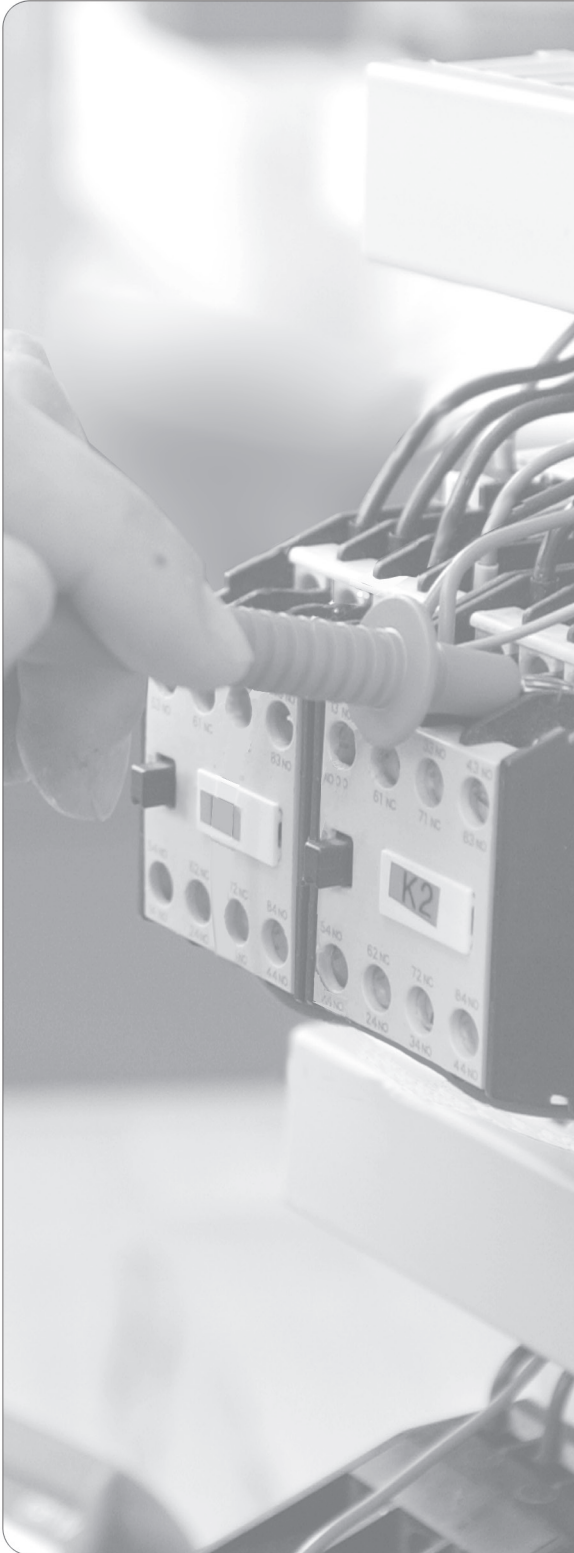


Prüfungsnummer

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  
**Sommer 2023**

S23 3101 B

**IHK**

PAL - Prüfungsaufgaben- und  
Lehrmittelentwicklungsstelle  
IHK Region Stuttgart

© 2023, 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](http://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](http://www.ihk-pal.de)** bereitgestellte Formular „**Unterweisungsnachweis**“ verwendet werden.

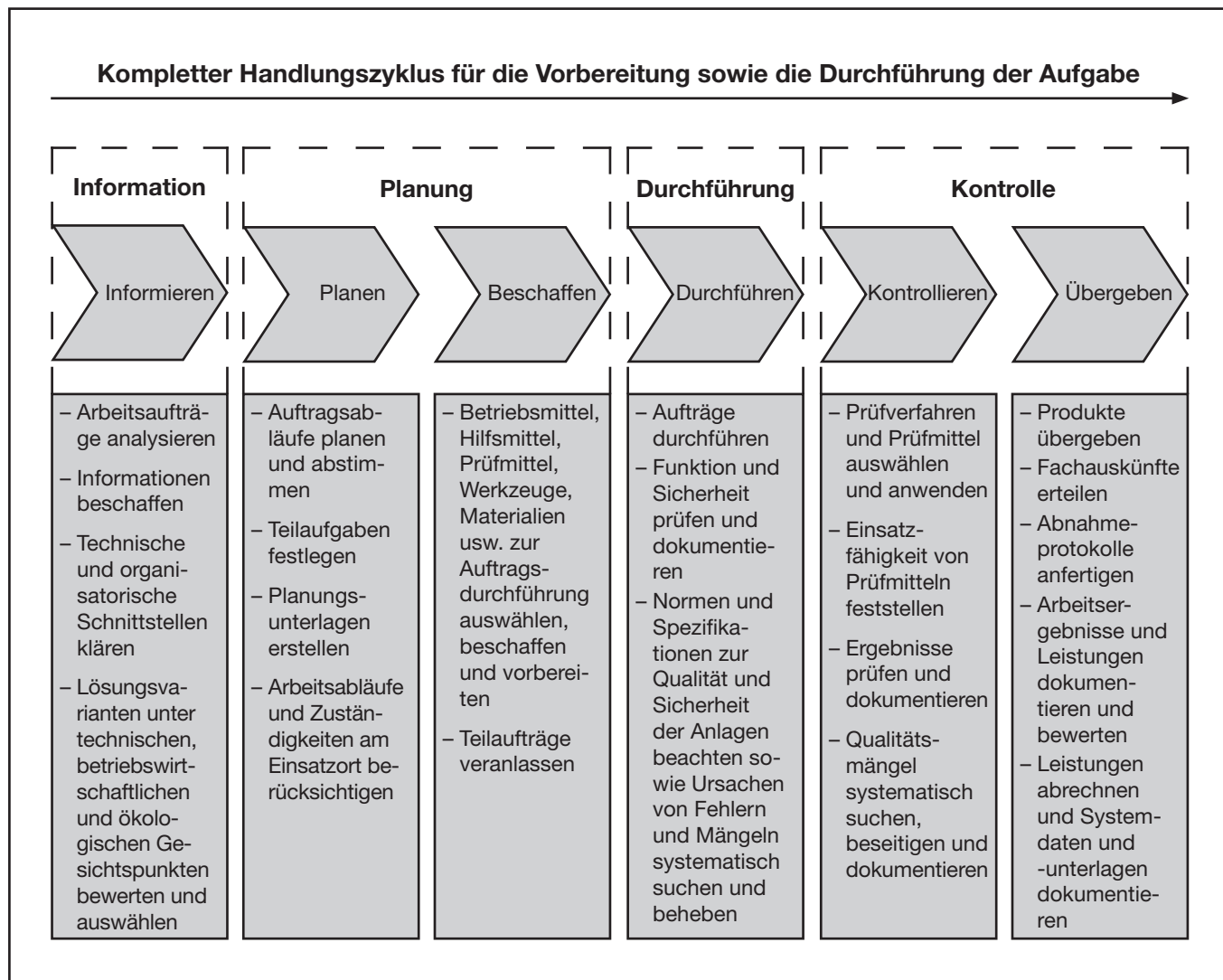
Die unterschriebene Sicherheitsunterweisung hat der Prüfling vor Beginn der Prüfung vorzulegen.

**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

**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.

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



|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |   |
| 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3 |   |   |   |   |   | 8 |

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |   |
| 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3 |   |   |   |   |   | 8 |



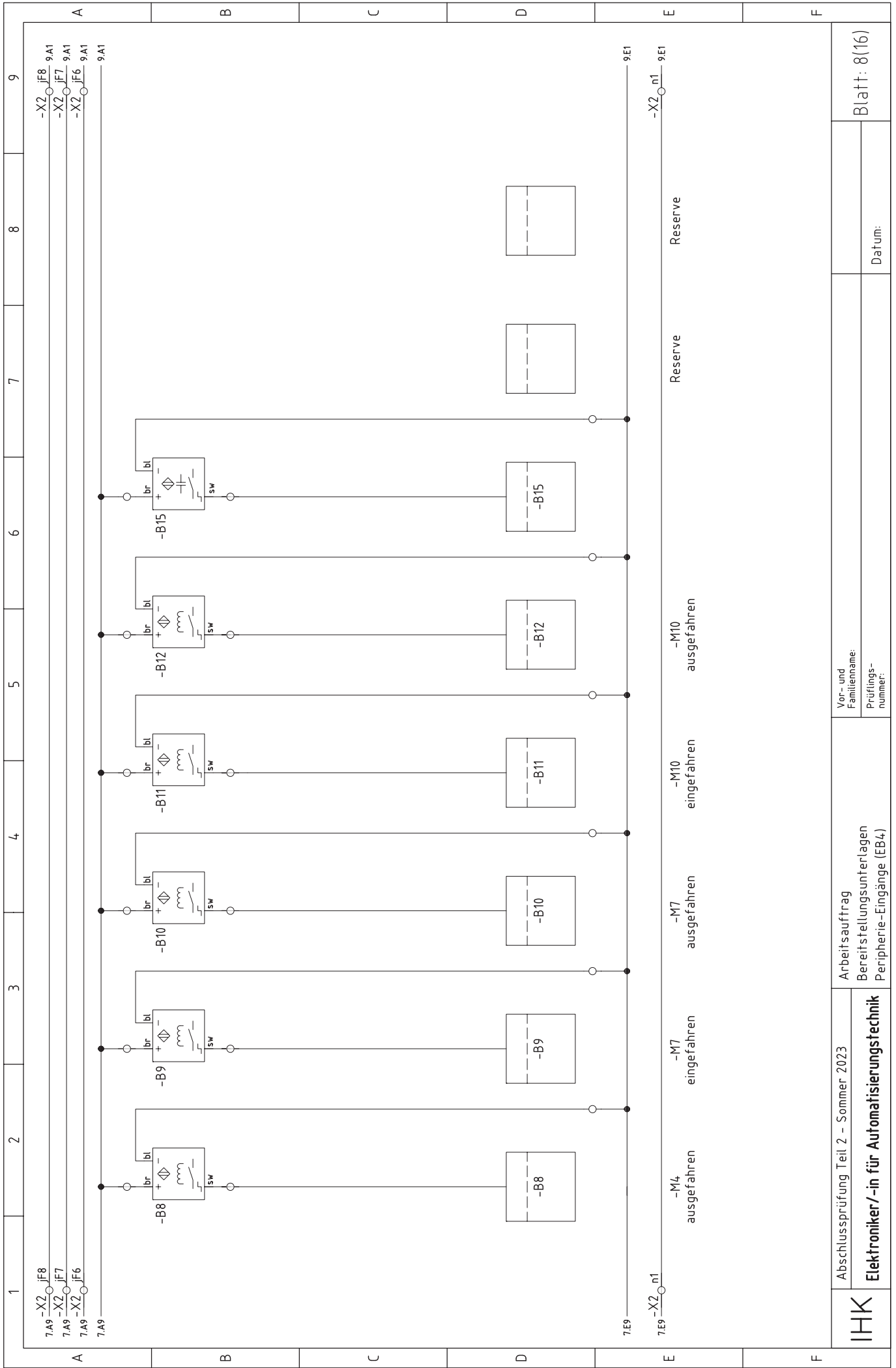




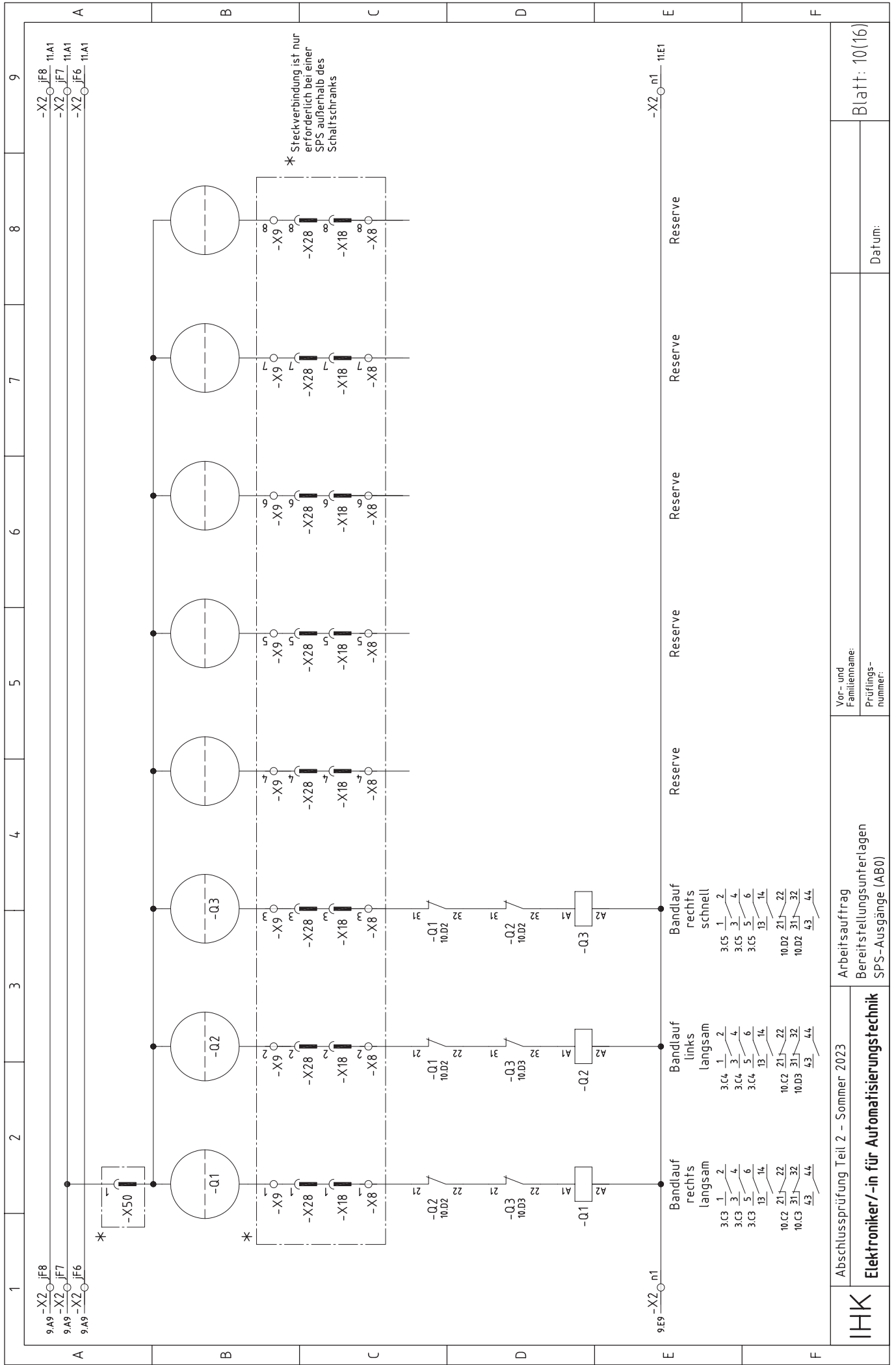




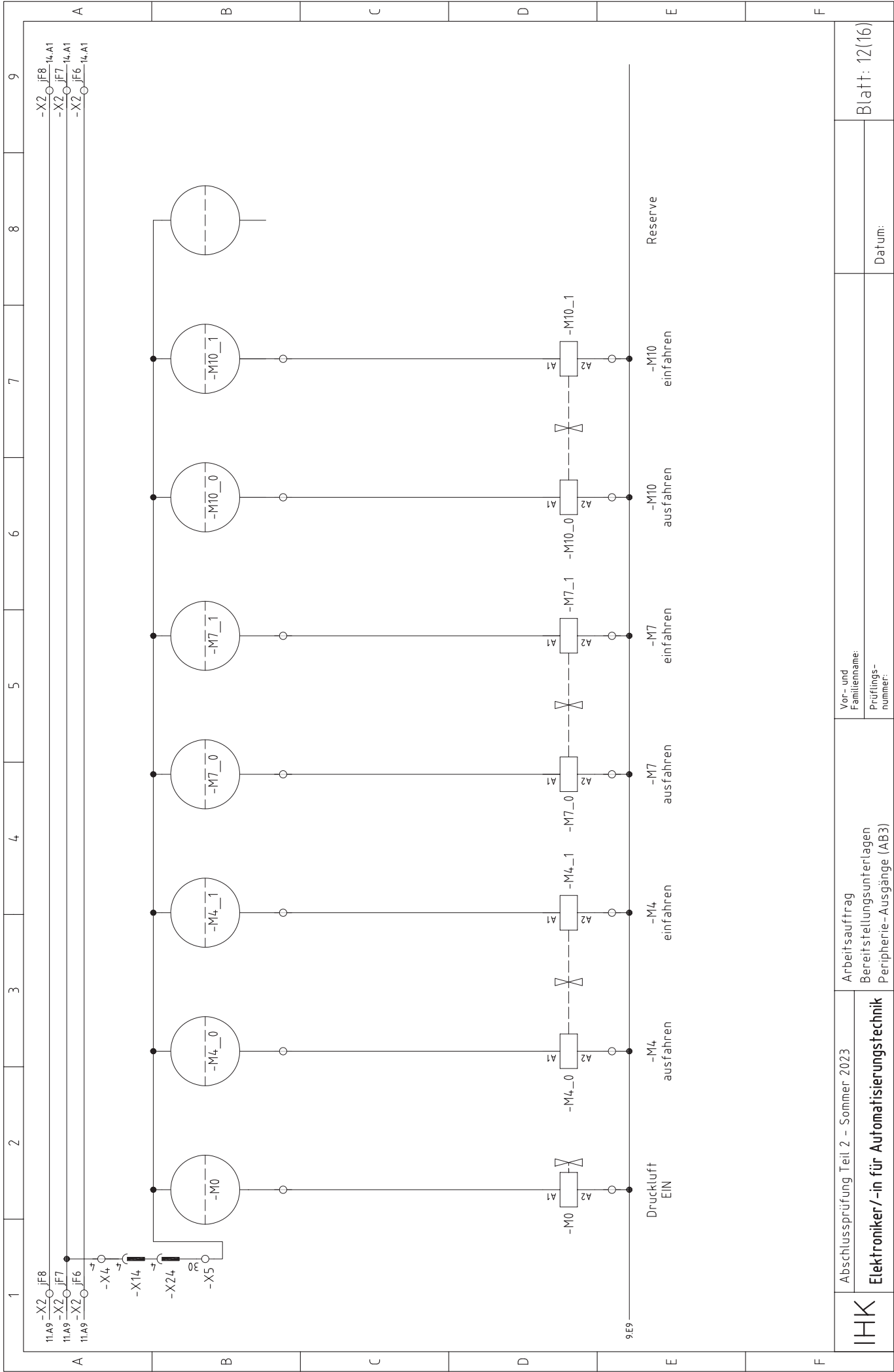


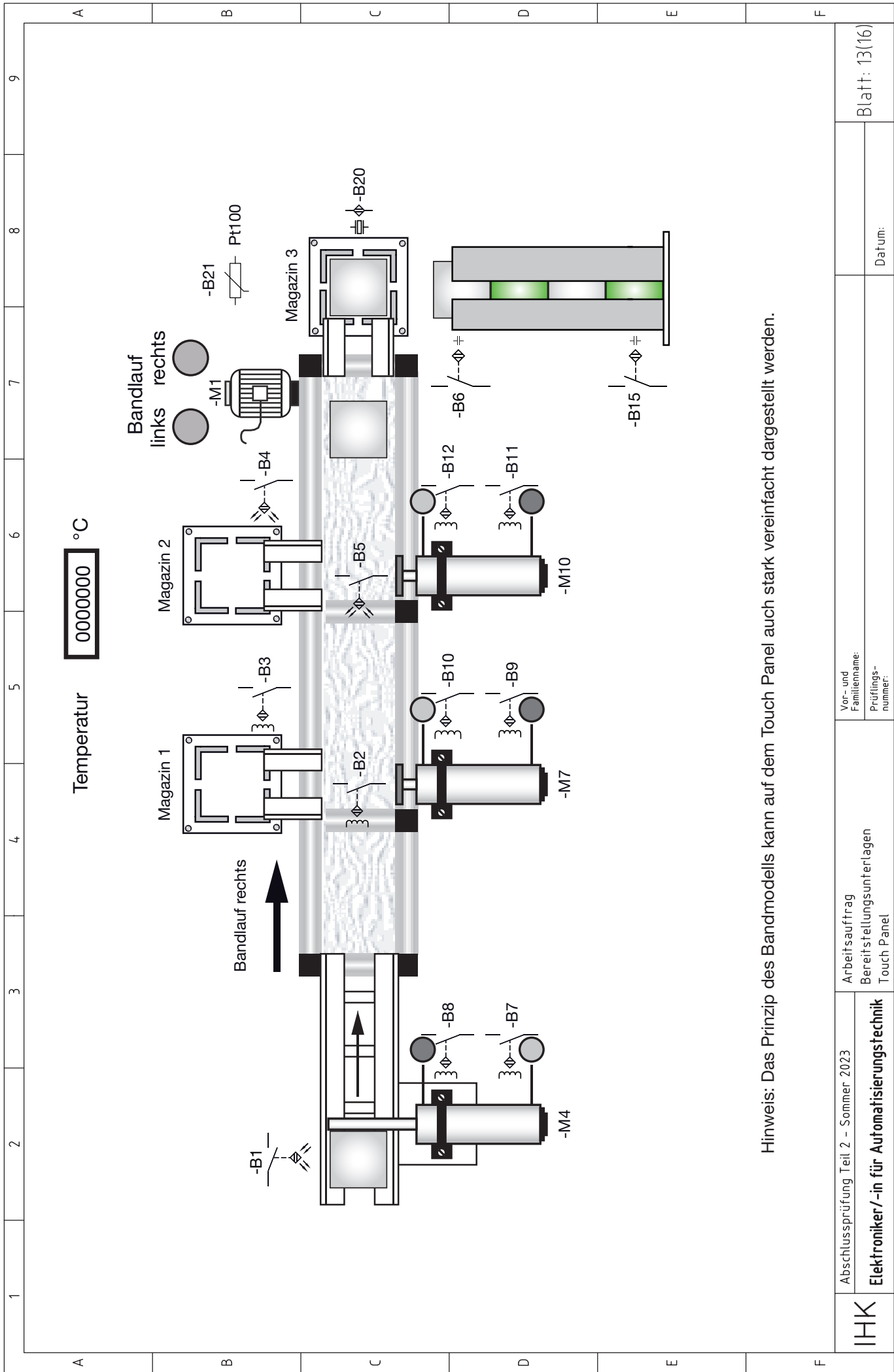








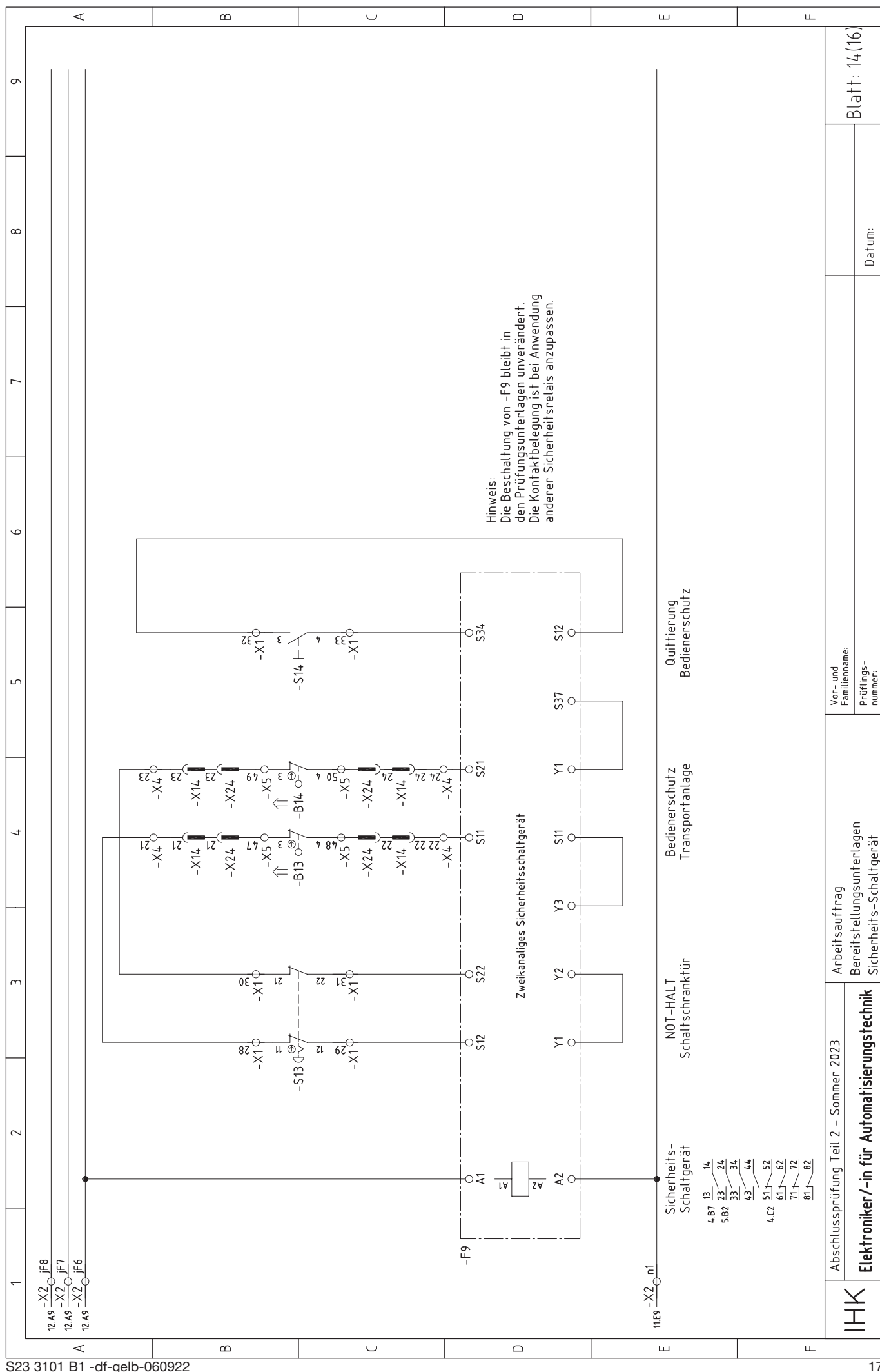




Hinweis: Das Prinzip des Bandmodells kann auf dem Touch Panel auch stark vereinfacht dargestellt werden.

|     |  |  |                        |  |  |               |
|-----|--|--|------------------------|--|--|---------------|
| IHK | Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2023        | Arbeitsauftrag<br>Bereitstellungsunterlagen<br>Touch Panel | Vor- und Familienname: |  |  | Blatt: 13(16) |
|     | Prüfungsnummer:                              |  |                        |  |  |               |
|     | Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik |  | 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 29–32 GRAFCET-Funktionsbeschreibung
- Seiten 33/34 Formblatt 1 – Checkliste Selbstkontrolle  
(ist durch den Prüfling zu vervollständigen und zur Prüfung vorzulegen)
- Seite 35 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 36 Formblatt 3 – Sichtkontrolle Anlage (ist durch den Prüfling zu vervollständigen und zur Prüfung vorzulegen)
- Seiten 37–39 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)
- Planen und Erstellen der grafischen Oberfläche des Touchpanels
- 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)
- Planen und Erstellen der grafischen Oberfläche des Touchpanels (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 Metallwürfel und Kunststoffwürfel auf einem Transportband zu sortieren. Die Würfel werden dem Band über eine Rutsche auf der linken Seite 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, -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

### Einschalten

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

-P14 signalisiert durch Dauerlicht, dass durch Betätigen von -S14 der Bedienerschutz quittiert werden muss (-P14 erlischt).

Ist der Betriebsdruck nicht vorhanden, blinkt -P15 mit einer Frequenz von 1 Hz.

Bei vorhandenem Betriebsdruck geht -P15 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 -S13 (NOT-HALT Schaltschranktür) betätigt oder der Bedienerschutz geöffnet wird, werden AB0 und AB3 abgeschaltet.

### Motorschutz

Wenn -F1 oder -F2 auslöst, leuchtet -P16 (Motorschutz ausgelöst) und die jeweilige Betriebsart wird deaktiviert.

Erst wenn -F1 und -F2 nicht mehr ausgelöst sind, erlischt -P16 und die gewählte Betriebsart kann wieder aktiviert werden.

### HMI

Ist die Anlage eingeschaltet, zeigt das HMI die aktuelle Temperatur und die Stellung der Kolbenstangen der Zylinder -M4, -M7 und -M10 an.

### 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.

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, Magazin 1 und Magazin 2 nicht voll). Die Grundstellung wird durch Dauerlicht von -P17 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.

## **Handbetrieb**

Ist der Handbetrieb gestartet, können durch Betätigung am HMI die Zylinder -M4, -M7 und -M10 ein- und ausgefahren werden. Die jeweilige Endlage der Kolbenstangen der Zylinder wird am HMI angezeigt.

Ebenso kann im Handbetrieb das Transportband im Tippbetrieb bei ausgefahrenem -M4 und eingefahrenen -M7 und -M10 über das HMI im Rechtslauf oder Linkslauf angesteuert werden.

Die Laufrichtung des Transportbands wird am HMI angezeigt.

Der Handbetrieb wird im GRAFCET nicht dargestellt.

## **Automatikbetrieb**

Wird ein Würfel auf die Rutsche gelegt, betätigt dieser den Sensor -B1. Nach einer Verweilzeit von 1 s fährt -M4 ein und der Würfel rutscht auf das Transportband. 2 s nachdem der Würfel den Sensor -B1 verlassen hat, fährt -M4 wieder aus und blockiert die Rutsche. Der Motor -M1 wird im langsamen Rechtslauf eingeschaltet, sobald -B8 betätigt wird.

Wird durch -B2 ein Metallwürfel erkannt, stoppt das Band. Nach einer Verweilzeit von 1 s fährt -M7 aus und schiebt den Metallwürfel in das Magazin 1. -M7 fährt nach Erreichen der vorderen Endlage sofort wieder ein.

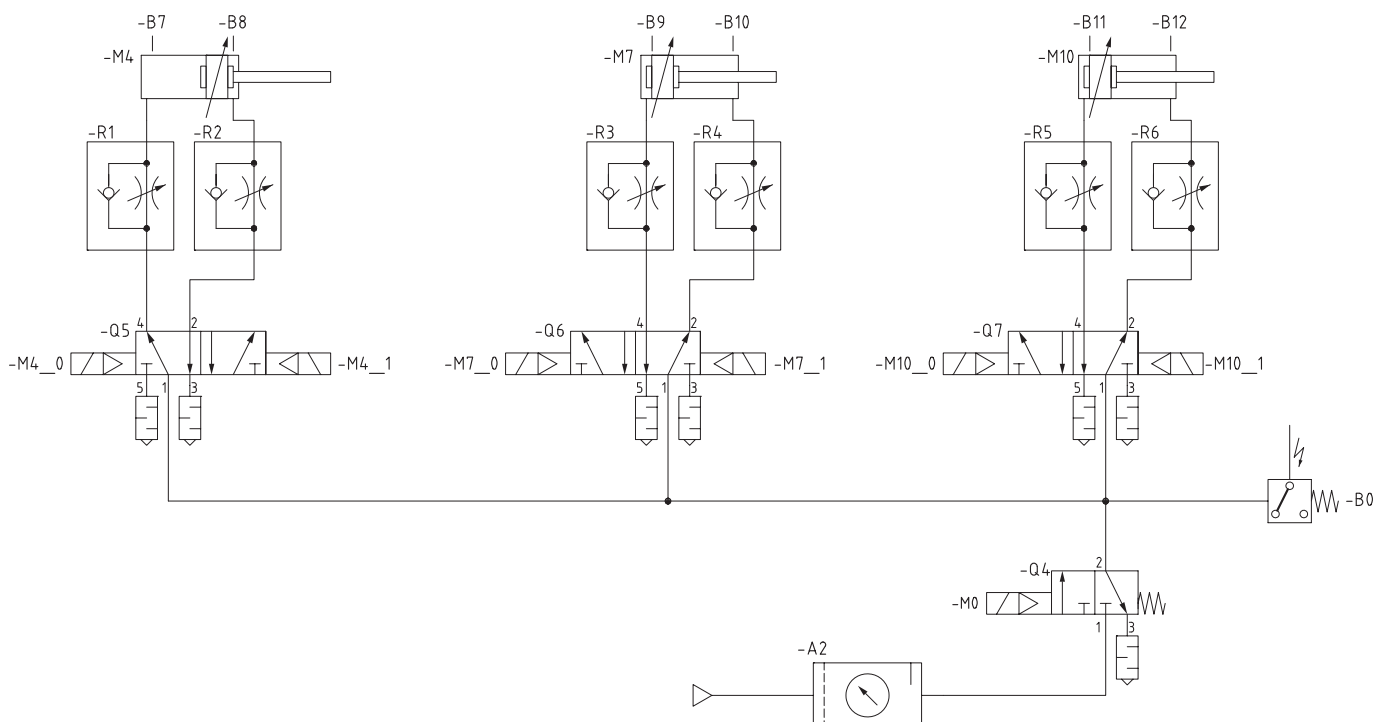
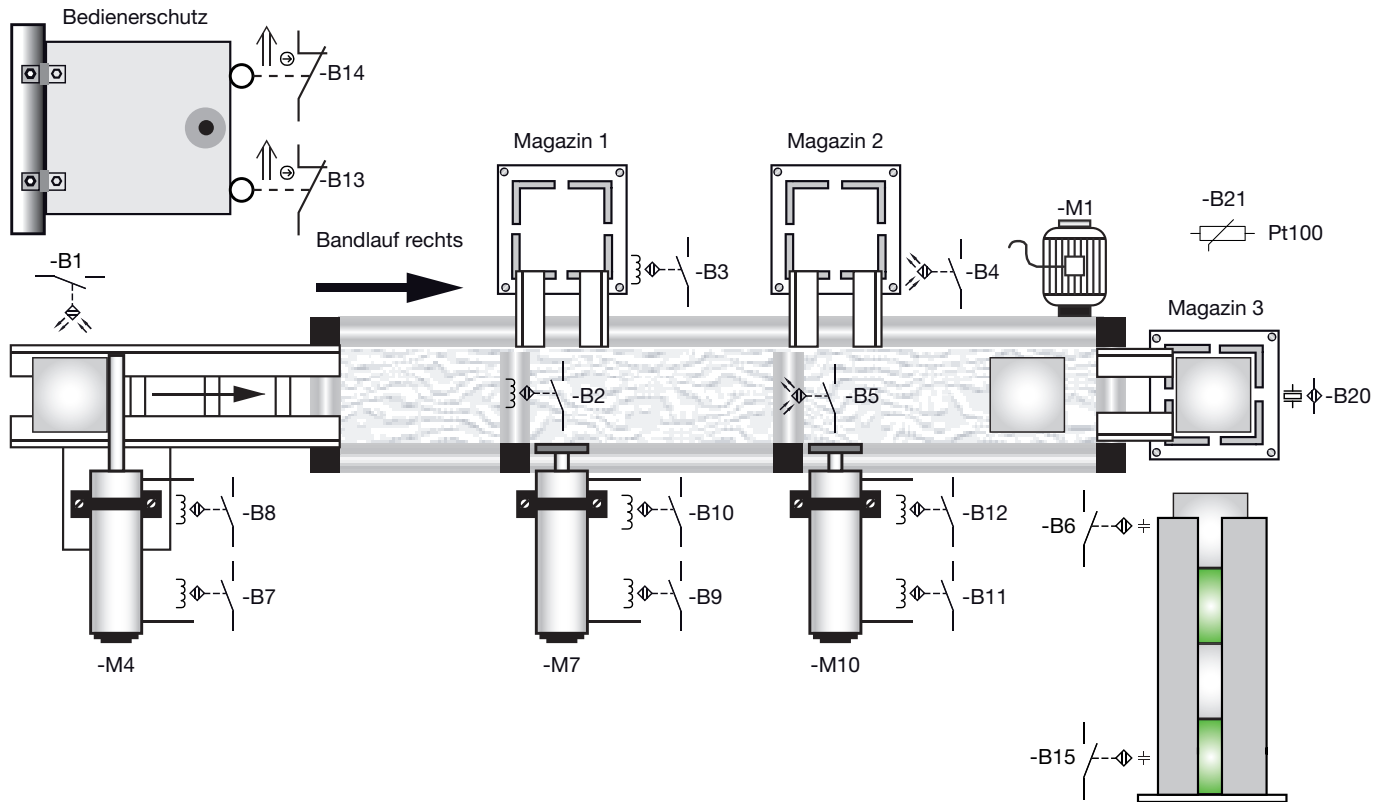
Wird durch -B5 ein Kunststoffwürfel erkannt, stoppt das Band. Nach einer Verweilzeit von 1 s fährt -M10 aus und schiebt den Kunststoffwürfel in das Magazin 2. -M10 fährt nach Erreichen der vorderen Endlage sofort wieder ein.

Ist der jeweilige Würfel aussortiert, lässt -M4 den nächsten Würfel auf das Band. Ist das Magazin 1 oder das Magazin 2 voll, wird der Automatikbetrieb gestoppt. -P10 zeigt blinkend (1 Hz) das erforderliche Leeren des Magazins an. Die erfolgte Leerung muss mit -S10 quittiert werden. Erst dann kann der Automatikbetrieb wieder gestartet werden.

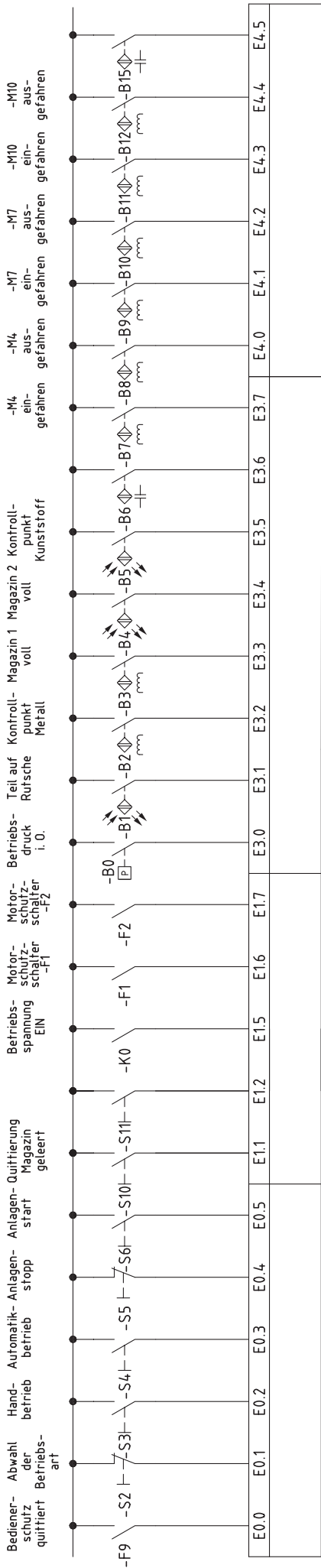
Löst der Bedienerschutz aus, fällt der Betriebsdruck ab oder löst der Motorschutz aus, wird die jeweilige Betriebsart sofort gestoppt.

Zur Verdeutlichung wurde ein Teil der Funktionsbeschreibung als GRAFCET dargestellt.

|  |   |                         |
|--|---|-------------------------|
| <b>IHK</b><br>Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2023  | Vor- und Familienname:  |                         |
|  | Prüfungsnummer:   | Datum:                  |
| <b>Arbeitsauftrag</b><br><b>Vorbereitung der praktischen Aufgabe</b><br><b>Technologieschema</b> | <b>Elektroniker/-in für</b><br><b>Automatisierungstechnik</b> | <b>EG</b><br><b>1/4</b> |

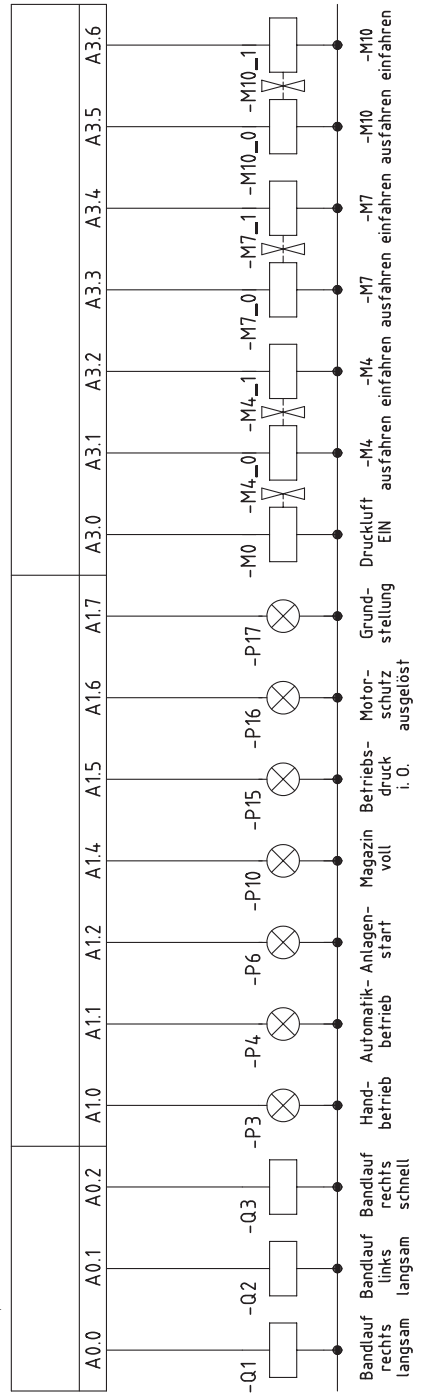






Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.

Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.



|  |   |                         |
|--|---|-------------------------|
| <b>IHK</b><br>Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2023  | Vor- und Familienname:  |                         |
|  | Prüfungsnummer:   | Datum:                  |
| <b>Arbeitsauftrag</b><br><b>Vorbereitung der praktischen Aufgabe</b><br><b>Zuordnungsliste</b> | <b>Elektroniker/-in für</b><br><b>Automatisierungstechnik</b> | <b>EG</b><br><b>1/4</b> |

| 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 1.0     |  | -P3    | Handbetrieb             |
| A 1.1     |  | -P4    | Automatikbetrieb        |
| A 1.2     |  | -P6    | Anlagenstart            |
| A 1.4     |  | -P10   | Magazin voll            |
| A 1.5     |  | -P15   | Betriebsdruck i. O.     |
| A 1.6     |  | -P16   | Motorschutz ausgelöst   |
| A 1.7     |  | -P17   | 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 | -M10 ausfahren          |
| A 3.6     |  | -M10_1 | -M10 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 1.1     |  | -S10   | Quittierung Magazin geleert |
| E 1.2     |  | -S11   |                             |
| E 1.5     |  | -K0    | Betriebsspannung EIN        |
| E 1.6     |  | -F1    | Motorschutzscharter -F1     |
| E 1.7     |  | -F2    | Motorschutzscharter -F2     |
| E 3.0     |  | -B0    | Betriebsdruck i. O.         |
| E 3.1     |  | -B1    | Teil auf Rutsche            |
| E 3.2     |  | -B2    | Kontrollpunkt Metall        |
| E 3.3     |  | -B3    | Magazin 1 voll              |
| E 3.4     |  | -B4    | Magazin 2 voll              |
| E 3.5     |  | -B5    | Kontrollpunkt Kunststoff    |
| E 3.6     |  | -B6    |                             |
| 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            |
| E 4.5     |  | -B15   |                             |


**Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.**

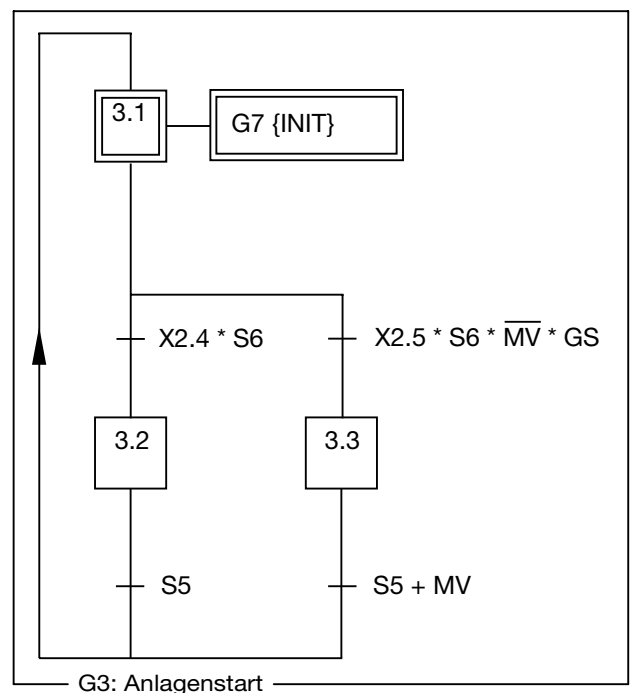
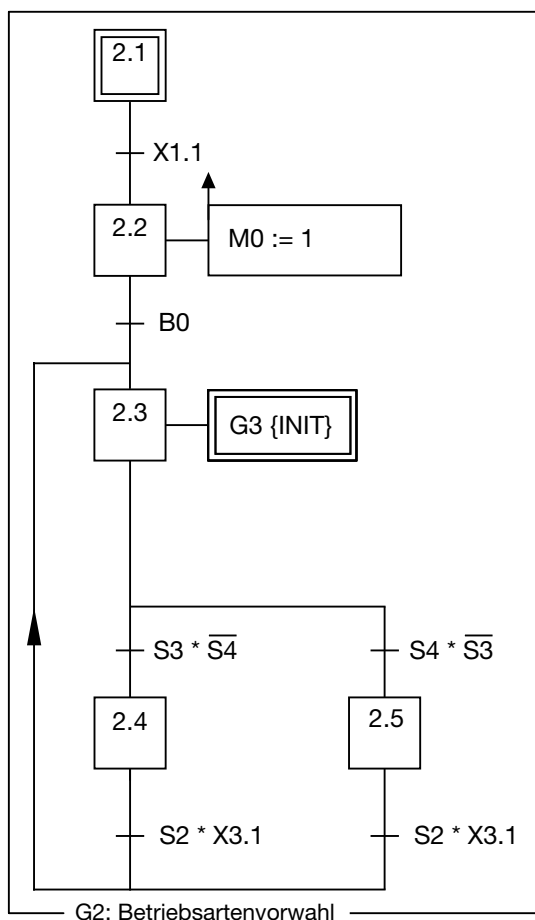
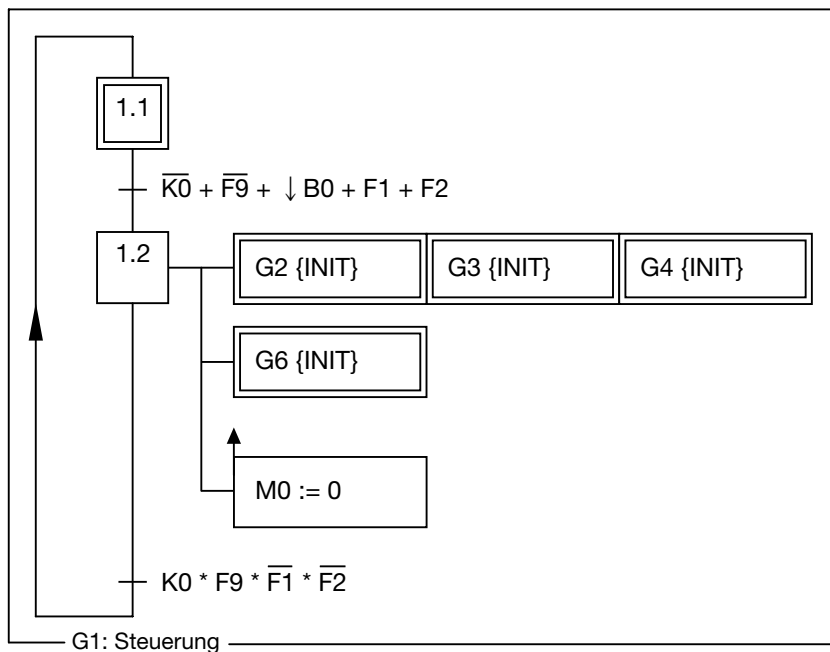
**Arbeitsauftrag**  
**Vorbereitung der praktischen Aufgabe**  
**Beschreibung der GRAFCET-Funktionen**

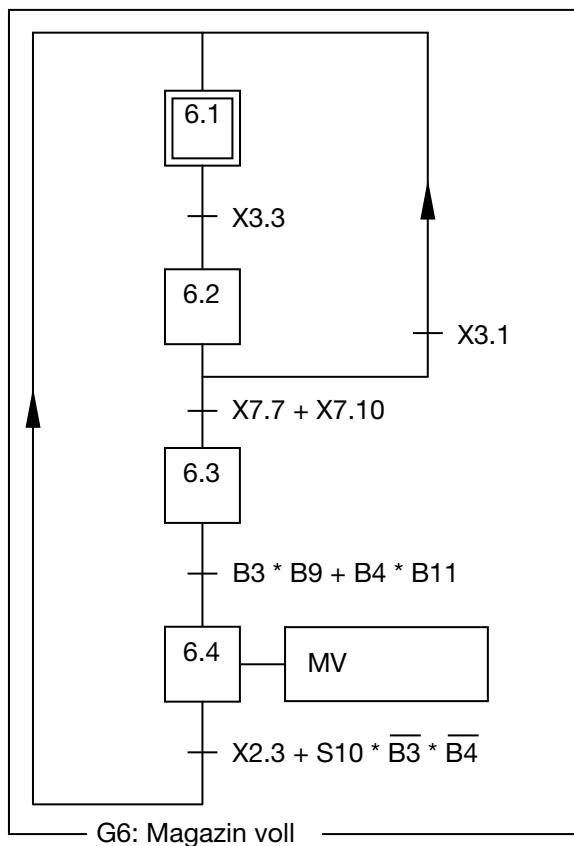
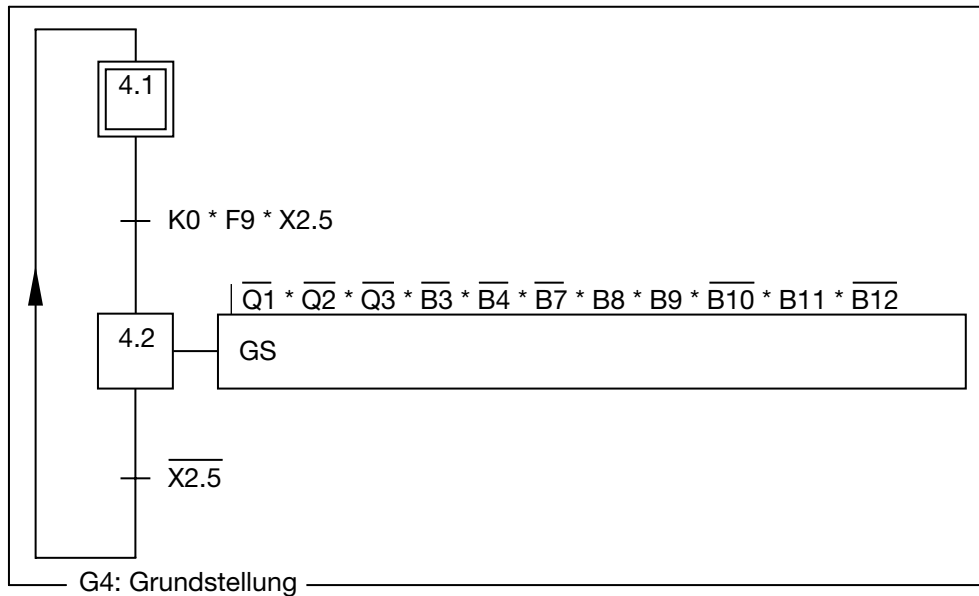
**Elektroniker/-in für**  
**Automatisierungstechnik**

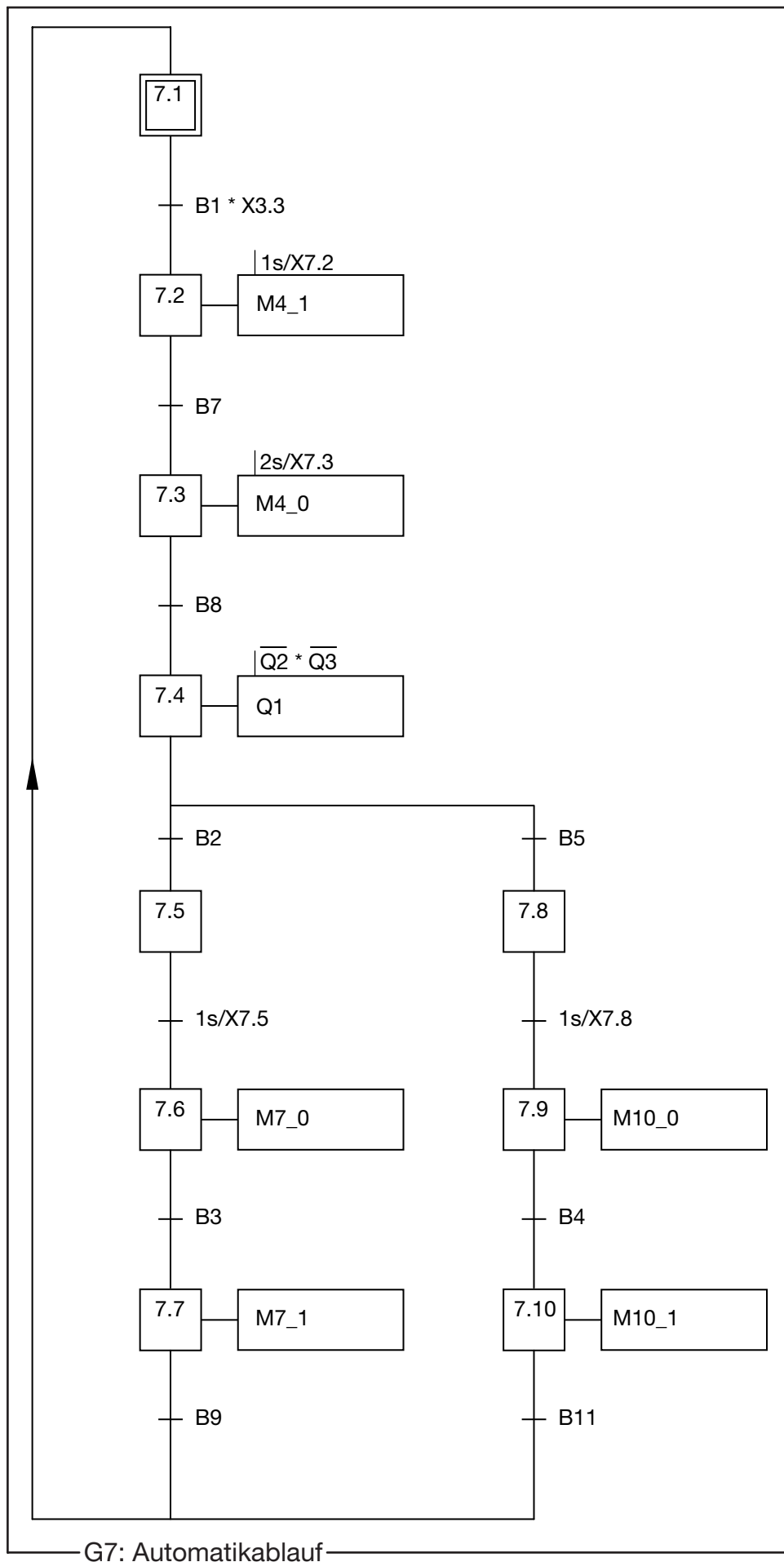
**EG**  
**1/4**

| Eingänge |  | Ausgänge                |                                       |
|----------|--|-------------------------|---------------------------------------|
| B0       | „Betriebsdruck i. O.“                  | M0                      | „Druckluft EIN“ angesteuert           |
| B1       | „Teil auf Rutsche“ bedämpft            | M4_0                    | „-M4 ausfahren“ angesteuert           |
| B2       | „Kontrollpunkt Metall“ bedämpft        | M4_1                    | „-M4 einfahren“ angesteuert           |
| B3       | „Magazin 1 voll“ bedämpft              | M7_0                    | „-M7 ausfahren“ angesteuert           |
| B4       | „Magazin 2 voll“ bedämpft              | M7_1                    | „-M7 einfahren“ angesteuert           |
| B5       | „Kontrollpunkt Kunststoff“ bedämpft    | M10_0                   | „-M10 ausfahren“ angesteuert          |
| B7       | „-M4 eingefahren“ bedämpft             | M10_1                   | „-M10 einfahren“ angesteuert          |
| B8       | „-M4 ausgefahren“ bedämpft             | P3                      | „Handbetrieb“ leuchtet                |
| B9       | „-M7 eingefahren“ bedämpft             | P4                      | „Automatikbetrieb“ leuchtet           |
| B10      | „-M7 ausgefahren“ bedämpft             | P6                      | „Anlagenstart“ leuchtet               |
| B11      | „-M10 eingefahren“ bedämpft            | P10                     | „Magazin voll“ leuchtet               |
| B12      | „-M10 ausgefahren“ bedämpft            | P15                     | „Betriebsdruck i. O.“ leuchtet        |
| F1       | „Motorschuttschalter -F1“ ausgelöst    | P16                     | „Motorschutz ausgelöst“ leuchtet      |
| F2       | „Motorschuttschalter -F2“ ausgelöst    | P17                     | „Grundstellung“ leuchtet              |
| F9       | Bedienerschutz quittiert               | Q1                      | „Bandlauf rechts langsam“ angesteuert |
| K0       | Betriebsspannung EIN                   | Q2                      | „Bandlauf links langsam“ angesteuert  |
| S2       | „Abwahl der Betriebsart“ betätigt      | Q3                      | „Bandlauf rechts schnell“ angesteuert |
| S3       | „Handbetrieb“ betätigt                 | <b>Prozessvariablen</b> |                                       |
| S4       | „Automatikbetrieb“ betätigt            | GS                      | Grundstellung                         |
| S5       | „Anlagenstopp“ betätigt                | MV                      | Magazin ist voll                      |
| S6       | „Anlagenstart“ betätigt                |                         |                                       |
| S10      | „Quittierung Magazin geleert“ betätigt |                         |                                       |

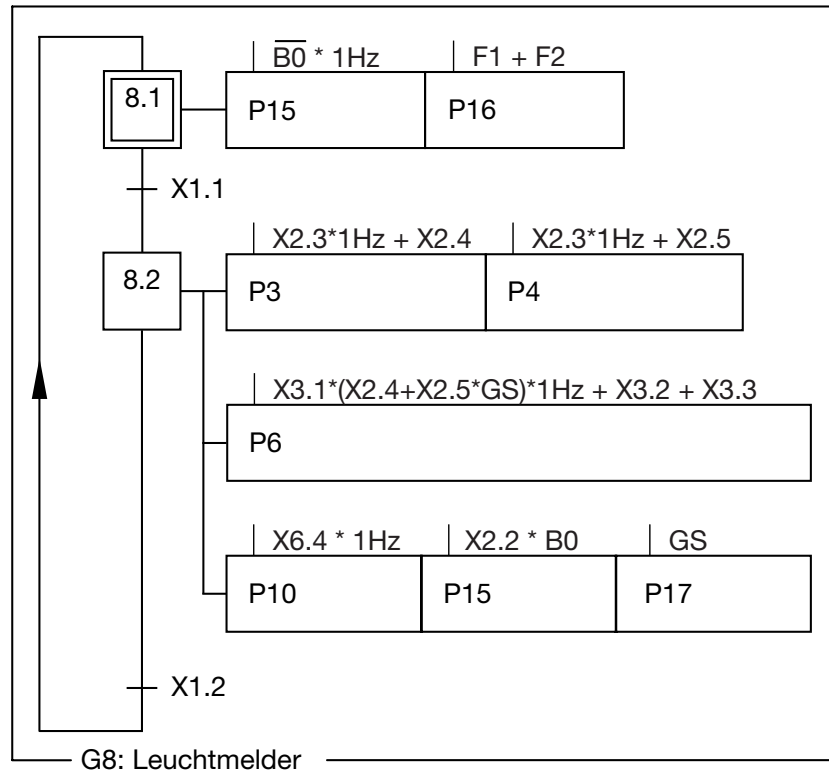
Achtung: Bei den GRAFCET-Funktionen der GRAFCET-Pläne sind die von NO/NC abhängigen Signalzustände *nicht* berücksichtigt.  
 Beachten Sie für eine korrekte Interpretation die jeweilige Beschreibung der GRAFCET-Funktion (siehe Seite 28).







Fortsetzung auf der Rückseite





|   |   |                         |
|---|---|-------------------------|
| <b>IHK</b><br>Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2023   | Vor- und Familienname:  |                         |
|   | Prüflingsnummer:  | Datum:                  |
| <b>Arbeitsauftrag</b><br><b>Vorbereitung der praktischen Aufgabe</b><br><b>Formblatt 1 – Checkliste Selbstkontrolle</b> | <b>Elektroniker/-in für</b><br><b>Automatisierungstechnik</b> | <b>EG</b><br><b>1/4</b> |

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 -S14 lässt sich das Sicherheitsschaltgerät -F9 quittieren. -P14 erlischt.  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> |
| 3                  | Ist kein Betriebsdruck vorhanden, blinkt -P15 (1 Hz); bei vorhandenem Betriebsdruck leuchtet -P15.   | <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"/> |
| <b>Handbetrieb</b> |  |                            |                          |
| 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                  | Das Transportband lässt sich bei ausgefahrenem -M4 und eingefahrenen -M7 und -M10 durch Betätigung am HMI im Tippbetrieb nach rechts und nach links fahren. Die Laufrichtung des Transportbands wird am HMI angezeigt. | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> |
| 8                  | -M4 lässt sich durch Betätigung am HMI einfahren und ausfahren. Die Endlagen von -M4 werden am HMI angezeigt.  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> |
| 9                  | -M7 lässt sich durch Betätigung am HMI einfahren und ausfahren. Die Endlagen von -M7 werden am HMI angezeigt.  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> |
| 10                 | -M10 lässt sich durch Betätigung am HMI einfahren und ausfahren. Die Endlagen von -M10 werden am HMI angezeigt.  | <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.  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> |

| Funktionstabelle       |  |                               |                          |
|------------------------|--|-------------------------------|--------------------------|
| Lfd. Nr.               | Teilfunktionen   | Prüfling:<br>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, Magazin 1 und Magazin 2 nicht voll), blinkt -P6 mit einer Frequenz von 1 Hz und -P17 leuchtet.  | <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.  | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |
| 16                     | Erkennt -B2 einen Metallwürfel, stoppt das Band. Nach 1 s schiebt -M7 den Metallwürfel ins Magazin 1.  | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |
| 17                     | Erkennt -B5 einen Kunststoffwürfel, stoppt das Band. Nach 1 s schiebt -M10 den Kunststoffwürfel ins Magazin 2.   | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |
| 18                     | Ist eines der Magazine voll (MV), stoppt der Automatikbetrieb. -P10 zeigt blinkend an, dass das Magazin geleert werden muss. Die erfolgte Leerung muss mit -S10 quittiert werden, bevor der Automatikbetrieb wieder gestartet werden kann. | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |
| 19                     | Solange der Automatikbetrieb aktiv ist, kann die Anlage nicht am HMI gesteuert werden.   | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |
| Sicherheitsabschaltung |  |                               |                          |
| 20                     | Wird der NOT-HALT (-S13) oder der Bedienerschutz (-B13 oder -B14) betätigt, werden AB0 und AB3 abgeschaltet. Die Anlage stoppt, das Hauptventil schaltet ab und die Betriebsart wird abgewählt.  | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |
| 21                     | Erst nach Entriegeln von -S13 und bei geschlossenem Bedienerschutz lässt sich -F9 (Sicherheitsschaltgerät) über den Taster -S14 quittieren. Die Lastspannung sowie der Betriebsdruck werden wieder eingeschaltet.                          | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |
| 22                     | Ist -F1 oder -F2 ausgelöst (Motorschutzschalter), leuchtet -P16. Nach Wiedereinschalten von -F1 und -F2 erlischt -P16.   | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |

|  |  |                         |
|--|--|-------------------------|
| <b>IHK</b><br>Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2023  | Vor- und Familienname:                                 |                         |
|  | Prüflingsnummer:                                       | Datum:                  |
| <b>Arbeitsauftrag</b><br><b>Vorbereitung der praktischen Aufgabe</b><br><b>Formblatt 2 – Arbeitsplan</b> | <b>Elektroniker/-in für</b><br>Automatisierungstechnik | <b>EG</b><br><b>1/4</b> |

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"> <li>• Information</li> </ul>                 |

|  |  |                         |
|--|--|-------------------------|
| <b>IHK</b><br>Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2023  | Vor- und Familienname:                                 |                         |
|  | Prüfungsnummer:  | Datum:                  |
| <b>Arbeitsauftrag</b><br><b>Vorbereitung der praktischen Aufgabe</b><br><b>Formblatt 3 – Sichtkontrolle Anlage</b> | <b>Elektroniker/-in für</b><br>Automatisierungstechnik | <b>EG</b><br><b>1/4</b> |

| Auswahl<br>IHK   PA <sup>1)</sup> |  | Bezeichnung  |                  |             |                        |            |
|-----------------------------------|--|--|------------------|-------------|------------------------|------------|
| 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, 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><br>Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2023   | Vor- und Familienname:  |                         |
|   | Prüfungsnummer:   | Datum:                  |
| <b>Arbeitsauftrag</b><br><b>Vorbereitung der praktischen Aufgabe</b><br><b>Formblatt 4 – Messprotokoll „Auszug“</b> | <b>Elektroniker/-in für</b><br><b>Automatisierungstechnik</b> | <b>EG</b><br><b>1/4</b> |

| Auswahl                          |                  | Vorgaben  | Wert     |                  |       |             |
|----------------------------------|------------------|---|----------|------------------|-------|-------------|
| IHK                              | PA <sup>1)</sup> |   |          |                  |       |             |
| 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="float: right; text-align: right;">             gewählter Übergangswiderstand (z. B.: 10 mΩ)<br/> <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/> </div> |          |                  |       |             |
| 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. |  |
|---------|------------------|----------------------|----------|-------|-------------|--|
| 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   |       |             |  |
|         |                  |                      |          |       |             |  |

| Auswahl |                  | Messung                  | Messwert | Vorgabewert<br>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       |       |             |  |
| X       |                  | Verriegelungen                 | Maschinelle Verriegelung |       |             |  |

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

|                            |       |              |                               |       |              |  |
|----------------------------|-------|--------------|-------------------------------|-------|--------------|--|
| Unterschrift<br>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.