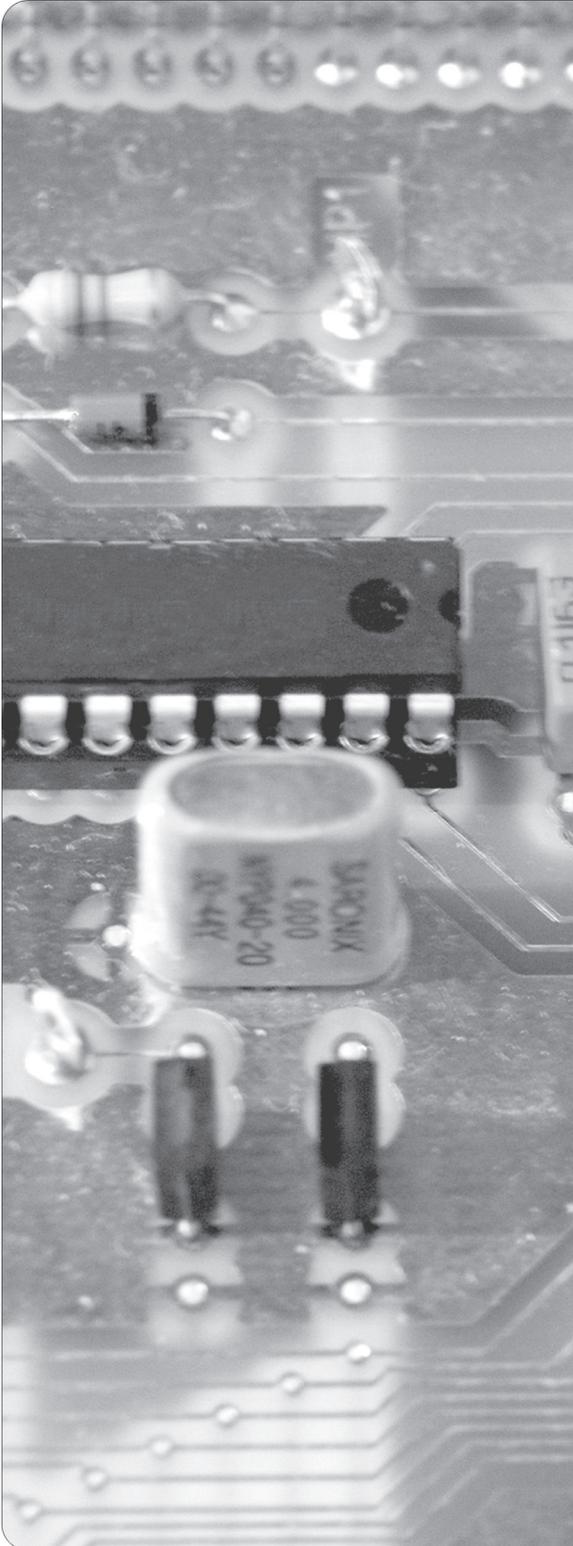


Prüflingsnummer

--	--	--	--	--

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 2024

S24 3280 B

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelenwicklungsstelle

IHK Region Stuttgart

© 2024, 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. Stücklisten:

- Komponente 1 (Baugruppe -A1)
- Komponente 4 (Baugruppe -A2)

Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling

(Arbeitsauftrag „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“)

Vom Prüfling zu bearbeiten

Seite 9 ff. Arbeitsauftrag,
Vorbereitung der praktischen Aufgabe

2 Komponenten

Diese Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2024 ist in fünf Komponenten aufgeteilt.

Die Komponenten können teilweise durch betriebsübliche Alternativen ersetzt werden.

Komponente	Baugruppe	Funktion	Beschreibung der Parameter
1	-A1	Funktionseinheit Sensorauswertung „Messstellen-Überwachung“	In diesen Unterlagen
1	-A13	DC/DC-Umsetzer	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
2	-A12	Steuerung (Mikrocontroller-Einheit) mit geladener Betriebssoftware	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
3	-A14	Display mit Tastereingabe „Anzeigeeinheit“	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
4	-A2	Messstellen-Simulation	In diesen Unterlagen
5	-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 Prüfungsmittel sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 2 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel 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.

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.

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.

Der Arduino/Genuino Uno mit der geladenen Betriebssoftware 3280S24 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. Sie können auf den Internetseiten der PAL heruntergeladen werden.

5.2 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.

5.3 Dokumentation

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

5.4 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.

- LM358
- Pt100
- Pt1000
- Leuchtdiode rot
- Leuchtdiode blau

Notwendige Daten sind:

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

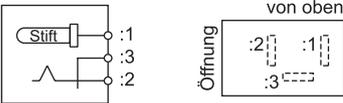
5.5 Betriebssoftware

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 3280S241A		
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.X10	Steckverbindung, Buchsen- leiste (für DC/DC-Umsetzer)	4-polig, 1-reihig	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
7	1	-A1.X9	Steckverbindung, Buchsen- leiste (für DC/DC-Umsetzer)	2-polig	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
8	1	-A1.X8/1	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	16-polig, 2-reihig, gerade	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
9	2	-A1.X5/1, -X6/1	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	10-polig, 2-reihig, gerade	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
10	1	-A1.X7	Steckverbindung, Hohlsteckerbuchse Innenkontakt = Plus-Pol Außenkontakt = Minus-Pol 	Durchmesser $d_{\text{außen}} = 5,5$ mm $d_{\text{innen}} = 2,1$ mm	Für Leiterplatten- montage
11	23	-A1.MP1 ... 23	Lötstift	Für Bohrlochdurchmesser 1,3 mm	
12	1	-A1.F1	Sicherungshalter für Glasrohr- sicherungen 5 mm × 20 mm inklusive Glasrohrsicherung 315 mA, träge		RM22,5
13	2	-A1.XJ2, -XJ5	Steckverbindung, Stiftkontakt	3-polig	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
14	3	-A1.XJ1, -XJ3, -XJ4	Steckverbindung, Stiftkontakt	2-polig	RM2,54; für Leiter- plattenmontage

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
15	5	„Jumper“	Steckverbindung, Buchsenkontakt	2-polig	RM2,54
16	1	-A1.K1	IC, Darlington Transistor Array	ULN2803A	DIP18
17	1	-A1.K2	IC, Multiplexer	CD4051BE oder technisch vergleichbar	DIP16
18	2	-A1.K3, -K4	IC, Operationsverstärker	LM358 oder technisch vergleichbar	DIP8
19	1		IC-Sockel	18-polig	DIP18
20	1		IC-Sockel	16-polig	DIP16
21	2		IC-Sockel	8-polig	DIP8
22	1	-A1.T1	Transistor, PNP	BC558C oder technisch vergleichbar	TO92
23	2	-A1.T2, -T3	Transistor, NPN	BC548C oder technisch vergleichbar	TO92
24	4	-A1.R7, -R8, -R18, -R29	Diode	1N4148 oder technisch vergleichbar	DO35, RM10
25	5	-A1.C1 ... 5	Kondensator, Folie	100 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10; Breite max. 5,5 mm
26	2	-A1.R17, -R28	Trimmwiderstand, liegend	250 k Ω	RM10 \times 5
27	2	-A1.R13, -R23	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	10 k Ω	Typ 64Y oder 64W
28	1	-A1.R34	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	2 k Ω	Typ 64Y oder 64W
29	1	-A1.R11	Hochlast-Widerstand \pm 5 %, THT	39 Ω /2 W	RM10
30	5	-A1.R15, -R16, -R25 ... 27	Widerstand \pm 1 %, THT	100 k Ω	RM10
31	2	-A1.R12, -R22	Widerstand \pm 1 %, THT	39 k Ω	RM10
32	3	-A1.R1 ... 3	Widerstand \pm 1 %, THT	10 k Ω	RM10
33	7	-A1.R4 ... 6, -R19, -R21, -R30, -R32	Widerstand \pm 1 %, THT	4,7 k Ω	RM10
34	1	-A1.R33	Widerstand \pm 1 %, THT	3,3 k Ω	RM10
35	1	-A1.R14	Widerstand \pm 1 %, THT	3 k Ω	RM10
36	3	-A1.R20, -R31, -R24	Widerstand \pm 1 %, THT	1 k Ω	RM10
37	1	-A1.R9	Widerstand \pm 1 %, THT	560 Ω	RM10
38	1	-A1.R10	Widerstand \pm 1 %, THT	12 Ω	RM10

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
Zusätzlich zu beschaffen sind:					
39	1		Leuchtdiode, Farbe Blau	Durchmesser 5 mm, I_F circa 20 mA	Leiterplatten- montage
40	1		Leuchtdiode, Farbe Rot	Durchmesser 5 mm, I_F circa 2 mA	Leiterplatten- montage
41	1		IC, Operationsverstärker	LM358 oder technisch vergleichbar	DIP8
42	1		IC-Sockel	8-polig	DIP8
43	1		Z-Diode, 5,1 V	BZX55-C5V1 oder technisch vergleichbar	DO35, RM10
44	1		Kondensator, Folie	100 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10; Breite max. 5,5 mm
45	3		Widerstand ± 1 %, THT	100 k Ω	RM10
46	3		Widerstand ± 1 %, THT	6,8 k Ω	RM10
47	3		Widerstand ± 1 %, THT	4,7 k Ω	RM10
48	3		Widerstand ± 1 %, THT	1,8 k Ω	RM10
49	3		Widerstand ± 1 %, THT	1 k Ω	RM10
50	3		Widerstand ± 1 %, THT	680 Ω	RM10
51	3		Widerstand ± 1 %, THT	470 Ω	RM10
52	3		Widerstand ± 1 %, THT	100 Ω	RM10
53	3		Widerstand ± 1 %, THT	82 Ω	RM10
54	10		Lötstift	Für Bohrlochdurchmesser 1,0 mm	
55	1		Material zur Verdrahtung des Lochrasterfelds, z. B. Blankdraht/isolierter Draht	Länge circa 300 mm	

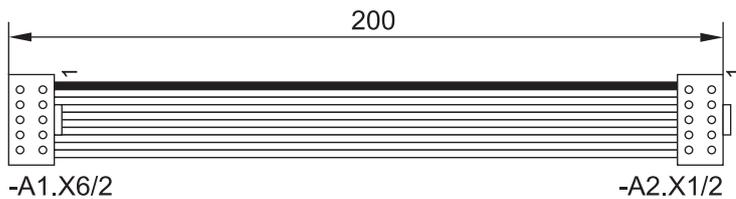
**Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung
Komponente 4 (Baugruppe -A2)
Sensor-Simulation, Stückliste****Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme**

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Leiterplatte 3280S242A		
2	4		Gummifuß, selbstklebend, z. B. 3M Bumpon SJ5003 oder vergleichbar	Durchmesser ca. 11 mm, Höhe $h = 5$ mm	Rund oder quadratisch
3	1	-A2.X1/1	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	10-polig, 2-reihig, gerade	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
4	2	-A2.X1/2, -A1.X6/2	Steckverbindung, Buchsenkontakt, passend zu Pos.-Nr. 3	10-polig, 2-reihig	Schneid-Klemm- Technik
5	1		Flachbandleitung mit Randmarkierung (passend zu Pos.-Nr. 5)	10-adrig, Länge circa 240 mm	RM1,27
6	14	-A2.MP1 ... 14	Lötstift	Für Bohrlochdurchmesser 1,3 mm	
7	7	-A2.XJ1 ... 7	Steckverbindung, Stiftkontakt	2-polig	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
8	7	„Jumper“	Steckverbindung, Buchsenkontakt	2-polig	RM2,54
9	1	-A2.K1	IC, Operationsverstärker	TLC274 oder technisch vergleichbar	DIP14
10	1		IC-Sockel	14-polig	DIP14
11	2	-A2.B1, -B2	Temperatursensor	Pt1000 (Klasse A oder B) oder technisch vergleichbar	Leiterplatten- montage (RM5)
12	1	-A2.R20	Z-Diode, 5,1 V	BZX55-C5V1 oder technisch vergleichbar	DO35, RM10
13	2	-A2.C1, -C2	Kondensator, Elko	47 μ F/16 V ... 63 V	RM5; \varnothing maximal 11 mm
14	2	-A2.C3, -C4	Kondensator, Folie	100 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10; Breite max. 5,5 mm
15	6	-A2.R2, -R5, -R8, -R11, -R14, -R17	Trimmwiderstand, liegend	10 k Ω	RM10 \times 5
	6	(Alternativ zu Pos.-Nr. 15)	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	10 k Ω	Typ 64Y

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
16	2	-A2.R29, -R34	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	50 kΩ	Typ 64Y oder 64W
17	2	-A2.R22, -R24	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	200 Ω	Typ 64Y oder 64W
18	2	-A2.R28, -R33	Widerstand ±1 %, THT	39 kΩ	RM10
19	6	-A2.R1, -R4, -R7, -R10, -R13, -R16	Widerstand ±1 %, THT	33 kΩ	RM10
20	2	-A2.R27, -R32	Widerstand ±1 %, THT	12 kΩ	RM10
21	2	-A2.R26, -R31	Widerstand ±1 %, THT	10 kΩ	RM10
22	6	-A2.R3, -R6, -R9, -R12, -R15, -R18	Widerstand ±1 %, THT	3 kΩ	RM10
23	5	-A2.R19, -R21, -R23, -R25, -R30	Widerstand ±1 %, THT	1 kΩ	RM10

Flachbandleitung

Seite 7, Pos.-Nrn. 4 und 5



Hinweis: Gegebenenfalls die Zugentlastung mitbeachten.

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2024	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
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

Angaben zur Prüfung

Vorname:	<input type="text"/>	Sommer 2024
Nachname:	<input type="text"/>	
Prüfungsnummer:	<input type="text"/>	
Ausbildungsbetrieb:	<input style="width: 100%;" type="text"/>	

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

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2024	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
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 Sie 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.

2 Auftragsbeschreibung

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

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

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2024	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Funktionsbeschreibung	Elektroniker/-in für Geräte und Systeme	

3 Funktionsbeschreibung

Initialisierung

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung oder nach dem Auslösen eines Resets wird der Mikrocontroller initialisiert. Es erscheint in der LC-Anzeige der Baugruppe -A14 kurz die Meldung:



Anschließend erscheint:



Die Temperatur in Zeile 3 und der Text in Zeile 4 der Meldungen sind nur als Beispiel angegeben (diese sind abhängig von den Einstellungen auf -A2 und -A4).

In Zeile 1 wird der zu überwachende Raum (Messstelle) ausgegeben.

In Zeile 2 werden „Ist“ und „Soll“ angezeigt.

In Zeile 3 werden die Ist- und Soll-Temperaturen (in °C) des gewählten Raums (Zeile 1) angezeigt.

In Zeile 4 wird je nach Zustand „Temperatur ok.“, „Temp. zu niedrig!“ oder „Temp. zu hoch!“ ausgegeben.

In der Betriebsart „Automatik“ fragt das Programm durch das Ansteuern der Kanalauswahl den jeweiligen Ist-Wert der 8 Messstellen ab.

Die momentane Messstelle (Raum) und der „Ist“- und „Soll“-Wert werden jeweils auf der LC-Anzeige ausgegeben.

Die Elektronik der Baugruppe -A1 vergleicht den Ist-Wert mit dem Soll-Wert (mit -A1.R13 vorwählbar) unter Berücksichtigung der Toleranz (mit -A1.R23 vorwählbar) und gibt bei einer Abweichung eine Fehlermeldung an das Programm.

Durch das Programm wird anschließend auf der LC-Anzeige in Zeile 4 der Zustand „Temperatur ok.“, „Temp. zu niedrig!“ oder „Temp. zu hoch!“ ausgegeben.

Mit dem Taster -A14.S1 „Manuell“ können manuell die Messstellen 1 ... 8 abgefragt werden.

Mit dem Taster -A14.S2 „Stopp“ auf der Anzeigeplatine kann der Automatikbetrieb gestoppt werden.

Mit dem Taster -A14.S3 „Automatik“ kann wieder die Betriebsart „Automatik“ gewählt werden.

Baugruppe -A1 (Sensorauswertung):

Die Schaltung dient zusammen mit dem Mikrocontroller zur Überwachung von 8 Messstellen.

Die Steuerung (Baugruppe -A12) adressiert über -A1.K1 den Multiplexer -A1.K2.

Der Multiplexer kann acht Spannungen im Bereich von 0 V ... +5 V abfragen.

Mit -A1.R13 kann ein Soll-Wert und mit -A1.R23 eine Toleranz eingestellt werden.

Soll-Wert und Toleranz werden einmal einem Addierer (-A1.K3.1) und einem Subtrahierer (-A1.K4.1) zugeführt.

Diese Werte werden mit dem Wert des Multiplexers über die zwei Komparatoren (-A1.K3.2 und -A1.K4.2) ausgewertet.

Die Ausgänge der Komparatoren werden der Steuerung zugeführt.

Wenn Jumper -A1.XJ5 auf 2–3 gesteckt ist, kann die Soll-Temperatur mit dem Trimmwiderstand -A1.R34 eingestellt werden.

Baugruppe -A2 (Messstellen-Simulation):

Die Baugruppe -A2 stellt eine Temperatur-Messstellen-Simulation dar.

Jede der 8 Messstellen soll einen Temperaturbereich von 0 °C ... +80 °C erfassen.

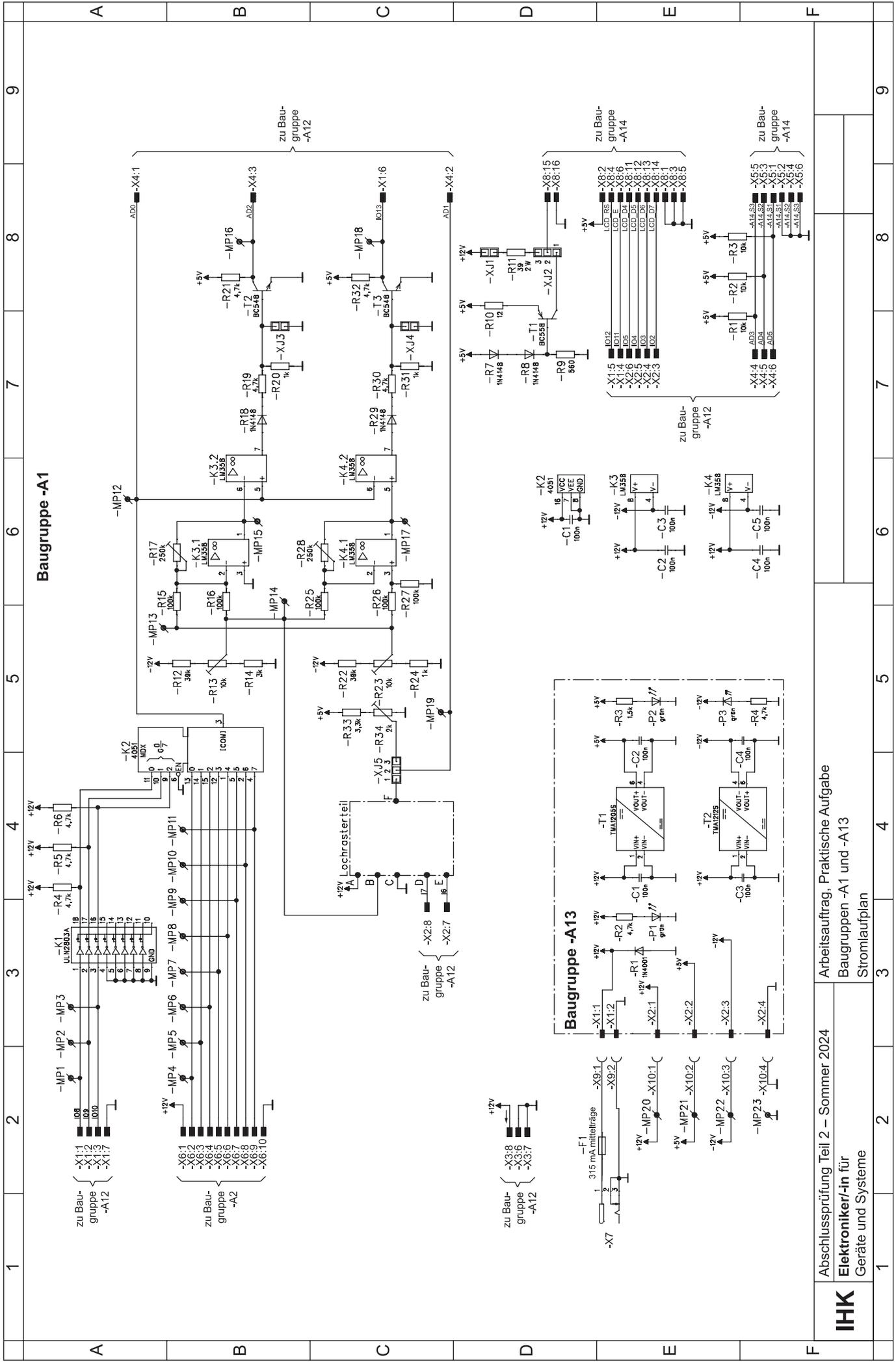
Die erfasste Temperatur eines Messfühlers wird in der Anzeige der Baugruppe -A14 angezeigt.

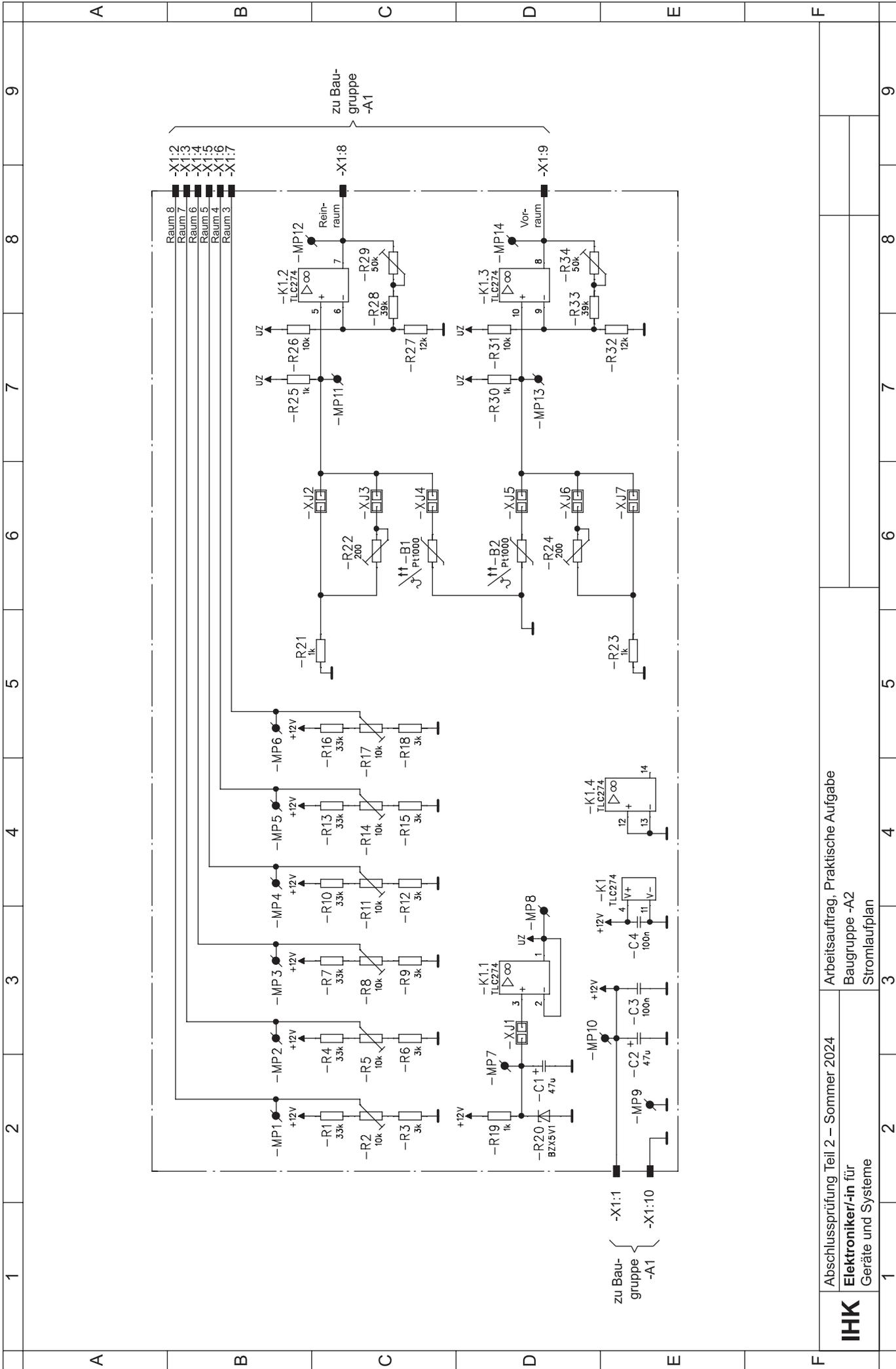
Mit den Trimmwiderständen -A2.R2, -R5, -R8, -R11, -R14 und -R17 werden 6 Messfühler simuliert.

An den Ausgängen der 6 Messstellen (-A2.X1:2 ... 7) können Spannungswerte von 0,8 V ... 3,4 V getrennt eingestellt werden.

Die Ausgänge -A2.X1:8 und -A2.X1:9 besitzen eine Spannung von circa 0 V bis circa +12 V, abhängig von den Jumperstellungen (-A2.XJ2 ... 7), den Trimmwiderstand-Stellungen (-A2.R29, -A2.R34) oder der Temperatur an den Pt1000-Sensoren (-A2.B1 und -A2.B2).

An -A2.R29 und -A2.R34 wird jeweils die Verstärkung der Messbrücke für zwei weitere Messstellen eingestellt.



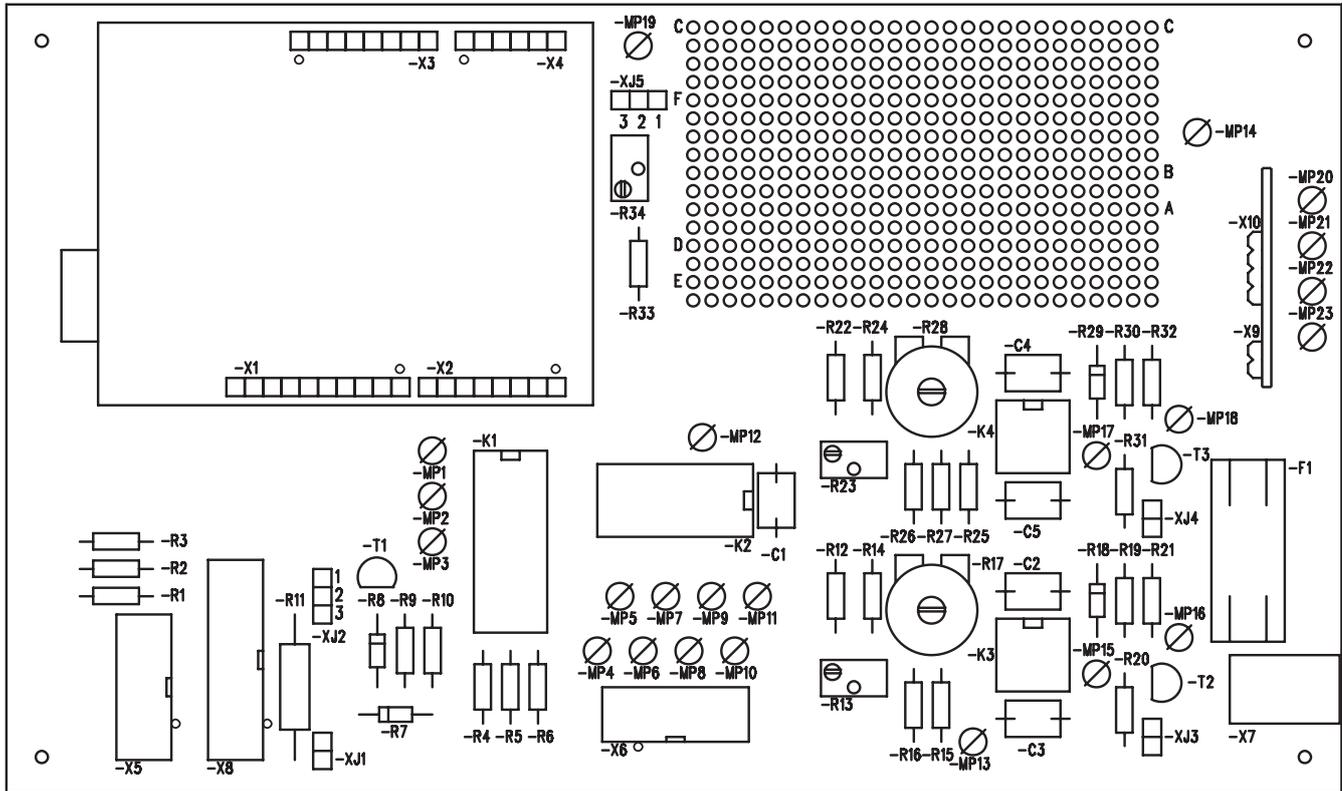


Arbeitsauftrag, Praktische Aufgabe
 Baugruppe -A2
 Stromlaufplan

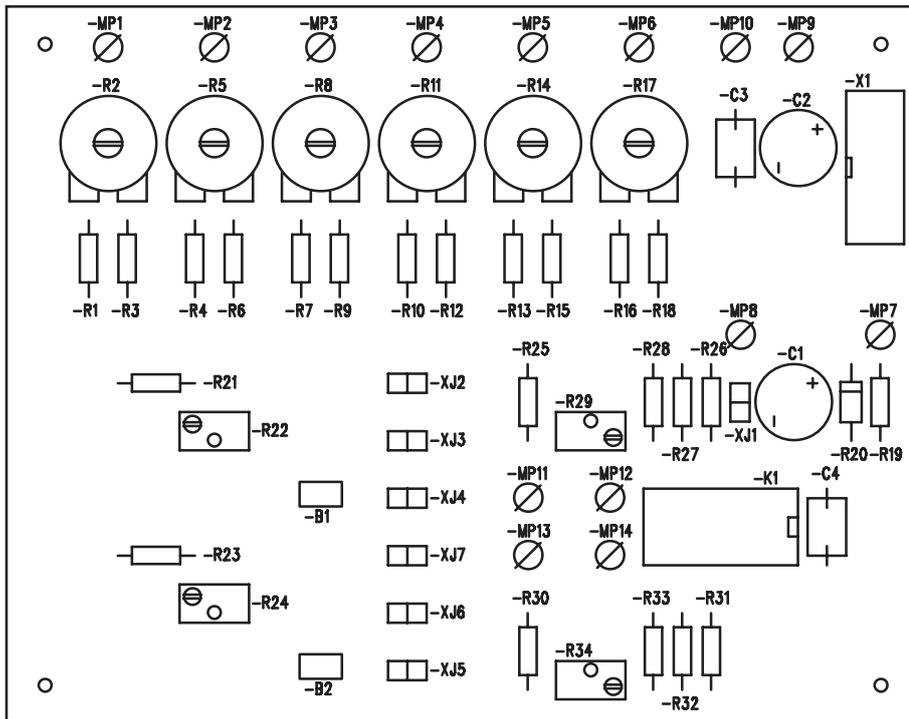
Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2024
Elektroniker/-in für
 Geräte und Systeme



Baugruppe -A1



Baugruppe -A2



Abbildungen nicht maßstabsgerecht

IHK

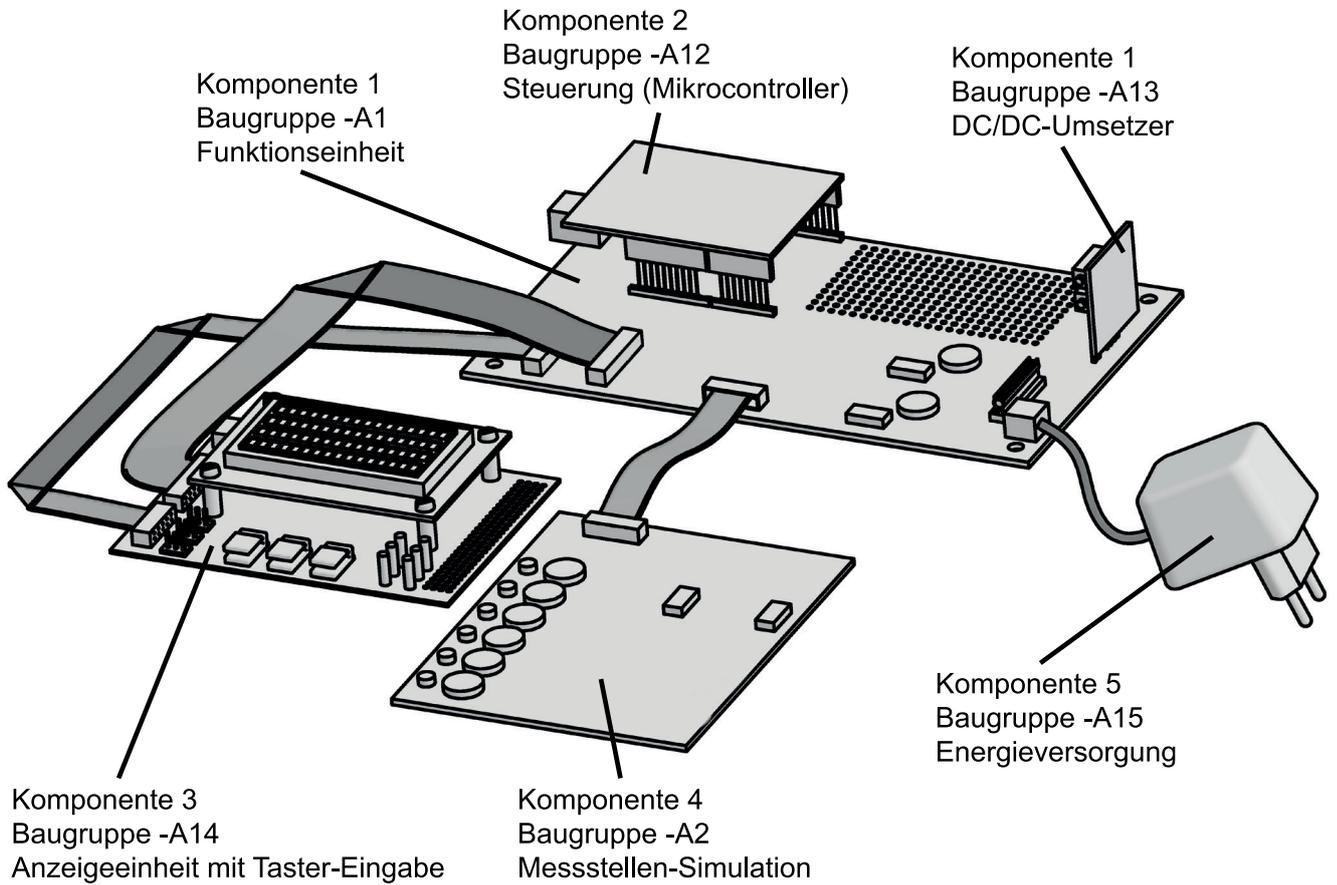
Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2024

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Baugruppen -A1 und -A2, Bestückungsplan

Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Gesamtmontagezeichnung**Elektroniker/-in für**
Geräte und Systeme

Exemplarische Ansicht



IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2024	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 Prüfungsausschusses zur Bewertung
Aufgabennummer(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 wiederherzustellen.

Soweit nichts anderes angegeben ist, gilt:

- Die angegebenen Bauelemente befinden sich auf der Baugruppe -A1.
- Alle Messungen werden gegen 0 V (-MP23) 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 auf „kalte“ Lötstellen. | <input type="checkbox"/> |
| 1.2 | Die steckbaren Bauelemente auf den Baugruppen -A1 und -A2 sind nicht gesteckt. | <input type="checkbox"/> |
| 1.3 | Verbinden Sie die Baugruppe -A14 (Anzeige/Taster) und die Baugruppe -A2 mit der Funktionsbaugruppe -A1. Stecken Sie den DC/DC-Umsetzer -A13. Stecken Sie den Jumper -XJ2 auf Stellung 1–2 und den Jumper -XJ5 auf Stellung 2–3. | <input type="checkbox"/> |
| 1.4 | Setzen Sie die Sicherung -F1 ein. | <input type="checkbox"/> |

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

2 Grundeinstellung

- | | | |
|-----|---|--------------------------|
| 2.1 | Verbinden Sie die Energieversorgung. | <input type="checkbox"/> |
| 2.2 | Messen und dokumentieren Sie die Spannung an -MP21. $U_{-MP21} = $ <input style="width: 60px; height: 20px;" type="text"/> Soll: +5,0 V Tol.: ±0,4 V | <input type="checkbox"/> |
| 2.3 | Messen und dokumentieren Sie die Spannung an -MP20. $U_{-MP20} = $ <input style="width: 60px; height: 20px;" type="text"/> Soll: +12,0 V Tol.: ±0,5 V | <input type="checkbox"/> |
| 2.4 | Messen und dokumentieren Sie die Spannung an -MP22. $U_{-MP22} = $ <input style="width: 60px; height: 20px;" type="text"/> Soll: –12,0 V Tol.: ±0,5 V | <input type="checkbox"/> |
| 2.5 | Stecken Sie die Baugruppe -A12 (Mikrocontroller, Betriebssoftware 3280S24 muss geladen sein). | <input type="checkbox"/> |
| 2.6 | Kontrollieren Sie die Versorgungsspannungen an den Sockeln. Stecken Sie das jeweilige Bauelement, wenn die Spannungswerte und Polaritäten stimmen. | <input type="checkbox"/> |

3 Baugruppe -A2 (Messstellen-Simulation)

3.1 Die Spannungswerte auf der Baugruppe -A2 werden gegen -A2.MP9 gemessen.

3.2 Messen und dokumentieren Sie den Spannungswert an -A2.MP10. $U_{-A2.MP10} =$ Soll: +12,0 V Tol.: ±0,3 V 3.3 Messen und dokumentieren Sie den Spannungswert an -A2.MP7. $U_{-A2.MP7} =$ Soll: +5,1 V Tol.: ±0,2 V 3.4 Mit den Trimmwiderständen lässt sich die Ist-Temperatur der angewählten Messstellen in der LC-Anzeige verändern.

Zuordnung:

-A2.R24	-A2.R22	-A2.R17	-A2.R14	-A2.R11	-A2.R8	-A2.R5	-A2.R2
Vorraum	Reinraum	Raum 3	Raum 4	Raum 5	Raum 6	Raum 7	Raum 8

Überprüfen Sie die Einstellbereiche der folgenden Trimmwiderstände. Dokumentieren Sie die Spannungswerte.

3.4.1 -A2.R2 (an -A2.MP1) $U_{\min} =$ $U_{\max} =$ 3.4.2 -A2.R5 (an -A2.MP2) $U_{\min} =$ $U_{\max} =$ 3.4.3 -A2.R8 (an -A2.MP3) $U_{\min} =$ $U_{\max} =$ 3.4.4 -A2.R11 (an -A2.MP4) $U_{\min} =$ $U_{\max} =$ 3.4.5 -A2.R14 (an -A2.MP5) $U_{\min} =$ $U_{\max} =$ 3.4.6 -A2.R17 (an -A2.MP6) $U_{\min} =$ $U_{\max} =$ 3.5 Stellen Sie die Trimmwiderstände in ungefähre Mittelstellung zurück. 3.6 Stecken Sie den Jumper -A2.XJ1. 3.7 Messen und dokumentieren Sie den Spannungswert an -A2.MP8. $U_{-A2.MP8} =$ Soll: +5,1 V Tol.: ±0,2 V 3.8 Stecken Sie die Jumper -A2.XJ2 und -A2.XJ7. 3.9 Überprüfen Sie die Einstellbereiche der Spindel-Trimmwiderstände -A2.R29 und -A2.R34. Dokumentieren Sie die Spannungswerte. 3.9.1 -A2.R29 (an -A2.MP12) $U_{\min} =$ $U_{\max} =$ 3.9.2 -A2.R34 (an -A2.MP14) $U_{\min} =$ $U_{\max} =$ 3.10 Verändern Sie die Trimmwiderstände -A2.R29 und -A2.R34 so, dass in der Anzeige die Ist-Temperatur für die Messstellen „Vorraum“ und „Reinraum“ 0 °C beträgt. 3.11 Entfernen Sie die Jumper -A2.XJ2 und -A2.XJ7. 3.12 Stecken Sie die Jumper -A2.XJ3 und -A2.XJ6.

		erle- digt	Notizen des Prüfungs- ausschusses zur Bewertung
3.13	Beim Verändern des Spindel-Trimmwiderstands -A2.R24 ändert sich die Ist-Temperatur für die Messstelle „Vorraum“.	<input type="checkbox"/>	
3.14	Beim Verändern des Spindel-Trimmwiderstands -A2.R22 ändert sich die Ist-Temperatur für die Messstelle „Reinraum“.	<input type="checkbox"/>	
3.15	Verändern Sie die Spindel-Trimmwiderstände -A2.R24 und -A2.R22 so, dass für beide Räume („Vorraum“ und „Reinraum“) auf der LC-Anzeige jeweils eine Temperatur von 21 °C erscheint.	<input type="checkbox"/>	
3.16	Stellen Sie mit den Trimmwiderständen -A2.R2, -A2.R5, -A2.R8, -A2.R11, -A2.R14 und -A2.R17 jeweils eine Temperatur von 21 °C ein.	<input type="checkbox"/>	
4	Baugruppe -A1 (Messstellen-Auswertung)		
4.1	Stecken Sie die Jumper -XJ3 und -XJ4.	<input type="checkbox"/>	
4.2	In der LC-Anzeige wird entsprechend der Funktionsbeschreibung ein Text ausgegeben.	<input type="checkbox"/>	
4.3	Unabhängig von den in der LC-Anzeige angezeigten Ist- und Soll-Temperaturen zeigt die Zeile 4 immer „Temperatur ok.“ an.	<input type="checkbox"/>	
4.4	Überprüfen Sie die Einstellbereiche der folgenden Spindel-Trimmwiderstände. Dokumentieren Sie die Spannungswerte.	<input type="checkbox"/>	
4.4.1	-R13 (an -MP14)	$U_{\min} =$ <input type="text"/> $U_{\max} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
4.4.2	-R23 (an -MP13)	$U_{\min} =$ <input type="text"/> $U_{\max} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
4.4.3	-R34 (an -MP19)	$U_{\min} =$ <input type="text"/> $U_{\max} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
4.5	Stellen Sie die Spindel-Trimmwiderstände aus Punkt 4.4 (-R13, -R23 und -R34) in ungefähre Mittelstellung zurück.	<input type="checkbox"/>	
5	Überprüfung der Gesamtfunktion der Messstellen-Überwachung		
5.1	Mit dem Spindel-Trimmwiderstand -R34 lässt sich die Soll-Temperatur verändern.	<input type="checkbox"/>	
5.2	Betätigen Sie auf der Baugruppe -A14 den Taster -A14.S2 „Stopp“.	<input type="checkbox"/>	
5.3	Mit dem Taster -A14.S3 „Manuell“ können Sie danach die Messstellen anwählen. Die Messstellen entsprechen den zugeordneten Räumen.	<input type="checkbox"/>	
5.4	Mit den Trimmwiderständen auf der Baugruppe -A2 (Messstellen-Simulation) lässt sich die Ist-Temperatur der angewählten Messstellen verändern.	<input type="checkbox"/>	
5.5	Die Erstinbetriebnahme ist abgeschlossen.	<input type="checkbox"/>	