



PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

Industrie- und Handelskammer
Handwerkskammer
Berufsbildung

Jägerstraße 30
70174 Stuttgart
www.ihk-pal.de

Telefon +49(0)711 2005-0
Telefax +49(0)711 2005-1830

Stuttgart, 13. Dezember 2019

**Änderungsmitteilung
Für den Ausbildungsbetrieb
Für den Prüfungsausschuss**

**Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2019/20
3190/3280 Elektroniker/-in für Geräte und Systeme
Arbeitsaufgabe – Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb
Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling**

Sehr geehrte Damen und Herren,

in den Unterlagen sind die folgenden Punkte anzupassen:

Seite 3, Punkt 5.5:

Für das Bauelement ZVP2106A ist zusätzlich ein Datenblatt inklusive Anschlussbelegung mitzubringen.

Seite 6, Positionsnummer 64

In der Stückliste ist ein 10-Ohm-Widerstand angegeben. Dieser muss richtigerweise einen Wert von 10 kOhm besitzen.

Hinweis zum Stromlauf-/Bestückungsplan:

Falls aus Toleranzgründen die Transistoren der Heizwiderstände nicht vollständig durchschalten, sind die jeweiligen 330-Ohm-Widerstände (-R40, -R42, -R44) nicht zu verwenden oder auszubauen.

Seite 18, Punkt 2.4:

Hinweis: Die Stromaufnahme ist ohne den gesteckten Sensor -B1 zu ermitteln.

Seite 20, Punkt 2.28:

Die Temperaturangabe ist auf „32 °C“ zu ändern.

Bitte informieren Sie Ihre Ausbildungsbetriebe bzw. Ihre Prüfungsausschüsse.

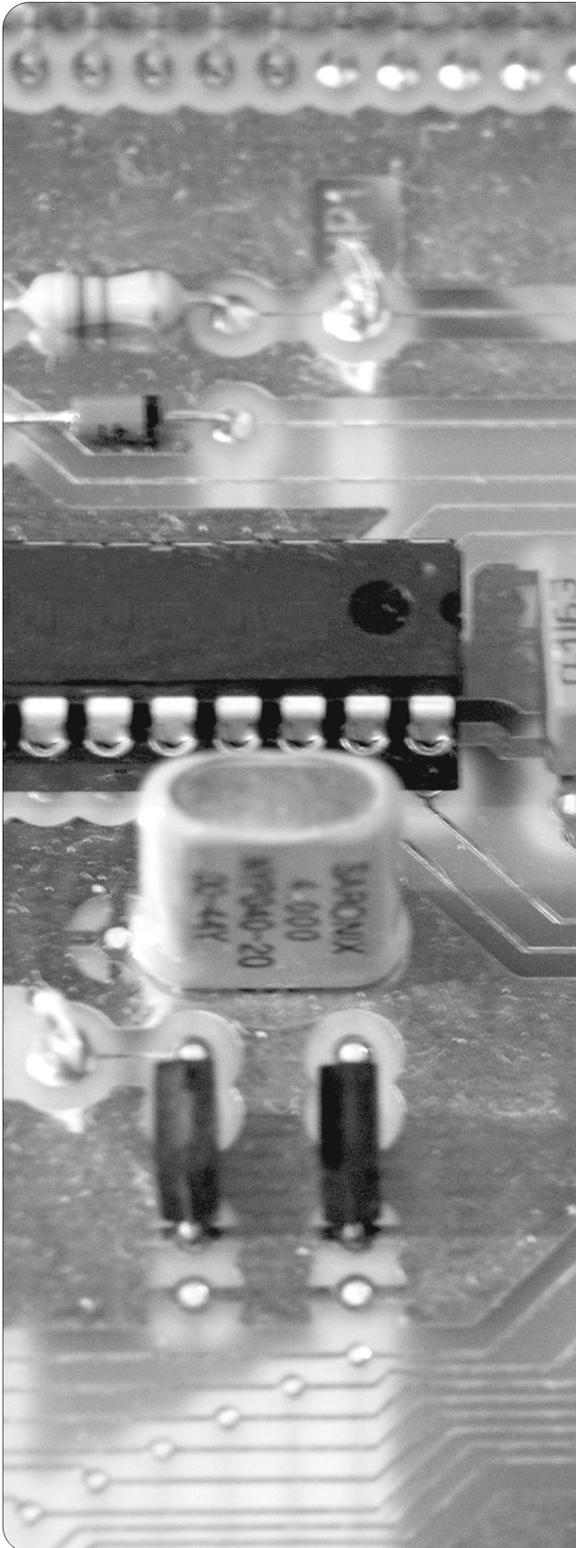
Mit freundlichen Grüßen

Ihre
IHK Region Stuttgart
PAL – Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle

Prüfungsnummer

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 2

Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

Verordnung vom 24. Juli 2007
Änderungsverordnung vom 7. Juni 2018

Berufs-Nr.

3190

Berufs-Nr.

3280

Einsatzgebiete

Informations- und kommunikationstechnische Geräte (3191/3281)
Medizinische Geräte (3192/3282)
Automotive Systeme (3193/3283)
Systemkomponenten, Sensoren,
Aktoren, Mikrosysteme (3194/3284)
EMS (Electronic Manufacturing Services) (3195/3285)
Mess- und Prüftechnik (3196/3286)

Arbeitsauftrag Praktische Aufgabe

Bereitstellungsunterlagen für
den Ausbildungsbetrieb
Vorbereitungsunterlagen für
den Prüfling
Winter 2019/20

W19 3190/3280 B

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelenwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2019, 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 9 ff. Arbeitsauftrag, Vorbereitung der praktischen Aufgabe

2 Komponenten

Diese Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2019/20 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“ zum 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.

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 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 auf den Internetseiten der PAL verfügbare 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 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.

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.

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 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 den Arbeitsauftrag („Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ und „Durchführung der praktischen Aufgabe“) bereitzustellen.

Stellen Sie die Trimmwiderstände vor der Montage in Mittelstellung.

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:

- Verwendete Materialien aus den Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb.
- Brillenputztuch (alkoholisch) für Sensor „MQ3“
5 Stück für die Vorbereitung
5 Stück für die Durchführung

Für 1 bis 5 Prüflinge:

- 1 Dose Kältespray

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.

- LM75 (SMD), 5-V-Typ
- MQ3
- PCF8574A
- CD/HEF4073B

Notwendige Daten sind:

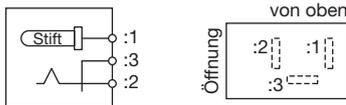
General Descriptions, Features, Applications, Electrical Characteristics, Absolute Ratings, Operating Conditions, Thermal Data, Truth Table

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.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Leiterplatte 3190/3280W191B		
2	4		Gummifuß, selbstklebend z. B. 3M Bumpon SJ5003 oder vergl.	Durchmesser ca. 11 mm, Höhe $h = 5$ mm	Rund oder quadratisch
3	1	-A1.X1	Steckverbindung, Stiftleiste (passend zu Arduino Uno „IOH“)	10-polig, 1-reihig, Höhe $h = 19$ mm, z. B. fischer SL 11 190 10 S oder techn. vergleichbar	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
4	2	-A1.X2, X3	Steckverbindung, Stiftleiste (passend zu Arduino Uno „IOL“ und Arduino Uno „POWER“)	8-polig, 1-reihig, Höhe $h = 19$ mm, z. B. fischer SL 11 190 8 S oder techn. vergleichbar	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
5	1	-A1.X4	Steckverbindung, Stiftleiste (passend zu Arduino Uno „AD“)	6-polig, 1-reihig, Höhe $h = 19$ mm, z. B. fischer SL 11 190 6 S oder techn. vergleichbar	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
6	1	-A1.X8	Steckverbindung, Stiftleisten- wanne	16-polig, 2-reihig	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
7	1	-A1.X9	Steckverbindung, Stiftleisten- wanne	10-polig, 2-reihig	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
8	1	-A1.X5	Steckverbindung, Hohlstecker- buchse Innenkontakt = Plus-Pol Außenkontakt = Minus-Pol 	Durchmesser $d_{\text{außen}} = 5,5$ mm $d_{\text{innen}} = 2,1$ mm	Für Leiterplatten- montage
9	11	-A1.MP1 ... 11	Lötstift	Bohrdurchmesser 1,3 mm	
10	1	-A1.F1	Sicherungshalter für Glasrohr- sicherungen 5 mm × 20 mm inklusive Glasrohrsicherung 1 A mittelträge		RM22,5
11	29	-A1.XJ1 ... 29	Steckverbindung, Stiftkontakt	3-polig	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
12	29	„Jumper“	Steckverbindung, Buchsen- kontakt	2-polig	RM2,54
13	2	-A1.P7, P8	Summer, Piezo	RMP-14P/HT oder tech- nisch vergleichbar	RM7,5

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
14	1	-A1.B1	Gas-Sensor als Modul in Ausführung JST-Steckverbindung auf Modul-Platine und zusätzlich: – JST-Anschlussleitung Länge maximal 100 mm – JST-Steckverbindung als -A1.X7 vom Typ B4B-PH montiert auf Baugruppe -A1	MQ3 zum Beispiel von Firma seeed System Grove oder vergleichbare	
nur alternativ	1	-A1.B1	Gas-Sensor als Einzelbauelement und zusätzlich: – Passender Sockel	MQ3	
nur alternativ	1	-A1.B1	Gas-Sensor als Modul in Ausführung mit 4-poliger Stiftleiste auf der Modul-Platine und zusätzlich: – 4-polige Buchsenleiste als -A1.X6 mit RM2,54	MQ3	
15	1	-A1.P20	Bargraph-Anzeige	10-stellig, zum Beispiel Kingbright DC10GWA	DIP20
16	1	-A1.K15	IC, Display-Treiber	LM3914	DIP18
17	1	-A1.K1	IC, I ² C-Expander	PCF8574A	DIP16
18	2	-A1.K2, K4	IC, Timer	NE555	DIP8
19	1		IC-Sockel	20-polig	DIP20
20	1		IC-Sockel	18-polig	DIP18
21	1		IC-Sockel	16-polig	DIP16
22	2		IC-Sockel	8-polig	DIP8
23	6	-A1.K6 ... 11	IC, Temperatursensor, SMD	LM75 (5-V-Typ)	SO8
24	5	-A1.K3, K5, K12 ... 14	Transistor, NPN	BC546A, B, C	TO92
25	1	-A1.T1	IC, Spannungsregler	7805	TO220
26	1		Kühlkörper mit Befestigungsmaterial für Spannungsregler, passend zu Positionsnummer 25	Abmessungen: 35 mm x 17 mm x 13 mm	Zum Beispiel Assmann V5616(Y/X)-T
27	1	-A1.R68	Diode, Schottky	1N5819	DO41/RM20
28	1	-A1.R69	Diode	1N4002	DO41/RM10
29	2	-A1.P1 ... 3 und P4 ... 6	Leuchtdiodenampel	Zum Beispiel Mentor 1881.8720 oder vergleichbar	
30	6	-A1.P9 ... 14	Leuchtdiode, grün	Durchmesser $d = 3$ mm, I_F ca 20 mA	
31	3	-A1.P15 ... 17	Leuchtdiode, rot	Durchmesser $d = 3$ mm, I_F ca 20 mA	
32	2	-A1.P18, P19	Leuchtdiode, blau	Durchmesser $d = 3$ mm, I_F ca 20 mA	
33	2	-A1.C7, C10	Kondensator, Elektrolyt	470 μ F/ ≥ 16 V	RM5
34	2	-A1.C12, C22	Kondensator Elektrolyt	10 μ F/ ≥ 16 V	RM5
35	4	-A1.C5, C8, C9, C11	Kondensator Folie	100 nF/ ≥ 16 V	RM5/7,5/10
36	10	-A1.C13 ... 21, C23	Kondensator, SMD	100 nF/ ≥ 16 V	1206

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
37	4	-A1.C1 ... 4	Kondensator, Folie	15 nF/ \geq 16 V	RM5/7,5/10
38	1	-A1.C6	Kondensator, Folie	1 nF/ \geq 16 V	RM5/7,5/10
39	1	-A1.R50	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	200 k Ω	Typ 64Y/64W
40	2	-A1.R12, R18	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	100 k Ω	Typ 64Y/64W
41	2	-A1.R48, R52	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	10 k Ω	Typ 64Y/64W
42	6	-A1.R21, R24, R27, R30, R33, R36	Widerstand, \pm 1 %	200 k Ω	RM10
43	11	-A1.R1, R2, R9, R11, R13, R15, R17, R19, R53, R66, R67	Widerstand, \pm 1 %	10 k Ω	RM10
44	1	-A1.R51	Widerstand, \pm 1 %	4,7 k Ω	RM10
45	10	-A1.R22, R25, R28, R31, R34, R37, R39, R41, R43, R54	Widerstand, \pm 1 %	1,2 k Ω	RM10
46	5	-A1.R10, R14, R16, R20, R47	Widerstand, \pm 1 %	1 k Ω	RM10
47	11	-A1.R49, R55 ... 64	Widerstand, \pm 1 %	470 Ω	RM10
48	3	-A1.R40, R42, R44	Widerstand, \pm 1 %	330 Ω	RM10
49	1	-A1.R32	Widerstand, \pm 1 %	240 Ω / 0,6 W	RM15 (thermische Kopplung mit LM75)
50	1	-A1.R26	Widerstand, \pm 1 %	200 Ω / 0,6 W	RM15 (thermische Kopplung mit LM75)
51	2	-A1.R23, R38	Widerstand, \pm 1 %	180 Ω / 0,6 W	RM15 (thermische Kopplung mit LM75)
52	1	-A1.R35	Widerstand, \pm 1 %	160 Ω / 0,6 W	RM15 (thermische Kopplung mit LM75)
53	1	-A1.R29	Widerstand, \pm 1 %	150 Ω / 0,6 W	RM15 (thermische Kopplung mit LM75)
54	6	-A1.R3 ... 8	Widerstand, \pm 1 %	150 Ω	RM10
55	2	-A1.R45, R46	Widerstand, \pm 1 %	82 Ω	RM10
56	1	-A1.R65	Widerstand, \pm 1 %	47 Ω	RM10
Des Weiteren sind folgende Bauelemente bereitzustellen:					
57	1		Transistor, FET P-Channel	ZVP2106A	TO92-kompatibel
58	1		IC, CMOS	CD/HEF4073	DIP14
59	1		IC-Sockel	14-polig	DIP14
60	1		Leuchtdiode, rot	Durchmesser $d = 3$ mm, I_F ca 20 mA	
61	1		Kondensator, Folie	100 nF/ \geq 16 V	RM5/7,5/10
62	1		Trimmwiderstand, liegend	100 k Ω	RM 10 \times 5
63	1		Widerstand, \pm 1 %	330 Ω	RM 10
64	1		Widerstand, \pm 1 %	10 Ω	RM 10
65	1		Material zur Verdrahtung des Lochrasterfelds, Blankdraht und Isolierdraht	Länge / je ca. 300 mm	

Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung
Komponente 1 (Baugruppe -A1)
Funktionseinheit, Schnittstellen
Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme
1 Parallele Schnittstelle für LCD-Modul

Anschluss einer LC-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			
-X8:1		0 V (GND) für das Modul	0 V
-X8:2	+5V	Versorgung für die Logik	+5 V/Ausgang
-X8:3		Nicht angeschlossen	
Steuerung			
-X8:4	LCD_RS	Register Select	Ausgang
-X8:5	LCD_RW	0 V	Ausgang
-X8:6	LCD_E	Enable	Ausgang
Daten			
-X8:7 ... 10		Nicht angeschlossen	
-X8:11	LCD_D4	Daten/Kommandos	Ausgang
-X8:12	LCD_D5	Daten/Kommandos	Ausgang
-X8:13	LCD_D6	Daten/Kommandos	Ausgang
-X8:14	LCD_D7	Daten/Kommandos	Ausgang
Hintergrundbeleuchtung			
-X8:15		Anode	Ausgang
-X8:16		Kathode	0 V

2 Eingabe-Schnittstelle

Anschluss	Bezeichnung	Wert/Typ
-X9:1		Taster -A4.S1, Eingang
-X9:2		0 V
-X9:3		Taster -A4.S2, Eingang
-X9:4		0 V
-X9:5 ... 10		Nicht angeschlossen

3 „Arduino-Uno“-Schnittstelle

Der Arduino Uno mit der geladenen Betriebssoftware 3190W19 wird auf die vorbereiteten Kontakte der Komponente 1 gesteckt.

Anschluss	Bezeichnung	Funktion	Wert/Typ
-X3:1 ... 4		Nicht angeschlossen	
-X3:5		Nicht angeschlossen	
-X3:6, :7	0 V	0 V (GND) für die Aufsatzbaugruppe	0 V
-X3:8	VIN		+11,3 V/Ausgang
-X4:1	AD0		Ausgang
-X4:2	AD1		Eingang
-X4:3	AD2		Eingang
-X4:4	AD3		Eingang
-X4:5	SDA	I ² C	Aus-/Eingang
-X4:6	SCL	I ² C	Eingang

Anschluss	Bezeichnung	Funktion	Wert/Typ
-X1:1	IO8/D8		Eingang
-X1:2	IO9/D9		Eingang
-X1:3		Lüfter Ost	Eingang
-X1:4	E		Eingang
-X1:5	RS		Eingang
-X1:6		Lüfter West	Eingang
-X1:7	0 V	0 V (GND) für die Aufsatzbaugruppe	0 V
-X1:8		Nicht angeschlossen	
-X1:9		Nicht angeschlossen	
-X1:10		Nicht angeschlossen	
-X2:1		Nicht angeschlossen	
-X2:2		Nicht angeschlossen	
-X2:3	D7		Eingang/Ausgang
-X2:4	D6		Eingang/Ausgang
-X2:5	D5		Eingang/Ausgang
-X2:6	D4		Eingang/Ausgang
-X2:7		Taster -A14.S1	Ausgang
-X2:8		Taster -A14.S2	Ausgang

4 Schnittstelle Energieversorgung

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

5 Sensor-Schnittstelle

Je nach eingesetztem Bauelement oder Modul muss die Zuordnung über die Matrix 1 ... 4 getroffen werden.

6 Hinweis

Die Gerber-Daten, Layout-Zeichnungen und Bohrpläne für die Leiterplatte 3190/3280W191B finden Sie im Internet unter www.ihk-pal.de.

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Persönliche Erklärung

Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme

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

Abschlussprüfung Teil 2

Persönliche Erklärung zur praktischen Arbeitsaufgabe des Prüfungsbereichs Arbeitsauftrag

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

Angaben zum Prüfling

Vorname:

Nachname:

Prüflingsnummer:

Ausbildungsbetrieb:

Angaben zur Prüfung

Winter 2019/20

Hiermit versichere ich durch meine Unterschrift, dass ich den **Arbeitsauftrag „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“** selbstständig in der vorgegebenen Zeit ausgeführt habe.

Die Dokumentation des Arbeitsauftrags wurde von mir selbstständig erstellt und mit betriebsüblichen Unterlagen ergänzt. Nicht selbstständig erstellte Dokumente sind von mir entsprechend gekennzeichnet.

--	--

Ort, Datum

Unterschrift des Prüflings

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

Ich bestätige die Richtigkeit der Angaben des Prüflings.

Ort, Datum

Unterschrift des Ausbildenden/Stempel

Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Informationen/Auftragsbeschreibung

Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

1 Allgemeine Information

Auf der Titelseite dieses Hefts sind einzutragen:

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

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

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

Sie ist in eine Informationsphase, 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 (siehe Kopier-Vorlage) 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

Ihre Aufgabe ist die Lösung von Problemen bei der Vorbereitung sowie die Fertigung der Baugruppe.

Im Anschluss an die Fertigung sind verschiedene Messungen an der Baugruppe vorzunehmen und zu dokumentieren. Für die Abnahme sind im Anschluss Protokolle zu erstellen und zu bearbeiten.

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 LC-Anzeige (16 × 4, Punktmatrix) und 3 Tastern wird für die Steuerung verwendet.

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

Tunnelsteuerung

Bei der Schaltung handelt es sich um eine Pkw-Tunnelüberwachungssimulation.

Der Tunnel stellt eine West-Ost-Verbindung dar. An 6 Stellen im Tunnel sollen die Temperaturen überwacht werden. Außerdem wird eine Gas-Überwachung installiert. Alle 6 Temperaturen werden gleichzeitig in der Anzeige angezeigt.

In der letzten Zeile der Anzeige wird der Gas-Wert in Prozent (%) angezeigt (Luftqualität).

Die Anzeige für den Gas-Wert zeigt von 3 % (sehr gute Luftqualität) bis 99 % (schlechte Luftqualität) an. Durch eine Leuchtdioden-Balkenanzeige werden die

in den Tunnel einfahrenden Fahrzeuge über die Luftqualität informiert.

Keine Leuchtdiode in der Balkenanzeige zeigt eine optimale Luftqualität an. Bei sehr schlechter Luftqualität leuchten alle Leuchtdioden der Balkenanzeige.

Zwei blaue Leuchtdioden simulieren die im Tunnel eingebauten Lüfter.

Diese werden unterschiedlich bei erhöhten Temperatur- beziehungsweise Gas-Werten ebenso wie die beiden Summer eingeschaltet.

Funktion der Ampelschaltung:

Die Eingänge des Tunnels sind mit einer Ampelsteuerung versehen.

Im Normalbetrieb ist der Tunnel von beiden Seiten befahrbar und die Ampelanlage zeigt auf beiden Seiten „grün“ an.

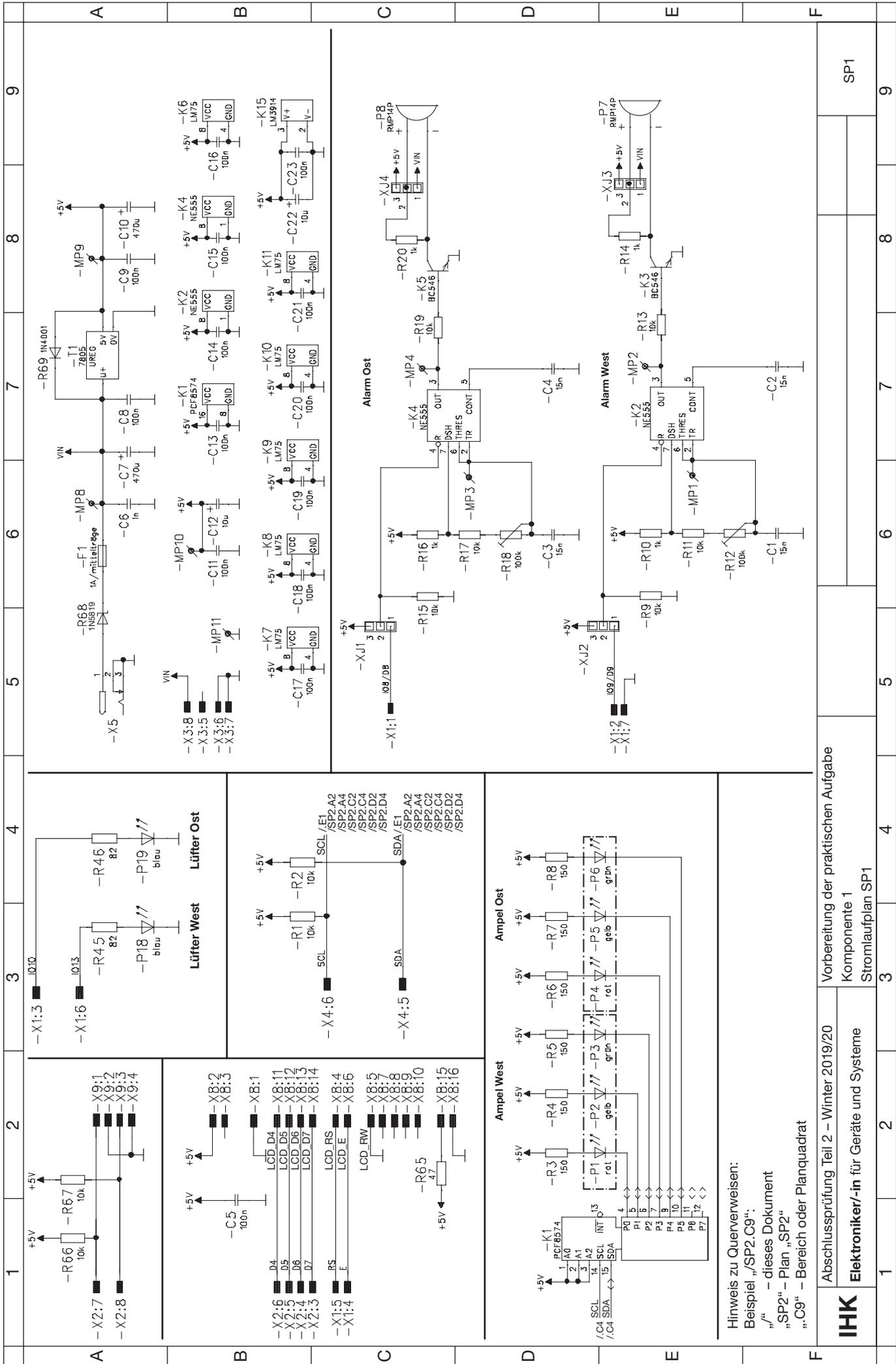
Sollte sich die Temperatur im Tunnel an einer Stelle erhöhen, so signalisiert eine Leuchtdiode die jeweilige Messstelle und der Ampelbetrieb für den einseitigen Betrieb wird eingeschaltet.

Ein Lüfter im Tunnel (signalisiert durch eine blaue Leuchtdiode) wird aktiviert.

Beim Erreichen der Normaltemperatur schalten beide Ampeln auf „grün“ und der Lüfter geht aus.

Bei Temperaturüberschreitung ertönt ein Signalton. Für die Simulation der Temperaturerhöhung werden mit dem Taster -A14.S1 jeweils 3 Heizkreise einzeln beziehungsweise gesamt eingeschaltet.

Das Abschalten der Heizung erfolgt über -A14.S2.



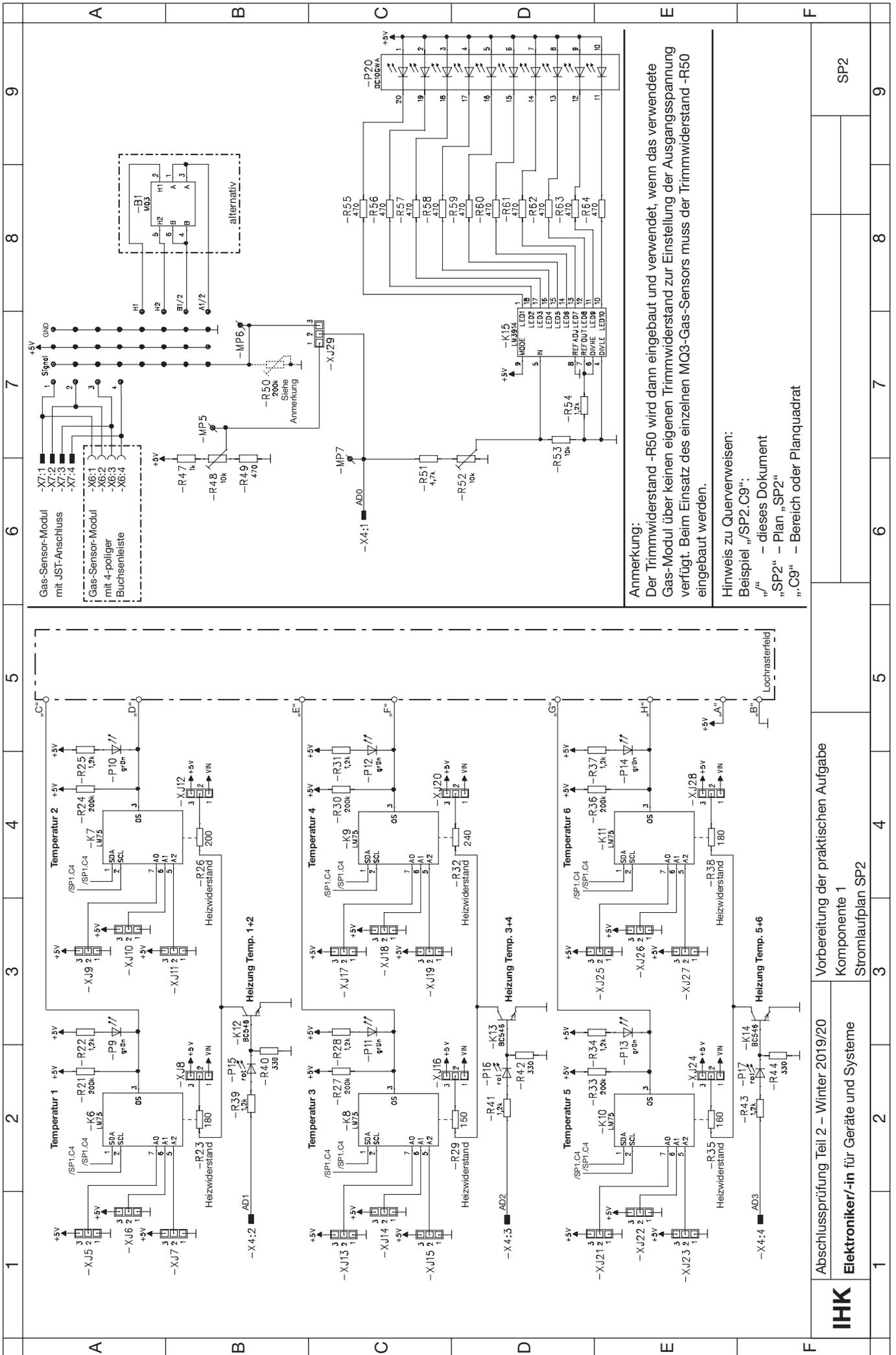
Hinweis zu Querweisen:
 Beispiel „/SP2.C9“:
 „/“ - dieses Dokument
 „SP2“ - Plan „SP2“
 „.C9“ - Bereich oder Planquadrat

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2019/20
Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

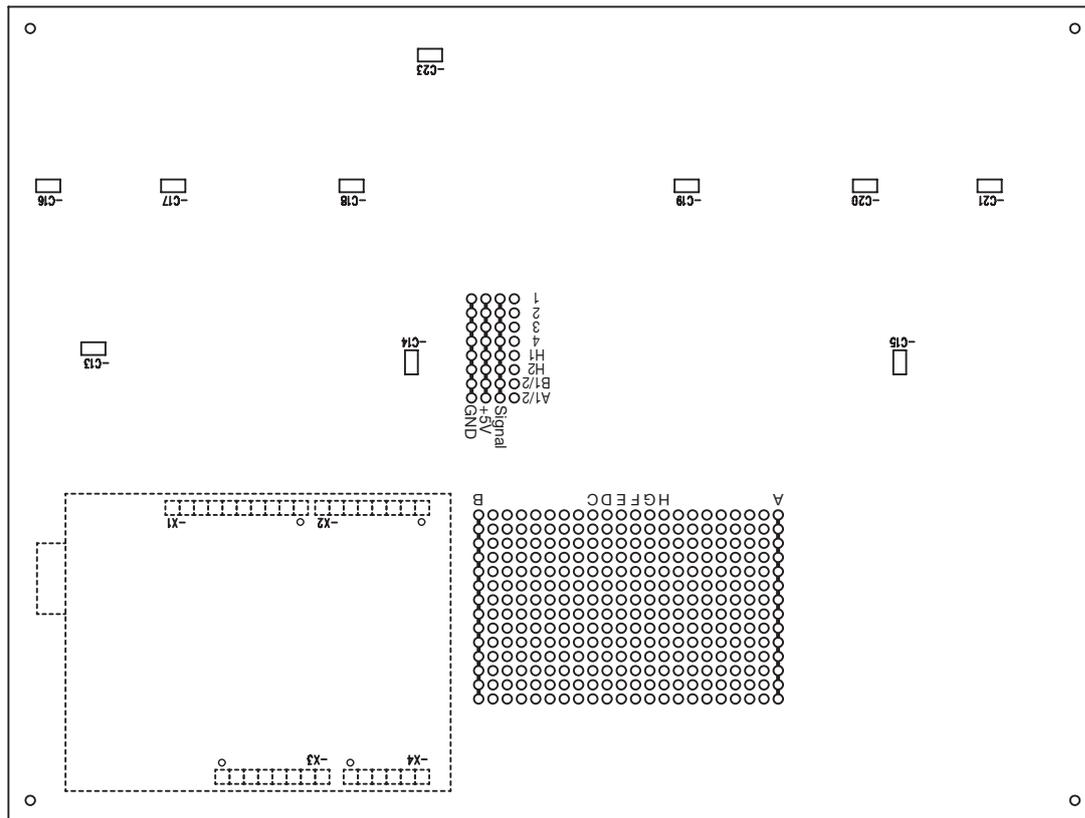
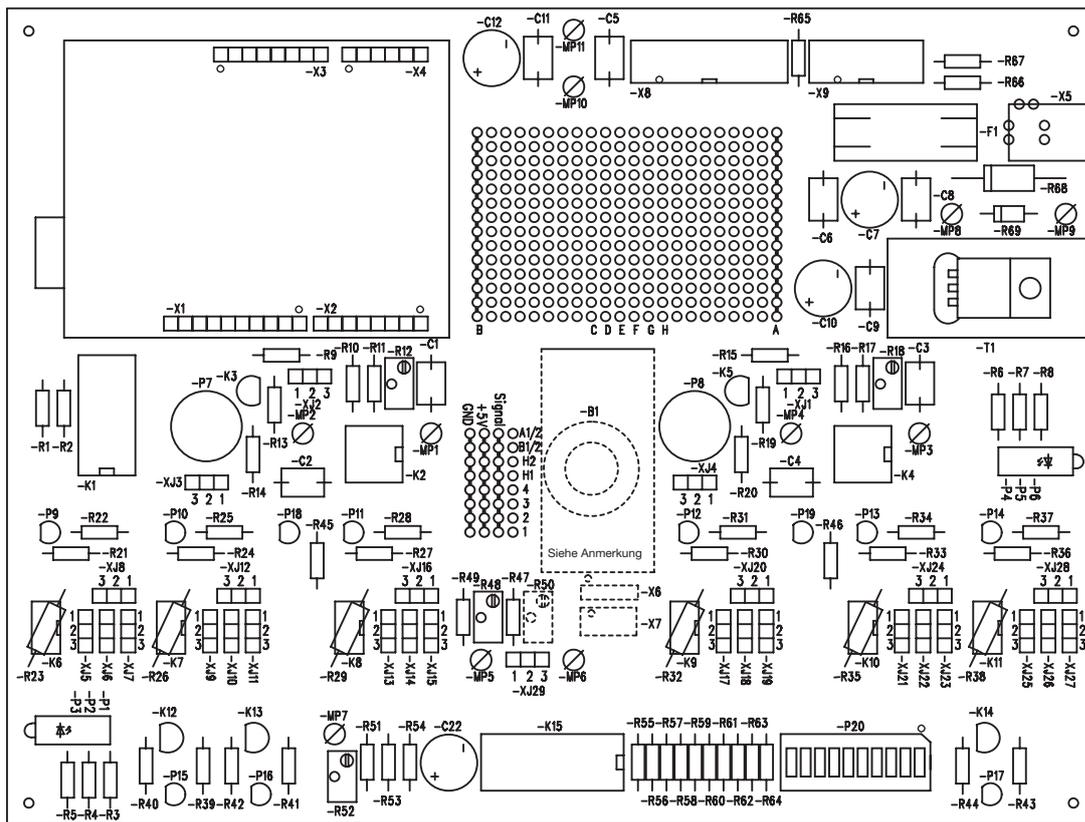
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
 Komponente 1
 Stromlaufplan SP1



SP1



Bestückungsplan



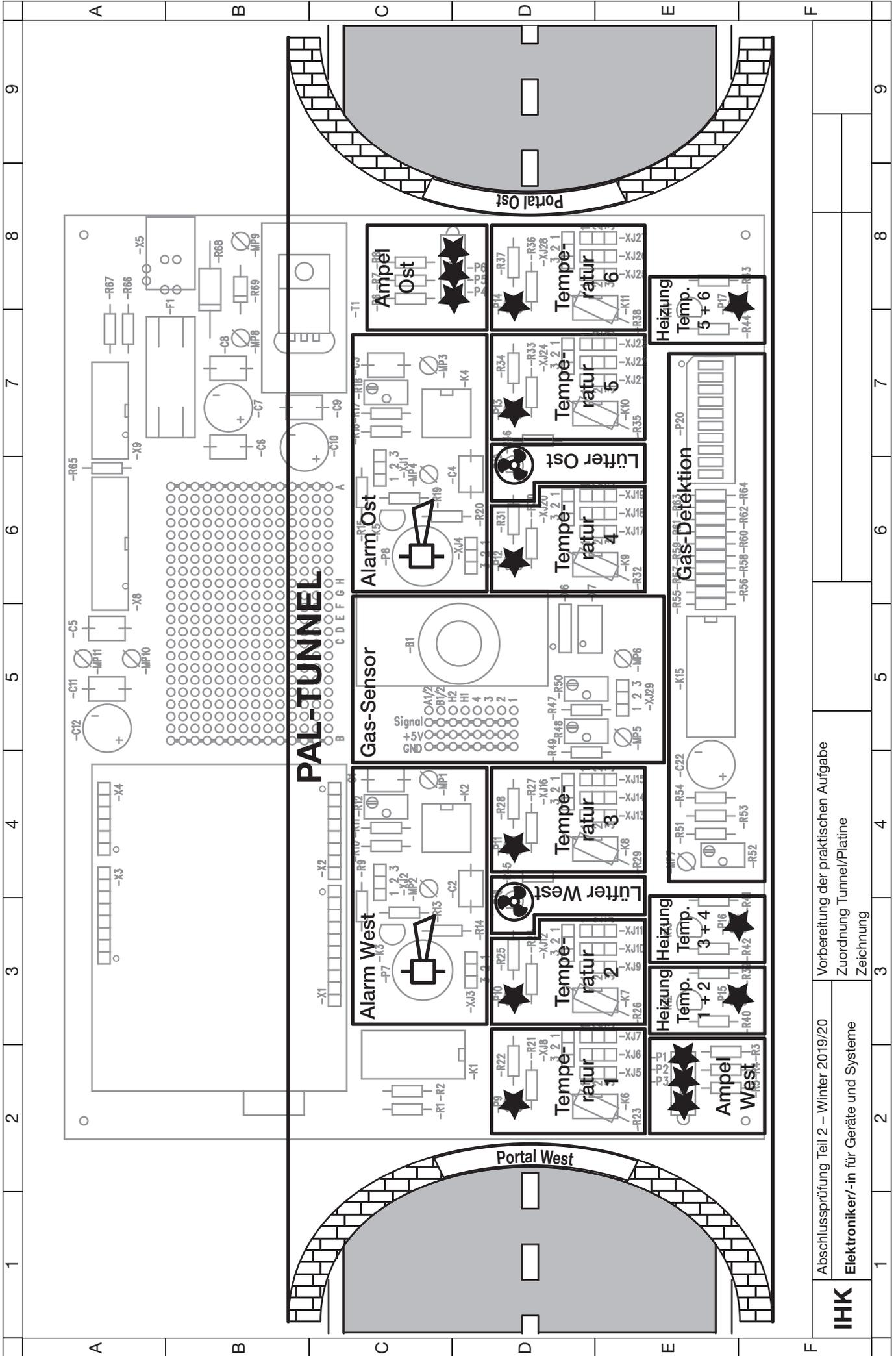
Abbildungen nicht maßstabsgerecht; Bestückung der Bauelemente -R50, -B1, -X6 und -X7 nach Bedarf

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2019/20

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

1 Informationsphase

Aufgabe 1.1

Der Kunde möchte über die Eigenschaften des Temperatursensors vom Typ LM75 informiert werden. Nennen Sie 2 Eigenschaften des LM75.

Aufgabe 1.2

Wie viele Temperatursensoren vom Typ LM75 können maximal mit dem I²C-Bus angesteuert werden? Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 1.3

Für die Gas-Messung ist als Sensor -B1 der Typ MQ3 vorgesehen.

1. Für welches Gas ist dieser Sensor geeignet?
2. Nennen Sie 4 weitere Gas-Sensoren aus der MQ-Serie und nennen Sie die dazugehörigen Gase.

Aufgabe 1.4

Ihre Komponente stellt eine Tunnelüberwachung für Temperatur und Gas dar. Als Simulationssensor wurde der Typ MQ3 eingesetzt.

Welcher Sensor aus der MQ-Serie würde den hier in der Simulation eingesetzten Typ MQ3 im realen Tunnel ersetzen? Begründen Sie Ihre Antwort.

2 Planungsphase

Aufgabe 2.1

Der Gas-Sensor vom Typ MQ3 muss auf der Baugruppe -A1 an der vorgegebenen Stelle eingebaut werden. Schließen Sie Ihren verwendeten Gas-Sensor beziehungsweise Ihr verwendetes Gas-Sensor-Modul an.

Dokumentieren Sie entsprechend Ihrer Variante die Verbindungen.

Aufgabe 2.2

Bereiten Sie eine Tabelle für den gemessenen Gas-Wert laut Anzeige vor.

Für spätere Eintragungen benötigen Sie dazu 8 Spalten mit folgenden Überschriften: „Alarm Ost“, „Alarm West“, „Ampel“, „Bargraph“, „Gas-Wert“, „Lüfter Ost“, „Lüfter West“ und „Sensorspannung“. Diese sind hier alphabetisch aufgezählt. Legen Sie die Reihenfolge in Ihrer Tabelle selbst fest.

Wählen Sie von 3 % bis 9 % jeweils 1-%-Schritte und von 10 % bis 80 % jeweils 5-%-Schritte.

3 Durchführungsphase

Aufgabe 3.1

Fertigen Sie das System nach Vorgabe an.

Aufgabe 3.2

Für die Funktion und die Sicherheit der Schaltung ist es notwendig, die Inbetriebnahme anhand des Protokolls Seite 18 ff. durchzuführen. Eventuelle Mängel sind zu notieren und zu beheben.

4 Kontrollphase

Aufgabe 4

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

Notizen
des
Prüfungs-
ausschusses
zur
Bewertung

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2019/20	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Inbetriebnahme	Elektroniker/-in für Geräte und Systeme	
<p><u>Allgemein zu beachten:</u></p> <p>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.</p> <p>Soweit nichts anderes angegeben ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die angegebenen Bauelemente befinden sich auf der Baugruppe -A1. – Alle Messungen werden gegen 0 V (-A1.MP11) durchgeführt. – Alle Messungen sind mit 2 Nachkommastellen anzugeben. <p>Bitte beachten Sie, dass sich der Kühlkörper des Spannungsreglers -T1 (7805) und der Gas-Sensor -B1 erwärmen.</p> <p>Um Messungen am Gas-Sensor an den angegebenen Positionen durchzuführen und die Funktion zu testen, muss der Sensor etwa 2 Minuten mit der Versorgungsspannung betrieben werden.</p>		Notizen des Prüfungsausschusses zur Bewertung
1	Vorbereitung	erle- digt
1.1	Stellen Sie die Trimmwiderstände in Mittelstellung.	<input type="checkbox"/>
1.2	Alle eingebauten Sockel sind nicht bestückt.	<input type="checkbox"/>
1.3	Die Baugruppen -A12 (Mikrocontroller), -A14 (Anzeigeeinheit mit Taster) und -A15 (Energieversorgung) dürfen nicht gesteckt sein.	<input type="checkbox"/>
1.4	Alle Jumper sind nicht gesteckt.	<input type="checkbox"/>
1.5	Die Sicherung -F1 ist nicht gesteckt.	<input type="checkbox"/>
2	Messen und überprüfen Sie folgende Spannungen:	
2.1	Verbinden Sie die Energieversorgung.	<input type="checkbox"/>
2.2	Messen und dokumentieren Sie die Stromaufnahme der Schaltung am Sicherungshalter von -F1.	<input type="checkbox"/>
	$I = \boxed{}$	
2.3	Trennen Sie die Energieversorgung.	<input type="checkbox"/>
2.4	Wenn die Stromaufnahme dem zu erwartenden Wert ($I < 20 \text{ mA}$) entspricht, setzen Sie die Sicherung -F1 in den Halter ein.	<input type="checkbox"/>
	<i>Hinweis: Beachten Sie jeweils den oben stehenden Hinweis zur Energieversorgung!</i>	
2.5	Verbinden Sie die Energieversorgung.	<input type="checkbox"/>
2.6	Messen und dokumentieren Sie die Spannung an -MP8.	<input type="checkbox"/>
	$U_{\text{-MP8}} = \boxed{}$	
2.7	Messen und dokumentieren Sie die Spannung an -MP9.	<input type="checkbox"/>
	$U_{\text{-MP9}} = \boxed{}$	
2.8	Stecken Sie die Baugruppe -A12 (Mikrocontroller, Betriebssoftware 3190W19 muss geladen sein).	<input type="checkbox"/>

erle-
digt

- | | | | |
|------|---|-------------------------------------|--------------------------|
| 2.9 | Stecken Sie die Baugruppe -A14 (Anzeigeeinheit mit Taster). | | <input type="checkbox"/> |
| 2.10 | Stecken Sie die Bauelemente -K1, -K2, -K4, -K15 und -P20 in die Sockel. | | <input type="checkbox"/> |
| 2.11 | Die Bauelemente -K6 ... -K11 sowie -K1 werden über den I ² C-Bus gesteuert.
-K1 hat die feste Adresse „111“.
Adressieren Sie diese Schaltkreise so, dass -K6 als erstes ausgelesen wird und am westlichen Tunnel (Portal West) beginnt.
-K11 liegt mit dem höchsten Wert am Portal Ost des Tunnels. | | <input type="checkbox"/> |
| 2.12 | Stecken Sie den Jumper -XJ29 auf 1–2. | | <input type="checkbox"/> |
| 2.13 | In der Anzeige erscheint „T1“ bis „T6“ mit den jeweiligen Temperaturen sowie in der letzten Zeile das Wort „Gas“ mit einem beliebigen Wert in Prozent. | | <input type="checkbox"/> |
| 2.14 | Drehen Sie den Trimmwiderstand -R48 so weit in eine Richtung, bis die Gas-Anzeige „3 %“ anzeigt. | | <input type="checkbox"/> |
| 2.15 | Drehen Sie den Trimmwiderstand -R48 in die andere Richtung bis zum Anschlag.
In der Anzeige wird der Wert zwischen 78 % und 85 % (Toleranz) angezeigt.
Die Leuchtdiode -P19 „Lüfter Ost“ leuchtet blau. | | |
| 2.16 | Stellen Sie den Trimmwiderstand -R52 so ein, dass alle Leuchtdioden der Bargraph-Anzeige -P20 leuchten. | | <input type="checkbox"/> |
| 2.17 | Drehen Sie den Trimmwiderstand -R48 soweit zurück, bis alle Leuchtdioden von -P20 erloschen sind.
Dokumentieren Sie den in der Anzeige erscheinenden Gas-Wert. | Gas-
Wert = <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.18 | Messen und dokumentieren Sie den Spannungswert an -MP7. | $U_{-MP7} =$ <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.19 | Drehen Sie den Trimmwiderstand -R48 so weit, bis der maximale Gas-Wert in der Anzeige erscheint.
Dokumentieren Sie den in der Anzeige erscheinenden Gas-Wert.
Die Leuchtdiode -P19 „Lüfter Ost“ leuchtet blau. | Gas-
Wert = <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.20 | Messen und dokumentieren Sie den Spannungswert an -MP7. | $U_{-MP7} =$ <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.21 | Stecken Sie den Jumper -XJ29 auf 2–3.
Der von Ihnen aufgebaute Gas-Sensor -B1 ist nun aktiv. | | <input type="checkbox"/> |
| 2.22 | Dokumentieren Sie den in der Anzeige erscheinenden Gas-Wert. | Gas-
Wert = <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.23 | Die Leuchtdiode -P19 „Lüfter Ost“ leuchtet nicht. | | <input type="checkbox"/> |
| 2.24 | Entnehmen Sie ein feuchtes Brillenputztuch und kontrollieren Sie damit die Funktion des Sensors.
Dokumentieren Sie den in der Anzeige erscheinenden maximalen Gas-Wert.
Die Leuchtdioden -P18 „Lüfter West“ und -P19 „Lüfter Ost“ leuchten blau. | Gas-
Wert = <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.25 | Stecken Sie jeweils die Jumper -XJ8, -XJ12, -XJ16, -XJ20, -XJ24 und -XJ28 auf 1–2. | | <input type="checkbox"/> |
| 2.26 | Betätigen Sie den Taster -A14.S1 so oft, bis die 3 Leuchtdioden -P15, -P16 und -P17 der Heizung leuchten. | | <input type="checkbox"/> |

		erle- digt	Notizen des Prüfungs- ausschusses zur Bewertung
2.27	Beobachten Sie die Temperaturanzeige im Display. Die Temperaturen T1 ... T6 steigen an.	<input type="checkbox"/>	
2.28	Wenn in der Anzeige „28 °C“ erscheint, leuchten die jeweiligen grünen Leuchtdioden -P9 ... -P14. Die Leuchtdiode -P18 „Lüfter West“ leuchtet.	<input type="checkbox"/>	
2.29	Schalten Sie mit dem Taster -A14.S2 die Heizungssimulation aus. Alle 3 roten Leuchtdioden für die Heizung gehen aus.	<input type="checkbox"/>	
2.30	Die Temperatur in der Anzeige sinkt. Dokumentieren Sie den Temperaturwert, bei demen die Leuchtdioden abschalten.	<input type="checkbox"/>	
	$\vartheta_{\text{aus}} =$ <input type="text"/>		
2.31	Der Lüfter West (Leuchtdiode -P18) für die Temperatur schaltet ab, wenn alle Leuchtdioden an den Temperatursensoren erloschen sind.	<input type="checkbox"/>	
3	Überprüfung der Signaltöne		
3.1	Stecken Sie die Jumper -XJ1 und -XJ2 auf 2–3.	<input type="checkbox"/>	
3.2	Stecken Sie die Jumper -XJ4 auf 1–2. Wenn der Summer -P8 (Alarm Ost) ertönt, entfernen Sie Jumper -XJ4 wieder.	<input type="checkbox"/>	
3.3	Stecken Sie die Jumper -XJ3 auf 1–2. Wenn der Summer -P7 (Alarm West) ertönt, entfernen Sie Jumper -XJ3 wieder.	<input type="checkbox"/>	
3.4	Stecken Sie die Jumper -XJ1 und -XJ2 auf 1–2.	<input type="checkbox"/>	