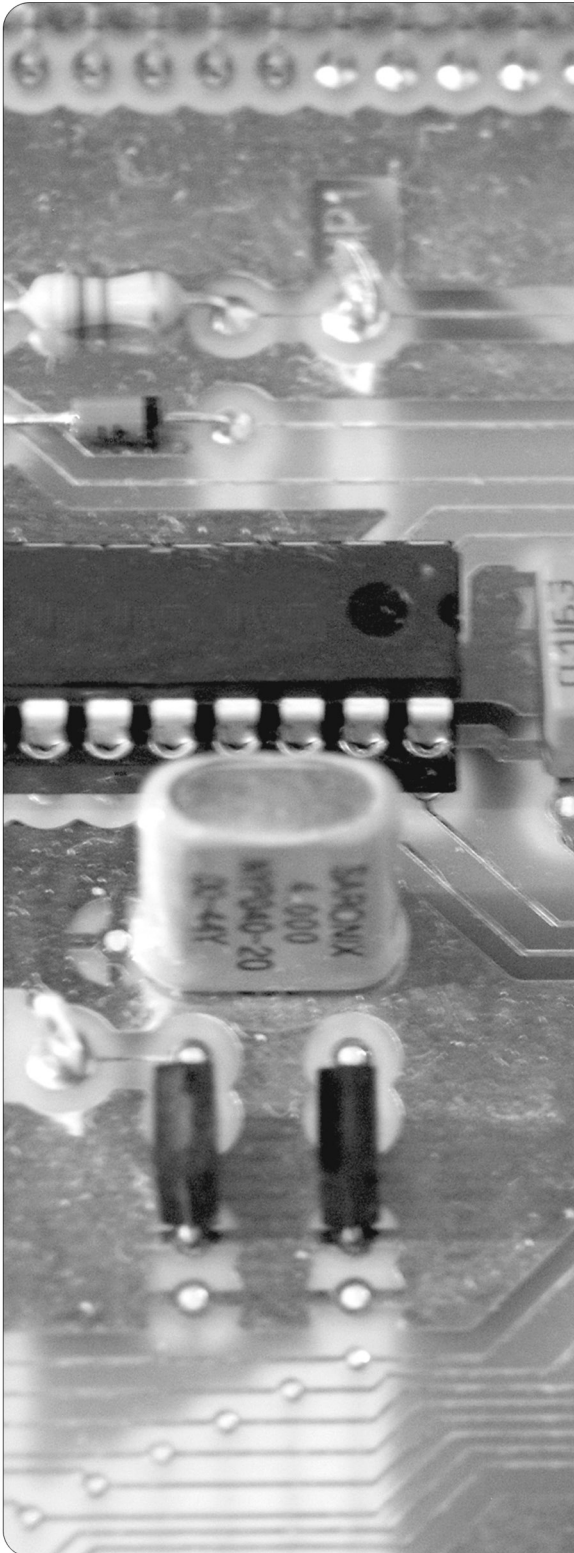


Prüfungsnummer

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
Sommer 2020

S20 3190/3280 B

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelenwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2020, 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 – Sommer 2020 ist in 4 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.

Das Heft mit der Berufsnummer 3190 gilt ebenfalls für die Berufsnummer 3280.

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 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.

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.

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.

- CD/HEF4050
- LM3914
- LM393
- LM75 (SMD)
- MC34063A
- PCF8574T und PCF8574AT
- TL072
- LMV358

Notwendige Daten sind:

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

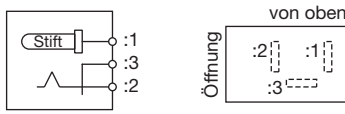
5.6 Betriebssoftware

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

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 3190/3280S201A		
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, gerade	RM 2,54; für Leiter- plattenmontage
7	1	-A1.X9	Steckverbindung, Stiftleisten- wanne	10-polig, 2-reihig, gerade	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
8	1	-A1.X7	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	2	-A1.X5, X6	Steckverbindung, Stiftleiste, JST-PH	2-polig, 90° gewinkelt	Leiterplatten- montage
10	19	-A1.MP1 ... 19	Lötstift	Bohrdurchmesser 1,3 mm	
11	1	-A1.F1	Sicherungshalter für Glasrohr- sicherungen 5 mm × 20 mm inklusive Glasrohrsicherung 0,63 A mittelträge		RM22,5
12	5	-A1.XJ1 ... 5	Steckverbindung, Stiftkontakt	3-polig, 1-reihig	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
13	2	-A1.XJ6, XJ7	Steckverbindung, Stiftkontakt	2-polig	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
14	7	„Jumper“	Steckverbindung, Buchsen- kontakt	2-polig	RM2,54
15	2	-A1.M1, M2	Lüfter bestehend aus: – Lüfter – Anschlussleitung	Lüfter: 40 mm × 40 mm Anschlussleitung: Länge ca. 100 mm, Anschluss passend zu Positionsnum- mer 9 (JST-PH)	Lüfter: 12 V, ca. 50 mA (ca. 0,6 W) Anschlussleitung: Pin 1: 0 V Pin 2: +12 V

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
16	1	-A1.S1	Drucktaster, Kurzhub-Taster	AUS-(EIN), z. B. Schurter 1301.9303	Leiterplatten- montage
17	1	-A1.P3	Bargraph-Anzeige, gelb	10-stellig, zum Beispiel Kingbright DC10SYKWA	DIP20
18	1	-A1.P4	Bargraph-Anzeige, rot	10-stellig, zum Beispiel Kingbright DC10SUKWA	DIP20
19	2	-A1.K8, K9	IC, Display-Treiber	LM3914	DIP18
20	2	-A1.K3, K16	IC, I ² C-Expander, SMD	PCF8574A	SO16
21	2	-A1.K4, K5	IC, CMOS, SMD	CD/HEF4050	SO16
22	2	-A1.K6, K7	IC, SMD	TL072	SO8
23	2	-A1.K10, K13	IC, Temperatursensor, SMD	LM75 (5-V-Typ)	SO8
24	1	-A1.K17	IC, Schaltregler	MC34063A	DIP8
25	2		IC-Sockel	20-polig	DIP20
26	2		IC-Sockel	18-polig	DIP18
27	1		IC-Sockel	8-polig	DIP8
28	1	-A1.K1	Transistor, PNP	BC557A, B, C	TO92
29	1	-A1.K2	Transistor, NPN	BC547A, B, C	TO92
30	4	-A1.K11, K12, K14, K15	Transistor, MOSFET, N-Kanal, SMD	TSM2302	SOT23
31	1	-A1.T1	IC, Spannungsregler	LM317T	TO220
32	1	-A1.T2	IC, Spannungsregler	7805	TO220
33	2		Kühlkörper mit Befestigungs- material für Spannungsregler, passend zu Positionsnum- mern 31 und 32	Abmessungen: 35 mm × 17 mm × 13 mm	Z. B. Assmann V5616(Y/X)-T
34	2	-A1.R21, R26	Z-Diode	BZX79C5V1 oder tech- nisch vergleichbar	DO35
35	2	-A1.R59, R68	Diode, Schottky	1N5819	DO41
36	4	-A1.R56, R57, R61, R64	Diode, Schottky	BAT42	DO35
37	3	-A1.P1, P7, P10	Leuchtdiode, rot	Durchmesser $d = 3$ mm, I_F ca. 20 mA	
38	1	-A1.P2	Leuchtdiode, grün	Durchmesser $d = 3$ mm, I_F ca. 20 mA	
39	2	-A1.P6, P9	Leuchtdiode, blau	Durchmesser $d = 3$ mm, I_F ca. 20 mA	
40	2	-A1.P5, P8	Leuchtdiode, gelb, SMD	I_F ca. 20 mA	1206
41	1	-A1.R60	Induktivität, radial	Durchmesser $d = 8$ mm, $L = 220 \mu\text{H}/0,7 \text{ A}$	RM7,5
42	2	-A1.R69, R70	Induktivität, radial	Durchmesser $d = 8$ mm, $L = 100 \mu\text{H}/1,1 \text{ A}$	RM7,5
43	1	-A1.C13	Kondensator, Elektrolyt	1000 $\mu\text{F}/\geq 16 \text{ V}$	RM7,5
44	4	-A1.C4, C8, C11, C15	Kondensator, Elektrolyt	100 $\mu\text{F}/\geq 25 \text{ V}$	RM7,5
45	6	-A1.C5 ... 7, C9, C10, C14	Kondensator, Folie	10 nF/ $\geq 16 \text{ V}$	RM5/7,5/10
46	3	-A1.C1 ... 3	Kondensator, SMD	100 nF/ $\geq 16 \text{ V}$	1206
47	12	-A1.C16 ... 27	Kondensator, SMD	10 nF/ $\geq 16 \text{ V}$	1206
48	1	-A1.C12	Kondensator, Folie	1,5 nF/ $\geq 16 \text{ V}$	RM7,5
49	1	-A1.R58	Widerstandsnetzwerk $\pm 2 \%$	$4 \times 10 \text{ k}\Omega$	SIL5

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
50	5	-A1.R27, R29, R32, R35, R63	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	10 k Ω	Typ 64Y/64W
51	1	-A1.R66	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	5 k Ω	Typ 64Y/64W
52	1	-A1.R53	Widerstand ± 1 %, THT	15 k Ω	RM10
53	1	-A1.R52	Widerstand ± 1 %, THT	5,6 k Ω	RM10
54	8	-A1.R1, R2, R4, R20, R25, R41, R49, R62	Widerstand ± 1 %, THT	1 k Ω	RM10
55	1	-A1.R67	Widerstand ± 1 %, THT	820 Ω	RM10
56	3	-A1.R3, R39, R47	Widerstand ± 1 %, THT	220 Ω	RM10
57	1	-A1.R65	Widerstand ± 1 %, THT	0,22 Ω / $\geq 0,6$ W	RM15
58	2	-A1.R43, R51	Widerstand ± 1 %, THT	220 Ω / $\geq 0,6$ W	RM15 (thermische Kopplung mit LM75)
59	2	-A1.R38, R46	Widerstand ± 1 %, SMD	200 k Ω	1206
60	4	-A1.R7, R8, R13, R14	Widerstand ± 1 %, SMD	68 k Ω	1206
61	2	-A1.R5, R11	Widerstand ± 1 %, SMD	17,8 k Ω	1206
62	4	-A1.R19, R24, R30, R33	Widerstand ± 1 %, SMD	12 k Ω	1206
63	10	-A1.R6, R12, R18, R23, R40, R42, R48, R50, R54, R55	Widerstand ± 1 %, SMD	10 k Ω	1206
64	2	-A1.R31, R34	Widerstand ± 1 %, SMD	5,6 k Ω	1206
65	2	-A1.R9, R15	Widerstand ± 1 %, SMD	4,7 k Ω	1206
66	2	-A1.R10, R16	Widerstand ± 1 %, SMD	2,2 k Ω	1206
67	2	-A1.R37, R45	Widerstand ± 1 %, SMD	1,2 k Ω	1206
68	4	-A1.R17, R22, R36, R44	Widerstand ± 1 %, SMD	1 k Ω	1206
Des Weiteren sind folgende Bauelemente bereitzustellen:					
69	1		IC, Komparator	LM393	DIP8
70	1		IC-Sockel	8-polig	DIP8
71	1		Kondensator, Folie	10 nF / ≥ 16 V	RM5/7,5/10
72	2		Widerstand ± 5 %, THT	15 k Ω	RM10
73	2		Widerstand ± 5 %, THT	12 k Ω	RM10
74	2		Widerstand ± 5 %, THT	10 k Ω	RM10
75	2		Widerstand ± 5 %, THT	8,2 k Ω	RM10
76	2		Widerstand ± 5 %, THT	6,8 k Ω	RM10
77	2		Widerstand ± 5 %, THT	1 k Ω	RM10
78	1		Material zur Verdrahtung des Lochrasterfelds, z. B. Blankdraht und isolierter Draht	Länge / je ca. 300 mm	

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	Read /Write	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	+5V	Anode	+5 V/Ausgang
-X8:16		Kathode	0 V

2 Eingabe-Schnittstelle

Anschluss	Bezeichnung	Wert/Typ
-X9:1	D2	Taster -A14, Eingang
-X9:2		0 V
-X9:3	D3	Taster -A14, Eingang
-X9:4		0 V
-X9:5	D4	Taster -A14, Eingang
-X9:6		0 V
-X9:7 ... 10		Nicht angeschlossen

3 „Arduino-Uno“-Schnittstelle

Der Arduino Uno mit der geladenen Betriebssoftware 3190S20 wird auf die vorbereiteten Kontakte der Komponente 1 gesteckt.

Anschluss	Bezeichnung	Funktion	Wert/Typ
-X3:1, :2, :4, :5		Nicht angeschlossen	
-X3:3	RESET	Taster -A1.S1	Ausgang
-X3:6, :7	0 V	0 V (GND) für die Aufsatzbaugruppe	0 V
-X3:8	VIN		+8 V/Ausgang

Anschluss	Bezeichnung	Funktion	Wert/Typ
-X4:1	AD0		Ausgang
-X4:2	AD1		Ausgang
-X4:3		Nicht angeschlossen	
-X4:4		Nicht angeschlossen	
-X4:5	SDA	I ² C	Aus-/Eingang
-X4:6	SCL	I ² C	Eingang
-X1:1	IO8/HEATING2	Steuerung Heizung 2	Eingang
-X1:2	IO9/COOLING2	Steuerung Kühlung 2	Eingang
-X1:3	IO10/HEATING1	Steuerung Heizung 1	Eingang
-X1:4	IO11/COOLING1	Steuerung Kühlung 1	Eingang
-X1:5	IO12/SI1	Status Ist/Soll R01	Ausgang
-X1:6	IO13/SI2	Status Ist/Soll R02	Ausgang
-X1:7	0 V	0 V (GND) für die Aufsatzbaugruppe	0 V
-X1:8	AREF	UREF	Ausgang
-X1:9	SDA	I ² C	Aus-/Eingang
-X1:10	SCL	I ² C	Eingang
-X2:1		Nicht angeschlossen	
-X2:2		Nicht angeschlossen	
-X2:3	IO2	Taster (Leitung D2)	Ausgang
-X2:4	IO3	Taster (Leitung D3)	Ausgang
-X2:5	IO4	Taster (Leitung D4)	Ausgang
-X2:6	IO5/R02.OS	Status R02 OS	Ausgang
-X2:7	IO6/R01.OS	Status R01 OS	Ausgang
-X2:8	IO7/ERROR	Steuerung Status Fehler	Eingang

4 Schnittstelle Energieversorgung

Anschluss	Funktion	Wert/Typ
-X7:1	Energieversorgung	+ 12 V/Eingang
-X7:2	Energieversorgung	0 V
-X7:3	Energieversorgung	0 V

5 Sensor-Schnittstelle

Anschluss	Funktion	Wert/Typ
-X5:1	Energieversorgung	Ausgang
-X5:2	Energieversorgung	+ 11,5 V/Ausgang
-X6:1	Energieversorgung	Ausgang
-X6:2	Energieversorgung	+ 11,5 V/Ausgang

6 Hinweis

Die Gerber-Daten, Layout-Zeichnungen und Bohrpläne für die Leiterplatte 3190/3280S201A 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

Angaben zur Prüfung

Vorname:

Sommer 2020

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 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

Das Gerät steuert die Temperatur von zwei getrennten Räumen.

Die Schaltung wird von einer Mikrocontroller-Einheit gesteuert.

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

Die Energieversorgung erfolgt über einen Hohlstecker mit 12 V.

Zur Verlustleistungsbegrenzung wird die Mikrocontroller-Einheit über einen Spannungsregler mit einer Spannung von 8 V betrieben.

Für die internen Spannungsversorgungen der Temperatursteuerung werden die integrierten Schaltkreise -K17 und die Regler -T1 und -T2 genutzt.

Die Temperaturüberwachung wird mit den I²C-Bus-ICs -K10 und -K13 realisiert.

Zu den Heizstufen, den Lüfterstufen und den Temperatursensoren sind zusätzlich Leuchtdioden geschaltet, die den jeweiligen Status anzeigen.

Über die Trimmwiderstände -A1.R27 und -A1.R29 wird die Soll-Temperatur eingestellt und über die Bargraph-Anzeige dargestellt.

Per Software wird der maximale Temperatur-Wert für die Sicherheitsüberwachung eingestellt.

Die Ist-Temperatur wird seriell an den I²C-Port-Expander ausgegeben.

Die 4-Bit-D/A-Umsetzer geben das analoge Signal zur Bargraph-Anzeige weiter.

Eine Software-implementierte Sicherheitsüberwachung kontrolliert den Betrieb und zeigt diesen über die Leuchtdiode „Betrieb“ (Betriebs-LED) an.

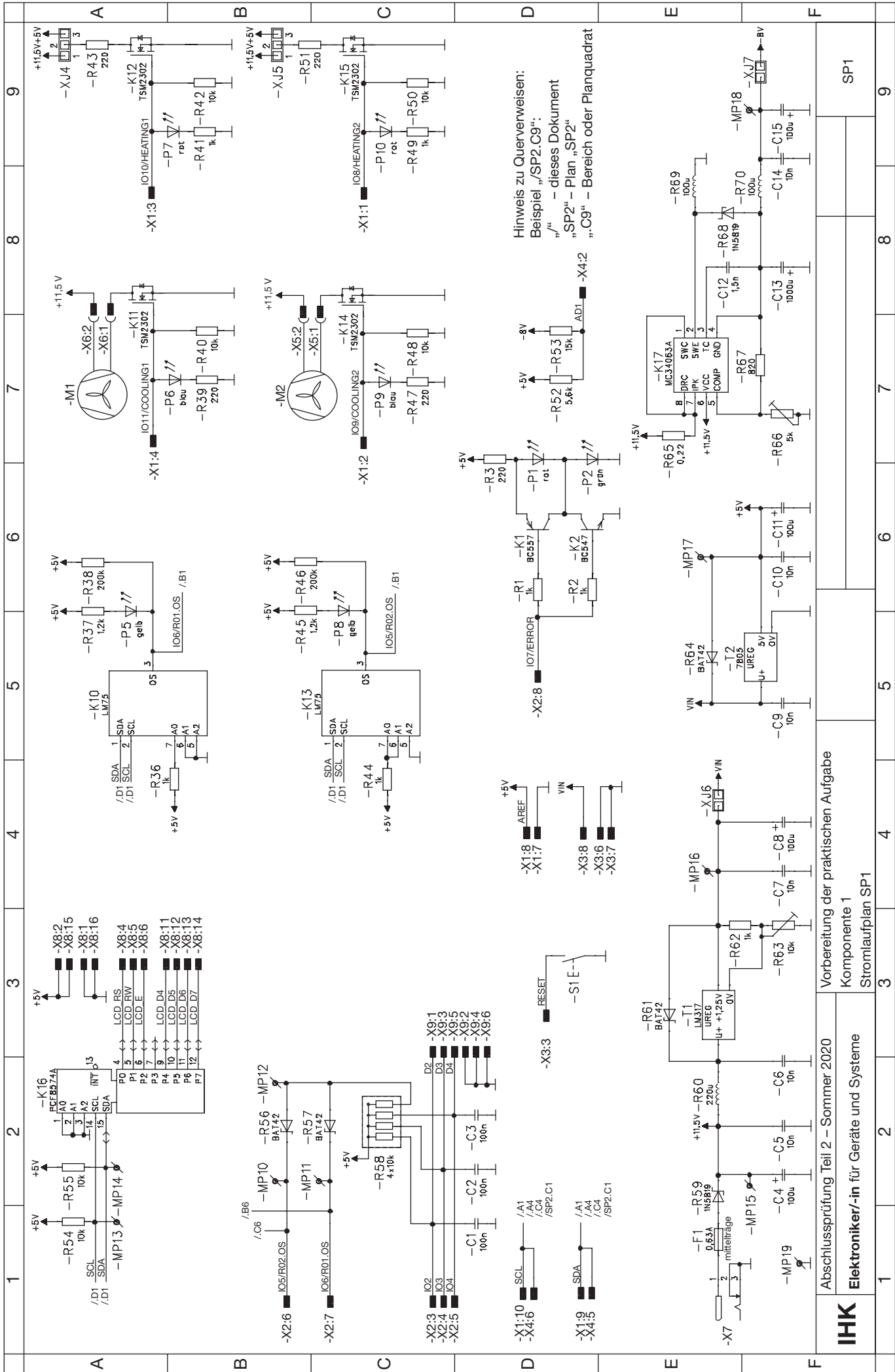
In der LC-Anzeige werden verschiedene Informationen dargestellt.

In Zeile 1 werden bei Bedarf links der Code und rechts der Fehlercode angezeigt.

In den Zeilen 2 und 3 werden Informationen dargestellt.

Zeile 4 zeigt Aktionen an, die mit den dazugehörigen Tastern -A14.S1 ... 3 ausgewählt werden können.

Erläuterungen zu den Codes und Fehlercodes sind auf Seite 20 dargestellt.

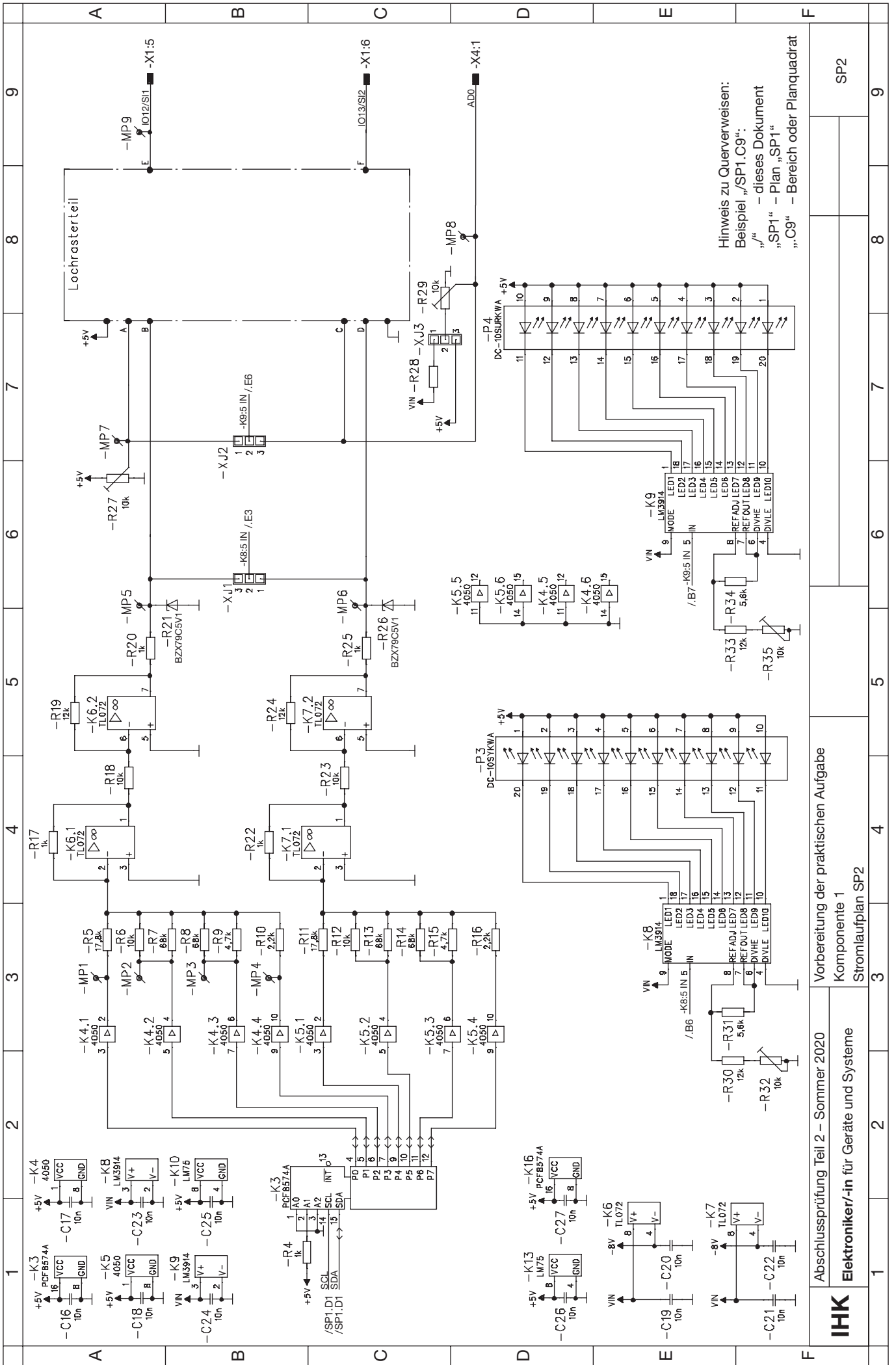


Hinweis zu Querverweisen:
 Beispiel „/SP2.C9“:
 „/“ – dieses Dokument
 „SP2“ – Plan „SP2“
 „C9“ – Bereich oder Planquadrat

Vorbereitung der praktischen Aufgabe
 Komponente 1
 Stromlaufplan SP1

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020
Elektroniker/-in für Geräte und Systeme





Hinweis zu Querweisen:
 Beispiel „/SP1.C9“:
 „/“ – dieses Dokument
 „SP1“ – Plan „SP1“
 „C9“ – Bereich oder Planquadrat

Vorbereitung der praktischen Aufgabe
 Komponente 1
 Stromlaufplan SP2

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020
IHK
 Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Aufträge

Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

Notizen
des
Prüfungs-
ausschusses
zur
Bewertung

Aufgabe 1.1

Ihr Distributor meldet Ihnen, dass das Bauelement vom Typ PCF8574AT nicht in ausreichender Stückzahl vorhanden ist. Als Alternative nennt er den Typ PCF8574T, welcher sofort in ausreichender Stückzahl lieferbar ist.

Ist dieser alternativ für Ihre Schaltung nutzbar? Müssen Sie eine Anpassung vornehmen? Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 1.2

Erstellen Sie in richtiger Reihenfolge einen Arbeitsablaufplan aus den angegebenen Schlüsselworten.

Aufgaben, Inbetriebnahme, Informationen,
Leiterplatte, Stückliste

bearbeiten, bestücken, durchführen,
kontrollieren, zusammenführen

Aufgabe 1.3

Sie sollen die Temperatursteuerung mit mehreren Temperatursensoren des Typs LM75 erweitern. Um wie viele Temperatursensoren kann die Temperatursteuerung erweitert werden? Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 2.1

Berechnen Sie den Widerstandswert -A1.R28 (SP2, Planquadrat C/7) für die Schaltung. Der Einstellbereich durch Umstecken des Jumpers -A1.XJ3 auf 1–2 soll einen maximalen Spannungswert von 5 V haben.

Berücksichtigen Sie die Toleranzen von 5 % der Widerstände, das Leiterplatten-Layout und die zur Verfügung stehenden Bauelemente.

Aufgabe 2.2

Welche digitale Grundbeschaltung bilden der Widerstand des Widerstandsnetzwerks -A1.R58 und die Dioden -A1.R56 und -R57? Erstellen Sie die dazugehörige Wahrheitstabelle.

Aufgabe 2.3

Am Ausgang von Bauelement -A1.K4 liegen folgende Bitmuster an:

1.: 0000 0000 2.: 0000 0001 3.: 0000 0010 4.: 0000 0100 5.: 0000 1000

Berechnen Sie die dazugehörigen Spannungswerte an -A1.MP5.

Aufgabe 3

Fertigen Sie das System nach Vorgabe an.

Aufgabe 4.1

Für die Funktion und die Sicherheit der Schaltung ist es notwendig, das Inbetriebnahmeprotokoll 1, Seite 18 ff. durchzuführen. Eventuelle Mängel sind zu dokumentieren und zu beheben.

Aufgabe 4.2

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

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020	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 2020	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Inbetriebnahmeprotokoll 1	Elektroniker/-in für Geräte und Systeme	
Notizen des Prüfungsausschusses zur Bewertung		
<u>Allgemein zu beachten:</u> Soweit nichts anderes angegeben ist: – Die angegebenen Bauelemente befinden sich auf der Baugruppe -A1. – Alle Messungen werden gegen 0 V (-A1.MP19) durchgeführt. – Alle Messungen sind mit 2 Nachkommastellen anzugeben.		
1	Vorbereitung	erledigt
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	Alle Jumper sind nicht gesteckt.	<input type="checkbox"/>
1.4	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.	$I = $ <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>
2.3	Trennen Sie die Energieversorgung.	<input type="checkbox"/>
2.4	Wenn die Stromaufnahme dem zu erwartenden Wert ($I < 20 \text{ mA}$) entspricht, bestücken Sie Bauelement -K17 und setzen Sie die Sicherung -F1 in den Halter ein.	<input type="checkbox"/>
2.5	Verbinden Sie die Energieversorgung.	<input type="checkbox"/>
2.6	Messen und dokumentieren Sie die Spannung an -MP15.	$U_{\text{-MP15}} = $ <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>
2.7	Stellen Sie mit dem Trimmwiderstand -R63 an -MP16 eine Spannung von 8,00 V ein. Dokumentieren Sie den eingestellten Wert.	$U_{\text{-MP16}} = $ <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/> Tol.: $\pm 0,10 \text{ V}$
2.8	Stellen Sie mit dem Trimmwiderstand -R66 an -MP18 eine Spannung von $-8,00 \text{ V}$ ein. Dokumentieren Sie den eingestellten Wert.	$U_{\text{-MP18}} = $ <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/> Tol.: $\pm 0,10 \text{ V}$
2.9	Trennen Sie die Energieversorgung. Stecken Sie die Baugruppe -A12 (Mikrocontroller, Betriebssoftware 3190S20 muss geladen sein).	<input type="checkbox"/>
2.10	Stecken Sie Jumper -A14.XJ2 auf Stellung 2-3. Verbinden Sie die Baugruppe -A14 (Anzeigeeinheit mit Taster).	<input type="checkbox"/>
2.11	Stecken Sie die Bauelemente -K8, -K9, -P3 und -P4 in die Sockel.	<input type="checkbox"/>

		erle- digt	Notizen des Prüfungs- ausschusses zur Bewertung
2.12	Stecken Sie die Jumper -XJ6 und -XJ7 und schließen Sie die Lüfter an -A1.X5 und -A1.X6 an.	<input type="checkbox"/>	
2.13	Verbinden Sie die Energieversorgung.	<input type="checkbox"/>	
2.14	Auf der LC-Anzeige erscheint die Meldung „Willkommen zur Pruefung“.	<input type="checkbox"/>	
2.15	Nach dem Bootvorgang gelangen Sie während der Erstinbetriebnahme automatisch in den INIT-Modus. Wenn bereits eine Initialisierung durchgeführt wurde, müssen Sie während des Bootvorgangs den INIT-Taster drücken.	<input type="checkbox"/>	
2.16	Kontrollieren Sie die Spannungen an -MP16 und -MP18. Stellen Sie gegebenenfalls die Trimmwiderstände -R63 und -R66 nach.	<input type="checkbox"/>	
2.17	Messen und dokumentieren Sie den Spannungswert an -MP5.	<input type="checkbox"/>	
		$U_{-MP5} =$ <input type="text"/>	
2.18	Stecken Sie den Jumper -A1.XJ2 auf 1–2.	<input type="checkbox"/>	
2.19	Stellen Sie mit dem Trimmwiderstand -R27 an -MP7 die Spannung aus Punkt 2.17 ein.	<input type="checkbox"/>	
2.20	Stellen Sie den Trimmwiderstand -R35 so ein, dass alle Segmente der Bargraph-Anzeige -P4 leuchten.	<input type="checkbox"/>	
2.21	Stecken Sie den Jumper -XJ1 auf 2–3.	<input type="checkbox"/>	
2.22	Stellen Sie den Trimmwiderstand -R32 so ein, dass alle Segmente der Bargraph-Anzeige -P3 leuchten.	<input type="checkbox"/>	
2.23	Drücken Sie den Taster „NEXT“.	<input type="checkbox"/>	
3	Inbetriebnahme der Temperatursteuerung		
3.1	Auf der LC-Anzeige erscheint die Meldung „Init Betriebs-LED“	<input type="checkbox"/>	
3.2	Überprüfen Sie, welche Betriebs-LED leuchtet. Drücken Sie den entsprechenden Taster (rt NA gn).	<input type="checkbox"/>	
3.3	Tragen Sie den angezeigten „X“-Code ein:	<input type="checkbox"/>	
		<input type="text" value="X _____"/>	
3.4	Stecken Sie den Jumper -A1.XJ4 auf 1–2 und -A1.XJ5 auf 1–2.	<input type="checkbox"/>	
3.5.1	Auf der LC-Anzeige erscheint die Meldung „R01 initialisieren“.	<input type="checkbox"/>	
3.5.2	Drücken Sie den Taster „NEXT“.	<input type="checkbox"/>	
3.5.3	Die Leuchtdiode -P6 und der Lüfter an -X6 werden eingeschaltet.	<input type="checkbox"/>	
3.5.4	Auf der LC-Anzeige erscheint die Meldung „Kühlung aktiv“.	<input type="checkbox"/>	
3.5.5	Drücken Sie den Taster „NEXT“.	<input type="checkbox"/>	
3.5.6	Die Leuchtdiode -P6 und der Lüfter an -X6 werden ausgeschaltet.	<input type="checkbox"/>	
3.5.7	Die Leuchtdioden -P5 und -P7 werden eingeschaltet und auf der LC-Anzeige erscheint die Meldung „Heizung aktiv“.	<input type="checkbox"/>	
3.5.8	Warten Sie die Heizperiode ab (ca. 15 s). Diese wird anhand eines Ladebalkens angezeigt. Die Leuchtdioden -P5 (verzögert) und -P7 werden ausgeschaltet.	<input type="checkbox"/>	
3.5.9	Drücken Sie den Taster „NEXT“ oder folgen Sie den Anweisungen.	<input type="checkbox"/>	
3.6.1	Auf der LC-Anzeige erscheint die Meldung „R02 initialisieren“.	<input type="checkbox"/>	
3.6.2	Drücken Sie den Taster „NEXT“.	<input type="checkbox"/>	
3.6.3	Die Leuchtdiode -P9 und der Lüfter an -X5 werden eingeschaltet.	<input type="checkbox"/>	

		erle- digt	Notizen des Prüfungs- ausschusses zur Bewertung
3.6.4	Auf der LC-Anzeige erscheint die Meldung „Kühlung aktiv“.	<input type="checkbox"/>	
3.6.5	Drücken Sie den Taster „NEXT“.	<input type="checkbox"/>	
3.6.6	Die Leuchtdiode -P9 und der Lüfter an -X5 werden ausgeschaltet.	<input type="checkbox"/>	
3.6.7	Die Leuchtdioden -P8 und -P10 werden eingeschaltet und auf der LC-Anzeige erscheint die Meldung „Heizung aktiv“.	<input type="checkbox"/>	
3.6.8	Warten Sie die Heizperiode ab (ca. 15 s). Diese wird anhand eines Ladebalkens angezeigt. Die Leuchtdioden -P8 (verzögert) und -P10 werden ausgeschaltet.	<input type="checkbox"/>	
3.6.9	Drücken Sie den Taster „NEXT“ oder folgen Sie den Anweisungen.	<input type="checkbox"/>	
3.7.1	Auf der LC-Anzeige erscheint die Meldung „R01 und R02 initialisiert“.	<input type="checkbox"/>	
3.7.2	Stecken Sie den Jumper -XJ3 auf 2–3 .	<input type="checkbox"/>	
3.7.3	Stellen Sie mit dem Trimmwiderstand -R29 an -MP8 die Spannung aus Punkt 2.17 ein.	<input type="checkbox"/>	
3.7.4	Auf der LC-Anzeige erscheint die Meldung „VIN Initialisierung“.	<input type="checkbox"/>	
3.7.5	Stecken Sie den Jumper -XJ3 auf 1–2.	<input type="checkbox"/>	
3.7.6	Drücken Sie den Taster „NEXT“.	<input type="checkbox"/>	
3.7.7	Tragen Sie den angezeigten „X“-Code ein:	<input type="checkbox"/>	
		<input type="text" value="X _____"/>	
3.7.8	Drücken Sie den Taster „NEXT“.	<input type="checkbox"/>	
3.7.9	Stecken Sie den Jumper -XJ3 auf 2–3.	<input type="checkbox"/>	
3.8	Auf der LC-Anzeige erscheint die Meldung „VNE Initialisierung“.	<input type="checkbox"/>	
3.9	Drücken Sie den Taster „NEXT“.	<input type="checkbox"/>	
3.10	Tragen Sie den angezeigten „X“-Code ein:	<input type="checkbox"/>	
		<input type="text" value="X _____"/>	
3.11	Drücken Sie den Taster „NEXT“.	<input type="checkbox"/>	
3.12	Auf der LC-Anzeige erscheint die Meldung „Inbetriebnahme abgeschlossen“.	<input type="checkbox"/>	
3.13	Trennen Sie die Energieversorgung.	<input type="checkbox"/>	

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Code-Tabelle und Leuchtdiode „Betrieb“**Elektroniker/-in für**
Geräte und Systeme

Leuchtdiode „Betrieb“ (Betriebs-LED)

Signalstatus	Beschreibung
GRÜN	Temperatursteuerung arbeitet ordnungsgemäß
ROT	Temperatursteuerung deaktiviert
FLASH ROT/GRÜN	Temperatursteuerung eingeschränkt

Code-Tabelle „Initialisierungs- und Fehlercodes“

Code	Beschreibung	Leuchtdiode „Betrieb“
EDA1 EDA2	Erwarteter Status fehlerhaft	ROT
EI2C	Unerwartetes Bus-Signal	ROT
ELED	Unerwartetes Signal	XX
ES2	Soll-Temperatur -R29	ROT-GRÜN BLINKEND
ER0X	Maximaler Temperaturwert überschritten	ROT
ETH1 ETH2	Heizung 1 / 2 defekt	ROT
EVIN	Erwartete Spannung fehlerhaft	ROT
EVNE	Erwartete Spannung fehlerhaft	ROT
INIT	Inbetriebnahme	XX; GRÜN
ILED	Inbetriebnahme Betriebs-LED	XX
ITE1 ITE2	Inbetriebnahme Temperatursensor 1 bzw. 2	ROT
IH01 IH02	Inbetriebnahme Heizstufe 1 bzw. 2	ROT
MESS	Messungen können durchgeführt werden	GRÜN
PVIN	Prüfung der VIN-Spannung	ROT
PVNE	Prüfung der negativen Spannung	ROT

XX = undefinierter Zustand bei der Erstinbetriebnahme