

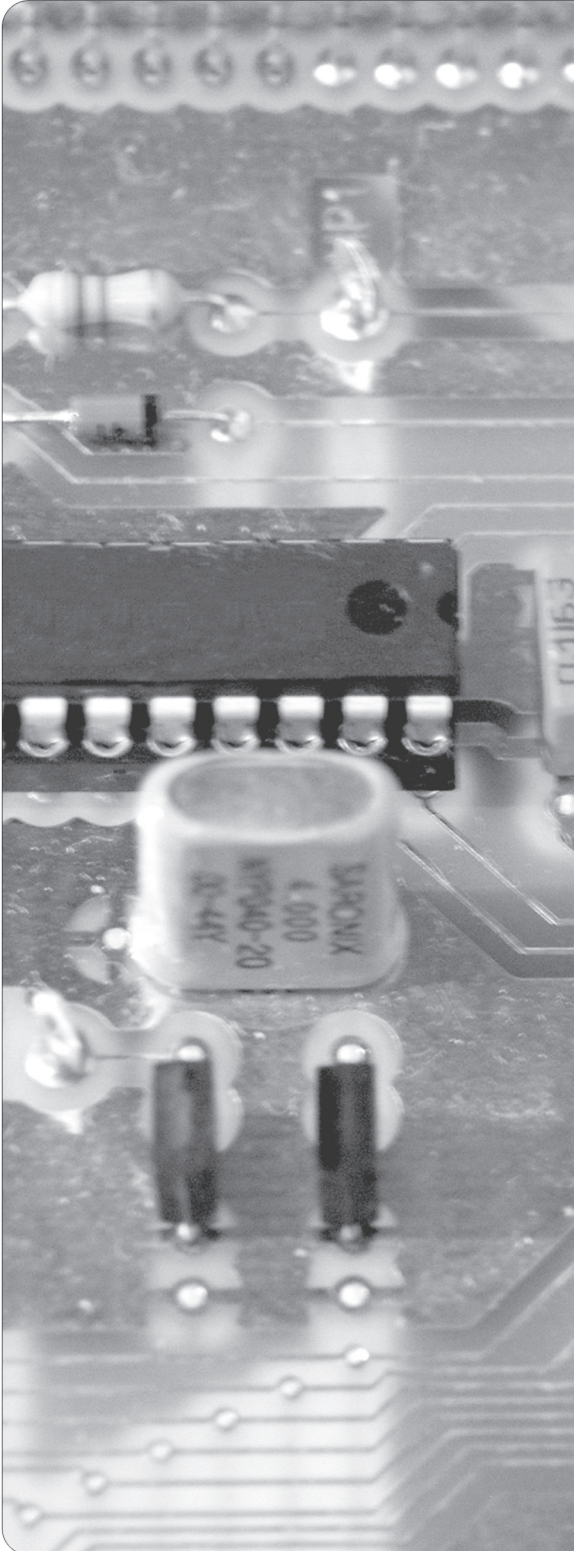
Prüflingsnummer

--	--	--	--	--

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 2022

S22 3280 B

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelenwicklungsstelle

IHK Region Stuttgart

© 2022, 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 7 ff. Arbeitsauftrag, Vorbereitung der praktischen Aufgabe

2 Komponenten

Diese Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2022 ist in 4 Komponenten aufgeteilt.

Die Komponenten können teilweise durch betriebsübliche Alternativen ersetzt werden.

Komponente	Baugruppe	Funktion	Beschreibung der Parameter
1	-A1	Funktionseinheit	In diesen Unterlagen
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 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 Uno/Genuino Uno, wurde nur aus Gründen der Konkretisierung beziehungsweise zum Verständnis der Prüfungsaufgabe gewählt. Die Konkretisierung auf das Produkt Arduino Uno/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 3280S221B finden Sie im Internet unter „www.ihk-pal.de“.

Der Arduino/Genuino Uno mit der geladenen Betriebssoftware 3280S22 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 jeden Prüfling:

- Für -A1.RX1 ist eine Widerstandsammlung in Bauform THT 0207 mit den folgenden Werten erforderlich:

8,2 kΩ	56 kΩ	82 kΩ	510 kΩ	750 kΩ
12 kΩ	68 kΩ	91 kΩ	560 kΩ	820 kΩ
51 kΩ	75 kΩ	120 kΩ	680 kΩ	910 kΩ

- 1 Leitung zur temporären Verbindung von zwei Messpunkten mit Klemmen/Klemmhaken

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 der von Ihnen verwendeten Bauelemente müssen in der Dokumentation des Prüflings vorhanden sein. Diese übergibt der Prüfling nach Beendigung der Prüfung dem Prüfungsausschuss.

- TL081 – 74HCT138 – LM385
- LT1004 – CD4046
- VO1400AEFTR beziehungsweise Aqv212S

Notwendige Daten sind:

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

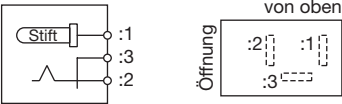
5.6 Betriebssoftware

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 3280S221B		
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.X6	Anreihklemme	2-polig, zum Beispiel RIA-CON Type 55; Herstel- lernummer 31055102	RM5; für Leiter- plattenmontage
7	1	-A1.X7	Steckverbindung, Stiftleisten- wanne	16-polig, 2-reihig, gerade	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
8	1	-A1.X8	Steckverbindung, Stiftleisten- wanne	10-polig, 2-reihig, gerade	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
9	1	-A1.X5	Steckverbindung, Hohl- steckerbuchse Innenkontakt = Plus-Pol Außenkontakt = Minus-Pol 	Durchmesser $d_{\text{außen}} = 5,5$ mm $d_{\text{innen}} = 2,1$ mm	Für Leiterplatten- montage
10	28	-A1.MP1 ... 28	Lötstift	Bohrdurchmesser 1,3 mm	
11	1	-A1.F1	Sicherungshalter für Glasrohr- sicherungen 5 mm × 20 mm inklusive Glasrohrsicherung 0,4 A mittelträge		RM22,5
12	2	-A1.XJ1, -XJ2	Steckverbindung, Stiftkontakt	2-polig	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
13	2	„Jumper“	Steckverbindung, Buchsen- kontakt	2-polig	RM2,54
14	4	-A1.T1 ... 4	IC, Halbleiterrelais, SMD	VO1400AEFTR oder technisch vergleichbar	SOP4
14a	4	-A1.T1 ... 4; alternativ	IC, Halbleiterrelais, SMD	AQV212S oder technisch vergleichbar	SOP6

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
15	1	-A1.K1	IC, Decoder	74HCT138 oder technisch vergleichbar	DIP16
16	1	-A1.K5	IC, CMOS PLL	CD4046B oder technisch vergleichbar	DIP16
17	1	-A1.K6	IC, Spannungsumsetzer	ICL7660/MAX1044 oder technisch vergleichbar	DIP8
17a	1	-A1.K6 alternativ	IC, Spannungsumsetzer, SMD	ICL7660/MAX1044 oder technisch vergleichbar	SOIC8
18	3	-A1.K2 ... 4	IC, Operationsverstärker	TL081 oder technisch vergleichbar	DIP8
19	2		IC-Sockel	16-polig	DIP16
20	4		IC-Sockel	8-polig	DIP8
21	1	-A1.T5	IC, Spannungsregler	LM317	TO220
22	1		Kühlkörper mit Befestigungs- material für Spannungsregler, passend zu Positionsnummer 21	Abmessungen: 35 mm × 17 mm × 13 mm	Zum Beispiel Ass- mann V5616(Y/X)-T
23	2	-A1.K7, -K8	Transistor, PNP	BC327	TO92
24	1	-A1.R28	Spannungsreferenz	LT1004CZ-2,5 oder technisch vergleichbar	TO92
25	1	-A1.R1	Spannungsreferenz	LT1004CZ-1,2 oder technisch vergleichbar	TO92
26	1	-A1.R33	Diode, TVS 18 V	1,5KE18CA oder technisch vergleichbar	DO201, RM20
27	1	-A1.R18	Z-Diode 4,7 V	BZX55C4V7 oder technisch vergleichbar	DO35, RM10
28	1	-A1.R34	Diode	1N4001	DO41, RM10
29	4	-A1.P1 ... 4	Leuchtdiode, grün	∅ 3 mm, I_F ca. 20 mA	Leiterplatten- montage
30	1	-A1.P5	Leuchtdiode, rot	∅ 3 mm, I_F ca. 2 mA	Leiterplatten- montage
31	1	-A1.P6	Leuchtdiode, blau	∅ 3 ... 5 mm, I_F ca. 20 mA	Leiterplatten- montage
32	5	-A1.C3, -C4, -C10, -C12, -C15	Kondensator, Elektrolyt	10 μ F/ \geq 16 V	RM2,5/5 (∅ max. 10 mm)
33	11	-A1.C1, -C6, -C9, -C11, -C13, -C14, -C16 ... 18, -C22, -C23	Kondensator, Folie	100 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10 max. Breite 5,5 mm
34	1	-A1.C2	Kondensator, Folie	10 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10 max. Breite 5,5 mm
35	6	-A1.C5, -C7, -C8, -C19 ... 21	Kondensator, SMD	100 nF/ \geq 16 V	1206
36	2	-A1.R22, -R24	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	10 k Ω	Typ 64Y/64W
37	2	-A1.R4, -R30	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	1 k Ω	Typ 64Y/64W

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
38	2	-A1.R10, -R37	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	500 Ω	Typ 64Y/64W
39	1	-A1.R14	Widerstand ± 1 %, THT	1 M Ω	RM10
40	2	-A1.R13, -R19	Widerstand ± 1 %, THT	100 k Ω	RM10
41	1	-A1.R16	Widerstand $\pm 0,1$ %, THT	30 k Ω	RM10
42	6	-A1.R3, -R12, -R21, -R23, -R32, -R39	Widerstand ± 1 %, THT	10 k Ω	RM10
43	1	-A1.R15	Widerstand $\pm 0,1$ %, THT	10 k Ω	RM10
44	1	-A1.R25	Widerstand ± 1 %, THT	4,7 k Ω	RM10
45	1	-A1.R38	Widerstand ± 1 %, THT	2 k Ω	RM10
46	6	-A1.R2, -R17, -R20, -R26, -R29, -R36	Widerstand ± 1 %, THT	1 k Ω	RM10
47	1	-A1.R11	Widerstand ± 1 %, THT	680 Ω	RM10
48	1	-A1.R5	Widerstand ± 1 %, THT	510 Ω	RM10
49	1	-A1.R31	Widerstand ± 1 %, THT	470 Ω	RM10
50	1	-A1.R40	Widerstand ± 1 %, THT	390 Ω	RM10
51	1	-A1.R35	Widerstand ± 1 %, THT	240 Ω	RM10
52	4	-A1.R6 ... 9	Widerstand ± 1 %, THT	180 Ω	RM10
53	1	-A1.R27	Widerstand ± 1 %, THT	39 Ω	RM10
54	1		Material zur Verdrahtung des Lochrasterfelds, z. B. Blankdraht und isolierter Draht	Länge / ca. 500 mm	
Zusätzlich zu beschaffen					
55	1	-A1.M101	Vibrationsmotor 3 V, mit Anschlussleitung (Länge ca. 200 mm)	Zum Beispiel: Pololu Vibration Motor # 2265 oder technisch vergleichbar	
56	1	-A1.K101	Transistor, NPN	BC337	TO92
57	1	-A1.T101	Spannungsregler, stehend	LM317	TO220
58	2	-A1.R102, -R103	Diode	1N4001	DO41, RM10
59	2	-A1.C101, -C102	Kondensator, Folie	100 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10
60	1	-A1.R101	Widerstand ± 1 %, THT	10 k Ω	RM10
61	2	-A1.R104, -R105	Widerstand ± 1 %, THT	240 Ω	RM10
62	1	-A1.R106	Trimmwiderstand, liegend	250 Ω	RM10 \times 5
63	2	-A1.XP101, -X102	Lötstift	Z. B. Vogt 1002w.28 oder technisch vergleichbar	Für Bohrdurchmesser 1,0 mm

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:

Sommer 2022

Nachname:

Prüflingsnummer:

Ausbildungsbetrieb:

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 Prüflingsnummer
- 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, Planungsphase, Durchführungsphase und 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 Prüflingsnummer (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.

2 Auftrags-/Funktionsbeschreibung

Sie erhalten von Ihrem Geschäftsführer den Auftrag, ein automatisches Messgerät für Widerstände aufzubauen, zu testen und an diesem Gerät Messungen zur Qualitätssicherung vorzunehmen.

Während der Umsetzung des Auftrags haben Sie:

- Informationen zu beschaffen
- Planungen durchzuführen
- Praktische Aufgaben durchzuführen
- Kontrollen des Projekts durchzuführen

Die Schaltung wird von einer Mikrocontroller-Einheit (-A12) gesteuert. Jeder digitale Ausgang kann 20 mA liefern. Ein externes Bedienteil mit einer beleuchteten LC-Anzeige (16 × 4, Punktmatrix) wird angeschlossen.

Die Hintergrundbeleuchtung wird über eine Konstantstromquelle betrieben (Schaltung um -A1.K7, -K8).

Für die Bereitstellung der negativen Betriebsspannung sorgt ein spulenloser DC/DC-Umsetzer (-A1.K6).

Die 12-V-Energieversorgung (-A15) wird über einen Hohlstecker angeschlossen.

Der Analogteil besteht aus zwei Referenzspannungsquellen (Schaltungen um -A1.R1/-K2.1 und -A1.R28).

Diese sind abgleichbar, um Toleranzen der Bauelemente in der Serienfertigung ausgleichen zu können.

Eine Referenzspannungsquelle dient dem A/D-Umsetzer im Mikrocontroller als Referenzspannung (Schaltung um -A1.R28).

Die zweite Referenzspannung (Schaltung mit -A1.R1) wird für die Messschaltung genutzt. Um die Belastung dieser Referenzspannung bei der Messung zu vermeiden, wird die Referenzspannung mit einem Spannungsfolger (-A1.K2.1) gepuffert.

Die Referenzspannung gelangt über einen der elektronischen Auswahlschalter (OptoMOS) an den invertierenden Operationsverstärker (-A1.K3.1).

Der Rückkopplungswiderstand wird vom auszumessenden Widerstand -RX1 gebildet.

Am Ausgang dieses Verstärkers (-A1.MP6) entsteht eine Spannung. Die Spannung ist von zwei Faktoren abhängig. Zum einen von der Referenzspannung und zum anderen vom Verhältnis Widerstandswert -RX1 und dem durch die OptoMOS (elektronische Auswahlschalter) gewählten Widerstandswert.

Diese negative Spannung wird durch einen invertierenden Verstärker (-A1.K4.1) zu einem positiven Spannungswert (-A1.MP7).

Diese Spannung, die zu dem Widerstandswert proportional ist, wird vom Mikrocontroller gemessen (AD0).

Der Mikrocontroller steuert über den Decoder -A1.K1 und die OptoMOS immer einen optimalen Messbereich mit größtmöglicher Genauigkeit.

Zusätzlich wird durch den Mikrocontroller der gemessene Spannungswert umgerechnet und als Widerstandswert auf der LC-Anzeige ausgegeben.

Mit dem Taster -A14.S2 wird der Messvorgang gestartet. Die Betätigung des Tasters -A14.S1 erlaubt einen vereinfachten Abgleich.

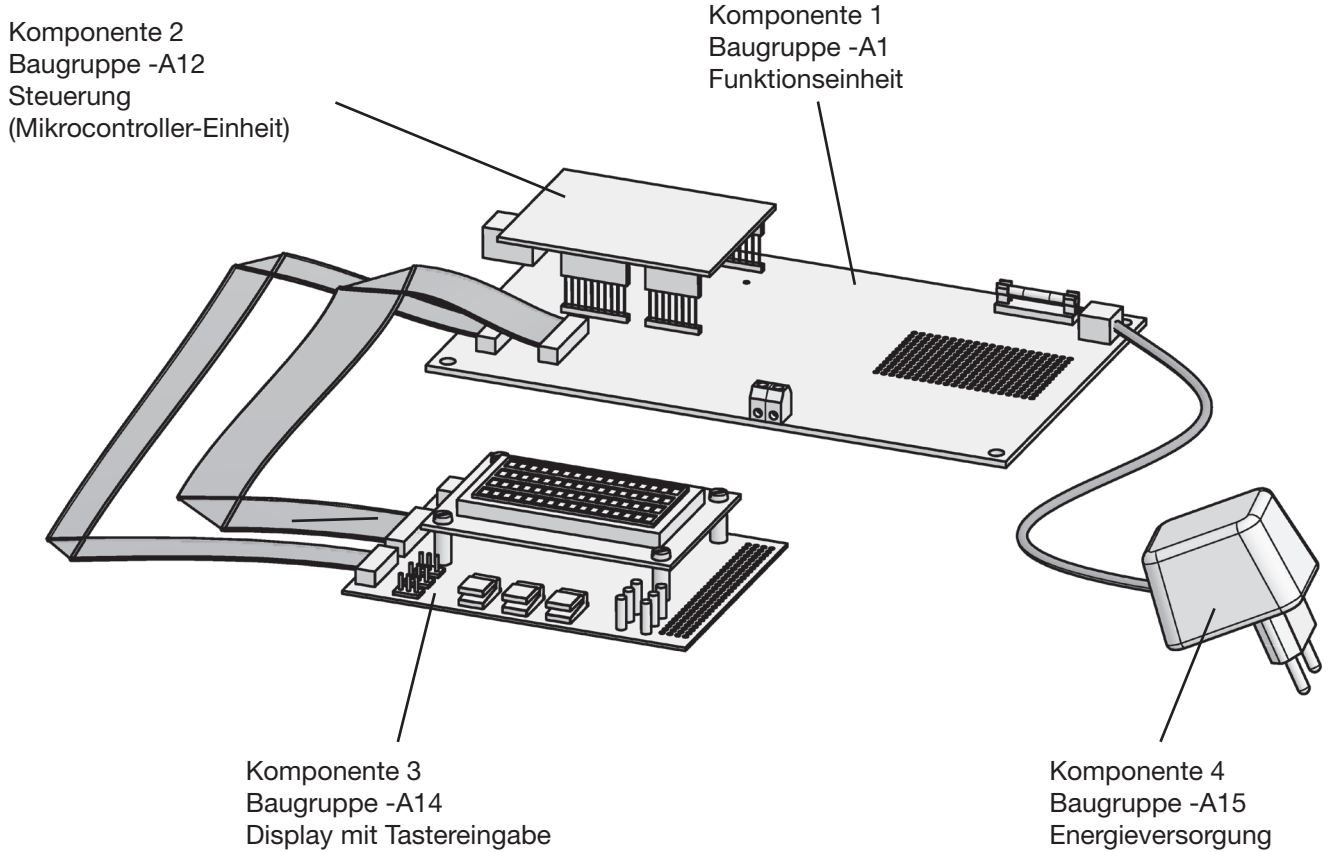
Wird -A14.S2 während des Einschaltens gedrückt gehalten, so wird der Testlauf aktiviert.

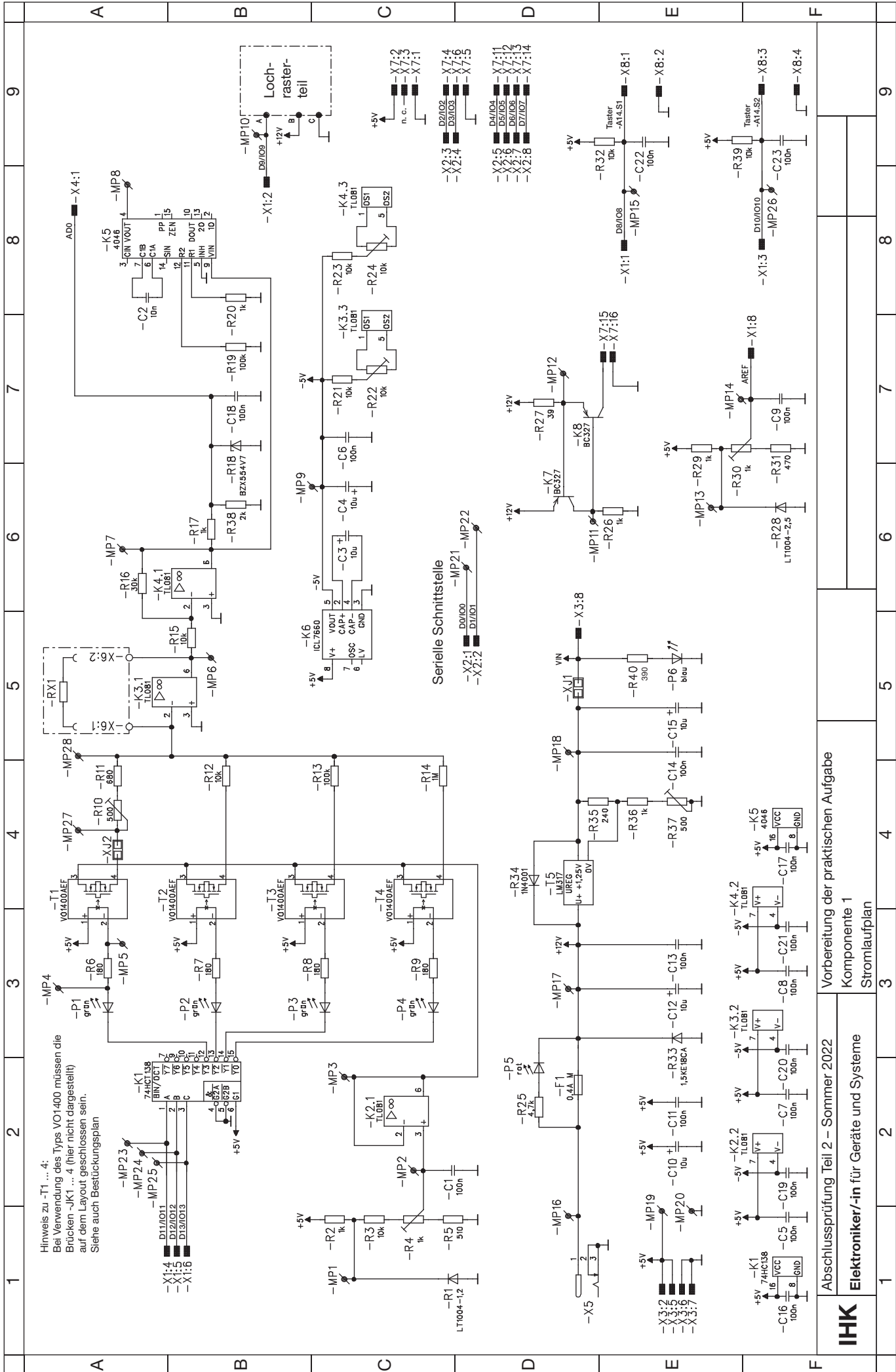
Für die Nutzung des Messgeräts durch Blinde ist eine Schnittstelle vorgesehen, die den Widerstandswert als Frequenz an -A1.MP8 ausgeben kann. Die Schnittstelle wird mit einem Voltage Controlled Oscillator (VCO; -A1.K5) realisiert.

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Gesamtmontagezeichnung

Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme

Exemplarische Ansicht





Hinweis zu -T1 ... 4:
 Bei Verwendung des Typs VO1400AEF müssen die
 Brücken -JK1 ... 4 (hier nicht dargestellt)
 auf dem Layout geschlossen sein.
 Siehe auch Bestückungsplan

Vorbereitung der praktischen Aufgabe
 Komponente 1
 Stromlaufplan

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2022
Elektroniker/-in für Geräte und Systeme



Bestückungsplan

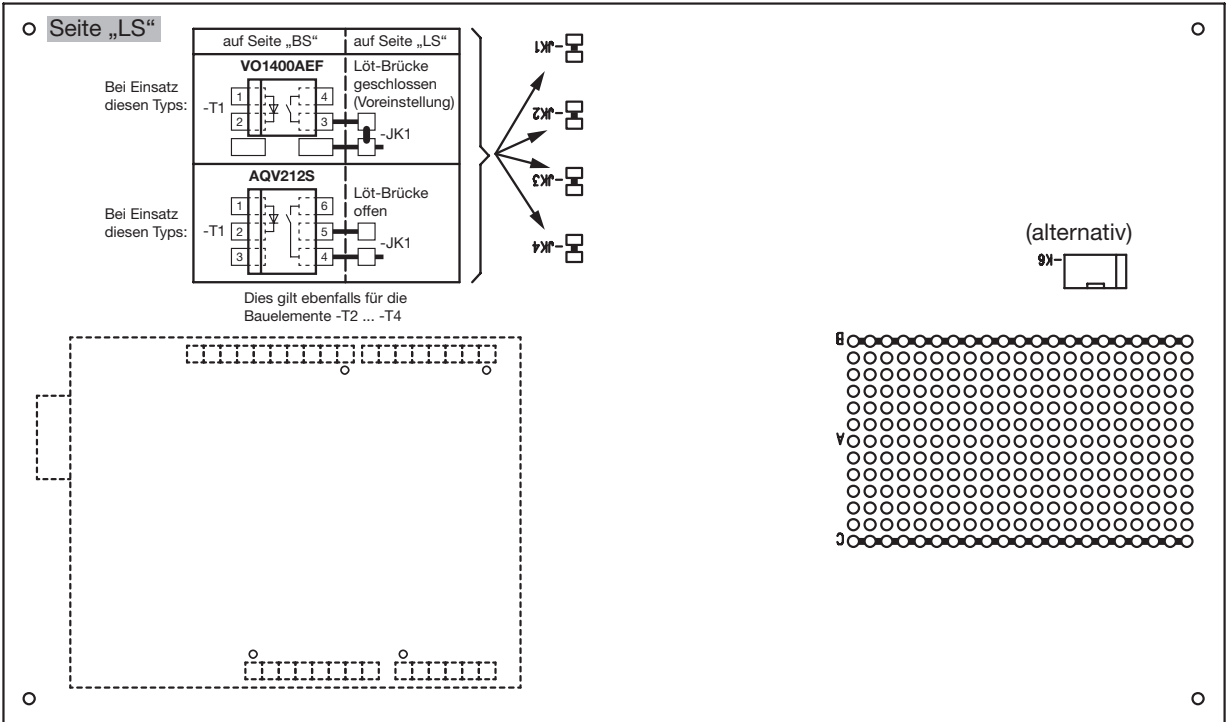
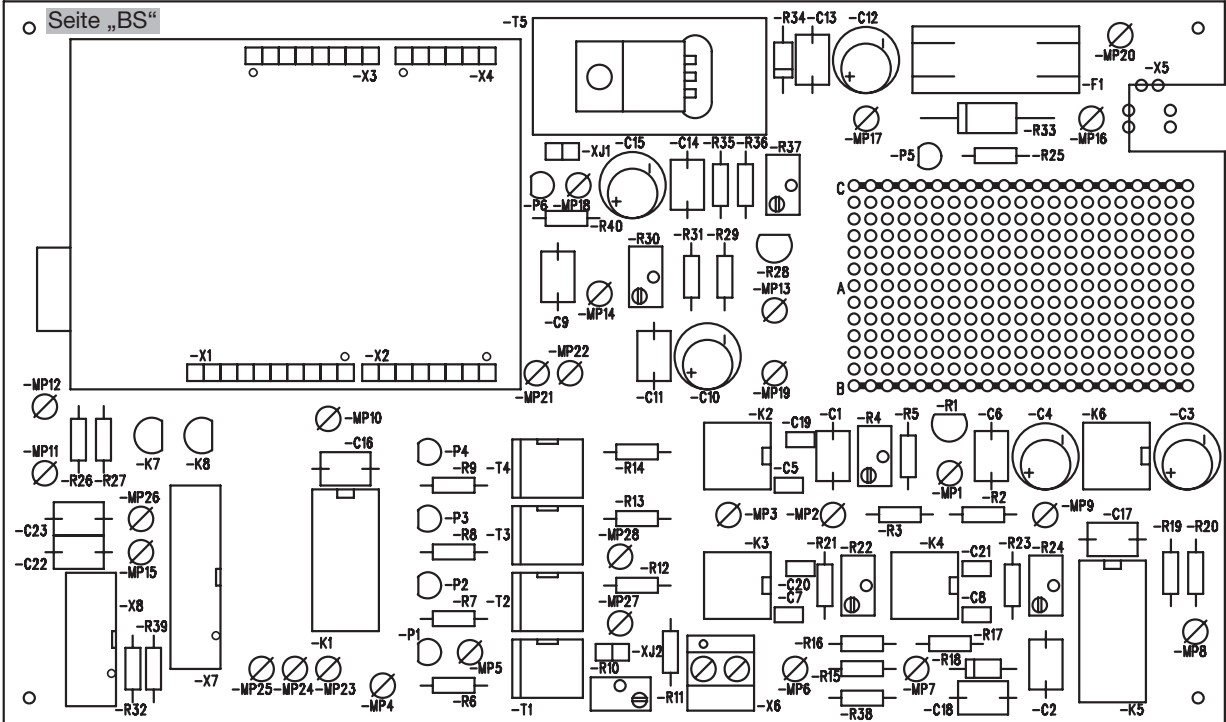


Abbildung nicht maßstabsgerecht.

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2022

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Bestückungsplan Baugruppe -A1

Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Aufträge

Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme

Informationsphase

Aufgabe 1.1

In der Schaltung werden zwei Referenzspannungsquellen verwendet (LT1004-1,2 und LT1004-2,5). Welche technischen Anforderungen stellen Sie an die Referenzspannungsquellen in Ihrem Gerät? Nennen Sie zwei Anforderungen und begründen Sie diese.

Aufgabe 1.2

Vom Management wird die Idee geäußert, den Operationsverstärker -A1.K2.1 aus Kostengründen einzusparen. Welche Argumente können Sie gegen diese Einsparung einwenden?

Aufgabe 1.3

Die Ausgabe des Messbereichs soll für Blinde auch mittels Vibrationsmotor erfolgen. Dazu soll ein Ausgang des Mikrocontrollers genutzt werden. Der Vibrationsmotor hat eine Nennspannung von 3 V und eine Stromaufnahme von ca. 80 mA. Kann dieser direkt vom Mikrocontroller angesteuert werden? Begründen Sie Ihre Antwort.

Planungsphase

Aufgabe 2.1

Für die Qualitätskontrolle soll eine Kennlinie ermittelt werden. Für zehn verschiedene Widerstände muss die Ausgangsfrequenz an -A1.MP8 und die Ausgangsspannung an -A1.MP7 ermittelt werden. Bereiten Sie eine Tabelle zur Unterstützung dieser Kennlinienmessung vor.

Aufgabe 2.2

Zur Vorbereitung der Übernahme des Services des Geräts haben Sie die Aufgabe, einen Kalibrierungsplan zu erstellen. Erstellen Sie eine Übersicht der Abgleichpunkte und geben Sie die Aufgabe des Abgleichs an diesen Punkten an.

Durchführungsphase

Aufgabe 3.1

Fertigen Sie das System nach Vorgabe.

Aufgabe 3.2

Für die Funktion und Sicherheit ist eine Inbetriebnahme nach Protokoll unabdingbar. Führen Sie die Inbetriebnahme anhand des Protokolls auf den Seiten 14 ff. durch.

Kontrollphase

Aufgabe 4.1

1. Erstellen Sie eine Liste der zusätzlich zu beschaffenden Bauelemente (Positionsnummern 55 ... 63 der Stückliste auf Seite 6).
2. Ermitteln Sie für jedes dieser Bauelemente den Einkaufspreis und tragen Sie diesen in Ihre Liste ein.

Aufgabe 4.2

Fassen Sie Ihre Unterlagen zusammen und fertigen Sie ein Inhaltsverzeichnis an.

Notizen
des
Prüfungs-
ausschusses
zur
Bewertung

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Inbetriebnahmeprotokoll

Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme

Notizen
 des
 Prüfungsausschusses
 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.MP20) durchgeführt.
- Der Kontrast der LC-Anzeige ist so einzustellen, dass die Schrift klar im Display zu lesen ist.
- Jeder nachfolgende Inbetriebnahmeschritt ist erst auszuführen, nachdem die Ursache von Abweichungen geklärt ist und eventuelle Fehler beseitigt sind.

erle-
 digt

1 Vorbereitung

- | | | |
|-----|--|--------------------------|
| 1.1 | Alle eingebauten Sockel sind nicht bestückt. | <input type="checkbox"/> |
| 1.2 | Die Baugruppen -A12 (Mikrocontroller), -A14 (Anzeigeeinheit mit Taster) und -A15 (Energieversorgung) dürfen nicht gesteckt sein. | <input type="checkbox"/> |
| 1.3 | Die Sicherung -F1 ist nicht gesteckt. Die Jumper -XJ1 und -XJ2 sind nicht gesteckt. | <input type="checkbox"/> |
| 1.4 | Nehmen Sie eine optische Kontrolle Ihrer gefertigten Baugruppen vor.
Achten Sie auf die richtige Lage und Polarität der Bauelemente, Lötbrücken und überprüfen Sie auf mögliche „kalte“ Lötstellen. | <input type="checkbox"/> |

2 Grundeinstellung

- | | | |
|-----|--|--------------------------|
| 2.1 | Verbinden Sie die Energieversorgung. Die rote Leuchtdiode -P5 leuchtet. | <input type="checkbox"/> |
| 2.2 | Messen und dokumentieren Sie die Spannung an -MP16. $U_{-MP16} =$ <input style="width: 60px;" type="text"/> Soll: 12,0 V
Tol.: ±1,0 V | <input type="checkbox"/> |
| 2.3 | Messen und dokumentieren Sie die Stromaufnahme der Schaltung am Sicherungshalter von -F1 ca. 10 Sekunden nach dem Einschalten. $I =$ <input style="width: 60px;" type="text"/> Soll: 20 mA
Tol.: ±10 mA | <input type="checkbox"/> |
| 2.4 | Trennen Sie die Energieversorgung. | <input type="checkbox"/> |
| | Hinweis: Beachten Sie jeweils den oben stehenden Hinweis zur Energieversorgung! | <input type="checkbox"/> |
| 2.5 | Wenn die Stromaufnahme dem zu erwartenden Wert entspricht, setzen Sie die Sicherung -F1 in den Halter ein. | <input type="checkbox"/> |

			erle- digt	Notizen des Prüfungs- ausschusses zur Bewertung
2.6	Messen und dokumentieren Sie den Einstellbereich der Spannung „VIN“ am Messpunkt -MP18. Verwenden Sie zur Einstellung -R37.		<input type="checkbox"/>	
2.6.1		$U_{-MP18 \min} =$ <input type="text"/>	Soll: 6,3 V Tol.: $\pm 0,5$ V	<input type="checkbox"/>
2.6.2		$U_{-MP18 \max} =$ <input type="text"/>	Soll: 9,3 V Tol.: $\pm 0,5$ V	<input type="checkbox"/>
2.6.3	Stellen Sie im Anschluss die Spannung auf 7,8 V ein.	$U_{-MP18} =$ <input type="text"/>	Soll: 7,80 V Tol.: $\pm 0,02$ V	<input type="checkbox"/>
2.7	Wenn sich alle Werte im Soll-Bereich befinden, stecken Sie die Baugruppe -A12 (Mikrocontroller, Betriebssoftware 3280S22 muss geladen sein). Stecken Sie den Jumper -XJ1. Die blaue Leuchtdiode -P6 leuchtet.		<input type="checkbox"/>	
2.8	Messen und dokumentieren Sie die Spannung der Referenzdiode LT1004-1,2 am Messpunkt -MP1.	$U_{-MP1} =$ <input type="text"/>	Soll: 1,20 V Tol.: $\pm 0,10$ V	<input type="checkbox"/>
2.9.1	Messen und dokumentieren Sie die minimale Spannung am Messpunkt -MP2.	$U_{-MP2 \min} =$ <input type="text"/>	Soll: 50 mV Tol.: ± 15 mV	<input type="checkbox"/>
2.9.2	Messen und dokumentieren Sie die maximale Spannung am Messpunkt -MP2.	$U_{-MP2 \max} =$ <input type="text"/>	Soll: 170 mV Tol.: ± 10 mV	<input type="checkbox"/>
2.10	Messen und dokumentieren Sie die Spannung der Referenzdiode LT1004-2,5 am Messpunkt -MP13.	$U_{-MP13} =$ <input type="text"/>	Soll: 2,50 V Tol.: $\pm 0,01$ V	<input type="checkbox"/>
2.11.1	Messen und dokumentieren Sie die minimale Spannung am Messpunkt -MP14.	$U_{-MP14 \min} =$ <input type="text"/>	Soll: 0,8 V Tol.: $\pm 0,1$ V	<input type="checkbox"/>
2.11.2	Messen und dokumentieren Sie die maximale Spannung am Messpunkt -MP14.	$U_{-MP14 \max} =$ <input type="text"/>	Soll: 2,5 V Tol.: $\pm 0,1$ V	<input type="checkbox"/>
2.12	Überprüfen Sie die Spannung zwischen Pin 8 und Pin 3 am Sockel von -K6.	$U_{-K6 \ 8-3} =$ <input type="text"/>	Soll: 5,0 V Tol.: $\pm 0,1$ V	<input type="checkbox"/>
2.13	Stecken Sie das Bauelement -K6 (ICL7660), wenn der Spannungswert von 2.12 innerhalb der Toleranz ist.		<input type="checkbox"/>	
2.14	Messen und dokumentieren Sie die Spannung am Ausgang von -K6 (ICL7660) am Messpunkt -MP9.	$U_{-MP9} =$ <input type="text"/>	Soll: -5,0 V Tol.: $\pm 0,2$ V	<input type="checkbox"/>
2.15	Überprüfen Sie die Spannung zwischen Pin 16 und Pin 8 am Sockel von -K1.	$U_{-K1 \ 16-8} =$ <input type="text"/>	Soll: 5,0 V Tol.: $\pm 0,2$ V	<input type="checkbox"/>
2.16	Überprüfen Sie die Spannung zwischen Pin 7 und Pin 4 am Sockel von -K2.	$U_{-K2 \ 7-4} =$ <input type="text"/>	Soll: 10,0 V Tol.: $\pm 0,4$ V	<input type="checkbox"/>
2.17	Überprüfen Sie die Spannung zwischen Pin 7 und Pin 4 am Sockel von -K3.	$U_{-K3 \ 7-4} =$ <input type="text"/>	Soll: 10,0 V Tol.: $\pm 0,4$ V	<input type="checkbox"/>
2.18	Überprüfen Sie die Spannung zwischen Pin 7 und Pin 4 am Sockel von -K4.	$U_{-K4 \ 7-4} =$ <input type="text"/>	Soll: 10,0 V Tol.: $\pm 0,4$ V	<input type="checkbox"/>
2.19	Überprüfen Sie die Spannung zwischen Pin 16 und Pin 8 am Sockel von -K5.	$U_{-K5 \ 16-8} =$ <input type="text"/>	Soll: 5,0 V Tol.: $\pm 0,1$ V	<input type="checkbox"/>

		erle- digt	Notizen des Prüfungs- ausschusses zur Bewertung
2.20.1	Stecken Sie das Bauelement -K4, wenn der Spannungswert von 2.18 innerhalb der Toleranz ist.	<input type="checkbox"/>	
2.20.2	Verbinden Sie -MP6 mit -MP20 (0 V).	<input type="checkbox"/>	
2.20.3	Gleichen Sie den Offset von -K4 mit dem Trimmwiderstand -R24 ab. Messen und dokumentieren Sie die Spannung am Messpunkt -MP7.	$U_{-MP7} =$ <input type="text"/> Soll: 0 mV Tol.: ±10 mV	<input type="checkbox"/>
2.20.4	Trennen Sie die Verbindung zwischen -MP6 und -MP20 (0 V).	<input type="checkbox"/>	
2.21.1	Stecken Sie das Bauelement -K3, wenn der Spannungswert von 2.17 innerhalb der Toleranz ist.	<input type="checkbox"/>	
2.21.2	Notieren Sie den typischen R_{ON} -Widerstand Ihres verwendeten OptoMOS (-T1 ... 4).	$R_{ON\ typ} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
2.21.3	Stellen Sie mit dem Trimmwiderstand -R10 zwischen den Messpunkten -MP27 und -MP28 (Widerstandswerte von -R10 und -R11) einen Widerstand von 1000 Ω abzüglich dem Widerstandswert $R_{ON\ typ}$ von -T1 ein. Messen und dokumentieren Sie den Wert.	$R_{-MP27/28} =$ <input type="text"/> Soll: 1 k Ω - $R_{ON\ typ}$ -T1	<input type="checkbox"/>
2.21.4	Schließen Sie einen Widerstandswert von $R_{-RX1} = 1\text{ k}\Omega$ zwischen -X6.1 und -X6.2 an.	<input type="checkbox"/>	
2.21.5	Verbinden Sie -MP28 mit -MP20 (0 V).	<input type="checkbox"/>	
2.21.6	Gleichen Sie den Offset von -K3 mit dem Trimmwiderstand -R22 ab. Messen und dokumentieren Sie die Spannung am Messpunkt -MP6.	$U_{-MP6} =$ <input type="text"/> Soll: 0 mV Tol.: ±10 mV	<input type="checkbox"/>
2.21.7	Trennen Sie die Verbindung zwischen -MP28 und -MP20 (0 V).	<input type="checkbox"/>	
2.22	Stecken Sie den Jumper -XJ2.	<input type="checkbox"/>	
2.23	Stecken Sie die Bauelemente -K1, -K2 und -K5, wenn die Spannungswerte von 2.15, 2.16 und 2.19 innerhalb der Toleranz sind.	<input type="checkbox"/>	
2.24.1	Messen und dokumentieren Sie die minimale Spannung am Messpunkt -MP3.	$U_{-MP3\ min} =$ <input type="text"/> Soll: 60 mV Tol.: ±20 mV	<input type="checkbox"/>
2.24.2	Messen und dokumentieren Sie die maximale Spannung am Messpunkt -MP3.	$U_{-MP3\ max} =$ <input type="text"/> Soll: 170 mV Tol.: ±20 mV	<input type="checkbox"/>
2.25	Schließen Sie einen Widerstandswert von $R_{-RX1} = 68\text{ k}\Omega$ zwischen -X6.1 und -X6.2 an.	<input type="checkbox"/>	
2.26	Weisen Sie mit dem Oszilloskop eine rechteckförmige Spannung an -MP8 nach.	<input type="checkbox"/>	
2.27	Bereiten Sie die Baugruppe -A14 auf den Anschluss an -A1 vor (Jumper auf -A14 nach Bedarf setzen). Stecken Sie die Baugruppe -A14 an die Baugruppe -A1. Passen Sie den Kontrast an der LC-Anzeige so an, dass die Felder lesbar sind.	<input type="checkbox"/>	
2.28	Messen Sie den Spannungsfall am Widerstand -R27 (-MP17/-MP12).	$U_{-R27} =$ <input type="text"/> Soll: 0,65 V Tol.: ±0,10 V	<input type="checkbox"/>
2.29	Weisen Sie den Pegelwechsel an -MP15 nach, wenn -A14.S1 gedrückt wird.	Von „H“ (-S1 offen) → „L“ (-S1 gedrückt)	<input type="checkbox"/>
2.30	Weisen Sie den Pegelwechsel an -MP26 nach, wenn -A14.S2 gedrückt wird.	Von „H“ (-S2 offen) → „L“ (-S2 gedrückt)	<input type="checkbox"/>
2.31	Trennen Sie die Energieversorgung. Die Inbetriebnahme ist abgeschlossen.	<input type="checkbox"/>	