



PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

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, 01.12.2022

Änderungsmitteilung Für den Ausbildungsbetrieb

Abschlussprüfung Teil 1 Frühjahr 2023 3270 Fluggerätelektroniker/-in Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir möchten Sie darauf hinweisen, dass der **Verbindungsschaltplan der Vormontage** auf **Seite 10** der Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb falsch ist.

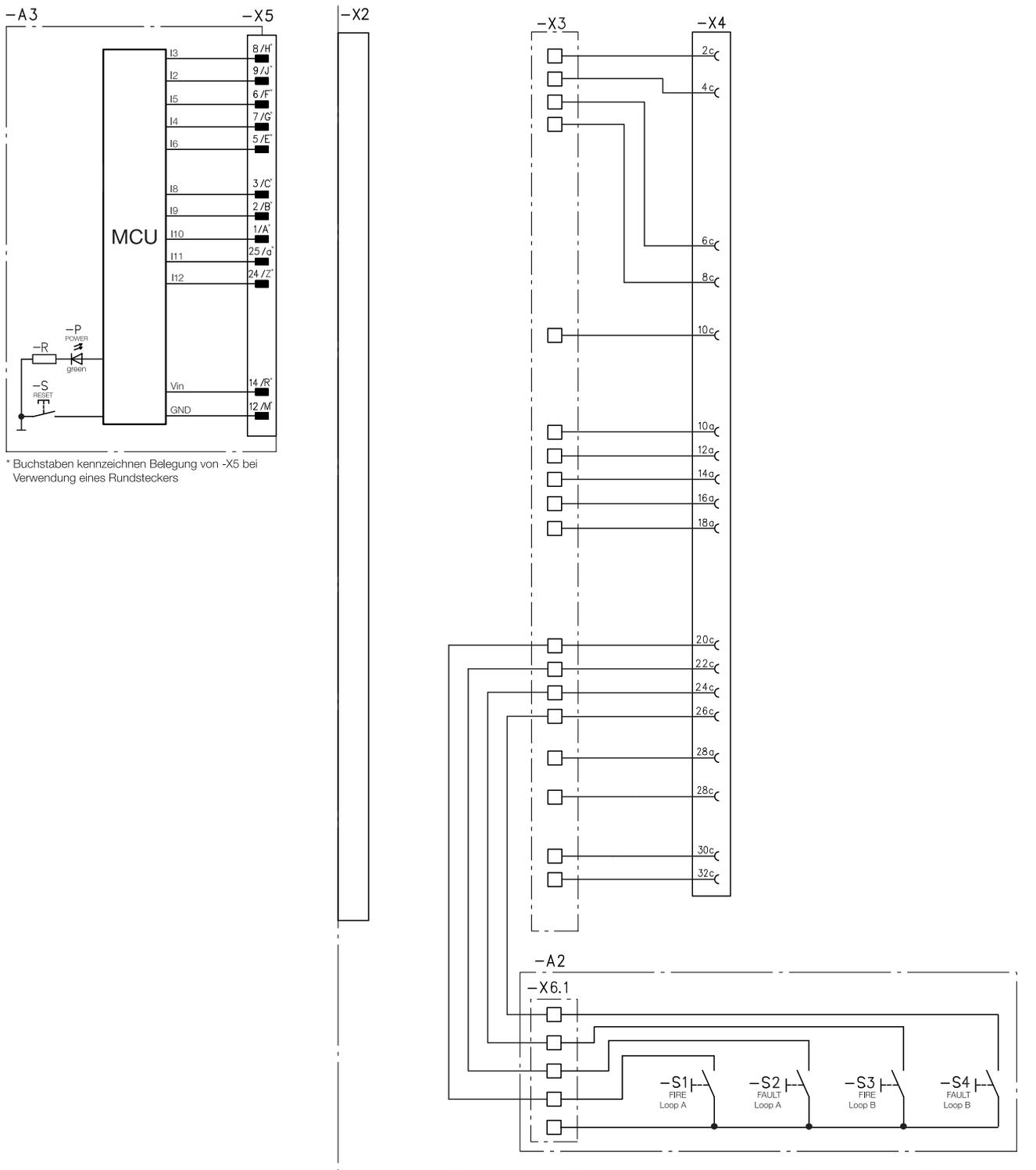
Der **richtige Verbindungsschaltplan der Vormontage** ist dieser Änderungsmitteilung (Seite 2) beigelegt.

Bitte informieren Sie Ihre Ausbildungsbetriebe.

Mit freundlichen Grüßen

Ihre
IHK Region Stuttgart
PAL – Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle

Geräteplatte



* Buchstaben kennzeichnen Belegung von -X5 bei Verwendung eines Rundsteckers

Hinweis:

Ergänzen Sie auf dem Verbindungsschaltplan die Referenzkennzeichnung und Kontaktbezeichnungen an den Verteilermodulen -X3 und -X6 entsprechend der von Ihnen verwendeten Module. Diverse Bauteile, wie z.B. Verteilermodule, Plugs oder Receptacles, können herstellerbedingt andere Bezeichnungen haben. Notwendige Änderungen sind daher im Verbindungsschaltplan gut lesbar zu dokumentieren.

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2023

Arbeitsaufgabe
Verbindungsschaltplan
Vormontage

Fluggeräteelektroniker/-in

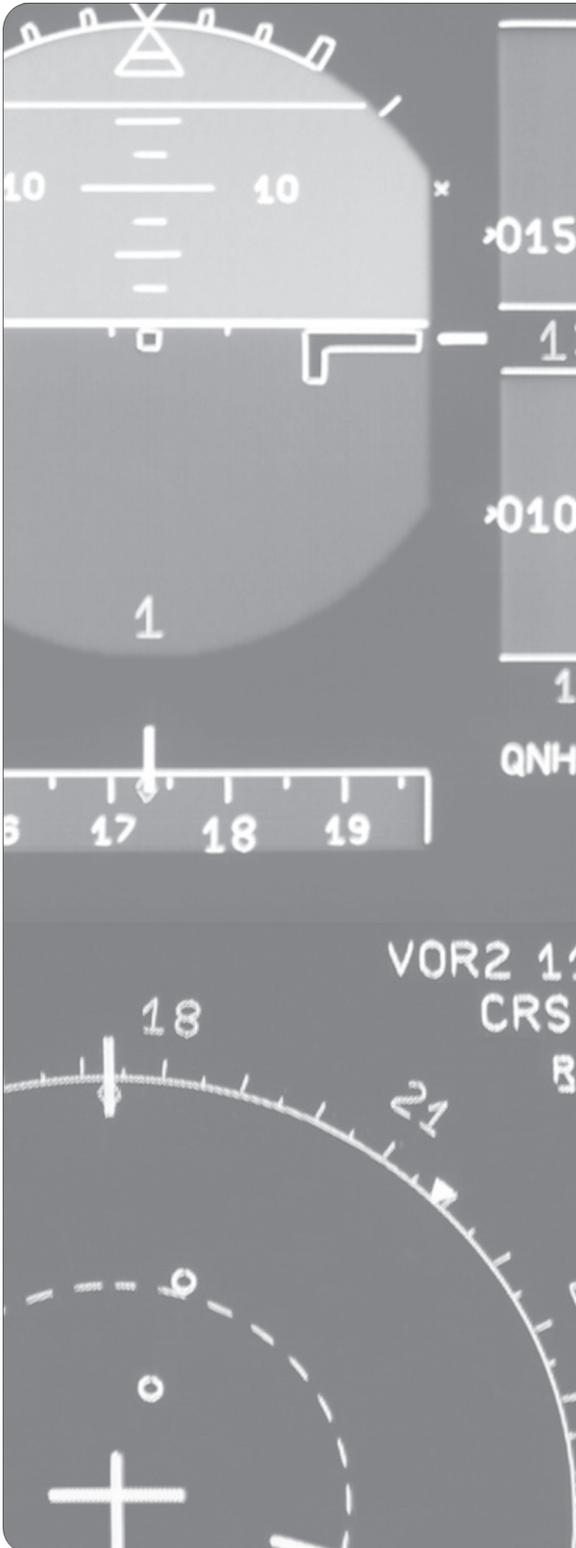
Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

--

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 1 Fluggeräteelektroniker/-in

Berufs-Nr.

3|2|7|0

Arbeitsaufgabe

Bereitstellungsunterlagen für
den Ausbildungsbetrieb

Frühjahr 2023

F23 3270 B1

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelenwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2023, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

1. Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 1 hat der Prüfling, wie in der folgenden Übersicht gezeigt, eine komplexe Arbeitsaufgabe durchzuführen.

Für die Arbeitsaufgabe inklusive eines situativen Fachgesprächs sind vom Ausbildungsbetrieb die in den Standard-Bereitstellungsunterlagen und die in diesem Heft aufgeführten Prüfungsmittel bereitzustellen.

Das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ für den Beruf Fluggerätelektroniker/-in (Berufsnummer: 3270) kann unter www.ihk-pal.de heruntergeladen oder in Papierform bei der für den Ausbildungsbetrieb zuständigen Industrie- und Handelskammer angefordert werden.

Die Prüfungsmittel und dieses Heft sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 1 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen kann.

Dieses Heft hat der Prüfling zur Arbeitsaufgabe inklusive eines situativen Fachgesprächs mitzubringen.

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

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling bezüglich der gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel DGUV Vorschrift 1, DGUV Vorschrift 3, 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 den Nachweis der Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das unter www.ihk-pal.de bereitgestellte Formular „**Unterweisungsnachweis**“ verwendet werden.

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

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

2. Mikrocontroller-Einheit (Baugruppe -A3 „MCU“)

Vom PAL-Fachausschuss wurde beschlossen, dass bei der Abschlussprüfung Teil 1 eine Mikrocontroller-Einheit (Baugruppe -A3 „MCU“) zum Einsatz kommen kann.

Für den Fall, dass die Baugruppe -A3 „MCU“ in der Prüfung angewendet wird, ist diese in der Material-Bereitstellung, Seite 4 (II) aufgeführt und muss mit der geladenen Betriebssoftware zur Durchführung der Arbeitsaufgabe vorliegen.

Die für die Prüfung benötigte Software für die Baugruppe -A3 „MCU“ wird auf den Internetseiten der PAL unter www.ihk-pal.de zum Herunterladen bereitgestellt und ist mithilfe der Arduino-Software auf diese zu übertragen.

Die PAL empfiehlt, keine Änderungen an dem bereitgestellten Quellcode vorzunehmen, da dieser bei der Entwicklung getestet und auf die Funktion der herzustellenden Anlage abgestimmt wurde.

Änderungen am Quellcode stehen in eigener Verantwortung.

Die Spezialisierung auf das Produkt Arduino Uno/Genuino Uno erfolgte aus Kostengründen und aufgrund der einfachen Programmieroberfläche. Die Angaben zum Produkt Arduino Uno/Genuino Uno stellen keinen bindenden Produktcharakter dar.

Die Verwendung eines anderen Produkts mit gleicher Spezifikation ist, bei Anpassung der prüfungsrelevanten Daten, möglich. Hierüber ist jedoch der Prüfungsausschuss im Vorfeld zu informieren.

Die technischen Daten sowie die Software zur Programmierung des Arduino/Genuino finden Sie im Internet auf den Internetseiten von „arduino.cc“.

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 Fluggerätelektroniker/-in			
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 30 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 70 %	
Komplexe Arbeitsaufgabe		Prüfungsbereiche	
<ul style="list-style-type: none"> – Arbeitsaufgabe inkl. situativen Fachgesprächs 	<ul style="list-style-type: none"> – Schriftliche Aufgabenstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> – Arbeitsauftrag 	<ul style="list-style-type: none"> – Systemanalyse – Funktionsanalyse – Wirtschafts- und Sozialkunde
Gewichtung: 15 % Vorgabezeit: 6 h 30 min	Gewichtung: 15 % Vorgabezeit: 1 h 30 min	Gewichtung: 30 % Vorgabezeit: 14 h 30 min	Gewichtung: 40 % Vorgabezeit: 5 h
<ul style="list-style-type: none"> – Planung Richtzeit: 1 h – Durchführung Richtzeit: 4 h – Kontrolle Richtzeit: 1 h 30 min 	<ul style="list-style-type: none"> – Teil A: 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl – Teil B: 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich 	<ul style="list-style-type: none"> – Durchführen eines betrieblichen Auftrags oder Bearbeiten eines Prüfungsprodukts Vorgabezeit: 14 h – auftragsbezogenes Fachgespräch Vorgabezeit: 30 min 	<ul style="list-style-type: none"> – Systemanalyse Vorgabezeit: 120 min Gewichtung: 15 % Teil A: 40 geb. Aufgaben davon 5 zur Abwahl Teil B: 10 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Situatives Fachgespräch Vorgabezeit: 10 min <ul style="list-style-type: none"> – Die Zeitdauer des Fachgesprächs ist in der Prüfungszeit enthalten. – Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden. </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Phasen: <ul style="list-style-type: none"> – Information – Planung – Durchführung – Kontrolle Die Bewertung der prozessrelevanten Zusammenhänge erfolgt anhand <ul style="list-style-type: none"> – der auftragsbezogenen Unterlagen – des auftragsbezogenen Fachgesprächs </div>	<ul style="list-style-type: none"> – Funktionsanalyse Vorgabezeit: 120 min Gewichtung: 15 % Teil A: 40 geb. Aufgaben davon 5 zur Abwahl Teil B: 10 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
			<ul style="list-style-type: none"> – Wirtschafts- und Sozialkunde Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 10 % 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

Arbeitsaufgabe Werkzeuge, Hilfsmittel, Prüfmittel und Material-Bereitstellung

Fluggeräteelektroniker/-in

Allgemein

Für die Durchführung der Arbeitsaufgabe sind die in den Standard-Bereitstellungsunterlagen sowie zusätzlich die in diesem Heft aufgeführten Werkzeuge, Hilfsmittel, Prüfmittel und Materialien bereitzustellen. Diese müssen bei der Prüfung vorliegen. Baugruppen und Bauteile müssen den Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmitteln entsprechen. Für Baugruppen und Bauteile ist das erforderliche Befestigungsmaterial bereitzustellen. Die technischen Daten der Bauteile sind unbedingt einzuhalten (auch die Rastermaße).

Für die elektronischen Bauteile sind, soweit erforderlich, die Anschlussbilder mitzubringen.

Die Baugruppen und Bauteile sind vor der Prüfung auf Funktion zu prüfen.

I Zusätzlich benötigte Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel: keine

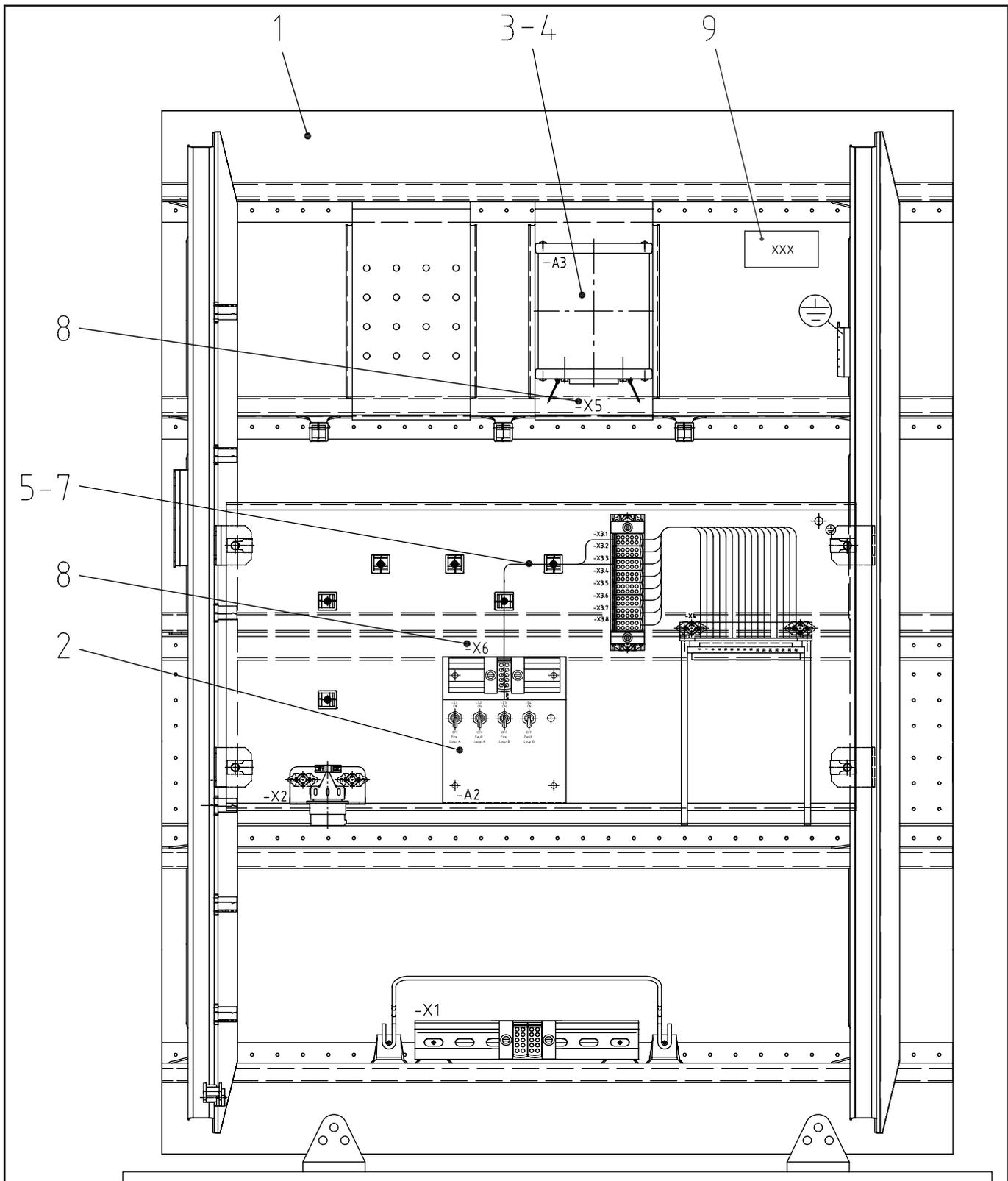
II Teile zur Vormontage nach Seite 6 und Seite 10, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	1	Standard-Prüfungsgestell		Vormontiert nach Standard-Bereitstellungsunterlagen
2	1	Baugruppe -A2 „Continuous-Loop Detector“	-A2	Nach Seiten 8 und 9
3	1	Baugruppe -A3 „MCU“	-A3	Vormontiert nach Standard-Bereitstellungsunterlagen
4	1	Software für Baugruppe -A3 „MCU“	MCU3270F23V1	Zum Herunterladen unter www.ihk-pal.de bereitgestellt (siehe Hinweis Seite 2).
5	ca. 5 m	Flugzeugleitung, AWG 20, weiß		Länge nach Bedarf
6	ca. 2 m	Abbindeband		Länge nach Bedarf
7	8	Anschlusskontakt, passend zu den Verteilermodulen -X3 und -X6	-X3, -X6	Z. B. SOURIAU, 8559 Series, NSA 937910 EA 2000 oder ähnlich
8	2	Bauteilkennzeichnung	-X5, -X6	
9	1	Beschriftungsschild ca. 60 × 30 mm		

III Baugruppen, Bauteile, Leitungen, Halbzeuge, Normteile und Hilfsmittel, die außerdem für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	1	Leiterplatte gedruckt, Baugruppe -A1 „Funktion AP Teil 1 – Frühjahr 2023“	3270F231A -A1	Wird in der Prüfung ausgegeben
2	1	Stiftleiste 32-polig, Bauform D, passend zu Pos.-Nr. 1	DIN EN 60603-2	Lötanschluss abgewinkelt, Kontaktreihe a und c, RM 5,08
3	2	Zylinderschraube	ISO 1207-M2, 5 × 10 – 5.8	Zur Befestigung von Pos.-Nr. 2
4	2	Sechskantmutter	ISO 4032-M2,5–6	Zur Befestigung von Pos.-Nr. 2
5	2	Scheibe	ISO 7092–2,5–200 HV	Zur Befestigung von Pos.-Nr. 2
6	1	Diode	1N4007	TO92
7	4	LED, Ø 5 mm, gelb, $I_F = 2$ mA, Low Current		RM 2,54
8	4	LED, Ø 5 mm, rot, $I_F = 2$ mA, Low Current		RM 2,54

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
9	1	Widerstandsnetzwerk in Sternschaltung, 8 Wid./9 Pins	8×10 kΩ/±5 %/0,2 W	Z. B. Bourns 4609X-101-103LF, RM 2,54 oder ähnlich
10	1	Akustischer Signalgeber (Summer), 5 VDC		Z. B. Kingstate KXG 1205C oder ähnlich
11	4	Schichtwiderstand	180 Ω/±5 %/0,25 W	RM 10
12	2	Printtaster (Schließer)		Z. B. Multimec 3CTH9, RM 7,62×10,16 oder ähnlich
13	6	Lötnägel, Ø 1,3 mm		
14	1	Plug, ca. 31-polig, inkl. Kontakten (Socket-Contact) und Füllstiften, passend zu Standard-Bereitstellungsunterlagen Pos.-Nr. 5, Seite 13 und Seite 16	-X2	Z. B. Cinch MS24266R18B31S6 oder ähnlich
15	1	Zugentlastung, passend zu Pos.-Nr. 14		Z. B. Cinch MS27291-5 oder ähnlich
16	1	SUB-D 25-pol. Crimp-Buchsenleiste inkl. Kontakten (Socket-Contact) passend zu Standard-Bereitstellungsunterlagen Pos.-Nr. 6, Seite 21	-X5	Z. B. Cinch DBU-25S oder ähnlich
17	1	SUB-D-Endgehäuse für 25-pol. Steckverbinder mit Zugentlastung, passend zu Pos.-Nr. 16		Z. B. Amphenol FCI 86303425LF oder ähnlich
18	1	SUB-D-Einrastplatte inkl. Befestigungsmaterial, passend zu Pos.-Nr. 18 und Standard-Bereitstellungsunterlagen Pos.-Nr. 7, Seite 21		Z. B. Amphenol FCI 86303425LF oder ähnlich
19	26	Anschlusskontakt, passend zu den Terminalblocks -X1, -X3 und -X6		Z. B. SOURIAU, 8559 Series, NSA 937910 EA 2000 oder ähnlich
20	1 m	Schutzschlauch, Ø 9 mm		Z. B. NSA 935805-09 oder ähnlich
21	5 m	Abbindeband		
22	20	Kabelbinder, Gr. 4		
23	1 m	Sicherungsdraht		
24	30 m	Flugzeugleitung, AWG 20, weiß		
25	20 m	Flugzeugleitung, AWG 22, weiß		Nur erforderlich, wenn für -X5 ein SUB-D-Steckverbinder verwendet wird.
26	1	Masseband, Ø 3 mm, L ≥ 150 mm mit Ringkabelschuh, Loch-Ø 5 mm und Befestigungsmaterial		
27	1	Splice für Flugzeugleitung, AWG 20, mit passendem Schrumpfschlauch		Z. B. RG001
28		Kopien von Datenblättern für die verwendeten Terminalblocks, Plugs, Receptacles, Relais, Crimp-Kontakte, Werkzeuge, Thermofit-Hülsen, Splice und Halbleiterbauelemente		



Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich.

Pos.-Nrn. siehe Seite 4 Pkt. II

Verdrahtet nach Verbindungsschaltplan Seite 10

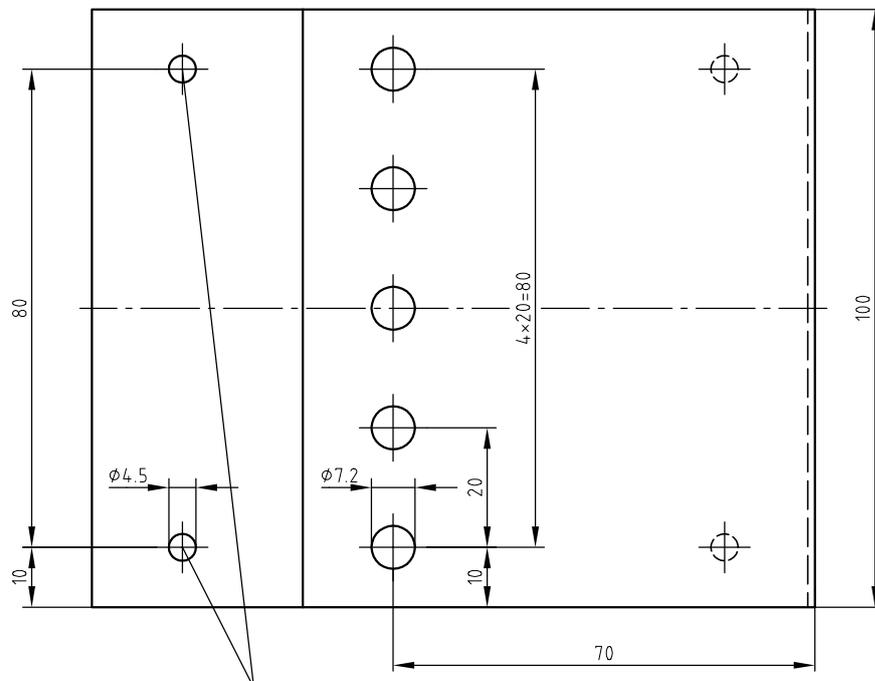
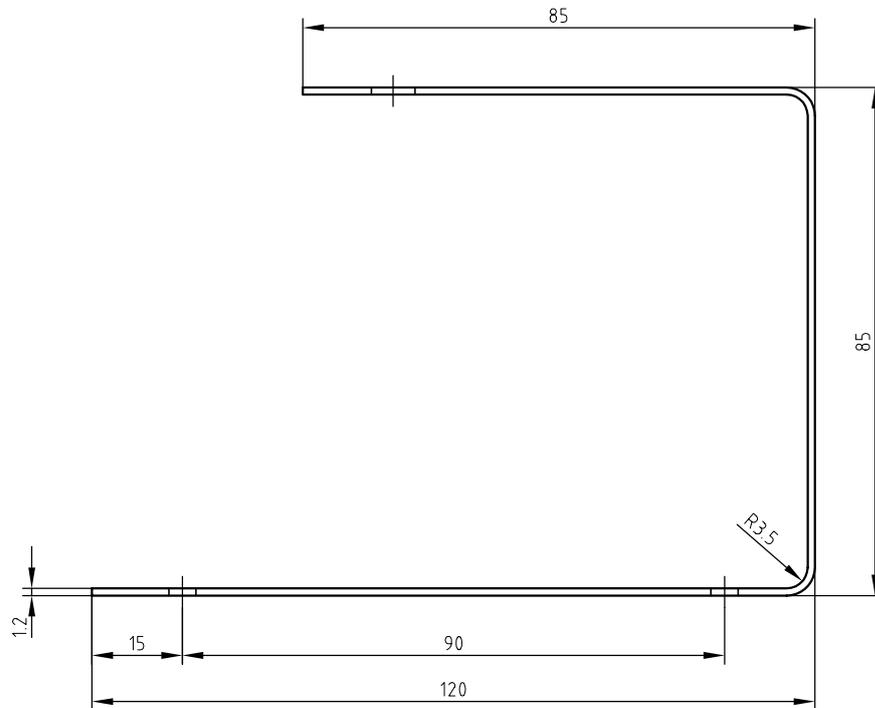
Die Abbildung zeigt die Vormontage am Beispiel der Standard-Vormontage bei liegender Leiterplatte. Die Positionen der Baugruppen -A2 und -A3 zur Standard-Vormontage mit stehender Leiterplatte sind identisch.

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2023

Arbeitsaufgabe
Standard-Prüfungsgestell
Vormontagezeichnung

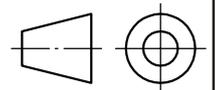
Fluggeräteelektroniker/-in



Bohrungen zur Befestigung von -X6 mitverwenden.

Die angegebenen Maße gelten nur bei Verwendung der in der Stückliste genannten Bauteile!

Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich



1	1	Winkel für Control Panel	Al	Bl 1,2 mm × 100 mm × 284 mm
Pos.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung

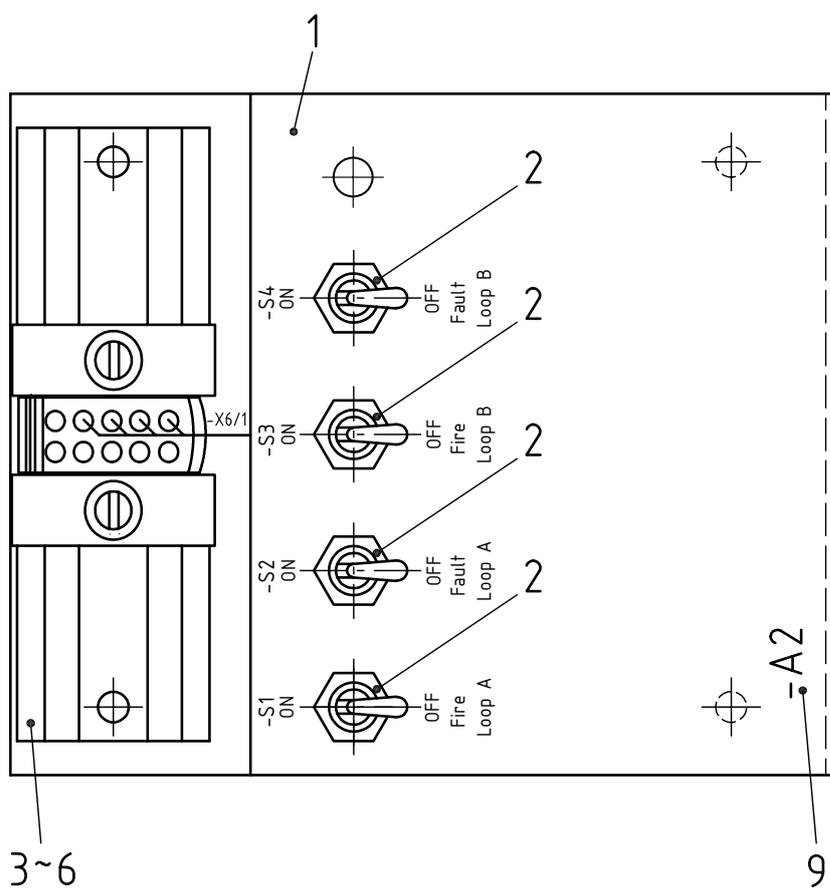
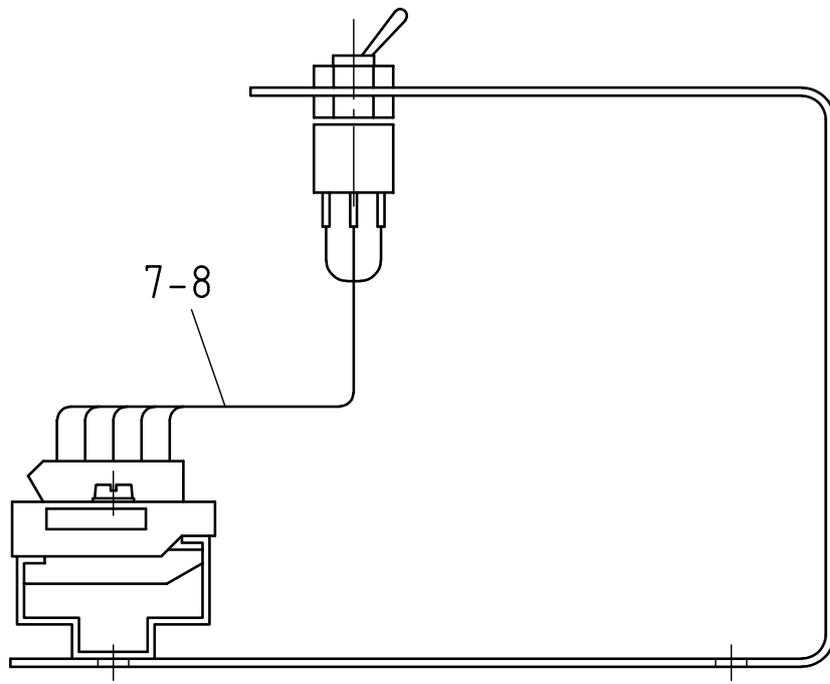
IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2023

Arbeitsaufgabe
Baugruppe -A2 „Continuous-Loop Detector“
Montagewinkel

Fluggeräteelektroniker/-in

Arbeitsaufgabe Baugruppe -A2 „Continuous-Loop Detector“ Stückliste			Fluggeräteelektroniker/-in	
Pos.- Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm- Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	1	Montagewinkel mit Befestigungsmaterial		Nach Zeichnung Seite 7
2	4	Miniatur-Kipptaster, 1-polig, EIN/EIN	-S1, -S2, -S3, -S4	
3	1	Terminalblock, bestehend aus Modulen, passend zur Vorverdrahtung nach Seite 10	-X6.1	Z. B. SOURIAU, 8559 Series, oder AMPHENOL 1750 Series oder ähnlich
4	5	Anschlusskontakt, passend zu Pos.-Nr. 3		Z. B. SOURIAU, 8559 Series, NSA 937-EA 2000 oder ähnlich
5	1	Befestigungsschiene mit Befestigungsmaterial, passend zu Pos.-Nr. 3		
6	2	Modulendreihenklemme, passend zu Pos.-Nr. 5		
7	ca. 2 m	Flugzeugleitung, AWG 20, weiß		Länge nach Bedarf
8	ca. 1 m	Abbindeband		Länge nach Bedarf
9	ca. 25	Beschriftungsschilder zur Bauteilkennzeichnung		



Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich.
 Pos.-Nrn. siehe Seite 8
 Verdrahtet nach Verbindungsschaltplan Seite 10

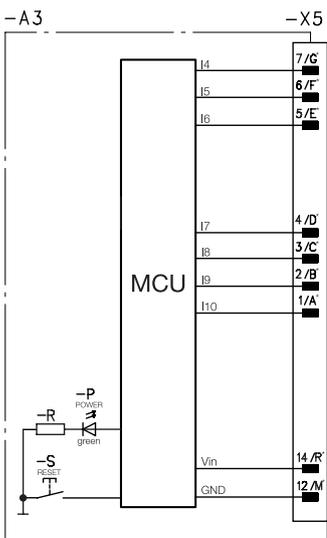
IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2023

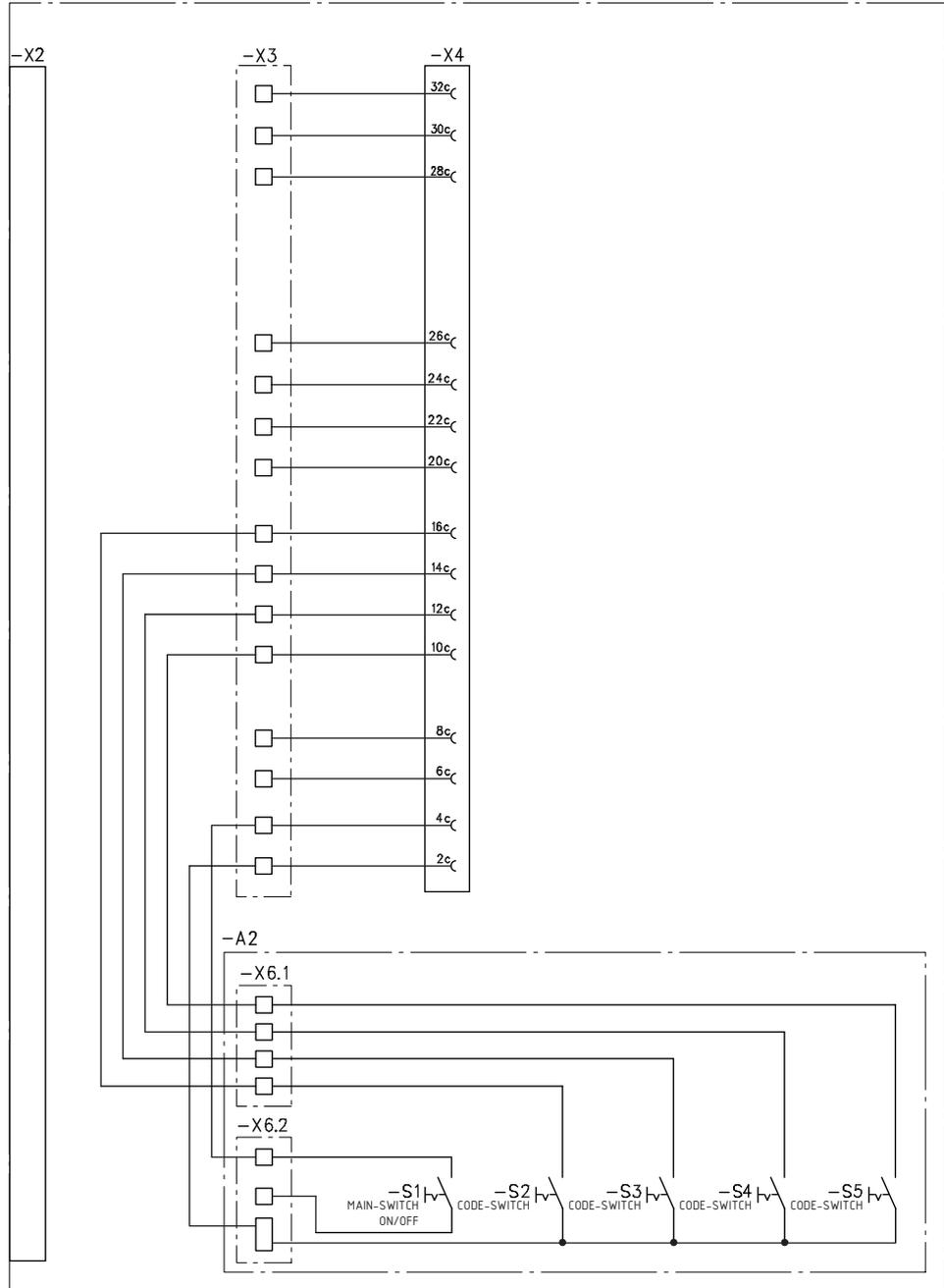
Arbeitsaufgabe
Baugruppe -A2 „Continuous-Loop Detector“
Montagezeichnung

Fluggeräteelektroniker/-in

Geräteplatte



* Buchstaben kennzeichnen Belegung von -X5 bei Verwendung eines Rundsteckers



Hinweis:

Ergänzen Sie auf dem Verbindungsschaltplan die Referenzkennzeichnung und Kontaktbezeichnungen an den Verteilermusername -X3 und -X6 entsprechend der von Ihnen verwendeten Module. Diverse Bauteile, wie z. B. Verteilermusername, Plugs oder Receptacles, können herstellerbedingt andere Bezeichnungen haben. Notwendige Änderungen sind daher im Verbindungsschaltplan gut lesbar zu dokumentieren.

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2023

Arbeitsaufgabe
Verbindungsschaltplan
Vormontage

Fluggeräteelektroniker/-in