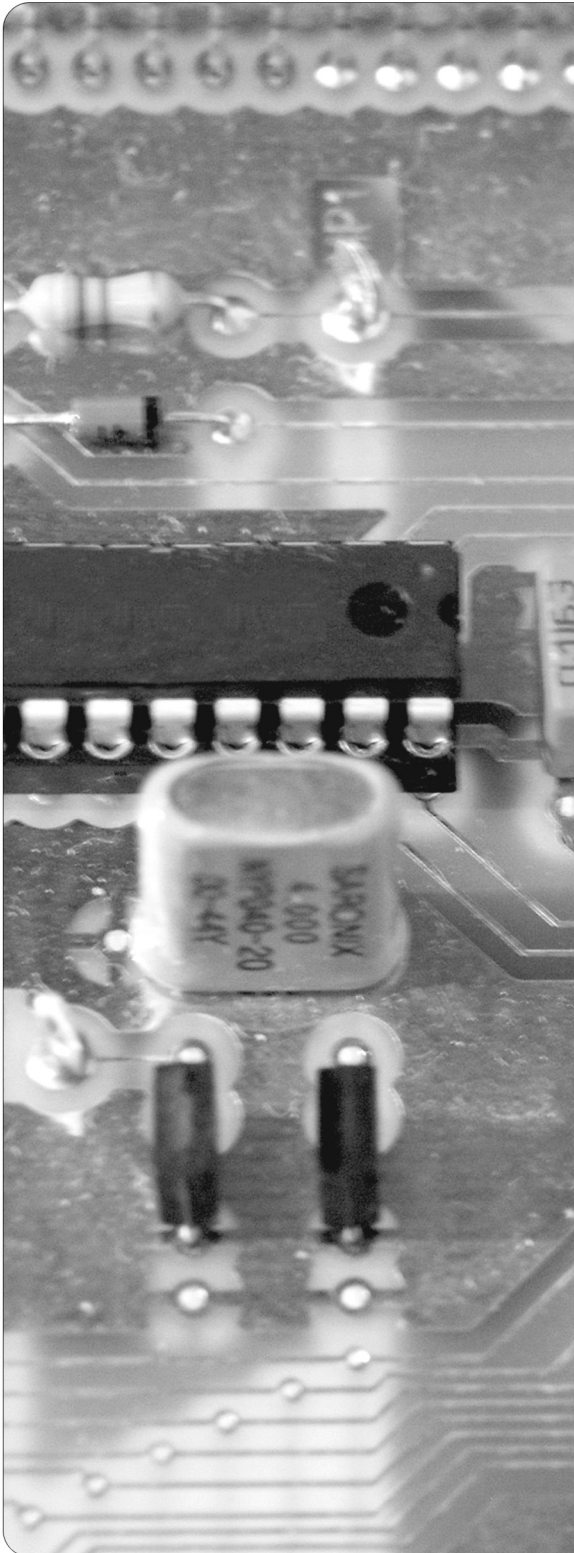


Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 2

Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

Berufs-Nr.

3190

Einsatzgebiete

- EG1: Informations- und kommunikationstechnische Geräte (3191)
- EG2: Medizinische Geräte (3192)
- EG3: Automotive Systeme (3193)
- EG4: Systemkomponenten, Sensoren, Aktoren, Mikrosysteme (3194)
- EG5: EMS (Electronic Manufacturing Services) (3195)
- EG6: Mess- und Prüftechnik (3196)

Arbeitsauftrag Praktische Aufgabe

**Bereitstellungsunterlagen für
den Ausbildungsbetrieb
Vorbereitungsunterlagen für
den Prüfling
Sommer 2018**

S18 3190 B

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelenwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2018, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

1 Inhaltsübersicht

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

Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb

Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling
(Arbeitsauftrag „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“)

Vom Ausbildungsbetrieb bereitzustellen

Seite 2 f. Allgemeine Informationen

Vom Prüfling zu bearbeiten

Seite 9 ff. Arbeitsauftrag, Vorbereitung der praktischen Aufgabe

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

2 Komponenten

Diese Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2018 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 1“.

Das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ (Artikel-Nummer: 54414) für den Beruf Elektroniker/-in für Geräte und Systeme (Berufsnummer: 3190) 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.

Beide Unterlagen mit den darin beschriebenen Umsetzungen hat der Prüfling zum „Arbeitsauftrag, Durchführung der praktischen Aufgabe“ mitzubringen.

Die Aufgabenstellungen aus dem Arbeitsauftrag „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ muss der Prüfling selbstständig durchführen.

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 über die gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel: DGUV Vorschrift 1, DGUV Vorschrift 3, DIN VDE) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat. Für die Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das im Internet bei der PAL verfügbare, ausfüllbare Formular verwendet werden. Der Prüfling bestätigt mit seiner Unterschrift, dass er die Sicherheitsunterweisung erhalten hat, beachten und einhalten wird. Die unterschriebene Sicherheitsunterweisung hat der Prüfling vor Beginn der Prüfung vorzulegen.

Bei nicht sicherer Arbeitskleidung und 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.

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. Jede Komponente ist durch ihre Funktion und durch ihre Schnittstelle beziehungsweise durch mehrere Schnittstellen definiert.

Auch mehrere Baugruppen können eine Komponente bilden.

Zu den Arbeitsaufträgen „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ (8 Stunden) und „Durchführung der praktischen Aufgabe“ (6 Stunden) werden die funktionstüchtigen Komponenten benötigt.

Für die Bereitstellung der wahlfreien Komponenten zur „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ (8 Stunden) und zur „Durchführung der praktischen Aufgabe“ (6 Stunden) stehen eventuell mehrere 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
- Bereitstellung von betriebsspezifischen Geräten und Systemen, die die geforderten Schnittstellen hardware- und signaltechnisch abbilden

Damit die Komponenten untereinander austauschbar sind, müssen die Spezifikationen, Definitionen und Funktionsweisen der Komponenten und deren Schnittstellen unbedingt eingehalten werden.

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 die Arbeitsaufträge („Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ und „Durchführung der praktischen Aufgabe“) bereitzustellen.

Alle dargestellten Baugruppen können wie folgt erstellt werden.

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

1 Steckbrücke, Länge ca. 100 mm (AWG24 oder Massivdraht \varnothing 0,5 mm) oder Leitung mit Rundstiften an den Enden, passend zu den Präzisionsbuchsen (Seite 4, Pos.-Nr. 9) oder 0- Ω -Widerstand.

5.3 Taschenrechner, Tabellenbücher, Formelsammlungen, Übersetzungshilfen

Bei der Durchführung der Arbeitsaufträge sind die Verwendung eines 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 Ihrer verwendeten Bauelemente müssen in der Dokumentation des Prüflings vorhanden sein. Diese übergibt der Prüfling nach Beendigung der Prüfung dem Prüfungsausschuss.

MAX6958	Eingesetzte Relais	Eingesetzte Z-Dioden
MAX6959	z. B. FiC FRT5-DC12V und FiC FRT5-DC5V	

Notwendige Daten sind:

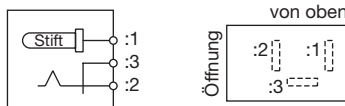
General Descriptions, Features, Applications, Electrical Characteristics, Absolute Ratings, Operating Conditions, Thermal Data, Truth Table

5.6 Betriebssoftware

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

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

Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Leiterplatte 3190S181B		
2	4		Gummifuß, selbstklebend, z. B. 3M Bumpon SJ5003 oder vergleichbar	Durchmesser d 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	RM 2,54; für Leiterplattenmontage
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	RM 2,54; für Leiterplattenmontage
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	RM 2,54; für Leiterplattenmontage
6	1	-A1.X6	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	16-polig, 2-reihig	RM 2,54; für Leiterplattenmontage
7	1	-A1.X7	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	10-polig, 2-reihig	RM 2,54; für Leiterplattenmontage
8	1	-A1.X8	Anreihklemme, zum Beispiel RIA-CON Type 55 Part.-Nr. 31055102	2-polig	RM 5; für Leiterplattenmontage
9	10		Steckverbindung, Präzisionsbuchsenkontakt (als Relais-Sockel und Anzeigensockel), passend zu Positionen 17 und 34	5-polig, 1-reihig	RM 2,54
10	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 Leiterplattenmontage
11	1	-A1.XJ3	Steckverbindung, Stiftkontakt (für „Jumper“)	2-polig	RM 2,54; für Leiterplattenmontage
12	2	-A1.XJ4, XJ5	Steckverbindung, Stiftkontakt (für „Jumper“)	3-polig, 1-reihig	RM 2,54; für Leiterplattenmontage
13	2	-A1.XJ1, XJ2	Steckverbindung, Stiftkontakt (für „Jumper“)	4-polig, in „T-Form“	RM 2,54; für Leiterplattenmontage
14	5	„Jumper“	Steckverbindung, Buchsenkontakt	2-polig	RM 2,54
15	22	-A1.MP1 ... 22	Lötstift	Bohrdurchmesser 1,3 mm	
16	1	-A1.F1	Sicherungshalter für Glasrohrsicherungen 5 mm × 20 mm inklusive Glasrohrsicherung 400 mA flink		RM 22,5

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
17	1	-A1.K4	Sub-Miniatur-Relais	Z. B. FiC FRT5-DC12V oder techn. vergleichbar	Leiterpl.-Montage auf Präzisionssockel
18	1	-A1.K1	IC	MAX6958AAPE+	DIP16
19	1	-A1.K2	IC	CD4052E	DIP16
20	1	-A1.K3	IC	LM741CN	DIP8
21	1	-A1.K5	IC	MC34063AP	DIP8
22	1	-A1.K6	IC	ICL7660CPA oder ICL7660CPAZ oder LTC1044CN8 oder technisch vergleichbar	DIP8
23	2		IC-Sockel	DIP16	
24	3		IC-Sockel	DIP8	
25	1	-A1.T1	Transistor, NPN	BC547A, B oder C	TO92
26	1	-A1.T2	Transistor, PNP	BD140-16	TO126
27	1	-A1.T3	IC, Spannungsregler, liegend	LM317T	TO220
28			Kühlkörper für LM317T mit Befestigungsmaterial	Abmessungen: 35 mm × 17 mm × 13 mm	Zum Beispiel Ass- mann V5616(Y/X)-T
29	1	-A1.R24	Z-Diode	ZPD6,2	DO35
30	1	-A1.R13	Z-Diode	ZPD4,7	DO35
31	1	-A1.R8	IC, 1,2-V-Spannungsreferenz	LM385Z-1,2	TO92 (Anschluss 1-2)
32	1	-A1.R15	Diode	1N4148	DO35
33	2	-A1.R21, R30	Diode, Schottky	1N5819	DO41
34	4	-A1.P1 ... 4	7-Segment-Anzeige	SC52-11xxWA	RM2,54 × 15; Leiterpl.-Montage auf Präzisionssockel
35	1	-A1.P5	Leuchtdiode, rot, stehend	Durchmesser $d = 5$ mm, I_F ca. 20 mA	Für Leiterplatten- montage
36	1	-A1.R18	Induktivität, axial	220 μ H/1,5 Ω , z.B. MESC- 221M-01 oder techn. vergl.	RM35
37	1	-A1.R22	Induktivität	100 μ H/1,5 Ω	RM20
38	2	-A1.C9, C19	Kondensator, Elektrolyt	220 μ F/≥ 35 V	RM5
39	8	-A1.C5, C7, C8, C11, C12, C14, C16, C17	Kondensator, Elektrolyt	10 μ F/≥ 35 V	RM5
40	10	-A1.C1, C2, C4, C6, C10, C13, C15, C18, C20, C21	Kondensator, MK	100 nF/≥ 63 V	RM5/7,5/10
41	1	-A1.C3	Kondensator, Keramik	270 pF/≥ 35 V	RM2,5/5
42	1	-A1.R34	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	10 k Ω	Typ 64Y/64W
43	1	-A1.R5	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	5 k Ω	Typ 64Y/64W
44	2	-A1.R11, R12	Widerstand, ± 1 %	1 M Ω	RM10
45	1	-A1.R10	Widerstand, ± 1 %	49,9 k Ω	RM10
46	1	-A1.R20	Widerstand, ± 5 % od. besser	47 k Ω	RM10
47	1	-A1.R14	Widerstand, ± 5 % od. besser	12 k Ω	RM10
48	4	-A1.R6, R26 ... 28	Widerstand, ± 5 % od. besser	10 k Ω	RM10
49	1	-A1.R23	Widerstand, ± 5 % od. besser	5,6 k Ω	RM10
50	1	-A1.R9	Widerstand, ± 1 %	4,99 k Ω	RM10
51	3	-A1.R1, R2, R19	Widerstand, ± 5 % od. besser	2,2 k Ω	RM10

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
52	1	-A1.R33	Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	1,5 k Ω	RM10
53	1	-A1.R32	Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	1,2 k Ω	RM10
54	1	-A1.R4	Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	1 k Ω	RM10
55	1	-A1.R31	Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	240 Ω	RM10
56	1	-A1.R25	Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	200 Ω	RM10
57	1	-A1.R17	Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	180 Ω	RM10
58	1	-A1.R7	Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	100 Ω	RM10
59	1	-A1.R29	Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	47 $\Omega/\geq 0,25$ W	RM20
60	1	-A1.R3	Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	10 Ω	RM10
61	1	-A1.R16	Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	0,22 Ω	RM10
62	1		Prüfklemme, rot, bestehend aus: – Hirschmann MA1 rot – Schaltlitze LiFY 1 \times 0,5 mm ² – 1 \times 2-mm-Stecker lötfähig – 1 \times offenes Ende	Länge / ca. 250 mm	Anschluss an -A1.X8:1
63	1		Prüfklemme, schwarz bestehend aus: – Hirschmann MA1 schwarz – Schaltlitze LiFY 1 \times 0,5 mm ² – 1 \times 2-mm-Stecker lötfähig – 1 \times offenes Ende	Länge / ca. 250 mm	Anschluss an -A1.X8:2
Des Weiteren sind folgende Bauelemente bereitzustellen:					
64	1		Sub-Miniatur-Relais	Z. B. FiC FRT5-DC5V oder techn. vergleichbar	Leiterpl.-Montage auf Präzisionssockel
65	1		Z-Diode, z. B. BZX79-B-Ser.	10 V/ $\pm 2\%$	Axial, bedrahtet
66	1		Z-Diode, z. B. BZX79-B-Ser.	9,1 V/ $\pm 2\%$	Axial, bedrahtet
67	1		Z-Diode, z. B. BZX79-B-Ser.	8,2 V/ $\pm 2\%$	Axial, bedrahtet
68	1		Z-Diode, z. B. BZX79-B-Ser.	7,5 V/ $\pm 2\%$	Axial, bedrahtet
69	1		Z-Diode, z. B. BZX79-B-Ser.	6,2 V/ $\pm 2\%$	Axial, bedrahtet
70	1		Z-Diode, z. B. BZX79-B-Ser.	5,1 V/ $\pm 2\%$	Axial, bedrahtet
71	1		Z-Diode, z. B. BZX79-B-Ser.	2,4 V/ $\pm 2\%$	Axial, bedrahtet
72	1		Diode	1N4148	DO35
73	1		Leuchtdiode, rot, stehend	Durchmesser $d = 5$ mm, I_F ca. 20 mA	
74	1		Widerstand, SMD	300 $\Omega/0,125$ W	0805
75	1		Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	220 $\Omega/0,25$ W	RM10
76	1		Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	240 $\Omega/0,25$ W	RM10
77	1		Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	300 $\Omega/0,25$ W	RM10
78	1		Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	680 $\Omega/0,25$ W	RM10
79	1		Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	1 k $\Omega/0,25$ W	RM10
80	1		Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	1,2 k $\Omega/0,25$ W	RM10
81	1		Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	2,2 k $\Omega/0,25$ W	RM10
82	1		Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	2,4 k $\Omega/0,25$ W	RM10
83	1		Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	3 k $\Omega/0,25$ W	RM10
84	1		Widerstand, $\pm 5\%$ od. besser	6,8 k $\Omega/0,25$ W	RM10

1 Parallele Schnittstelle für LCD-Modul

Anschluss einer LCD-Anzeigeeinheit (16 × 4, Punktmatrix) zur Textausgabe mit Hintergrundbeleuchtung. Die Schnittstellenfunktion ist kompatibel mit dem Typ HD44780 von Hitachi.

Anschluss	Bezeichnung	Funktion	Wert/Typ
Strom-/Spannungsversorgung			
-X6:1		0 V (GND) für das Modul	0 V
-X6:2		Versorgung für die Logik	+5 V/Ausgang
-X6:3		Nicht angeschlossen	
Steuerung			
-X6:4	RS	Register Select	Ausgang
-X6:5		Nicht angeschlossen	
-X6:6	E	Enable	Ausgang
Daten			
-X6:7 ... 10		Nicht genutzt	0 V
-X6:11	D4	Daten/Kommandos	Ausgang
-X6:12	D5	Daten/Kommandos	Ausgang
-X6:13	D6	Daten/Kommandos	Ausgang
-X6:14	D7	Daten/Kommandos	Ausgang
Hintergrundbeleuchtung			
-X6:15		Anode	+7,5 V/Ausgang
-X6:16		Kathode	0 V

2 Eingabe-Schnittstelle

Anschluss	Bezeichnung	Wert/Typ
-X7:2	DUNKEL	Eingang
-X7:4	TEST	Eingang
-X7:6	HELL	Eingang
-X7:1, :3, :5		0 V

3 „Arduino-Uno“-Schnittstelle

Der Arduino Uno mit der geladenen Betriebssoftware 3190S18 wird auf die vorbereiteten Kontakte der Komponente 2 gesteckt.

Anschluss	Bezeichnung	Funktion	Wert/Typ
-X3:1 ... 4		Nicht angeschlossen	
-X3:5	+5V		+5 V/Eingang
-X3:6, :7	0V	0 V (GND) für die Aufsatzbaugruppe	0 V
-X3:8	+7.5V	(„VIN“ für Arduino)	+7,5 V/Ausgang
-X4:1	AD0		Ausgang
-X4:2 ... 4		Nicht angeschlossen	
-X4:5	SDA		Ein-/Ausgang
-X4:6	SCL		Eingang
-X1:1	IO8	DUNKEL	Ausgang
-X1:2	IO9	TEST	Ausgang
-X1:3	IO10	HELL	Ausgang
-X1:4	IO11	Relaissteuerung	Eingang

Anschluss	Bezeichnung	Funktion	Wert/Typ
-X1:5	IO12	Multiplexer 0	Eingang
-X1:6	IO13	Multiplexer 1	Eingang
-X1:7		Nicht angeschlossen	
-X1:8	AREF	UREF	Ausgang
-X1:9 ... 10		Nicht angeschlossen	
-X2:1	IO0	Nicht angeschlossen	
-X2:2	IO1	Nicht angeschlossen	
-X2:3	IO2	LC-Display RS	Eingang
-X2:4	IO3	LC-Display E	Eingang
-X2:5	IO4	LC-Display D4	Eingang
-X2:6	IO5	LC-Display D5	Eingang
-X2:7	IO6	LC-Display D6	Eingang
-X2:8	IO7	LC-Display D7	Eingang

4 Schnittstelle Stromversorgung

In dieser Prüfung wird ausschließlich zur Stromversorgung aller Komponenten ein Steckernetzteil +12 V/1 A benutzt.

Anschluss	Funktion	Wert/Typ
-X5:1	Energieversorgung	+12 V/Eingang
-X5:2	Energieversorgung	0 V
-X5:3	Energieversorgung	0 V

5 Hinweis

Die Gerber-Daten, Layout-Zeichnungen und Bohrpläne für die Leiterplatte 3190S181B finden Sie auf den Internetseiten der PAL.

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 2018

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 gegebenenfalls mit betriebsüblichen Unterlagen ergänzt. Nicht selbstständig erstellte Dokumente sind von mir entsprechend, für den Prüfungsausschuss erkennbar, gekennzeichnet.

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

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, 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 Prüfungsnummer 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 Auftragsbeschreibung

Pflichtenheft/Auftragsbeschreibung

Von der Entwicklungsabteilung wird an Sie die Aufgabe herangetragen, ein Gerät zum Testen von Klein-Leistungs-Z-Dioden bis zu einer Spannung von 15 V herzustellen.

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 gesteuert.

Ein externes Bedienteil mit einer beleuchteten LCD-Anzeige (16 × 4, Punktmatrix) und 3 Tastern wird für die Steuerung verwendet.

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

Um die Verlustleistung des auf der Mikrocontroller-Einheit befindlichen internen Spannungsreglers zu begrenzen, wird diese Spannung mit einem externen Spannungsregler auf 7,5 V verringert.

Für die Bereitstellung einer negativen Betriebsspannung für die internen Komponenten dient ein DC/DC-Umsetzer (-K6) vom Typ ICL7660 (beziehungsweise LTC1044).

Die Z-Spannung wird mit einem Digitalvoltmeter mit automatischer Messbereichswahl mit größtmöglicher Auflösung gemessen.

Eine Umschaltung der Messbereiche erfolgt bei 2 V und 20 V.

Die Anzeige erfolgt auf einer vierstelligen 7-Segment-LED-Anzeige.

Um den Betrieb bei unterschiedlichen Umgebungshelligkeiten zu ermöglichen, ist die Helligkeit der LED-Anzeige in 63 Stufen einstellbar.

Zur Helligkeitseinstellung dienen die beiden äußeren Taster des Bedienpanels.

Die Anzeigesteuerung erfolgt über den I²C-Bus mit dem Anzeigetreiber MAX6958 (-K1).

Das eigentliche Digitalvoltmeter verwendet einen elektronisch einstellbaren Spannungsteiler (Multiplexer CD4052 (-K2) und -R9 ... 12) sowie einen Spannungsfolger, um der Mikrocontroller-Einheit ein genormtes Eingangssignal am A/D-Umsetzer-Eingang AD0 bereitzustellen.

Um reproduzierbare Ergebnisse zu erzielen, wird das Prüfobjekt durch eine Konstantstromquelle gespeist.

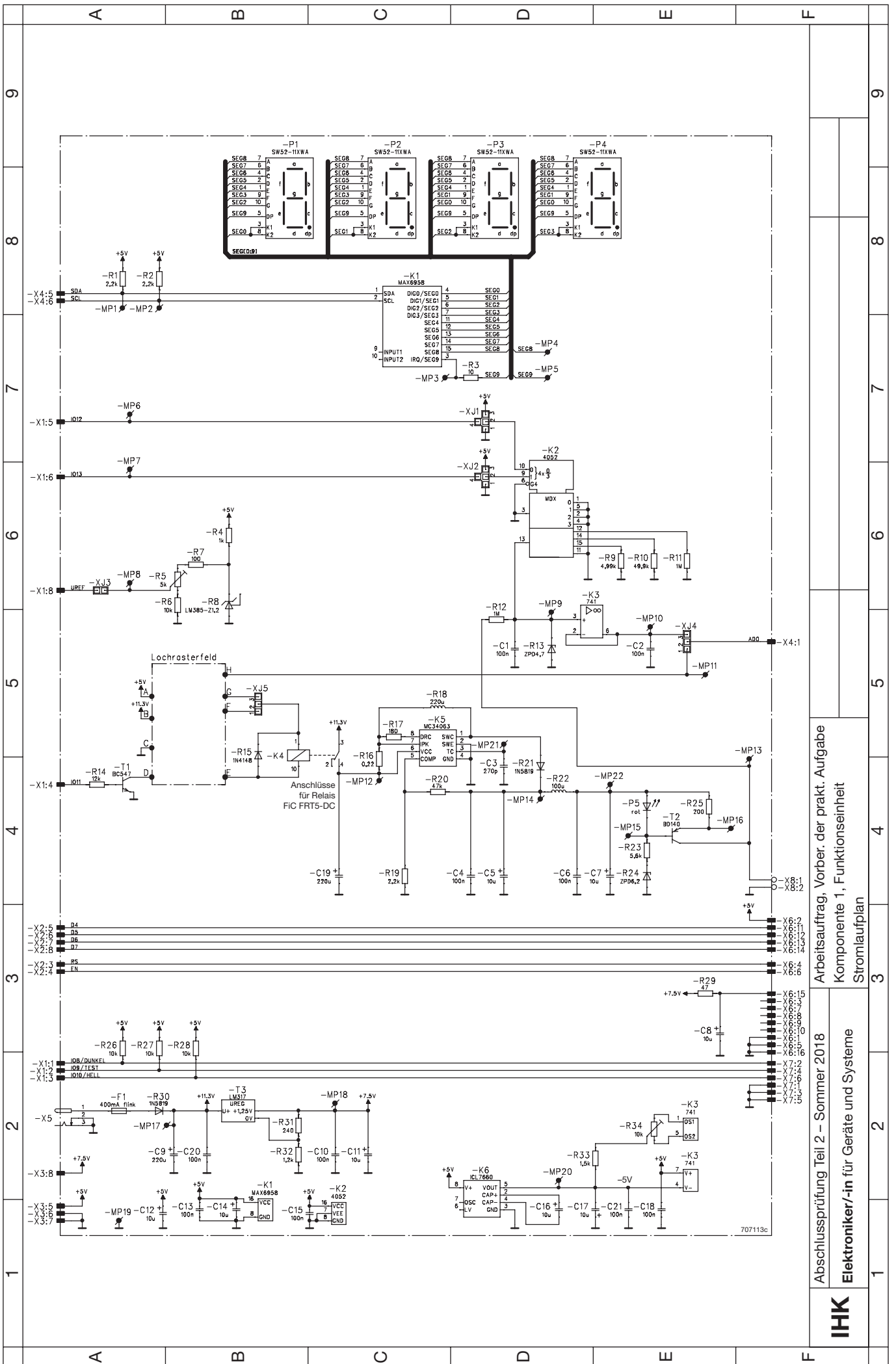
Um den angegebenen Bereich der Z-Spannung realisieren zu können, wird ein Step-up-Umsetzer mit dem Bauelement MC34063 (-K5) verwendet.

Dieser wird, um Strom zu sparen, nur aktiviert, wenn die Messung mit dem mittleren Taster des Bedienpanels ausgelöst wird.

Ihre Aufgabe ist es, nach gründlicher Analyse der Information zu dem Projekt dieses zu planen und zu realisieren.

Nach der Realisierung ist zu kontrollieren, ob das Projekt die technischen Anforderungen erfüllt.

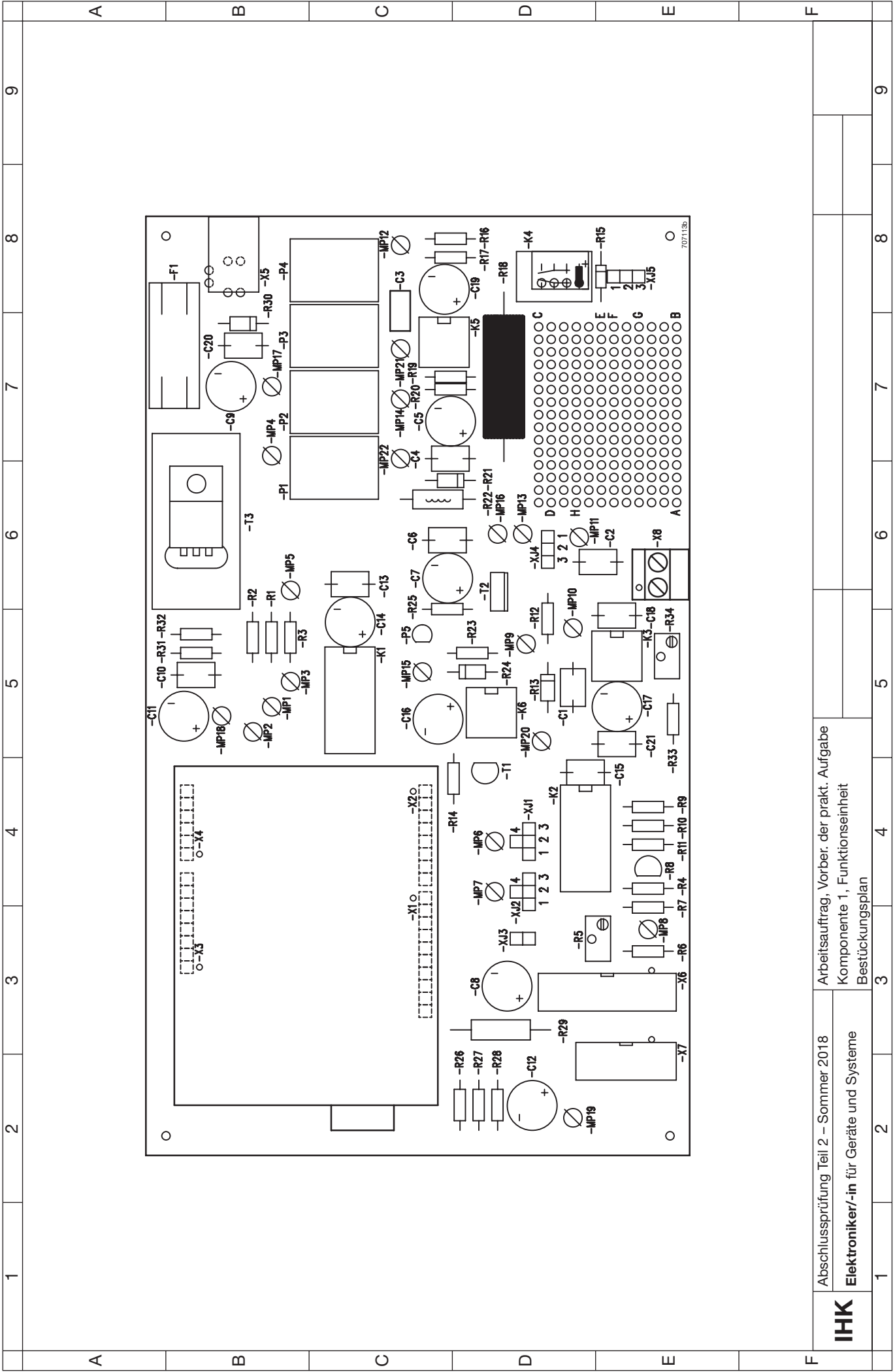
Zum Abschluss ist sicherzustellen, dass das Gerät mit entsprechender Dokumentation und Nachweisen der betrieblichen Nutzung zugeführt werden kann.



Arbeitsauftrag, Vorber. der prakt. Aufgabe
 Komponente 1, Funktionseinheit
 Stromlaufplan

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2018
 Elektroniker/-in für Geräte und Systeme





Arbeitsauftrag, Vorber. der prakt. Aufgabe
Komponente 1, Funktionseinheit
Bestückungsplan

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2018
Elektroniker/-in für Geräte und Systeme



Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Aufträge

Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme

1 Informationsphase

Aufgabe 1.1

Erarbeiten Sie sich durch Analysieren des Datenblatts die Funktion der Helligkeitssteuerung des MAX6958. Bereiten Sie Aufzeichnungen vor, mit denen eine fachkundige Diskussion zu diesem Thema mit Ihren Kollegen erfolgen kann.

Aufgabe 1.2

Es gibt Überlegungen, den Z-Dioden-Tester mit verschiedenfarbiger Leuchtdioden-Anzeige anzubieten. Was ist zu beachten, wenn eine andersfarbige Leuchtdioden-Anzeige verwendet wird?

Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 1.3

Für eine Neuentwicklung wird der MAX6958 durch den MAX6959 ersetzt. Mit dem MAX6959 ist auch die Abfrage der Taster möglich (Pin 9). Skizzieren Sie eine geeignete Schaltung, um die Taster mit dem MAX6959 abzufragen.

2 Planungsphase

Aufgabe 2.1

Durch Ihren Lieferanten erhalten Sie die Information, dass das verwendete Relais mit einer 12-V-Spule in den nächsten Monaten nicht lieferbar sein wird. Es wird Ihnen als Ersatz ein mechanisch und elektrisch weitgehend kompatibler Relaisstyp mit einer 5-V-Spule angeboten. Erstellen Sie einen Plan, welche Aufgaben zum Austausch der Relais gelöst werden müssen. Nehmen Sie eine zeitliche Planung für die Arbeitsschritte vor.

Aufgabe 2.2

Bereiten Sie eine Tabelle vor, in der für beliebige 10 der 64 Helligkeitsstufen indirekt der Strom durch den Dezimalpunkt gemessen wird. Beschreiben Sie, wie Sie den Strom indirekt messen.

Aufgabe 2.3

Der Z-Dioden-Tester benötigt eine Referenzspannung. Welche Anforderungen stellen Sie an eine solche Referenzspannungsquelle? Nennen Sie zwei Anforderungen.

3 Durchführungsphase

Aufgabe 3.1

Fertigen Sie das System nach Vorgabe.

Aufgabe 3.2

Zur Vorbereitung einer Abnahme ist eine Kontrolle aller „wesentlichen“ Funktionen der Schaltung erforderlich. Ihre Aufgabe besteht darin, die Funktion aller Baugruppenkomponenten nachzuweisen. Nehmen Sie dazu die Inbetriebnahme entsprechend den Seiten 16 und 17 vor.

4 Kontrollphase

Aufgabe 4.1

Erstellen Sie ein Deckblatt für Ihre Prüfungsdokumentation.

Notizen
des
Prüfungs-
ausschusses
zur
Bewertung

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2018	Vor- und Familienname:		
	Prüfungsnummer:	Datum:	
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Kopier-Vorlage	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):			

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2018	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Inbetriebnahme	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
<p><u>Allgemein zu beachten:</u> Vor jedem Einstecken eines Bauelements ist die Energieversorgung zu trennen. Das Bauelement ist im strom-/spannungslosen Zustand zu stecken. Danach ist die Energieversorgung wieder herzustellen. Soweit nichts anderes angegeben ist: – Die Bauelemente befinden sich auf der Baugruppe -A1. – Alle Messungen werden gegen 0 V (-A1.MP19) durchgeführt.</p>		
		erledigt
1	Vorbereitung	
1.1	Alle Fassungen dürfen nicht bestückt sein.	<input type="checkbox"/>
1.2	Die Baugruppen -A12 und -A14 dürfen nicht gesteckt sein.	<input type="checkbox"/>
1.3	Alle Jumper dürfen nicht gesteckt sein.	<input type="checkbox"/>
2	Messen und überprüfen Sie folgende Spannungen:	
2.1	Verbinden Sie die Energieversorgung mit Baugruppe -A1 und schalten Sie sie ein.	<input type="checkbox"/>
2.2	Messen und dokumentieren Sie die Spannung an -MP17.	$U_{-MP17} =$ <input type="text"/> <input type="checkbox"/>
2.3	Messen und dokumentieren Sie die Spannung an -MP18.	$U_{-MP18} =$ <input type="text"/> <input type="checkbox"/>
2.4	Messen und dokumentieren Sie die Stromaufnahme der Schaltung.	$I =$ <input type="text"/> <input type="checkbox"/>
<i> Tipp: Beachten Sie jeweils den oben stehenden Hinweis zur Energieversorgung!</i>		
2.5	Stecken Sie die Baugruppe -A12 (Betriebssoftware 3190S18 muss geladen sein) und die Baugruppe -A14. Stecken Sie die Jumper -A14.XJ1 auf 2–3, -A14.XJ2 auf 1–2 und -A14.XJ3/-A14.XJ4 je nach Displaytyp.	<input type="checkbox"/>
2.6	Messen und dokumentieren Sie die Stromaufnahme der Schaltung.	$I =$ <input type="text"/> <input type="checkbox"/>
2.7.1	Messen und dokumentieren Sie die Spannung zwischen Pin 16 und Pin 8 an der Fassung von -K1.	$U_{-K1} =$ <input type="text"/> <input type="checkbox"/>
2.7.2	Stecken Sie das Bauelement -K1 (MAX6958) in die Fassung, wenn die Spannung U_{-K1} im zulässigen Bereich liegt.	<input type="checkbox"/>
2.8.1	Messen und dokumentieren Sie die Spannung zwischen Pin 16 und Pin 8 an der Fassung von -K2.	$U_{-K2} =$ <input type="text"/> <input type="checkbox"/>
2.8.2	Stecken Sie das Bauelement -K2 (CD4052) in die Fassung, wenn die Spannung U_{-K2} im zulässigen Bereich liegt.	<input type="checkbox"/>
2.9.1	Messen und dokumentieren Sie die Spannung zwischen Pin 8 und Pin 3 an der Fassung von -K6.	$U_{-K6} =$ <input type="text"/> <input type="checkbox"/>
2.9.2	Stecken Sie das Bauelement -K6 (ICL7660 oder LTC1044) in die Fassung, wenn die Spannung U_{-K6} im zulässigen Bereich liegt.	<input type="checkbox"/>
2.10	Messen und dokumentieren Sie die Spannung an -MP20.	$U_{-MP20} =$ <input type="text"/> <input type="checkbox"/>

			erle- digt	Notizen des Prüfungs- ausschusses zur Bewertung
2.11.1	Messen und dokumentieren Sie die Spannung zwischen Pin 7 und Pin 4 an der Fassung von -K3.	$U_{-K3} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	
2.11.2	Stecken Sie das Bauelement -K3 (LM741) in die Fassung, wenn die Spannung U_{-K3} im erwarteten Bereich liegt und die Polarität stimmt.		<input type="checkbox"/>	
2.12	Schließen Sie die Relaiskontakte -K4:3 und -K4:4 kurz. (Möglichkeit 1: Stecken Sie eine Brücke von Pin 3 nach Pin 4 der Relaisfassung von -K4. Möglichkeit 2: Verbinden Sie die Messpunkte -MP12 und -MP17)		<input type="checkbox"/>	
2.13.1	Messen und dokumentieren Sie die Spannung zwischen Pin 6 und Pin 4 an der Fassung von -K5.	$U_{-K5} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	
2.13.2	Stecken Sie das Bauelement -K5 (MC34063) in die Fassung, wenn die Spannung U_{-K5} im erwarteten Bereich liegt.		<input type="checkbox"/>	
2.14	Messen und dokumentieren Sie die Spannung an -MP14.	$U_{-MP14} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	
2.15	Messen und dokumentieren Sie die Stromaufnahme der Schaltung.	$I =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	
3 Überprüfen der Schaltung				
3.1	Entfernen Sie die Brücke zwischen Pin 3 und Pin 4 an -K4 und setzen das Relais ein.		<input type="checkbox"/>	
3.2	Setzen Sie die Anzeigen -P1 bis -P4 ein.		<input type="checkbox"/>	
3.3	Stellen Sie eine Verbindung zwischen „D“ und „E“ am Lochrasterfeld her.		<input type="checkbox"/>	
3.4	Stellen Sie eine Verbindung zwischen „B“ und „F“ am Lochrasterfeld her.		<input type="checkbox"/>	
3.5	Stecken Sie den Jumper -XJ5 in Stellung 1–2.		<input type="checkbox"/>	
3.6	Messen und dokumentieren Sie den Einstellbereich der Spannung an -MP8.	$U_{-MP8} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	
3.7	Stecken Sie den Jumper -XJ3.		<input type="checkbox"/>	
3.8	Stellen Sie die Spannung an -MP8 auf 1,024 V ein.		<input type="checkbox"/>	
3.9	Stecken Sie den Jumper -XJ1 in Stellung 2–4.		<input type="checkbox"/>	
3.10	Stecken Sie den Jumper -XJ2 in Stellung 2–4.		<input type="checkbox"/>	
3.11	Stecken Sie den Jumper -XJ4 in Stellung 2–3.		<input type="checkbox"/>	
3.12	Schließen Sie eine Z-Diode für 9,1 V an die Klemmen -X8:1 und -X8:2 an (über Anschlussleitung; Polarität beachten). Kontrollieren Sie durch Betätigung des mittleren Tasters, ob sich der angezeigte Wert zwischen „08.50“ und „09.60“ befindet und die Leuchtdiode -P5 leuchtet.		<input type="checkbox"/>	
3.13	Schließen Sie eine rote Leuchtdiode an die Klemmen -X8:1 und -X8:2 an (über Anschlussleitung). Kontrollieren Sie, ob sich der angezeigte Wert zwischen „1.500“ und „1.999“ befindet.		<input type="checkbox"/>	
3.14	Lassen Sie die Klemmen offen. Kontrollieren Sie durch Betätigung des mittleren Tasters, ob sich der angezeigte Wert zwischen „025.0“ und „030.0“ befindet.		<input type="checkbox"/>	
3.15	Halten Sie den mittleren Taster von -A14 gedrückt und schalten Sie die Energieversorgung ein. Auf der LCD-Anzeige sollte der Text „***TESTLAUF***“ erscheinen und auf den Anzeigen -P1 ... 4 abwechselnd die Anzeige „0000“ und „8888“. Schalten Sie das Gerät anschließend aus.		<input type="checkbox"/>	
<i>Für den Messbetrieb ist das Gerät einzuschalten, ohne dass der mittlere Taster gedrückt wird!</i>				