



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

Stuttgart, 28. Mai 2025

Hinweis
Für den Ausbildungsbetrieb
Für den Prüfungsausschuss

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2025
3280 Elektroniker/-in für Geräte und Systeme
Arbeitsauftrag – Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb und
Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir möchten Sie auf folgende Anpassungen hinweisen:

- In der Stückliste auf Seite 6 sind bei Positionsnummer 35 die Kondensatoren -C7 und -C10 mit 100 µF aufgeführt. Im Stromlaufplan sind diese mit 470 µF angegeben.
Beide Kondensatorwerte sind einsetzbar.
- In der Auftragsbeschreibung auf Seite 10 wird der Funktionsplan nicht benötigt.
In der rechten Spalte ist der vorletzte Punkt wie folgt abzuändern:
„– Erstellen Sie die Dokumentation, ~~die einen Funktionsplan beinhaltet~~, zu Ihrem System.“
- Im Bestückungsplan auf Seite 14 ist auf der rechten Seite der Messpunkt -MP8 abgebildet.
Im Layout ist dieser als „MP9“ bezeichnet. Hier zeigt der Bestückungsplan die korrekte Lage.

Bitte informieren Sie Ihre Ausbildungsbetriebe.
Bitte informieren Sie Ihre Prüfungsausschüsse.

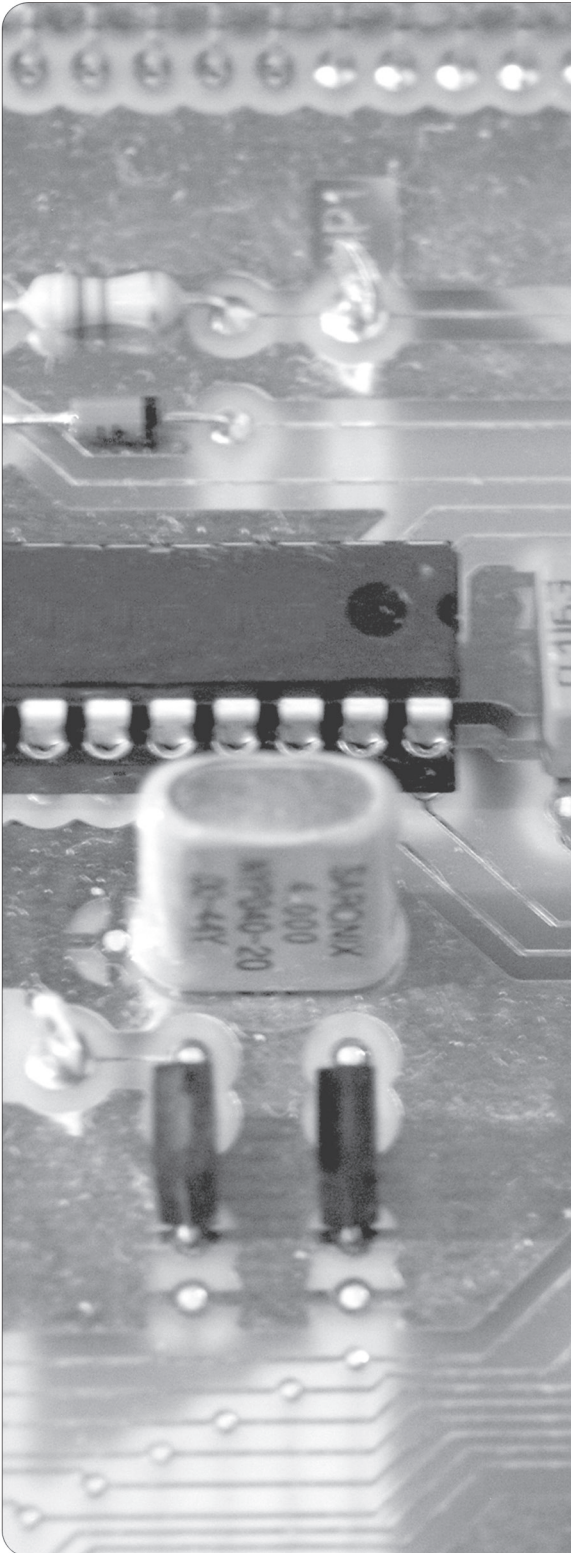
Mit freundlichen Grüßen

Ihre
IHK Region Stuttgart
PAL – Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle

Prüflingsnummer

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 2

Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

Berufs-Nr.

3 2 8 0

Einsatzgebiete

Informations- und kommunikationstechnische Geräte (3281)
Medizinische Geräte (3282)
Automotive-Systeme (3283)
Systemkomponenten, Sensoren,
Aktoren, Mikrosysteme (3284)
EMS (Electronic Manufacturing Services) (3285)
Mess- und Prüftechnik (3286)

Arbeitsauftrag Praktische Aufgabe

**Bereitstellungsunterlagen für
den Ausbildungsbetrieb
Vorbereitungsunterlagen für
den Prüfling**

Sommer 2025

S25 3280 B

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2025, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

1 Inhaltsübersicht

Dieses Heft beinhaltet zum einen die „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ und zum anderen bereits den Arbeitsauftrag „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“.

Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb

Vom Ausbildungsbetrieb bereitzustellen

Seite 2 f. Allgemeine Informationen

Seite 4 ff. Komponente 1 (Baugruppe -A1),
Funktionseinheit

Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling

(Arbeitsauftrag „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“)

Vom Prüfling zu bearbeiten

Seite 10 ff. Arbeitsauftrag, Vorbereitung der
praktischen Aufgabe

2 Komponenten

Diese Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2025 ist in vier Komponenten aufgeteilt.

Die Komponenten können teilweise durch betriebsübliche Alternativen ersetzt werden.

Komponente	Baugruppe	Funktion	Beschreibung der Parameter
1	-A1	Funktionseinheit	In diesem Heft
2	-A12	Steuerung (Mikrocontroller-Einheit) mit geladener Betriebssoftware	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
3	-A14	Display mit Tastereingabe „Anzeigeeinheit“	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
4	-A15	Energieversorgung	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen

3 Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 2 hat der Prüfling innerhalb des Arbeitsauftrags eine praktische Aufgabe vorzubereiten und durchzuführen.

Für den Arbeitsauftrag sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft und in den Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb (für diese Prüfung) aufgeführten Werkzeuge, Hilfsmittel, Prüfmittel und Materialien bereitzustellen.

Die Materialbereitstellungs- und Herstellungsunterlagen der Standard-Baugruppen finden Sie in den Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb Version 2.

Das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ zum Beruf Elektroniker/-in für Geräte und Systeme kann unter www.ihk-pal.de heruntergeladen oder in Papierform bei der für den Ausbildungsbetrieb zuständigen Industrie- und Handelskammer angefordert werden.

Dieses Heft (Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb mit den Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling), das Heft der Standard-Bereitstellungsunterlagen und die Prüfmittel sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 2 zu übergeben, damit er die Prüfmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen kann.

Die Aufgabenstellungen aus dem Arbeitsauftrag „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ muss der Prüfling selbstständig durchführen und dies mit der „Persönlichen Erklärung“ bestätigen.

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) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.

Für den Nachweis der Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das auf den Internetseiten der PAL verfügbare Formular „Unterweisungsnachweis“ verwendet werden.

Der Prüfling bestätigt mit seiner Unterschrift, dass er die Sicherheitsunterweisung erhalten hat und die Vorschriften beachten und einhalten wird.

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

Bei nicht sicherer Arbeitskleidung oder ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.

Die Spezialisierung auf ein bestimmtes Produkt, in diesem Fall Arduino/Genuino Uno, wurde nur aus Gründen der Konkretisierung beziehungsweise zum Verständnis der Prüfungsaufgabe gewählt. Die Konkretisierung auf das Produkt Arduino/Genuino Uno ist nicht bindend. Die Verwendung eines anderen Produkts mit gleicher Spezifikation ist, bei Anpassung der prüfungsrelevanten Daten, möglich. Hierüber ist der Prüfungsausschuss im Vorfeld zu informieren.

4 Informationen zur Prüfung

Diese Abschlussprüfung ist aus mehreren Komponenten aufgebaut. Auch können mehrere Baugruppen eine Komponente bilden.

Das während des Arbeitsauftrags „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ (8 Stunden) erstellte System muss funktionsfähig zur „Durchführung der praktischen Aufgabe“ (6 Stunden) mitgebracht werden.

Für die Bereitstellung der wahlfreien Komponenten zur „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ (8 Stunden) und zur „Durchführung der praktischen Aufgabe“ (6 Stunden) stehen folgende Möglichkeiten offen:

- Herstellung der Komponenten auf Basis dieser Bereitstellungsunterlagen
- Herstellung einzelner Komponenten auf Basis dieser Bereitstellungsunterlagen und Bereitstellung von betriebseigenen Systemen, die die geforderten Eigenschaften der zu fertigenden Komponenten erfüllen

Das Heft „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ mit den „Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling“ und das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ müssen während des Arbeitsauftrags „Durchführung der praktischen Aufgabe“ vorliegen.

Für die Herstellung der Baugruppen und Komponenten sind die technischen Daten der Bauelemente unbedingt einzuhalten (auch die Rastermaße).

Die Funktion der Komponenten muss vor der Prüfung geprüft sein.

Die unter den folgenden Abschnitten genannten Materialien sind für den Arbeitsauftrag („Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ und „Durchführung der praktischen Aufgabe“) bereitzustellen.

Stellen Sie die Trimmwiderstände vor der Montage in Mittelstellung.

Die Gerber-Daten für die Leiterplatte 3280S251A finden Sie im Internet unter „www.ihk-pal.de“.

Der Arduino/Genuino Uno mit der geladenen Betriebssoftware 3280S25 wird auf die vorbereiteten Kontakte der Komponente 1 gesteckt.

5 Materialien

5.1 „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“

In den Unterlagen befinden sich weitere Angaben zu benötigten Prüfungsmitteln. Dieses Heft ist separat erhältlich oder kann auf den Internetseiten der PAL heruntergeladen werden.

5.2 Zusätzliche Prüfmittel, Werkzeuge, Hilfsmittel, Materialien, Baugruppen, Bauteile, Leitungen, Halbzeuge und Normteile, die bereitgestellt werden müssen

Für 1–5 Prüflinge:

- Kältemittel zum schnellen Abkühlen der Temperatursensoren (falls notwendig)

5.3 Taschenrechner, Tabellenbücher, Formelsammlungen, Übersetzungshilfen

Bei der Durchführung der Arbeitsaufträge ist die Verwendung eines nicht kommunikationsfähigen Taschenrechners sowie von Tabellenbüchern, Formelsammlungen und Übersetzungshilfen Deutsch-Englisch/Englisch-Deutsch in Buchform zugelassen.

5.4 Dokumentation

Für die Dokumentation beziehungsweise für die aufgabenspezifischen Unterlagen wird ein Schnellhefter DIN A4 und Schreibzeug benötigt.

5.5 Datenblätter

Der Prüfling muss sich über die verwendeten Bauelemente informieren.

Folgende Datenblätter müssen in der Dokumentation des Prüflings vorhanden sein. Diese übergibt der Prüfling nach Beendigung der Prüfung dem Prüfungsausschuss.

- LM75 (SMD), 5-V-Typ
- BC546C
- ZVNL120A

Notwendige Daten sind:

General Descriptions, Features, Applications, Electrical Characteristics, Absolute Ratings, Operating Conditions, Thermal Data, Truth Table

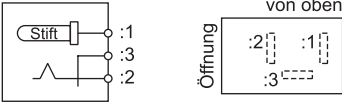
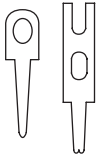
5.6 Betriebssoftware

Die Betriebssoftware finden Sie auf den Internetseiten der PAL. Diese ist vor der Prüfung auf den Arduino/Genuino Uno zu laden.

Unmittelbar nach dem Hochladen der Betriebssoftware startet eine serielle Übertragung. Der Inhalt kann mit dem „seriellen Monitor“ des Übertragungsprogramms sichtbar gemacht werden (die Baud-Rate von 9600 Bd beachten). Bei erfolgreicher Übertragung erscheint der Prüfungstermin.

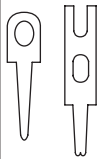
Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung Komponente 1 (Baugruppe -A1) Funktionseinheit, Stückliste

Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Leiterplatte 3280S251A		
2	4		Gummifuß, selbstklebend, z. B. 3M Bumpon SJ5003 oder vergleichbar	Durchmesser ca. 11 mm, Höhe $h = 5$ mm	Rund oder quadratisch
3	1	-A1.X1	Steckverbindung, Stiftleiste (passend zu Arduino Uno „IOH“)	10-polig, 1-reihig, Höhe $h = 19$ mm, z. B. fischer SL 11 190 10 S oder techn. vergleichbar	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
4	2	-A1.X2, X3	Steckverbindung, Stiftleiste (passend zu Arduino Uno „IOL“ und Arduino Uno „POWER“)	8-polig, 1-reihig, Höhe $h = 19$ mm, z. B. fischer SL 11 190 8 S oder techn. vergleichbar	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
5	1	-A1.X4	Steckverbindung, Stiftleiste (passend zu Arduino Uno „AD“)	6-polig, 1-reihig, Höhe $h = 19$ mm, z. B. fischer SL 11 190 6 S oder techn. vergleichbar	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
6	1	-A1.X8	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	16-polig, 2-reihig, gerade	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
7	1	-A1.X9	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	10-polig, 2-reihig, gerade	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
8	1	-A1.X5	Steckverbindung, Hohlsteckerbuchse Innenkontakt = Plus-Pol Außenkontakt = Minus-Pol 	Durchmesser $d_{\text{außen}} = 5,5$ mm $d_{\text{innen}} = 2,1$ mm	Für Leiterplatten- montage
9	2	-A1.X6, -X7	Anschlussklemme	2-polig, z. B. Phoenix LAKL 1,5 2 5,08	RM5; für Leiterplat- tenmontage
10	9	-A1.MP1 ... 8, -MP10	Lötstift	Für Bohrlochdurchmesser 1,3 mm	
11	1	-A1.F1	Sicherungshalter für Glasrohrsicherungen 5 mm × 20 mm inklusive Glasrohrsicherung 1 A, mittelträge		RM22,5
12	1	-A1.S1	Schalter, Schiebe- oder Kipp-	Mögliche Varianten: – APEM 25136NB oder technisch vergleichbar – APEM 5236B oder technisch vergleichbar	Je nach Schalter

Pos.- Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
13	13	-A1.XJ1, -XJ2, -XJ8 ... -XJ10, -XJ12 ... 14, -XJ16 ... 18, -XJ20, -XJ21	Steckverbindung, Stiftkontakt	3-polig	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
14	11	-A1.XJ3 ... 7, -XJ11, -XJ15, -XJ19, -XJ22 ... 24	Steckverbindung, Stiftkontakt	2-polig	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
15	24	„Jumper“	Steckverbindung, Buchsenkontakt	2-polig	RM2,54
16	2	-A1.P7, -P8	Summer, Piezo	RMP14P/HT ohne Treiber/Ansteuerung oder technisch vergleichbar	RM7,5
17	2	-A1.G1, -G2	Lüftereinheit, bestehend aus: – Lüfter – Abdeckgitter bei Bedarf	Lüfter : z. B. SUNON HA40101V4- 1000U-A99 40 mm × 40 mm, 12 V oder technisch vergleichbar	Gegebenenfalls Befestigung auf einer zusätzlichen Platte (siehe Seite 7)
18	1	-A1.K1	IC, Expander	PCF8574A oder technisch vergleichbar	DIP16
19	2	-A1.K2, -K4	IC, Zeitgeber	NE555 oder technisch vergleichbar	DIP8
20	3	-A1.K9 ... 11	IC, Temperatursensor, SMD	LM75 (5-V-Typ)	SOIC8
21	1		IC-Sockel	16-polig	DIP16
22	2		IC-Sockel	8-polig	DIP8
23	1	-A1.T1	IC, Spannungsregler, +5 V	7805 oder technisch vergleichbar	TO220, liegend
24	1		Kühlkörper mit Befestigungsmaterial für Spannungsregler, passend zu Positionsnummer 23	Abmessungen: 35 mm × 17 mm × 13 mm	Zum Beispiel Assmann V5616 (Y/X)-T
25	5	-A1.K3, -K5 ... 8	Transistor, NPN	BC546C oder technisch vergleichbar	TO92
26	2	-A1.K12, -K13	Transistor, PNP	BC556C oder technisch vergleichbar	TO92
27	3	-A1.R27, -R30, -R33	Z-Diode	BZX85C5V1 oder technisch vergleichbar	DO41, RM10
28	1	-A1.R49	Diode	1N5817 oder technisch vergleichbar	DO41, RM10
29	2	-A1.R43, -R44	Diode	1N4148 oder technisch vergleichbar	DO41, RM10
30	1	-A1.R51	Diode	1N4001 oder technisch vergleichbar	DO41, RM10
31	2	-A1.P1 ... 3 und -A1.P4 ... 6	Leuchtdiodenampel	Zum Beispiel Mentor 1881.8720 oder vergleichbar	
32	4	-A1.P9 ... 11, -P15	Leuchtdiode, Farbe Rot	Durchmesser $d = 3$ mm, I_F circa 20 mA	RM2,5
33	3	-A1.P12 ... 14	Leuchtdiode, Farbe Grün	Durchmesser $d = 3$ mm, I_F circa 20 mA	RM2,5

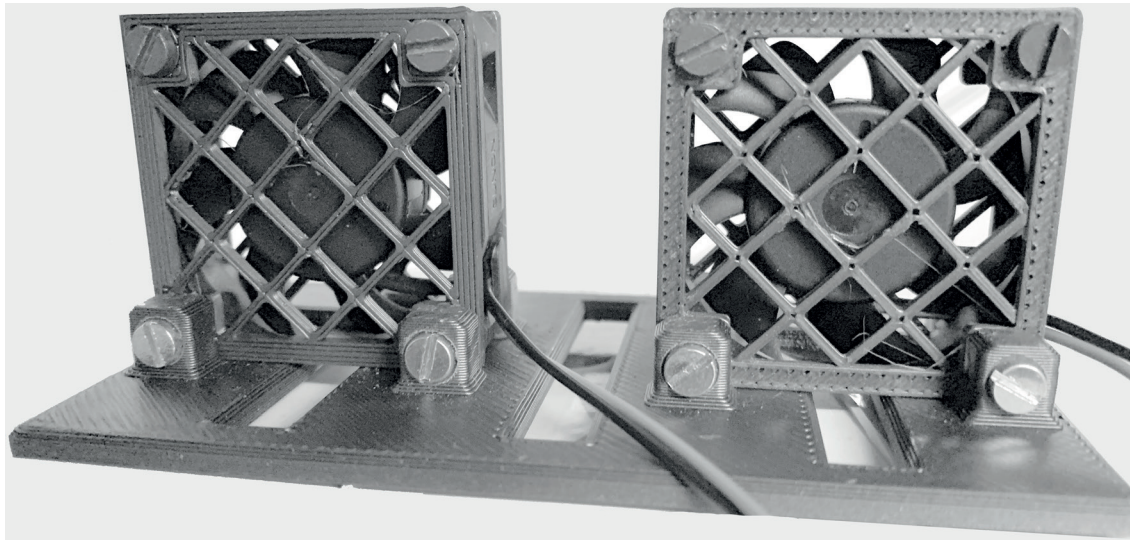
Pos.- Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
34	6	-A1.C13, -C15, -C17 ... 20	Kondensator, SMD	100 nF/16 V ... 63 V	1206
35	2	-A1.C7, -C10	Kondensator, Elektrolyt	100 µF/≥ 16 V	RM5 $d_{\max} = 10 \text{ mm}$
36	2	-A1.C14, -C16	Kondensator, Elektrolyt	10 µF/≥ 16 V	RM5 $d_{\max} = 10 \text{ mm}$
37	3	-A1.C5, -C8, -C9	Kondensator, Folie	100 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10; Breite max. 5,5 mm
38	4	-A1.C1 ... 4	Kondensator, Folie	15 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10; Breite max. 5,5 mm
39	1	-A1.C6	Kondensator, Folie	1 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10; Breite max. 5,5 mm
40	2	-A1.R12, -R18	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	100 kΩ	Typ 64Y/64W
41	1	-A1.R23	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	10 kΩ	Typ 64Y/64W
42	2	-A1.R14, -R20	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	1 kΩ	Typ 64Y/64W
43	3	-A1.R34, -R37, -R40	Widerstand ±1 %, THT	200 kΩ	RM10
44	11	-A1.R1, -R2, -R9, -R11, -R13, -R15, -R17, -R19, -R21, -R45, -R46	Widerstand ±1 %, THT	10 kΩ	RM10
45	1	-A1.R50	Widerstand ±1 %, THT	4,7 kΩ	RM10
46	9	-A1.R25, -R26, -R28, -R29, -R31, -R32, -R35, -R38, -R41	Widerstand ±1 %, THT	1,2 kΩ	RM10
47	4	-A1.R10, -R16, -R22, -R48	Widerstand ±1 %, THT	1 kΩ	RM10
48	1	-A1.R24	Widerstand ±1 %, THT	470 Ω	RM10
49	6	-A1.R3 ... 8	Widerstand ±1 %, THT	150 Ω	RM10
50	1	-A1.R47	Widerstand ±1 %, THT	36 Ω	RM10
51	1	-A1.R42	Widerstand ±1 %, THT	220 Ω/0,6 W	RM15 (thermische Kopplung mit LM75)
52	1	-A1.R39	Widerstand ±1 %, THT	200 Ω/0,6 W	RM15 (thermische Kopplung mit LM75)
53	1	-A1.R36	Widerstand ±1 %, THT	180 Ω/0,6 W	RM15 (thermische Kopplung mit LM75)

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
Zusätzlich zu beschaffen:					
54	10		Lötstift	Für Bohrlochdurchmesser 1,0 mm	
55	2		Kurzhub-Taster	circa 6 mm × 6 mm, z. B. DTS6x/DTS65N oder technisch vergleichbar	Für Leiterplattenmontage
56	1		Transistor, MOSFET, THT (N-CH; 200 V; 0,18 A)	ZVNL120A oder technisch vergleichbar	TO92
57	1		Transistor, NPN	BC546C oder technisch vergleichbar	TO92
58	2		Kondensator, Elektrolyt	1 µF/≥ 16 V	
59	2		Leuchtdiode, Farbe Rot	Durchmesser $d = 3$ mm, I_F circa 20 mA	RM2,5
60	1		Widerstand ±1 %, THT	10 kΩ	RM10
61	3		Widerstand ±1 %, THT	1,2 kΩ	RM10
62	1		Widerstand ±1 %, THT	1 kΩ	RM10
63	1		Widerstand ±1 %, THT	510 Ω	RM10
64	1		Material zur Verdrahtung des Lochrasterfelds, z. B. Blankdraht und isolierter Draht	Länge circa 300 mm	

Die Referenzkennzeichnungen -MP9, -C11 und -C12 werden nicht verwendet.

Vorschlag/Idee für eine Lüfterbefestigung

(Seite 5, Position 17)



Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Persönliche Erklärung

Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme

Es folgt auf den nächsten Seiten der Abschnitt: Arbeitsauftrag, Vorbereitung der praktischen Aufgabe.
Dieser ist vom Prüfling selbstständig zu bearbeiten.

Abschlussprüfung Teil 2

Persönliche Erklärung zur praktischen Arbeitsaufgabe des Prüfungsbereichs Arbeitsauftrag

Diese Erklärung ist nach der Vorbereitung der praktischen Aufgabe auszufüllen und zur Durchführung der praktischen Aufgabe mitzubringen. Legen Sie diese Ihrem Prüfungsausschuss vor.

Angaben zum Prüfling

Vorname:

Nachname:

Prüflingsnummer:

Ausbildungsbetrieb:

Angaben zur Prüfung

Sommer 2025

Hiermit versichere ich durch meine Unterschrift, dass ich den **Arbeitsauftrag „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“** selbstständig in der vorgegebenen Zeit ausgeführt habe.
Die Dokumentation des Arbeitsauftrags wurde von mir selbstständig erstellt und mit betriebsüblichen Unterlagen ergänzt. Nicht selbstständig erstellte Dokumente sind von mir entsprechend gekennzeichnet.

Ort, Datum

Unterschrift des Prüflings

Ich habe die oben stehende Erklärung zur Kenntnis genommen und bestätige, dass der Arbeitsauftrag „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ selbstständig vom Prüfling in der vorgegebenen Zeit in unserem Betrieb angefertigt wurde.

Ich bestätige die Richtigkeit der Angaben des Prüflings.

Ort, Datum

Unterschrift des Ausbildenden/Stempel

Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Informationen/Auftragsbeschreibung

Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

1 Allgemeine Information

Auf der Titelseite dieses Hefts sind einzutragen:

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

Die „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ ist von Ihnen als Prüfling selbstständig durchzuführen. Die persönliche Erklärung muss von Ihnen ausgefüllt und unterschrieben werden.

Die „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ ist in einer **Vorgabezeit von 8 Stunden** zu erstellen.

Sie ist in eine Informationsphase, eine Planungsphase, eine Durchführungsphase und eine Kontrollphase gegliedert. Für die Bearbeitung benötigen Sie die angegebenen Materialien aus den „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ und die benötigten Baugruppen aus den „Standard-Bereitstellungsunterlagen“ (auf den Internetseiten der PAL herunterladbar).

Die gültigen Normen und Vorschriften sowie Anforderungen an den Auftragnehmer sind zu beachten. Die vorgegebenen Seiten sind zu verwenden. Falls weitere Arbeitsblätter erforderlich sind, müssen diese entsprechend ihrer Zugehörigkeit gekennzeichnet werden.

Kennzeichnen Sie vor Abschluss der „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ alle Unterlagen, auch Ihre innerbetrieblichen sowie selbst erstellten Dokumentationen, mit Ihrem Vor- und Familiennamen und Ihrer Prüfungsnummer (siehe Kopiervorlage) und legen diese sortiert im vorgegebenen Schnellhefter ab.

Die funktionierende Hardware und der mit Ihren Unterlagen und innerbetrieblichen, vorgegebenen beziehungsweise selbst angefertigten Dokumentationen erstellte Schnellhefter müssen am Prüfungstag zur „Durchführung der praktischen Aufgabe“ (6 h) vorliegen.

Bei der Bearbeitung Ihres Vorbereitungsauftrags sollen Sie folgende Phasen beachten:

Sie sollen während einer Informationsphase zeigen, dass Sie

- Arbeitsaufträge analysieren können.
- Informationen aus Unterlagen beschaffen können.
- technische und organisatorische Schnittstellen klären können.
- Lösungsvarianten unter technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten bewerten und auswählen können.

Sie sollen während einer Planungsphase zeigen, dass Sie

- Auftragsabläufe planen und abstimmen können.
- Teilaufgaben festlegen können.

- Planungsunterlagen erstellen können.
- Arbeitsabläufe und Zuständigkeiten am Einsatzort berücksichtigen können.

Sie sollen während einer Durchführungsphase zeigen, dass Sie

- Aufträge durchführen können.
- Funktion und Sicherheit prüfen und dokumentieren können.
- Normen und Spezifikationen zur Qualität und Sicherheit der Produkte beachten können.
- Ursachen von Fehlern und Mängeln systematisch suchen können.

Sie sollen während einer Kontrollphase zeigen, dass Sie

- Produkte frei- und übergeben können.
- Fachauskünfte, auch unter Verwendung englischer Fachausdrücke, erteilen können.
- Abnahmeprotokolle anfertigen können.
- Arbeitsergebnisse und Leistungen dokumentieren und bewerten können.
- Leistungen abrechnen können.
- Geräte oder Systemdaten und -unterlagen dokumentieren können.

2 Auftragsbeschreibung

Die folgenden Aufgaben/Aufträge haben Sie selbstständig abzuarbeiten, vorzubereiten und zu dokumentieren.

- Analysieren Sie den Arbeitsauftrag.
- Erstellen Sie einen Arbeitsplan mit der zeitlichen Reihenfolge der durchzuführenden Arbeiten, der geplanten Arbeitszeit, dem erforderlichem Material und den Prüf- und Messmitteln.
- Erstellen Sie als Überblick ein Blockschaltbild aus den einzelnen Schaltungsteilen. Geben Sie dabei den Signalfuss an.
- Erstellen Sie das System nach den vorgegebenen Unterlagen.
- Nach dem Löten der Platine und vor Stecken der Baugruppen und ICs sollen Sie (durch Strommessung) beurteilen, ob die Platine fehlerfrei ist.
- Nehmen Sie das System in Betrieb und prüfen Sie es auf seine Funktion.
- Erstellen Sie die Dokumentation, die einen Funktionsplan beinhaltet, zu Ihrem System.
- Ermitteln Sie die Preise der zusätzlich zu beschaffenden Bauelemente.

Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Funktionsbeschreibung

Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

3 Schaltungs-/Funktionsbeschreibung

Falls nicht anders dargestellt, beziehen sich die Referenzkennzeichnungen auf die Baugruppe -A1.

Die Schaltung wird durch eine Mikrocontroller-Einheit gesteuert.

Ein externes Bedienteil mit einer beleuchteten LC-Anzeige (16 × 4, Punktmatrix) und drei Tastern wird für die Ansteuerung verwendet (Baugruppe -A14).

Die Energieversorgung erfolgt über einen Hohlstecker (5,5 mm/2,1 mm, Pluspol innen) mit 12 V.

Tunnelsteuerung

Die Simulation der Tunnelüberwachung soll folgende Aufgaben erfüllen.

1. Über drei verschiedene Messstellen soll die Temperatur (LM75) überwacht werden.
2. Die Abgasmessung im Tunnel wird über einen einstellbaren Widerstand simuliert.
3. Das Ein- und Ausschalten der Lüfter wird über die jeweiligen Jumper erreicht.
4. Die Werte der Temperaturmessung und der Abgase sind in der LC-Anzeige ablesbar.
5. Eine Ampelsteuerung regelt den Verkehr der durchfahrenden Fahrzeuge.

Temperatur:

In der LC-Anzeige der Baugruppe -A14 werden die drei Temperaturen angezeigt.

Beim Betätigen von -A14.S1 werden die Heizungen über den Messstellen nacheinander durchgeschaltet.

Wird -A14.S1 das vierte Mal betätigt, sind alle Heizstellen eingeschaltet.

Durch eine Leuchtdiode wird das Ein- und Ausschalten an den Heizwiderständen angezeigt.

Das Ausschalten der Heizfunktionen geschieht über -A14.S2.

Beim Erreichen einer Temperatur von 32 °C leuchtet an der jeweiligen Messstelle eine Leuchtdiode, in der LC-Anzeige erscheint hinter der Temperatur „ALARM“.

Der Tunnel wird über die Ampelanlage nur einspurig befahren. Sinkt die Temperatur wieder unter 28 °C, stehen beide Ampeln auf grün, die Leuchtdiode erlischt und in der LC-Anzeige steht die gemessene Temperatur mit „OK“.

Abgase im Tunnel werden über einen Spindeltrimmwiderstand simuliert.

Dieser Wert wird auf der LC-Anzeige angezeigt (zum Beispiel „ABGAS 15% OK“).

Steigt der Wert über 25 %, verschwindet das „OK“ hinter dem Abgaswert.

Der Tunnel wird, geregelt über die Ampelanlage, auch hier nur einspurig befahren. Steigt der Abgaswert über 65 %, wird der Tunnel gesperrt.

Die Ampeln zeigen beide rot.

In der LC-Anzeige steht: „ABGAS 65% ALARM“.

Sinken die Abgaswerte unter 65 %, so bleiben die Ampeln noch fünf Sekunden auf Rot, bevor sie den Verkehr wieder einspurig frei geben.

LC-Anzeige (Beispiele)

Temp1	18 °C	OK
Temp2	20 °C	OK
Temp3	19 °C	OK
ABGAS	53 %	

Ampel für einspurig:

Temp1	35 °C	ALARM
Temp2	22 °C	OK
Temp3	22 °C	OK
ABGAS	15 %	OK

Ampel für einspurig:

Temp1	22 °C	OK
Temp2	22 °C	OK
Temp3	22 °C	OK
ABGAS	45 %	

Tunnel gesperrt, Ampel rot:

Temp1	22 °C	OK
Temp2	22 °C	OK
Temp3	22 °C	OK
ABGAS	75 %	ALARM

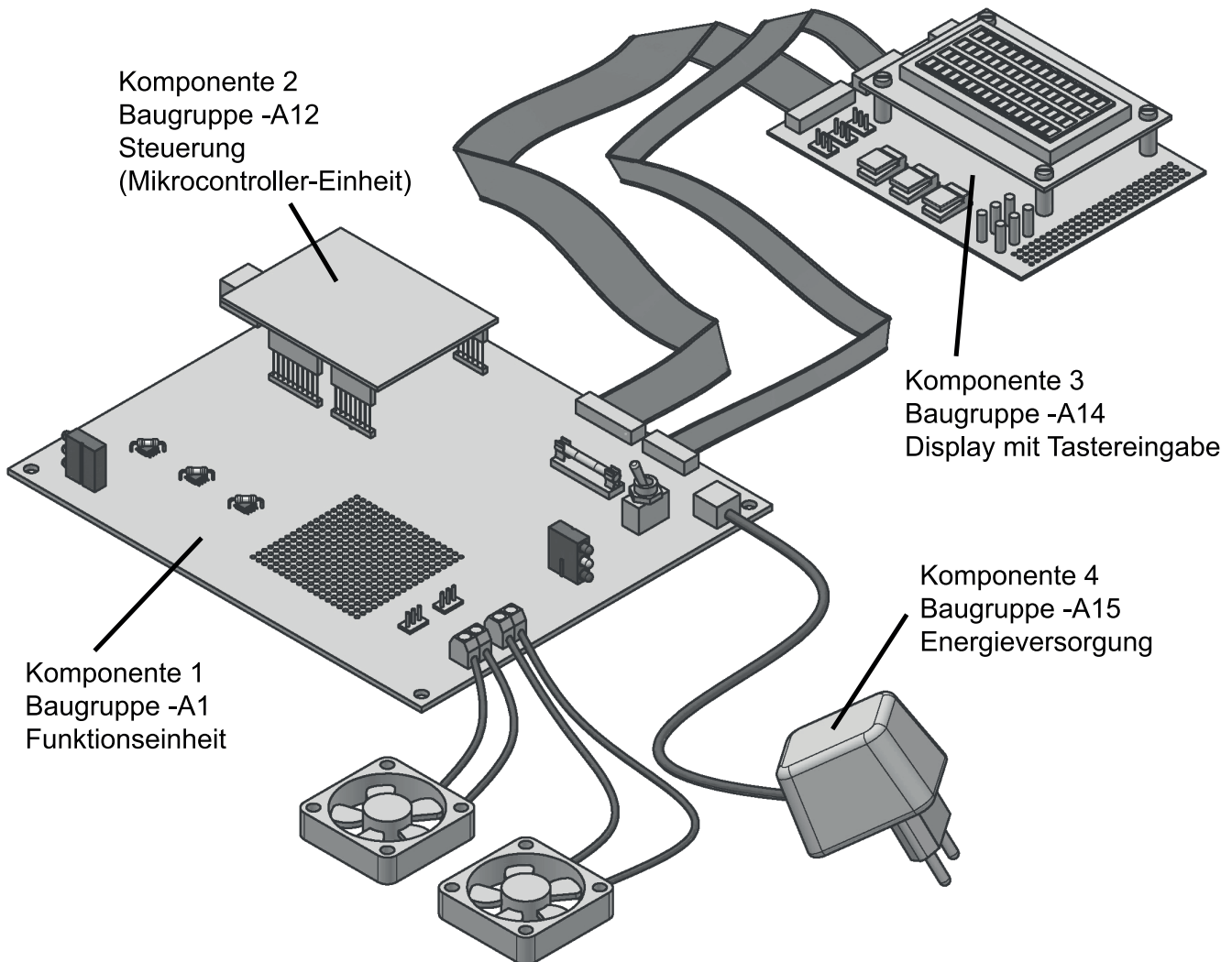
Die beiden Lüfter für die Belüftung des Tunnels werden über die jeweiligen Jumper in Betrieb genommen.

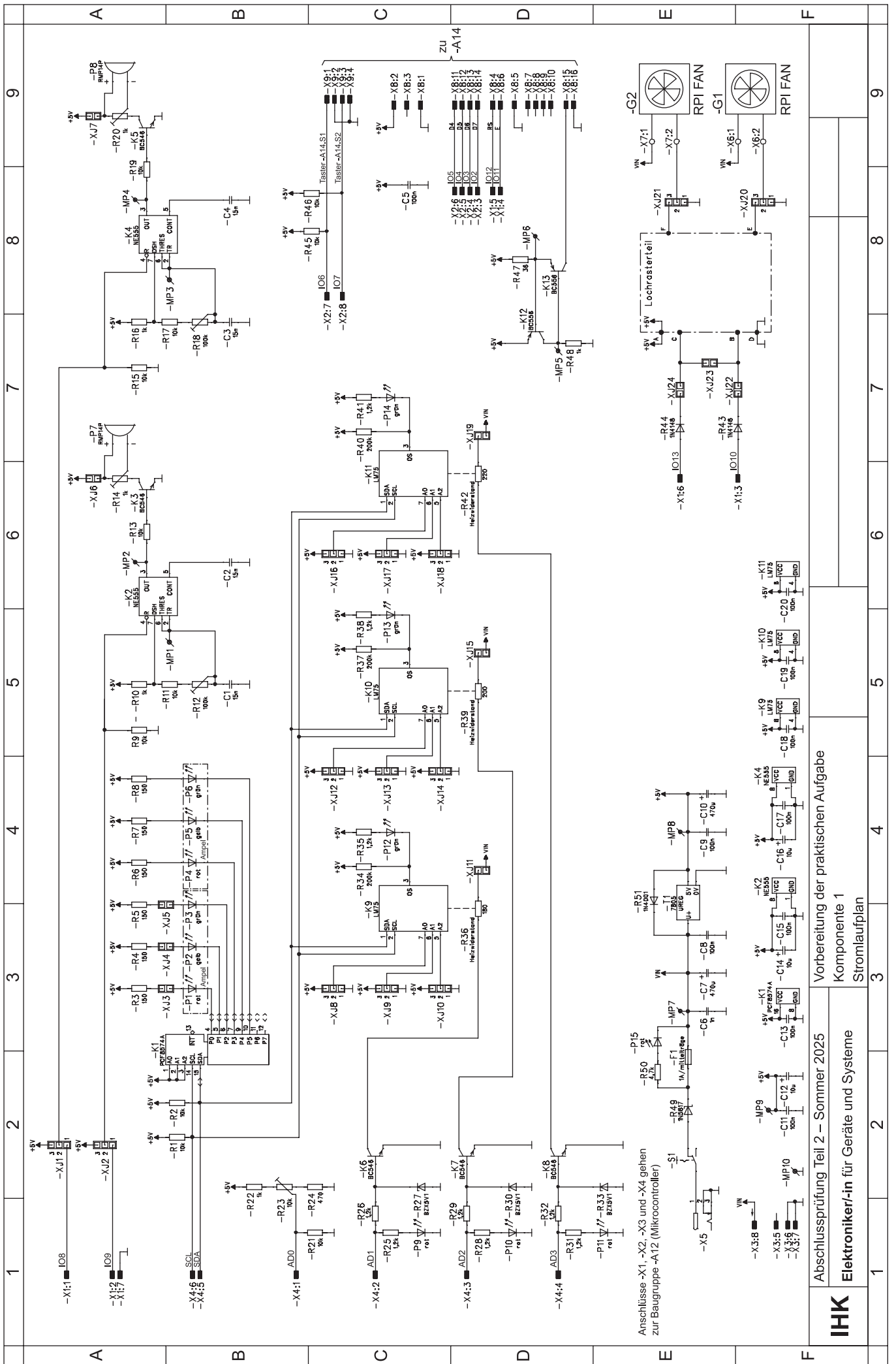
Durch die Lüfter werden die Abgase ausgeblasen und die Temperatur abgesenkt.

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Gesamtmontagezeichnung

Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme

Exemplarische Ansicht





Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Bestückungsplan

Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

Die Positionen -MP9, -C11 und -C12 werden nicht verwendet/bestückt.

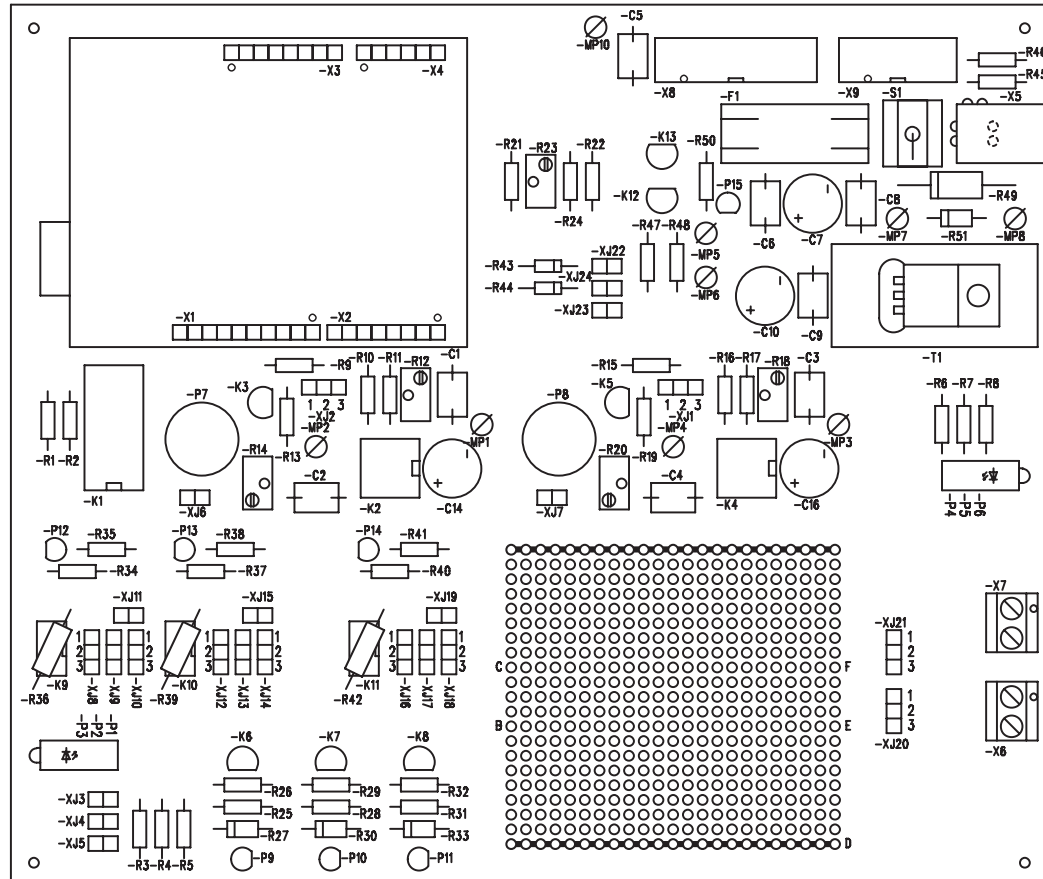
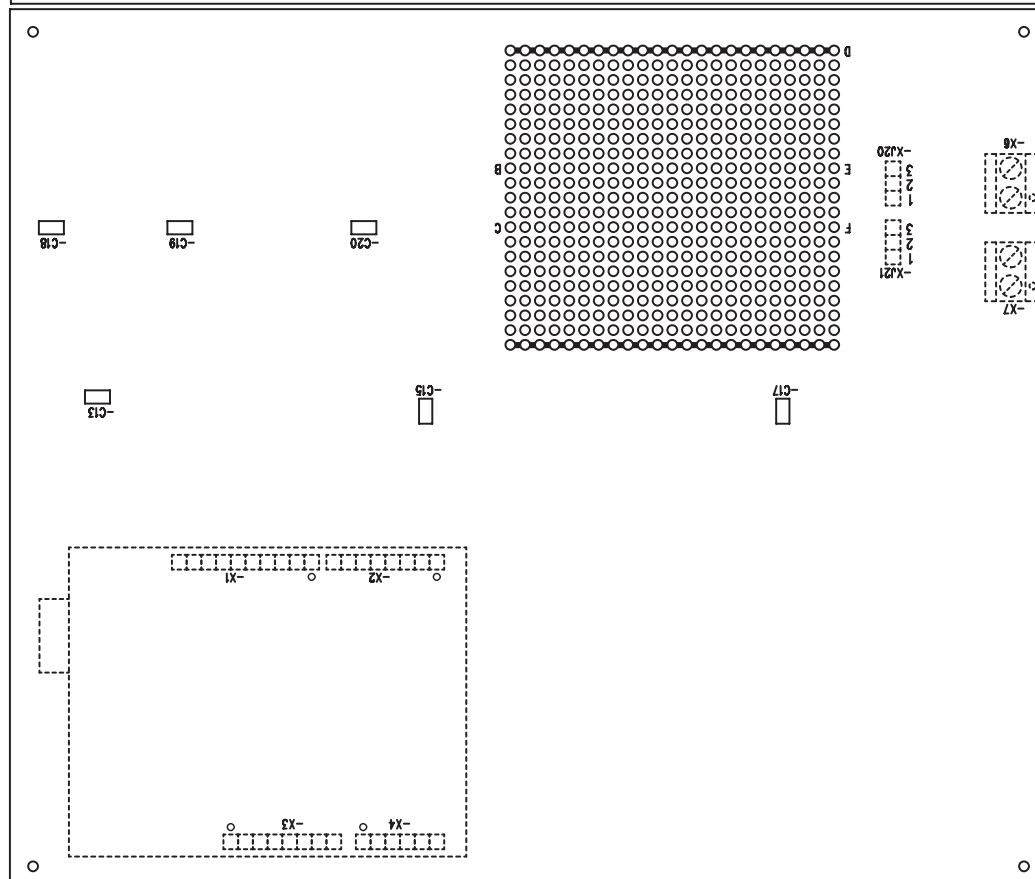


Abbildung
nicht
maßstabs-
gerecht



IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2025	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Kopiervorlage	Elektroniker/-in für Geräte und Systeme	
Tragen Sie in den Kopf des Blatts Ihren Vor- und Familiennamen, Ihre Prüfungsnummer und das Datum ein.		Notizen des Prüfungs- ausschusses zur Bewertung
Aufgaben- nummer(n):		

Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Inbetriebnahmeprotokoll

Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

erle-
digt

Notizen
des
Prüfungs-
ausschusses
zur
Bewertung

Allgemein zu beachten:

Vor jedem Einstecken eines Bauelements oder einer Baugruppe ist die Energieversorgung zu trennen. Das Bauelement/die Baugruppe ist im strom-/spannungslosen Zustand zu stecken. Danach ist die Energieversorgung wieder herzustellen.

Soweit nichts anderes angegeben ist, gilt:

- Die angegebenen Bauelemente befinden sich auf der Baugruppe -A1.
- Alle Messungen werden gegen 0 V (-A1.MP10) durchgeführt.
- Der Kontrast der LC-Anzeige ist so einzustellen, dass die Schrift klar im Display zu lesen ist.

Stimmt ein Messwert nicht mit dem erwarteten Wert überein, ist die Ursache zu ermitteln und der Fehler zu beseitigen.

1 Vorbereitung

- | | | |
|-----|---|--------------------------|
| 1.1 | Nehmen Sie eine optische Kontrolle Ihrer gefertigten Baugruppen vor.
Achten Sie auf die richtige Lage und Polarität der Bauelemente sowie auf Lötbrücken und „kalte“ Lötstellen. | ☐ |
| 1.2 | Alle steckbaren Bauelemente/Baugruppen sind nicht gesteckt. | ☐ |
| 1.3 | Die Sicherung -F1 ist nicht eingesetzt. | ☐ |
| 1.4 | Alle Trimmwiderstände sollten bereits nahezu in Mittelstellung stehen. | ☐ |

Hinweis: Beachten Sie jeweils den oben stehenden Hinweis zur Energieversorgung!

2 Grundeinstellung/Messen und Überprüfen

- | | | |
|-----|---|--------------------------|
| 2.1 | Stellen Sie die Energieversorgung her (Baugruppe -A15 und Schalter -A1.S1). | ☐ |
| 2.2 | Prüfen Sie, dass die rote Leuchtdiode -P15 leuchtet. | ☐ |
| 2.3 | Messen und dokumentieren Sie die Stromaufnahme am Sicherungshalter von -F1. $I =$ <input style="width: 80px;" type="text"/> | ☐ |
| 2.4 | Trennen Sie die Energieversorgung über den Schalter -S1. | ☐ |
| 2.5 | Setzen Sie die Sicherung -F1 in den Halter, wenn der Strom kleiner 20 mA ist. | ☐ |
| 2.6 | Hinweis: Beachten Sie jeweils den oben stehenden Hinweis zur Energieversorgung! Entscheiden Sie bei folgenden Punkten, ob das Gerät eingeschaltet sein muss. | ☐ |
| 2.7 | Messen und dokumentieren Sie die Spannung an -MP7. $U_{-MP7} =$ <input style="width: 80px;" type="text"/> | ☐ |
| 2.8 | Messen und dokumentieren Sie die Spannung an -MP8. $U_{-MP8} =$ <input style="width: 80px;" type="text"/> | ☐ |

		erle- digt	Notizen des Prüfungs- ausschusses zur Bewertung
2.9	Stecken Sie die Baugruppe -A12 (Mikrocontroller, Betriebssoftware 3280S25 muss geladen sein) auf die Baugruppe -A1.	☐	
2.10	Verbinden Sie die Baugruppe -A14 (Anzeigeeinheit mit Taster) mit der Baugruppe -A1.	☐	
2.11	Stecken Sie die Bauelemente -K1, -K2 und K4 in die Sockel.		
2.12	Die Bauelemente -K1, -K9, -K10 und -K11 werden über den I ² C-Bus gesteuert. Bei -K1 liegen die Adresspins A0 ... 2 auf High-Pegel.		
2.13	Adressieren Sie die Bauelemente -K9 ... -K11 über ihre Jumper so, dass -K9 als erstes und -K11 als letztes ausgelesen wird. Vergeben Sie die Adressen 0 ₁₀ , 1 ₁₀ und 2 ₁₀ .	☐	
2.14	In der LC-Anzeige erscheint in den ersten drei Zeilen „Temp1“ bis „Temp3“ mit den jeweiligen Temperaturen. In der vierten Zeile erscheint das Wort „ABGAS“ mit einem beliebigen Prozentwert.	☐	
2.15	Stellen Sie mit -R23 einen Abgaswert von 3 % ein. Es erscheint „ABGAS 3% OK“	☐	
2.16	Drehen Sie den Trimmwiderstand -R23 bis zum Anschlag in die andere Richtung und dokumentieren Sie die letzte Zeile:	☐	
2.17	Drehen Sie den Trimmwiderstand -R23 so weit zurück, bis in der LC-Anzeige „ABGAS 3% OK“ erscheint.	☐	
2.18	Stecken Sie die Jumper -XJ3, -XJ4, -XJ5, -XJ11, -XJ15 und -XJ19.	☐	
2.19	Betätigen Sie -A14.S1 so oft, bis die Leuchtdioden -P9, -P10 und -P11 leuchten (Heizung eingeschaltet).	☐	
2.20	Die Temperaturwerte in der LC-Anzeige steigen an.	☐	
2.21	Wenn in der LC-Anzeige alle drei Temperaturen über 32 °C gestiegen sind, leuchten die Leuchtdioden -P12, -P13 und -P14. Außerdem erscheint „ALARM“ in der Anzeige.	☐	
2.22	Schalten Sie die Heizungen durch Betätigen von -A14.S2 wieder aus. Die roten Leuchtdioden -P9 ... -P11 gehen wieder aus.	☐	
2.23	Die Temperaturen sinken wieder. Notieren Sie die angezeigte Temperatur, wenn in der Anzeige „ALARM“ erlischt und „OK“ erscheint. Die Leuchtdioden -P12 ... -P14 gehen ebenfalls wieder aus.	☐	
2.24	Überprüfen Sie die Ampelfunktion anhand Ihrer Funktionsbeschreibung.	☐	
2.25	Verbinden Sie die Lüfter -G1 mit -X6 und -G2 mit -X7 (Polaritäten beachten).	☐	
2.26	Testen Sie beide Lüfter durch Stecken der entsprechenden Jumper.	☐	

		erle- digt	Notizen des Prüfungs- ausschusses zur Bewertung
3	Inbetriebnahme der Summer		
3.1	Stecken Sie die Jumper -XJ1 und -XJ2 jeweils auf Stellung 2–3.	☐	
3.2	Dokumentieren Sie die einstellbaren Frequenzen an den Messpunkten -MP2 und -MP4.		
3.2.1	$f_{\text{-MP2 min}}$ =	☐	
3.2.2	$f_{\text{-MP2 max}}$ =	☐	
3.2.3	$f_{\text{-MP4 min}}$ =	☐	
3.2.4	$f_{\text{-MP4 max}}$ =	☐	
3.3	Überprüfen Sie den Summer -P7 auf Funktion.	☐	
3.4	Überprüfen Sie den Summer -P8 auf Funktion.	☐	
3.5	Stellen Sie mit den Trimmwiderständen -R14 und -R20 eine jeweils geringe Lautstärke ein.	☐	
3.6	Stecken Sie die Jumper -XJ1 und -XJ2 jeweils auf Stellung 1–2.	☐	
3.7	Die Erstinbetriebnahme ist abgeschlossen.	☐	