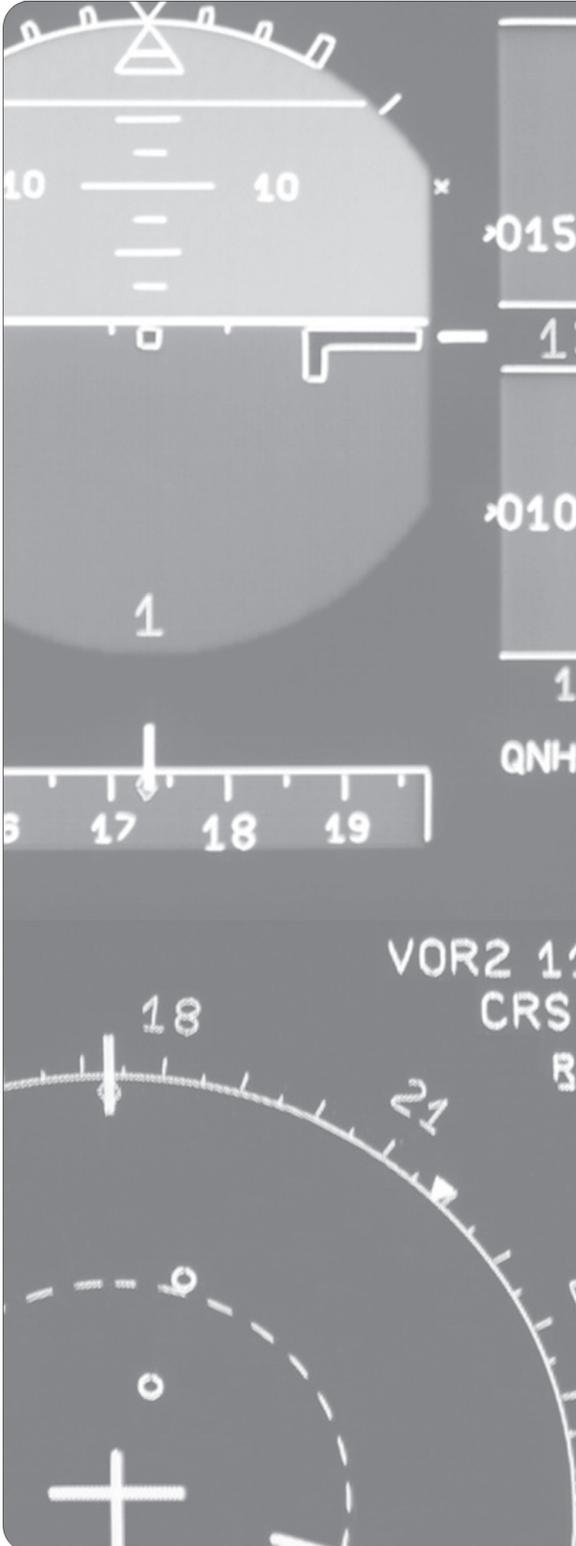


Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 1 Fluggeräteelektroniker/-in

Berufs-Nr.

3 2 7 0

Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb

Herbst 2024

H24 3270 B1

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2024, 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 Fluggerät-elektroniker/-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 auf Seite 4 (Punkt 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 Produktanforderung 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	
– Arbeitsaufgabe inkl. situativen Fachgesprächs	– Schriftliche Aufgabenstellungen	– Arbeitsauftrag	– Systemanalyse
Gewichtung: 15 %	Gewichtung: 15 %	Gewichtung: 30 %	– Funktionsanalyse
Vorgabezeit: 6 h 30 min	Vorgabezeit: 1 h 30 min	Vorgabezeit: 14 h 30 min	– Wirtschafts- und Sozialkunde
			Gewichtung: 40 %
			Vorgabezeit: 5 h
– Planung Richtzeit: 1 h	– Teil A: 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl	– Durchführen eines betrieblichen Auftrags oder Bearbeiten eines Prüfungsprodukts Vorgabezeit: 14 h	– Systemanalyse Vorgabezeit: 120 min Gewichtung: 15 %
– Durchführung Richtzeit: 4 h	– Teil B: 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	auftragsbezogenes Fachgespräch Vorgabezeit: 30 min	Teil A: 40 geb. Aufgaben davon 5 zur Abwahl
– Kontrolle Richtzeit: 1 h 30 min			Teil B: 10 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
Situatives Fachgespräch Vorgabezeit: 10 min		Phasen: – Information – Planung – Durchführung – Kontrolle	– Funktionsanalyse Vorgabezeit: 120 min Gewichtung: 15 %
– Die Zeitdauer des Fachgesprächs ist in der Prüfungszeit enthalten.		Die Bewertung der prozessrelevanten Zusammenhänge erfolgt anhand	Teil A: 40 geb. Aufgaben davon 5 zur Abwahl
– Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden.		– der auftragsbezogenen Unterlagen – des auftragsbezogenen Fachgesprächs	Teil B: 10 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
			– 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 Betriebsmittel 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

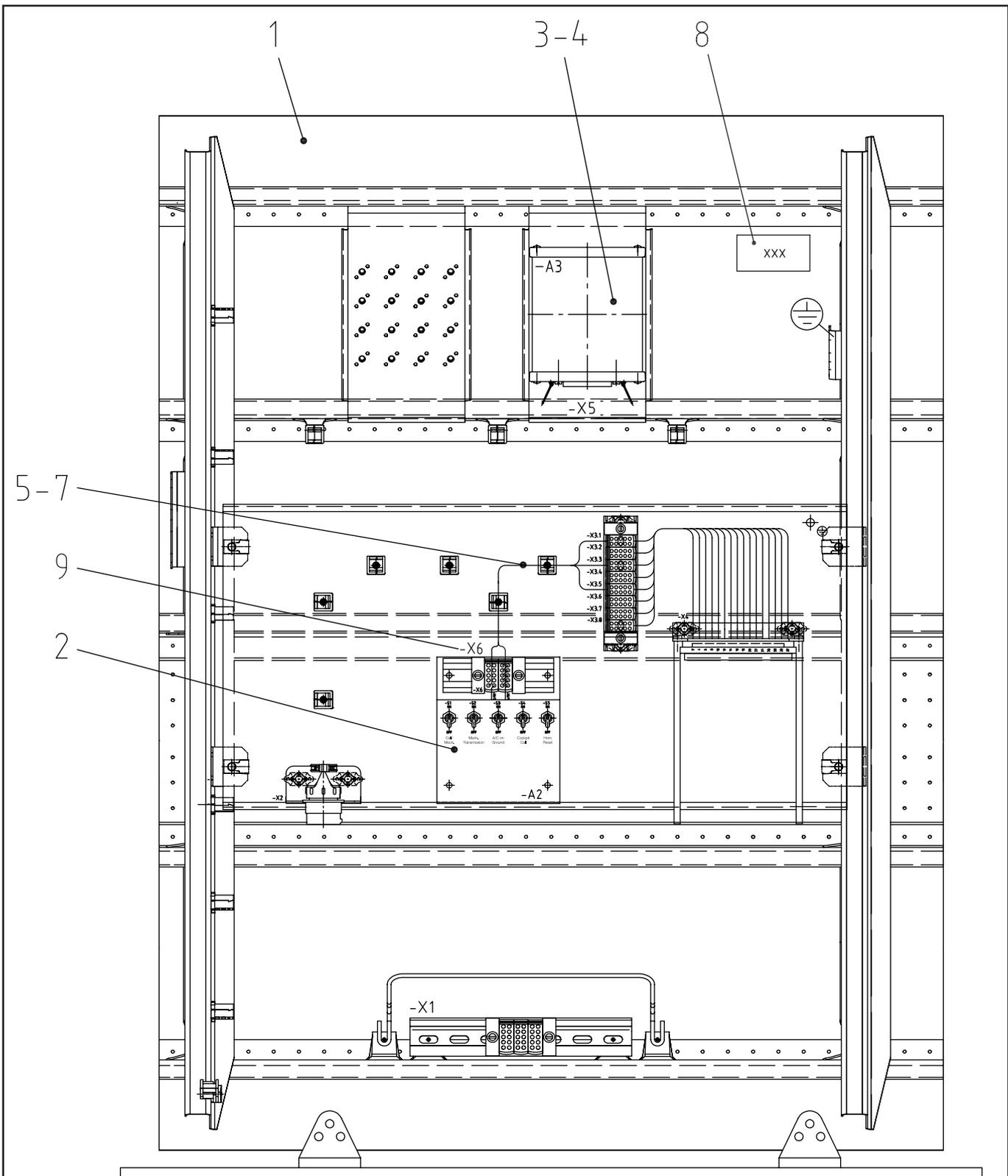
II Teile zur Vormontage nach Seite 6 und Seite 10, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	1	Standard-Prüfungsgestell		Vormontiert nach Standard-Bereitstellungsunterlagen
2	1	Baugruppe -A2 „Control Panel“	-A2	Nach Seite 7 bis Seite 9
3	1	Baugruppe -A3 „MCU“	-A3	Vormontiert nach Standard-Bereitstellungsunterlagen
4	1	Software für Baugruppe -A3 „MCU“	MCU3270H24V1	Zum Herunterladen unter www.ihk-pal.de bereitgestellt (siehe Hinweis Seite 2).
5	ca. 8 m	Flugzeugleitung, AWG 20, weiß		Länge nach Bedarf
6	ca. 3 m	Abbindeband		Länge nach Bedarf
7	10	Anschlusskontakt, passend zu den Verteilermodulen -X3 und -X6		Z. B. SOURIAU, 8559 Series, NSA 937910 EA 2000 oder ähnlich
8	1	Beschriftungsschild ca. 60 × 30 mm		
9	1	Bauteilkennzeichnungsschild	-X6	

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 – Herbst 2024“	3270H241A -A1	Wird in der Prüfung ausgegeben
2	1	Stiftleiste 32-polig, Bauform D, passend zu Pos.-Nr. 1	DIN EN 60603-2	Lötanschluss abgewinkelt, Kontaktreihen 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	IC-Baustein (Octal Buffer and Line-Driver)	74HCT240	DIP 20
7	3	Transistor (NPN)	BC547B	TO92
8	1	Diode	1N4007	DO41

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
9	1	LED, Ø5 mm, gelb, $I_F = 20$ mA		RM 2,54
10	1	LED, Ø5 mm, blau, $I_F = 20$ mA		RM 2,54
11	1	LED, Ø5 mm, grün, $I_F = 20$ mA		RM 2,54
12	2	Elektromagnetischer Summer $U = 3-7$ VDC		Z. B. Kingstate KXG1205C oder ähnlich. RM 7,6
13	1	MKS-Kondensator	100 nF/±20 %/≥16 V	RM 5/7,5/10
14	2	Widerstandsnetzwerk 9-polig (SIP-9)	8 × 150 Ω/±2 %/0,2 W	Z. B. Bourns 4600X-101-RC oder ähnlich. RM 2,54
15	3	Schichtwiderstand	2,7 kΩ/±5 %/0,6 W	RM 10
16	1	IC-Fassung		DIP 20
17	6	Kontaktstift, Ø1,3 mm		
18	1	Plug, ca. 31-polig, inkl. Kontakten (Socket-Contact) und Füllstiften, passend zu Standard-Bereitstellungsunterlagen Pos.-Nr. 5 auf Seite 13 und Seite 16	-X2	Z. B. Cinch MS24266R18B31S6 oder ähnlich
19	1	Zugentlastung, passend zu Pos.-Nr. 18		Z. B. Cinch MS27291-5 oder ähnlich
20	1	SUB-D 25-pol. Crimp-Buchsenleiste inkl. Kontakten (Socket-Contact), passend zu Standard-Bereitstellungs- unterlagen Seite 20 Pos.-Nr. 6	-X5	Z. B. Cinch DBU-25S oder ähnlich
21	1	SUB-D Endgehäuse für 25-pol. Steckverbinder mit Zugentlastung, passend zu Pos.-Nr. 20		Z. B. Amphenol FCI 86303425LF oder ähnlich
22	1	SUB-D Einrastplatte inkl. Befesti- gungsmaterial, passend zu Pos.-Nr. 17 und Standard-Bereitstel- lungsunterlagen Seite 20 Pos.-Nr. 7		Z. B. Amphenol FCI 86303425LF oder ähnlich
23	20	Anschlusskontakt, passend zu Terminalblock -X1, -X3 und -X6		Z. B. SOURIAU, 8559 Series, NSA 937910 EA 2000 oder ähnlich
24	1 m	Schutzschlauch, Ø9 mm		Z. B. NSA 935805-09 oder ähnlich
25	10 m	Abbindeband		
26	40	Kabelbinder, Gr. 4		
27	1 m	Sicherungsdraht		
28	30 m	Flugzeugleitung, AWG 20, weiß		
29	1	Masseband, Ø3 mm, $L \geq 150$ mm mit Ringkabelschuh, Loch-Ø5 mm und Befestigungsmaterial		
30	1	Splice für Flugzeugleitung, AWG 20, mit passendem Schrumpfschlauch		Z. B. RG001
31		Kopien von Datenblättern für die verwendeten Terminalblocks, Plugs, Receptacles, Relais, Crimp-Kontakte, Werkzeugen, Thermofit-Hülsen, Splice und Halbleiterbauelemente		



Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich.
 Positionen siehe Seite 4, Pkt. II
 Verdrahtet nach Verbindungsschaltplan Seite 10

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

IHK

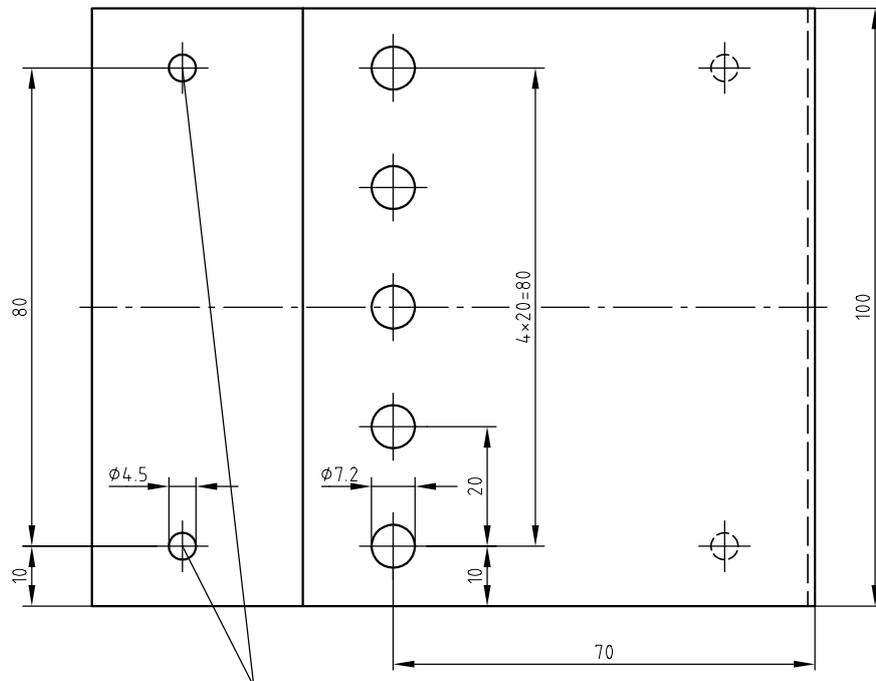
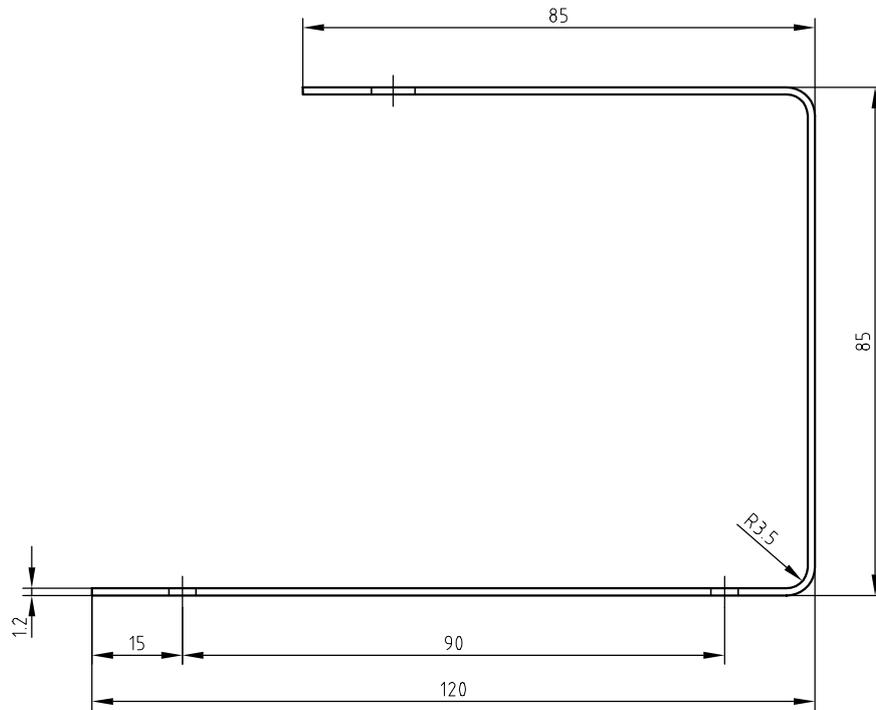
Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2024

Arbeitsaufgabe
Standard-Prüfungsgestell
Vormontagezeichnung

Fluggeräteelektroniker/-in

Arbeitsaufgabe
Baugruppe -A2 „Control Panel“
Stückliste**Fluggerätelektroniker/-in**

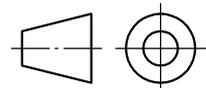
Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	1	Winkel für „Control Panel“ mit Befestigungsmaterial		Nach Zeichnung Seite 8
2	1	Miniatur-Kippschalter, 1-polig, EIN/EIN	-S3	
3	4	Miniatur-Kipptaster, 1-polig, EIN/(EIN)	-S1, -S2, -S4, -S5	
4	2	Terminalblock Modul 5 × 2-polig	-X6.1, -X6.2	Z. B. SOURIAU, 8559 Series, NSA 937901 MA 20-01, oder ähnlich
5	6	Anschlusskontakt, passend zu Pos.-Nr. 4		Z. B. SOURIAU, 8559 Series, NSA 937-EA 2000, oder ähnlich
6	1	Befestigungsschiene mit Befestigungsmaterial, passend zu Pos.-Nr. 4		Z. B. SOURIAU, 8559 Series, NSA 937901 RB 2000 oder ähnlich
7	2	Modulendreihenklemme, passend zu Pos.-Nr. 6		Z. B. SOURIAU, 8559 Series, NSA 937901 S oder ähnlich
8	ca. 2 m	Flugzeugleitung, AWG 20, weiß		Länge nach Bedarf
9	ca. 1 m	Abbindeband		Länge nach Bedarf
10	ca. 25	Bauteilkennzeichnungsschilder		



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



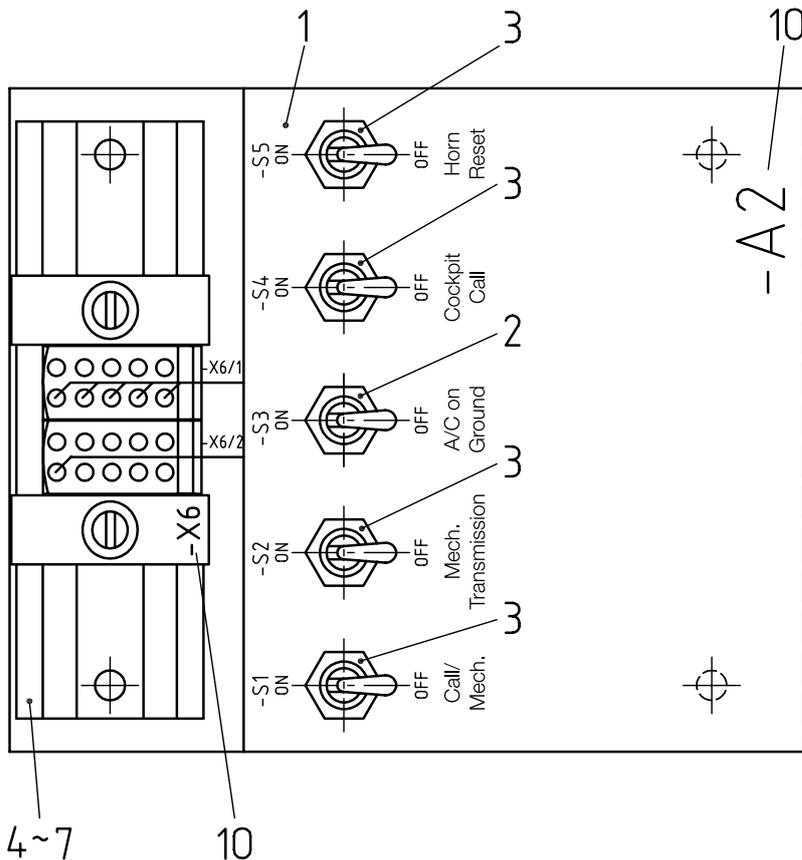
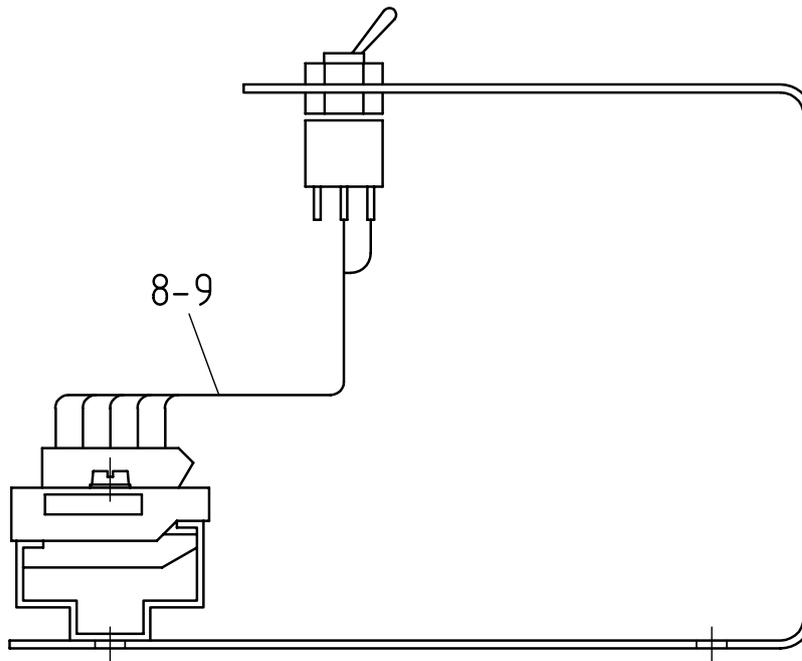
1	1	Winkel für Control Panel	Al	Bl 1,2 mm × 100 mm × 284 mm
Pos.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2024

Arbeitsaufgabe
Winkel Baugruppe -A2 „Control Panel“
Einzelteilzeichnung

Fluggeräteelektroniker/-in



Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich.
 Positionen siehe Seite 7
 Verdrahtet nach Verbindungsschaltplan Seite 10

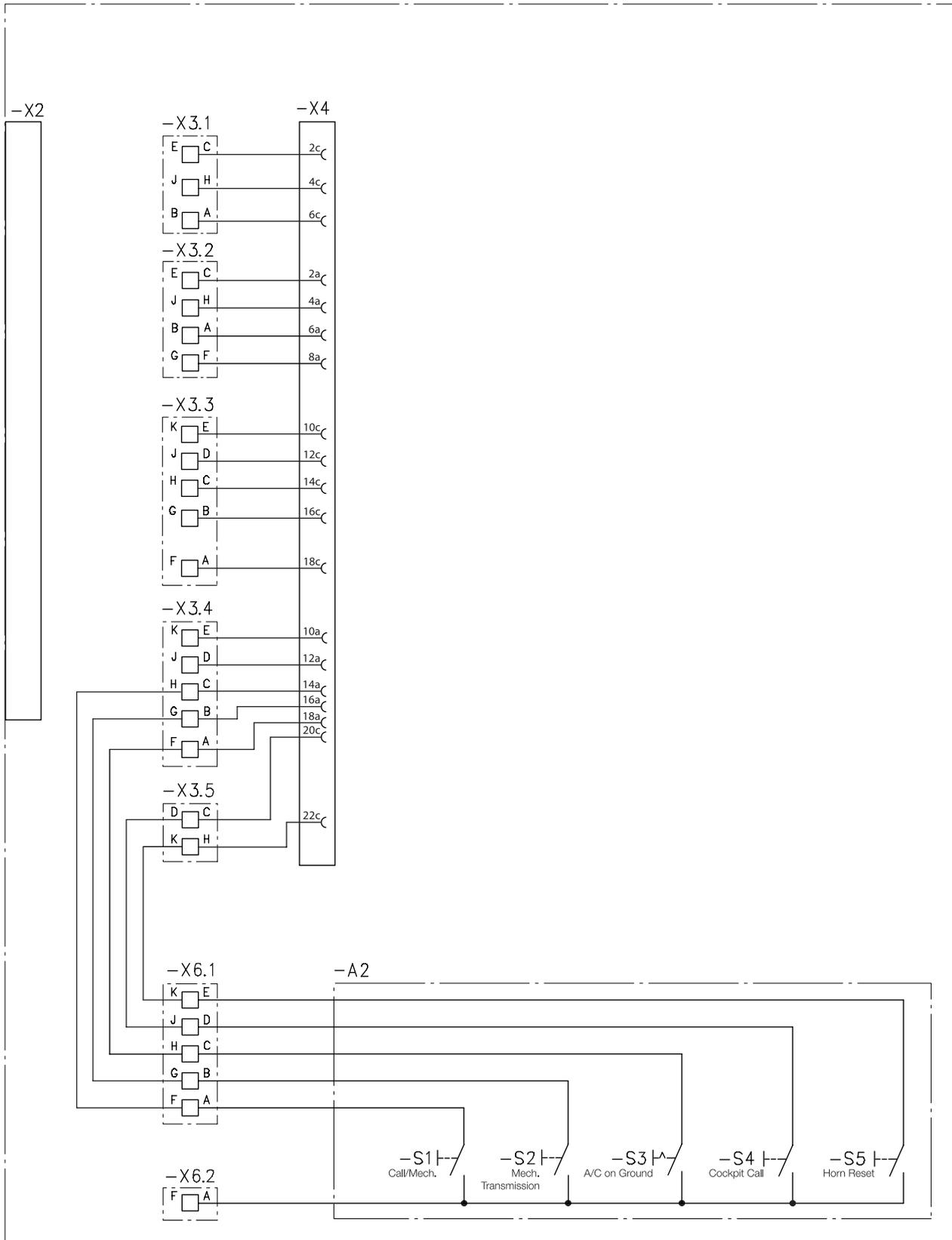
IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2024

Arbeitsaufgabe
Baugruppe -A2 „Control Panel“
Montagezeichnung

Fluggeräteelektroniker/-in

Geräteplatte



Diverse Bauteile, wie z.B. Terminalblocks, Plugs oder Receptacles, können herstellerbedingt andere Bezeichnungen haben. Notwendige Änderungen sind daher im Verbindungsschaltplan gut lesbar zu dokumentieren.

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2024

Arbeitsaufgabe
Verbindungsschaltplan
Vormontage

Fluggeräteelektroniker/-in