage auf den nächsten Würfel (-B1 = 1).

Sicherheitsabschaltung

Die Auslösung des Bedienerschutzes oder des Motorschutzes oder die Betätigung des NOT-HALT-Tasters führt zum sofortigen Stillstand der Anlage. Ist -F1 ausgelöst, blinkt -P15.

Nach Quittierung von -F9 mit -S14 muss die Anlage in der jeweiligen Betriebsart erneut gestartet werden.

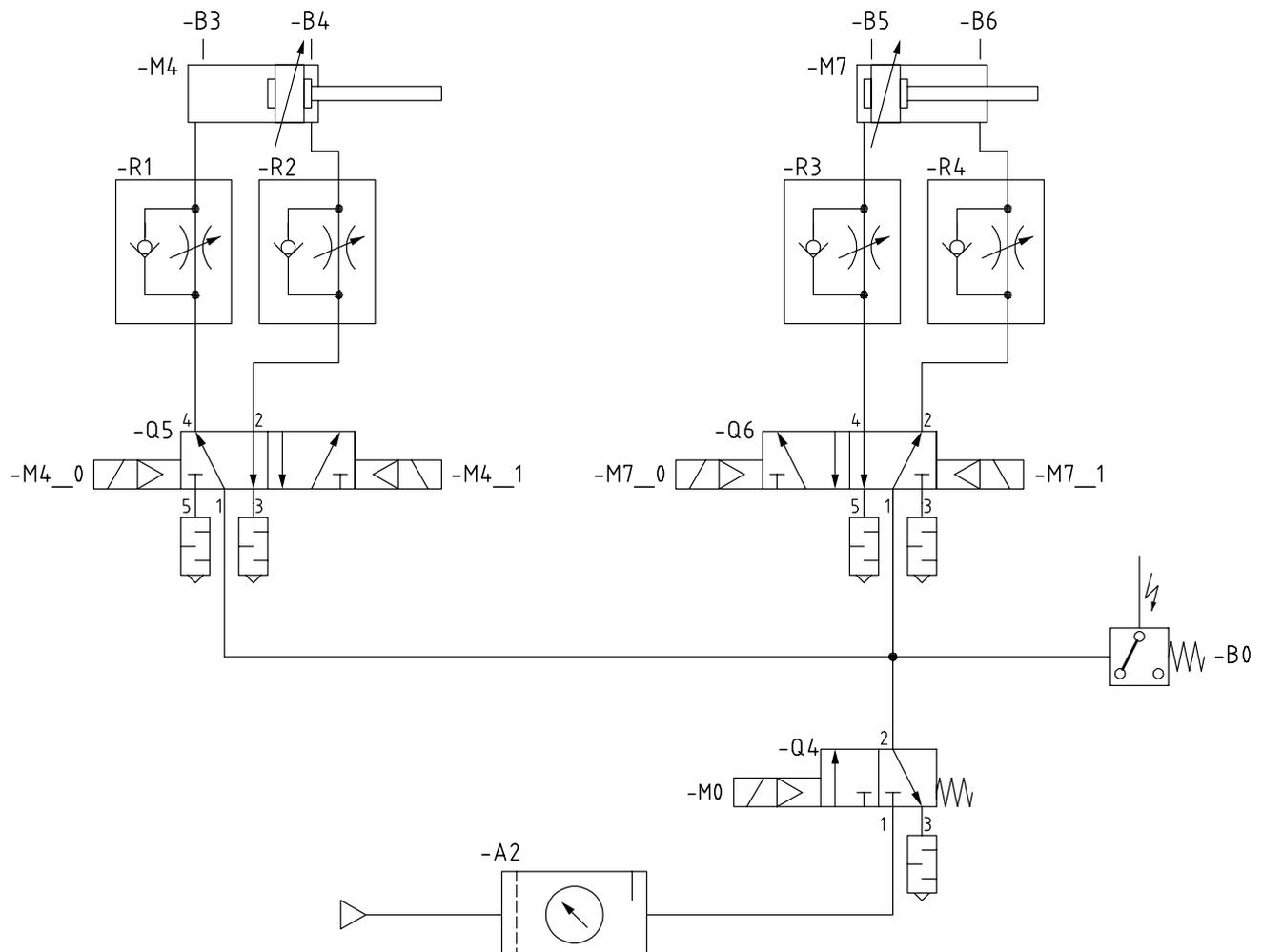
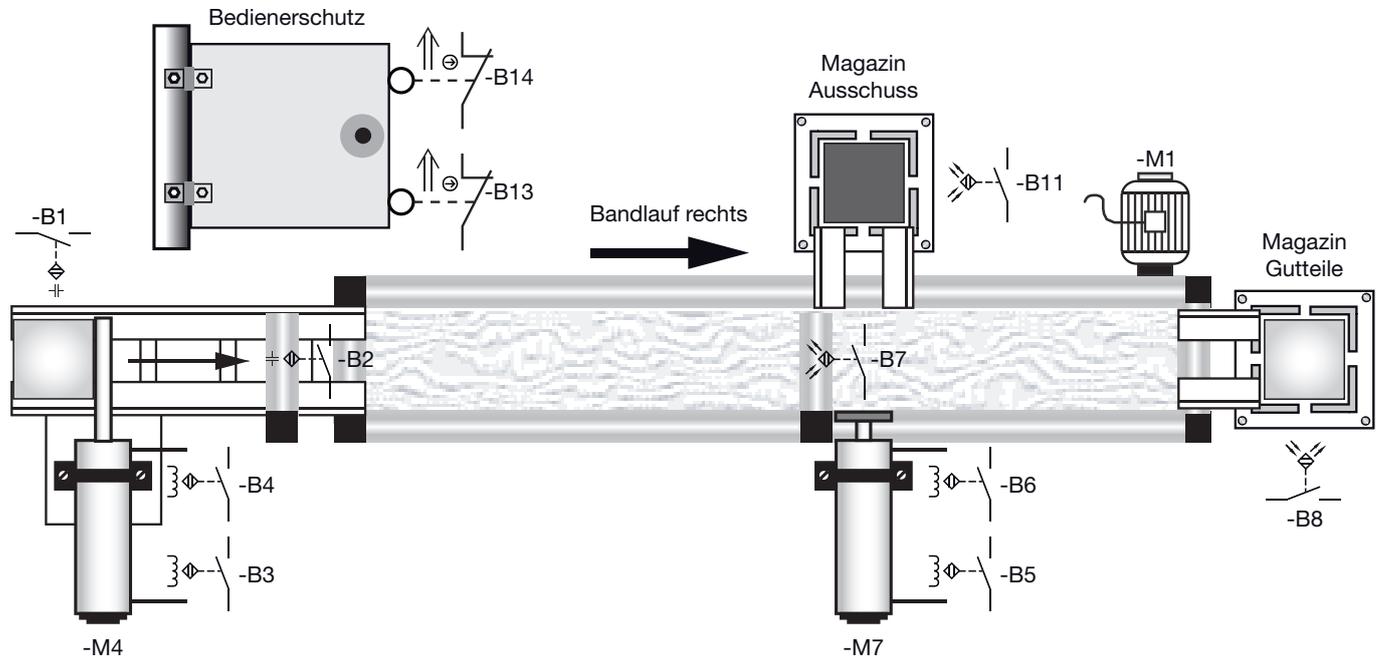
Erfolgt die Abschaltung während des Ablaufs, so muss der auf dem Band liegende Würfel erst im Handbetrieb vom Band entfernt werden.

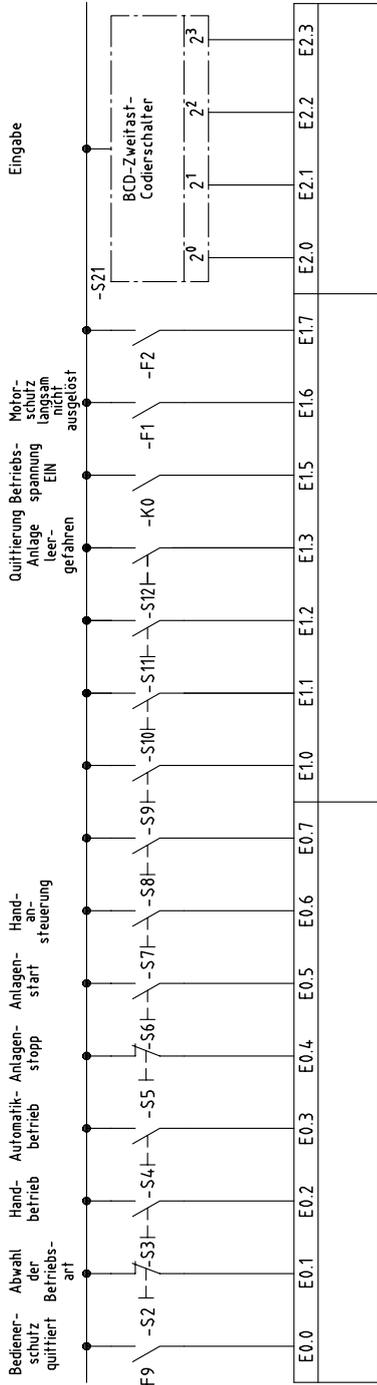
Bei einer Abschaltung vor oder während der Stoppphase muss der Würfel von -M7 in das „Magazin Ausschuss“ geschoben werden.

Bei einer Abschaltung nach der Stoppphase muss der Würfel in das „Magazin Gutteile“ transportiert werden. Erst nachdem diese Vorgänge abgeschlossen sind, lässt sich die Anlage wieder in den Automatikbetrieb schalten.

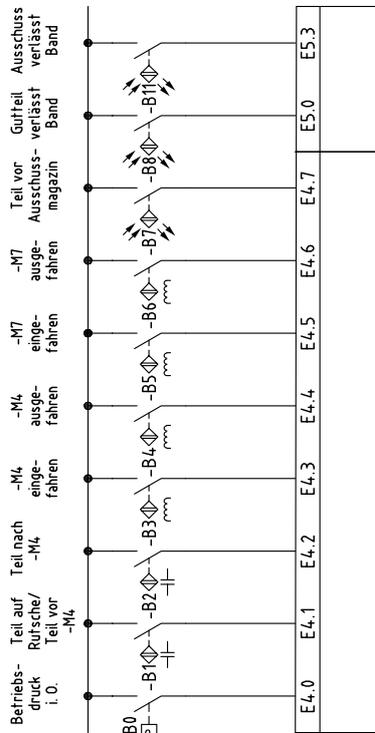
Die Leerfahrt muss mit -S12 quittiert werden.

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2021	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Technologieschema	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

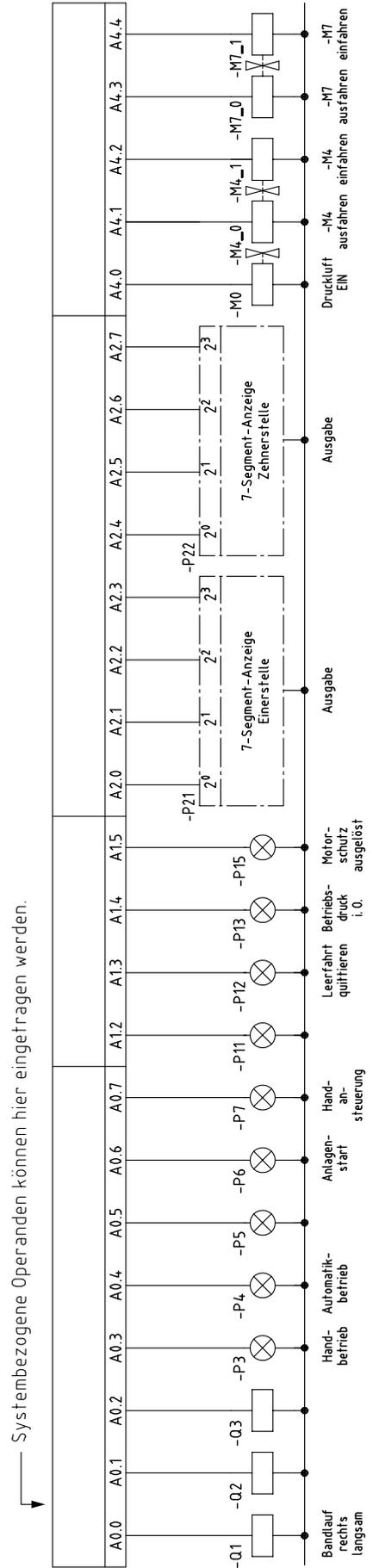




← Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.



← Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.



IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2021	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	
A 0.2		-Q3	
A 0.3		-P3	Handbetrieb
A 0.4		-P4	Automatikbetrieb
A 0.5		-P5	
A 0.6		-P6	Anlagenstart
A 0.7		-P7	Handansteuerung
A 1.2		-P11	
A 1.3		-P12	Leerfahrt quittieren
A 1.4		-P13	Betriebsdruck i. O.
A 1.5		-P15	Motorschutz ausgelöst
AB 2		-P22_-P21	Ausgabe
A 4.0		-M0	Druckluft EIN
A 4.1		-M4_0	-M4 ausfahren
A 4.2		-M4_1	-M4 einfahren
A 4.3		-M7_0	-M7 ausfahren
A 4.4		-M7_1	-M7 einfahren


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	Handansteuerung
E 0.7		-S8	
E 1.0		-S9	
E 1.1		-S10	
E 1.2		-S11	
E 1.3		-S12	Quittierung Anlage leergefahren
E 1.5		-K0	Betriebsspannung EIN
E 1.6		-F1	Motorschutz langsam nicht ausgelöst
E 1.7		-F2	
E 2.0		-S21_1	Eingabe Bit 2 ⁰
E 2.1		-S21_2	Eingabe Bit 2 ¹
E 2.2		-S21_4	Eingabe Bit 2 ²
E 2.3		-S21_8	Eingabe Bit 2 ³
E 4.0		-B0	Betriebsdruck i. O.
E 4.1		-B1	Teil auf Rutsche/Teil vor -M4
E 4.2		-B2	Teil nach -M4
E 4.3		-B3	-M4 eingefahren
E 4.4		-B4	-M4 ausgefahren
E 4.5		-B5	-M7 eingefahren
E 4.6		-B6	-M7 ausgefahren
E 4.7		-B7	Teil vor Ausschussmagazin
E 5.0		-B8	Gutteil verlässt Band
E 5.3		-B11	Ausschuss verlässt Band


Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Beschreibung der GRAFCET-Funktionen

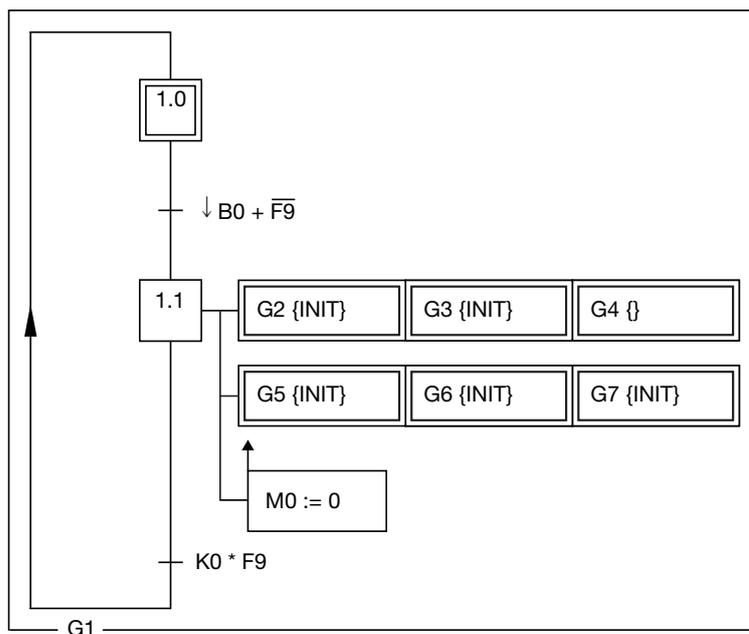
Elektroniker/-in für
Automatisierungstechnik

EG
1/4

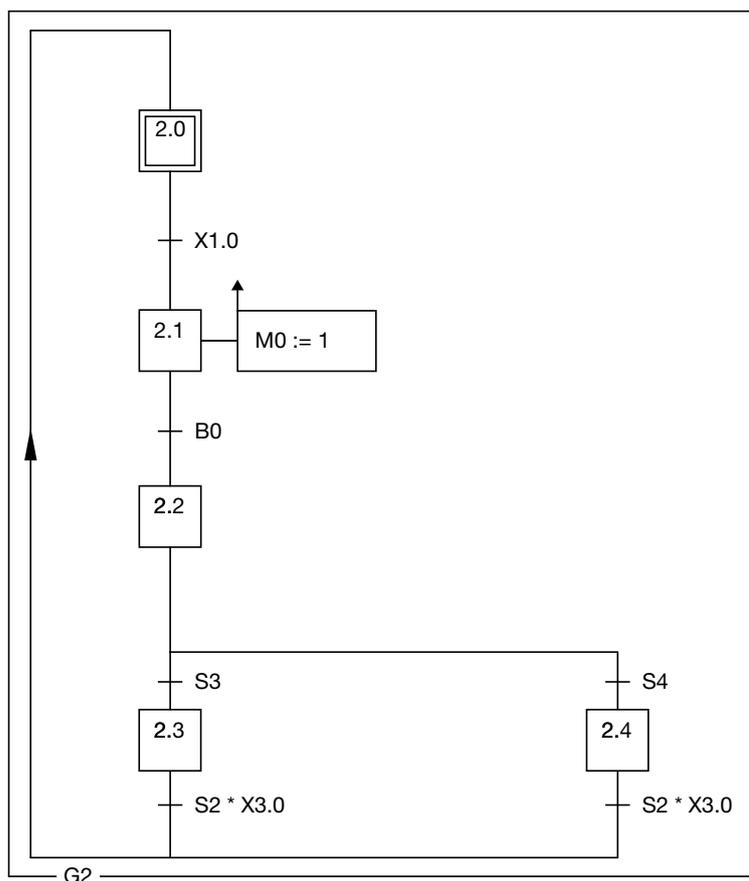
Eingänge		Ausgänge	
B0	„Betriebsdruck i. O.“	M0	„Druckluft EIN“ angesteuert
B1	„Teil auf Rutsche/Teil vor -M4“ bedämpft	M4_0	„-M4 ausfahren“ angesteuert
B2	„Teil nach -M4“ bedämpft	M4_1	„-M4 einfahren“ angesteuert
B3	„-M4 eingefahren“ bedämpft	M7_0	„-M7 ausfahren“ angesteuert
B4	„-M4 ausgefahren“ bedämpft	M7_1	„-M7 einfahren“ angesteuert
B5	„-M7 eingefahren“ bedämpft	P3	„Handbetrieb“ leuchtet
B6	„-M7 ausgefahren“ bedämpft	P4	„Automatikbetrieb“ leuchtet
B7	„Teil vor Ausschussmagazin“ bedämpft	P6	„Anlagenstart“ leuchtet
B8	„Gutteil verlässt Band“ bedämpft	P7	„Handansteuerung“ leuchtet
B11	„Ausschuss verlässt Band“ bedämpft	P12	„Leerfahrt quittieren“ leuchtet
F1	„Motorschutz langsam“ nicht ausgelöst	P13	„Betriebsdruck i. O.“ leuchtet
F9	Bedienerschutz quittiert	P15	„Motorschutz ausgelöst“ leuchtet
K0	„Betriebsspannung“ EIN	P21	Ausgabewert
S2	„Abwahl der Betriebsart“ betätigt	P22	Ausgabewert
S3	„Handbetrieb“ betätigt	Q1	„Bandlauf rechts langsam“ angesteuert
S4	„Automatikbetrieb“ betätigt	Prozessvariable	
S5	„Anlagenstopp“ betätigt	1Hz	Blinktakt 1 Hz
S6	„Anlagenstart“ betätigt		
S7	„Handansteuerung“ betätigt		
S12	„Quittierung Anlage leergefahren“ betätigt		
S21	Eingabewert		

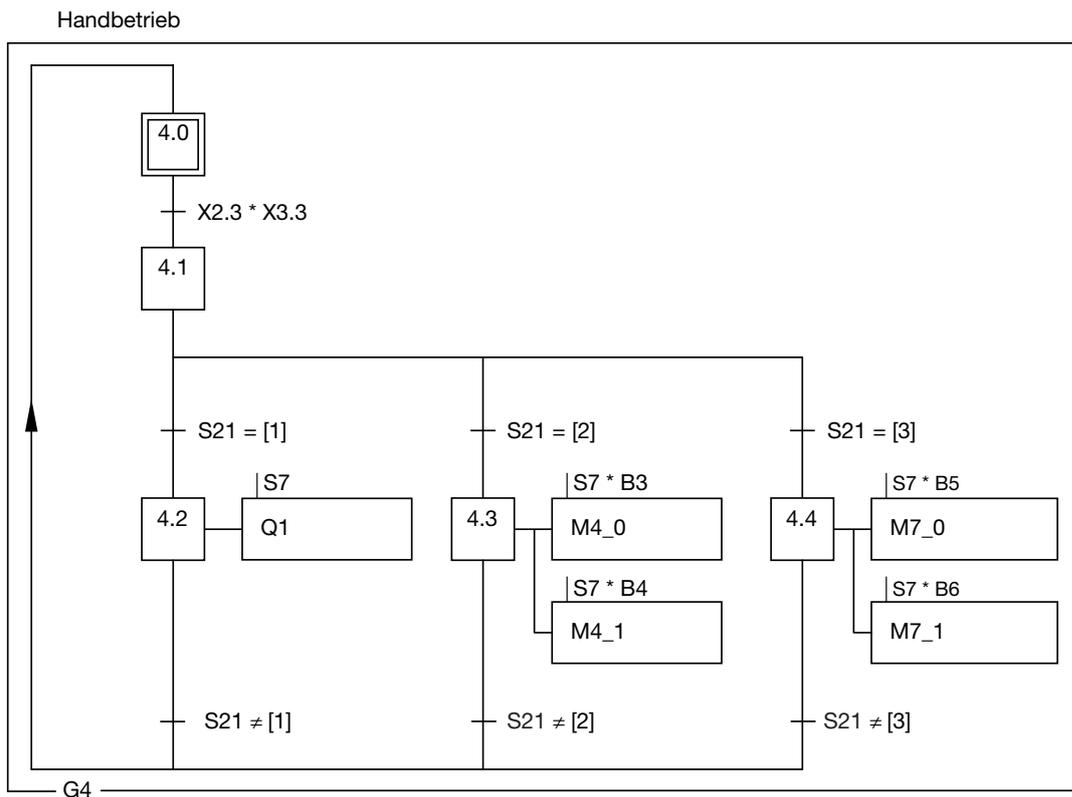
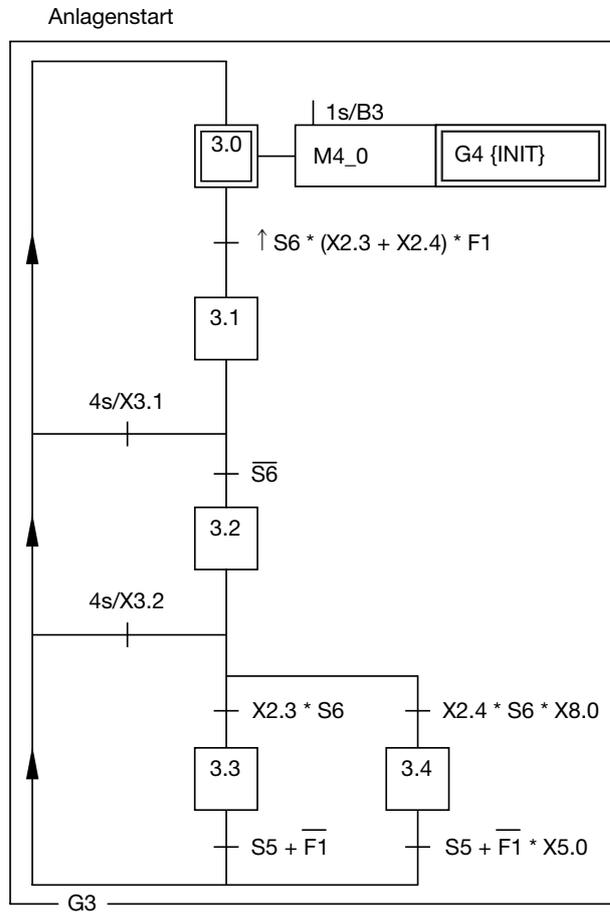
Achtung: Bei den GRAFCET-Funktionen der GRAFCET-Pläne sind die von NO/NC abhängigen Signalzustände *nicht* berücksichtigt.
 Beachten Sie für eine korrekte Interpretation die jeweilige Beschreibung der GRAFCET-Funktion (siehe Seite 28).

Steuerung

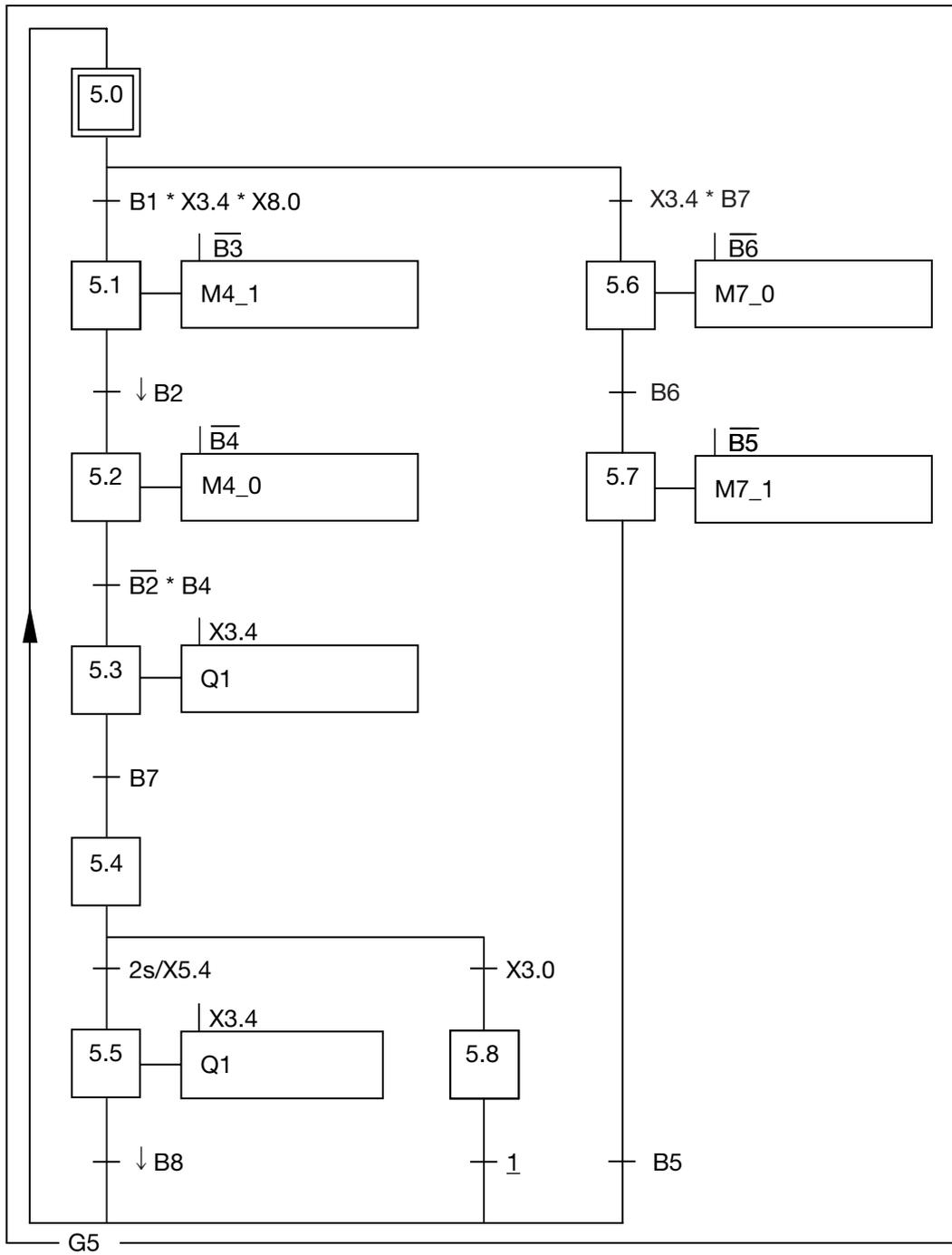


Betriebsartenvorwahl



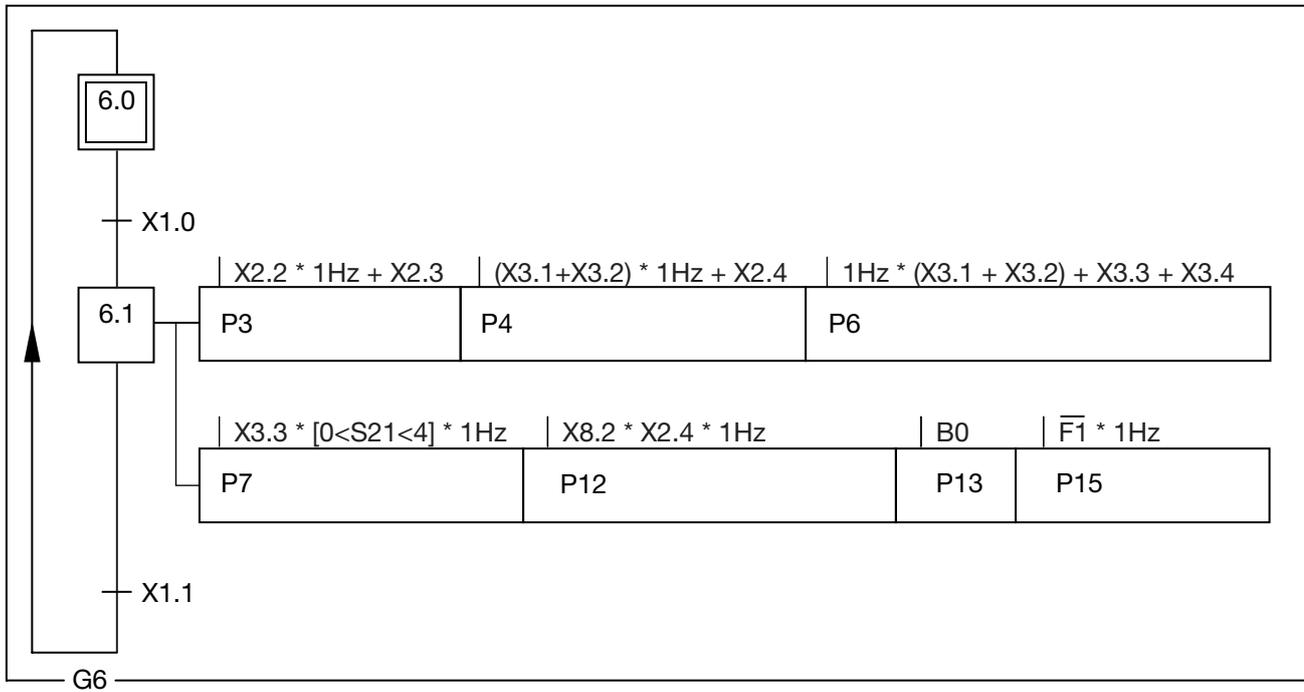


Automatikbetrieb

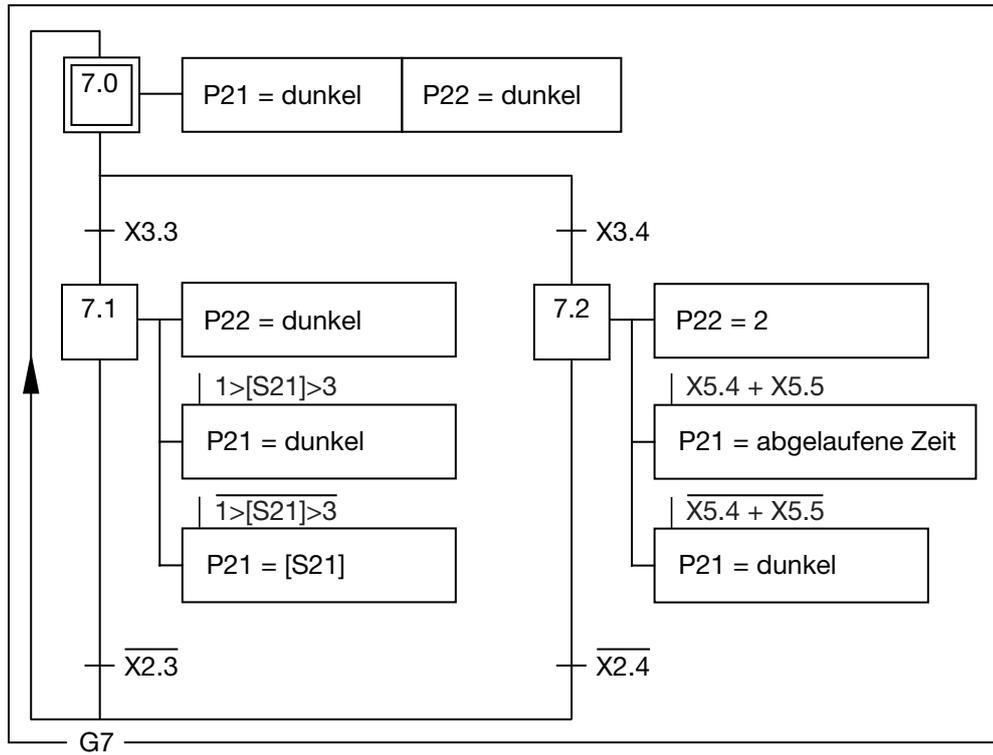


Fortsetzung auf der Rückseite

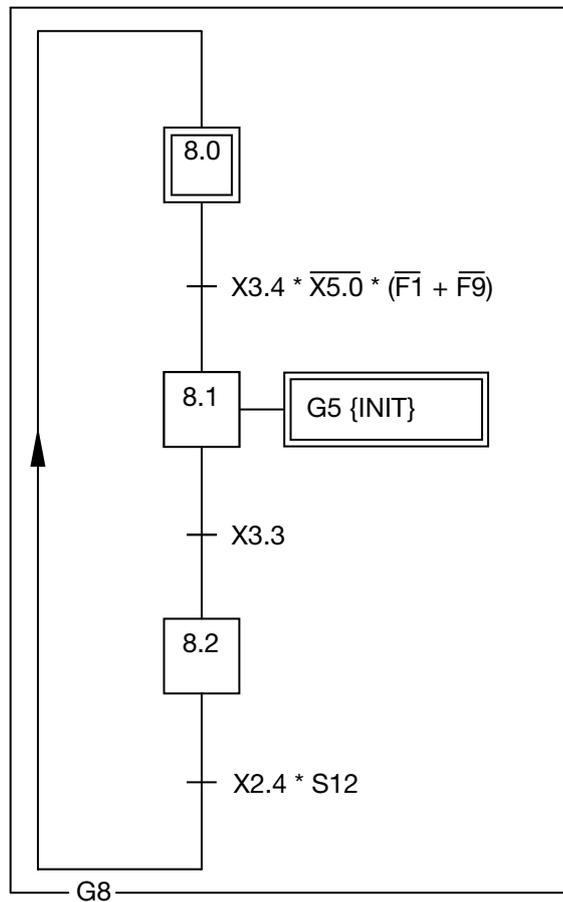
Leuchtmelder



7-Segmentanzeige



Leerfahrt



IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2021	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	Prüfung: Funktion gegeben	
		Ja	Nein
1	-Q0 einschalten, anschließend mit -S1 einschalten -> -P1 und -P14 leuchten. Mit -S14 wird das Sicherheitsschaltgerät quitiert -> -P14 erlischt. Mit -S0 kann die Anlage ausgeschaltet werden -> -P1 erlischt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Ist das Sicherheitsschaltgerät quitiert, blinken -P3 und -P4 mit 1 Hz. Das Druckventil -M0 wird eingeschaltet, -P13 zeigt an, dass Betriebsdruck vorhanden ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Handbetrieb			
3	Betätigung von -S3 -> -P3 leuchtet, -P4 erlischt. Abwahl der Betriebsart über -S2 ist vor Anlagenstart möglich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Durch zweimalige Betätigung von -S6 innerhalb von 4 s lässt sich die Anlage im Handbetrieb starten -> -P6 leuchtet. Nach erster Betätigung blinkt -P6 (1 Hz); erfolgt die zweite Betätigung nicht innerhalb von 4 s, erlischt -P6.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Bei $0 < -S21 < 4$ blinkt -P7 und zeigt eine mögliche Handsteuerung mit -S7 an.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Bei $-S21 = 1$ lässt sich das Band mit -S7 im Tippbetrieb steuern.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Bei $-S21 = 2$ lässt sich mit -S7 der Zylinder -M4 steuern. Jede Betätigung ändert die Verfahrrichtung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Bei $-S21 = 3$ lässt sich mit -S7 der Zylinder -M7 steuern. Jede Betätigung ändert die Verfahrrichtung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Automatikbetrieb			
9	Betätigung von -S4 -> -P4 leuchtet, -P3 erlischt. Abwahl der Betriebsart über -S2 ist vor Anlagenstart möglich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Der Anlagenstart erfolgt analog zum Handbetrieb (siehe lfd. Nr. 4). -P22 zeigt die Stoppzeit in Sekunden an (2), -P21 ist dunkel. Der Sperrzylinder -M4 ist ausgefahren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Erkennt -B1 einen Würfel, so öffnet der Sperrzylinder -M4 die Rutsche. Verlässt der Würfel -B2, so fährt -M4 wieder aus. Ist -M4 ausgefahren (-B4), schaltet der Bandlauf rechts langsam ein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Erreicht der Würfel -B7, so stoppt das Band. Die Wartezeit von 2 s beginnt abzulaufen. Die abgelaufene Zeit in Sekunden wird von -P21 angezeigt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Ist die Wartezeit abgelaufen, transportiert das Band den Würfel mit der gleichen Geschwindigkeit zum „Magazin Gutteile“. Das Band stoppt mit der negativen Flanke von -B8 -> -P21 erlischt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Funktionstabelle			
Lfd. Nr.	Teilfunktionen	Prüfung: Funktion gegeben	
		Ja	Nein
Automatikbetrieb			
14	Wird die Anlage während des Ablaufs mit -S5 gestoppt, hält das Band sofort an. Befindet sich der Würfel beim Stopp nicht an der Warteposition (-B7), so lässt sich die Anlage wieder starten und setzt den Ablauf fort.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Erfolgt der Stopp während -B7 belegt ist, wird der Würfel nach dem Start von -M7 in das „Magazin Ausschuss“ geschoben. Ist -M7 wieder eingefahren, wartet die Anlage auf den nächsten Würfel. -P21 ist in diesem Fall dunkel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Die Abwahl der Betriebsart mit -S2 ist nach dem Start in keiner Betriebsart möglich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sicherheitsfunktion			
17	Hat -F9 ausgelöst (Bedienerschutz/NOT-HALT), wird die Anlage sofort stillgesetzt. Die Druckluft wird von der Anlage getrennt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Erfolgt die Auslösung von -F9 während des Automatikbetriebs, muss der Würfel erst im Handbetrieb vom Band gefahren werden, bevor sich die Anlage in den Automatikbetrieb schalten lässt. Befindet sich der Würfel in der Stoppposition (-B7) oder davor, muss der Würfel in das „Magazin Ausschuss“. Befindet er sich nach -B7 auf dem Band, muss er in das „Magazin Gutteile“. Erst nachdem dies erfolgt ist und die erfolgte Leerfahrt mit -S12 quittiert wurde, lässt sich die Anlage wieder in den Automatikbetrieb schalten. Die nötige Quittierung wird nach dem gestarteten Handbetrieb von -P12 blinkend angezeigt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Hat -F1 ausgelöst, stoppt die Anlage. -P15 zeigt blinkend die Störung an. Nach der Behebung der Störung muss die Anlage wie unter lfd. Nr. 18 beschrieben leergefahren werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2021	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 – Sommer 2021	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Formblatt 3 – Sichtkontrolle Anlage	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Auswahl		Bezeichnung					
IHK	PA ¹⁾						
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 – Sommer 2021	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: 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 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		Einspeisung ~400/230 V				
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			

Fortsetzung auf der Rückseite

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.