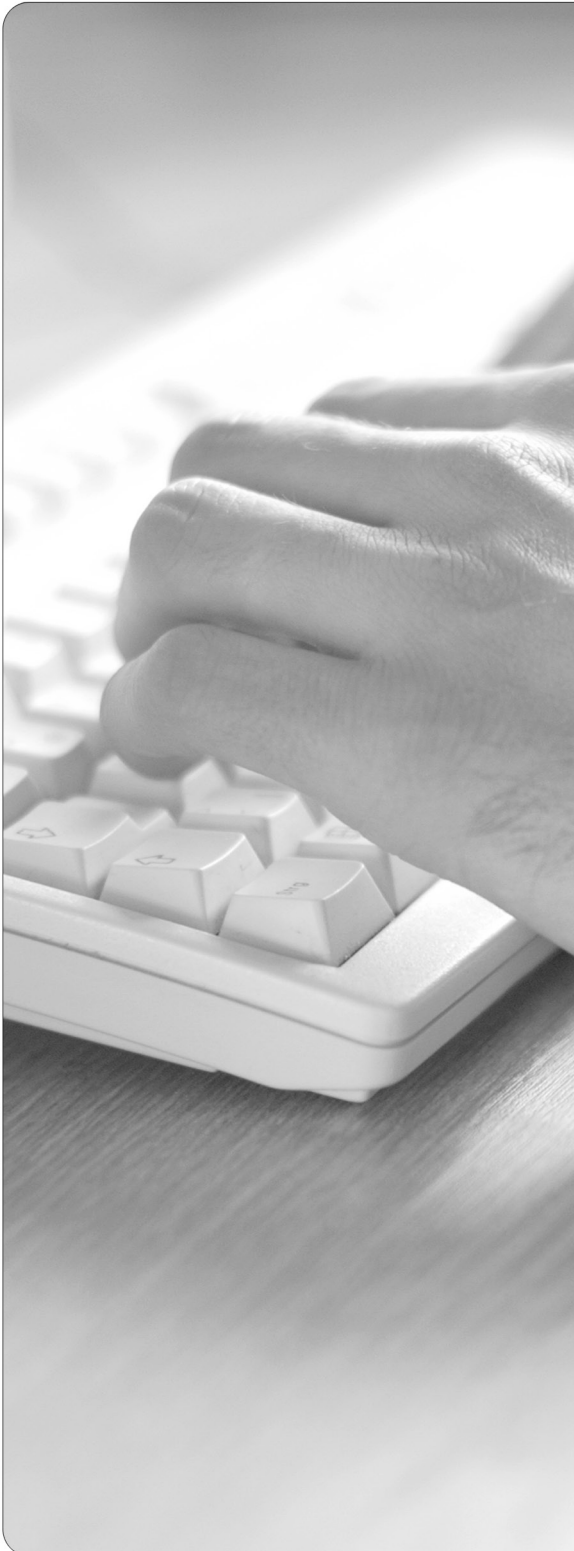


Prüflingsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

**Industrie- und Handelskammer**



## Abschlussprüfung Teil 1

### Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik

Änderungsverordnung vom 15. Februar 2013

Änderungsverordnung vom 7. Juni 2018

Berufs-Nr.

**3 2 6 0**

Berufs-Nr.

**3 2 9 0**

## Arbeitsaufgabe

**Bereitstellungsunterlagen für  
den Ausbildungsbetrieb**

**Frühjahr 2021**

F21 3260/3290 B1

**IHK**

PAL - Prüfungsaufgaben- und  
Lehrmittelentwicklungsstelle

IHK Region Stuttgart

© 2021, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

## Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 1 hat der Prüfling, wie in der folgenden Übersicht gezeigt, eine komplexe Arbeitsaufgabe durchzuführen.

Für die Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft aufgeführten Prüfungsmittel bereitzustellen. Diese Prüfungsmittel und dieses Heft sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 1 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen kann.

Dieses Heft hat der Prüfling zur Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen mitzubringen.

Der Prüfling ist vom Auszubildenden darüber zu unterrichten, dass die Arbeitskleidung den Unfallverhütungsvorschriften entsprechen muss.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling bezüglich der gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel DGUV-Vorschriften, DIN VDE 0105 Teil 100) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.

Der Prüfling bestätigt mit seiner Unterschrift, dass er die Sicherheitsunterweisung erhalten hat und die Vorschriften beachten und einhalten wird.

Für den Nachweis der Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das unter [www.ihk-pal.de](http://www.ihk-pal.de) bereitgestellte Formular „**Unterweisungsnachweis**“ verwendet werden.

Die unterschriebene Sicherheitsunterweisung hat der Prüfling vor Beginn der Prüfung vorzulegen.

**Ohne sichere Arbeitskleidung und ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.**

Auf den Seiten 10 bis 19 sind Hinweise zur Prüfungsvorbereitung dargestellt!

---

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.

Gestreckte Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik			
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 40 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 60 %	
Komplexe Arbeitsaufgabe		Prüfungsbereiche	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeitsaufgabe inkl. situativer Gesprächsphasen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schriftliche Aufgabenstellungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Systementwurf</li> <li>– Funktions- und Systemanalyse</li> <li>– Wirtschafts- und Sozialkunde</li> </ul>
Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 6 h 30 min	Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 1 h 30 min	Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 14 h	Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 4 h 30 min
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Planung</b> Richtzeit: 30 min</li> <li>– <b>Durchführung</b> Richtzeit: 4 h 30 min</li> <li>– <b>Kontrolle</b> Richtzeit: 1 h 30 min</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Teil A (50 %):</b> 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl</li> <li>– <b>Teil B (50 %):</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Vorbereitung der praktischen Aufgabe</b> Vorgabezeit: 8 h</li> <li>– <b>Durchführung der praktischen Aufgabe</b> Vorgabezeit: 6 h</li> <li>inklusive <b>begleitenden Fachgesprächs</b> Vorgabezeit: 20 min</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Systementwurf</b> Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 %</li> <li><b>Teil A (50 %):</b> 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl</li> <li><b>Teil B (50 %):</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Situative Gesprächsphasen</b> Vorgabezeit: 10 min</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten.</li> <li>– Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden.</li> </ul> </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Phasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Information</li> <li>– Planung</li> <li>– Durchführung</li> <li>– Kontrolle</li> </ul> <p>Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– der aufgabenspezifischen Unterlagen</li> <li>– eines begleitenden Fachgesprächs</li> <li>– der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss</li> </ul> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Funktions- und Systemanalyse</b> Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 %</li> <li><b>Teil A (50 %):</b> 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl</li> <li><b>Teil B (50 %):</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Wirtschafts- und Sozialkunde</b> Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 %</li> <li>18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl</li> <li>6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl</li> </ul>

Bild 1: Gliederung der gestreckten Abschlussprüfung mit Aufteilung in Teil 1 und Teil 2 sowie Gewichtungen und Vorgabezeiten

**I Werkzeuge, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:**

1. 1 Seitenschneider
2. 1 Rundzange
3. 1 Flachzange
4. 1 Abisolierwerkzeug
5. 1 Kabelmesser oder Abmantelwerkzeug
6. 1 Pinzette
7. Schraubendreher für Schlitz- und Kreuzschrauben M2 M3 M4
8. 1 Temperaturregelter LötKolben (teilweise SMD-Bestückung)
9. Abgleichwerkzeug

**II Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:**

1. 1 Spannvorrichtung zum Löten von Leiterplatten
2. 1 Testadapter für Europakarte mit 64-poliger Steckverbindung DIN 41612
3. 1 Rastermaß-Biegeschablone
4. Klebeetiketten
5. Lötzinn (teilweise SMD-Bestückung)

**III Werkzeuge, die für 1 bis 3 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:**

1. 1 Einsetzwerkzeug für Lötstifte
2. 1 Einsetzwerkzeug für Kontaktstifte
3. 1 Bohrer  $\varnothing$  1,3 mm mit Haltegriff zum Aufbohren der Bohrungen der Leiterplatte
4. Maulschlüssel SW 5; SW 5,5; SW 7
5. 1 Lötzinnabsauger

**IV Prüfmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:**

1. 2 Multimeter mit Zubehör (z. B. Messleitungen)

**V Allgemeiner Hinweis**

Bei der Ausführung der komplexen Arbeitsaufgabe ist die Verwendung eines Tabellenbuchs, einer Übersetzungshilfe Deutsch-Englisch/Englisch-Deutsch und eines nicht programmierten, netzunabhängigen Taschenrechners ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten zugelassen.

#### Allgemein

Diese Material-Bereitstellungsliste muss bei der Abschlussprüfung Teil 1 vorliegen. Die technischen Daten der Bauteile sind unbedingt einzuhalten (auch die Rastermaße). Für die elektronischen Bauteile sind, soweit erforderlich, die Anschlussbilder mitzubringen. Die Bauteile müssen auf Funktion geprüft werden.

#### I Baugruppen, Bauteile, Halbzeuge und Normteile, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Typ/Wert/Norm	Bezeichnung	Bauform/Rastermaß	Bemerkung
1.	1			Prüfungsrahmen K-IF/1 „19“-Rahmen“ mit Bus-Platine und Stromversorgung (Mindestanforderungen: +5 V, 1 A; +9 V ... 15 V, 1 A; -9 V ... -15 V, 1 A)		Muss nach DIN VDE 0701/0702 getestet sein!
<b>Einschub</b>						
1.	1			Frontplatte komplett bestückt nach Montagezeichnung		
2.	1			Doppelseitig gedruckte Leiterplatte 3260/90F211A *)		
3.	4		ISO 7045	Kreuzschlitzschraube; DIN 7985 – M2,5 × 10		
4.	4		ISO 4032	Sechskantmutter; M2,5 – 6		
5.	4		ISO 7089	Scheibe; 2,5 – 200 HV		
6.	1	-X1	nach DIN 41612, 96-polig	Stiftleiste; abgewinkelt; Reihe a–b–c belegt	Bauform C, RM2,54	
7.	1	-X2	5-polig	Stiftleiste; einreihig; abgewinkelt	RM2,5	z. B.: Phoenix Contact; MC0,5/5-G-2,5
8.	1	zu -X2	5-polig	Steckverbinder; Federkraft	RM2,5	z. B.: Phoenix Contact FK-MC0,5/5-ST-2,5
9.	1	-X3	6-polig	Stiftleistenwanne; zweireihig; gerade	RM2,54	
10.	1	-X4	26-polig	Stiftleistenwanne; zweireihig; gerade	RM2,54	
11.	19	-MP1 bis -MP14, -MP16 bis -MP20		Lötstift (Stecklötöse) für $\varnothing$ 1,3 mm		
12.	1	-MP15	3-polig	Stiftleiste; einreihig; gerade	RM2,54	
13.	8	-R43 bis -R46, -R48 bis -R51	100 $\Omega$	Schichtwiderstand; $\geq$ 0,25 W; 1 %	RM10	
14.	1	-R31	390 $\Omega$	Schichtwiderstand; $\geq$ 0,25 W; 1 %	RM10	
15.	1	-R27	560 $\Omega$	Schichtwiderstand; $\geq$ 0,25 W; 1 %	RM10	
16.	5	-R8, -R10, -R12, -R14, -R37	680 $\Omega$	Schichtwiderstand; $\geq$ 0,25 W; 1 %	RM10	
17.	1	-R17	820 $\Omega$	Schichtwiderstand; $\geq$ 0,25 W; 1 %	RM10	
18.	3	-R32, -R47, -R55	1 k $\Omega$	Schichtwiderstand; $\geq$ 0,25 W; 1 %	RM10	
19.	1	-R22	1,2 k $\Omega$	Schichtwiderstand; $\geq$ 0,25 W; 1 %	RM10	
20.	7	-R2, -R5, -R21, -R23, -R26, -R30, -R35	4,7 k $\Omega$	Schichtwiderstand; $\geq$ 0,25 W; 1 %	RM10	
21.	11	-R1, -R3, -R4, -R6, -R15, -R16, -R19, -R38, -R39, -R41, -R52	10 k $\Omega$	Schichtwiderstand; $\geq$ 0,25 W; 1 %	RM10	
22.	1	-R54	33 k $\Omega$	Schichtwiderstand; $\geq$ 0,25 W; 1 %	RM10	
23.	6	-R24, -R25, -R28, -R29, -R33, -R34	56 k $\Omega$	Schichtwiderstand; $\geq$ 0,25 W; 1 %	RM10	
24.	2	-R36, -R53	150 k $\Omega$	Schichtwiderstand; $\geq$ 0,25 W; 1 %	RM10	

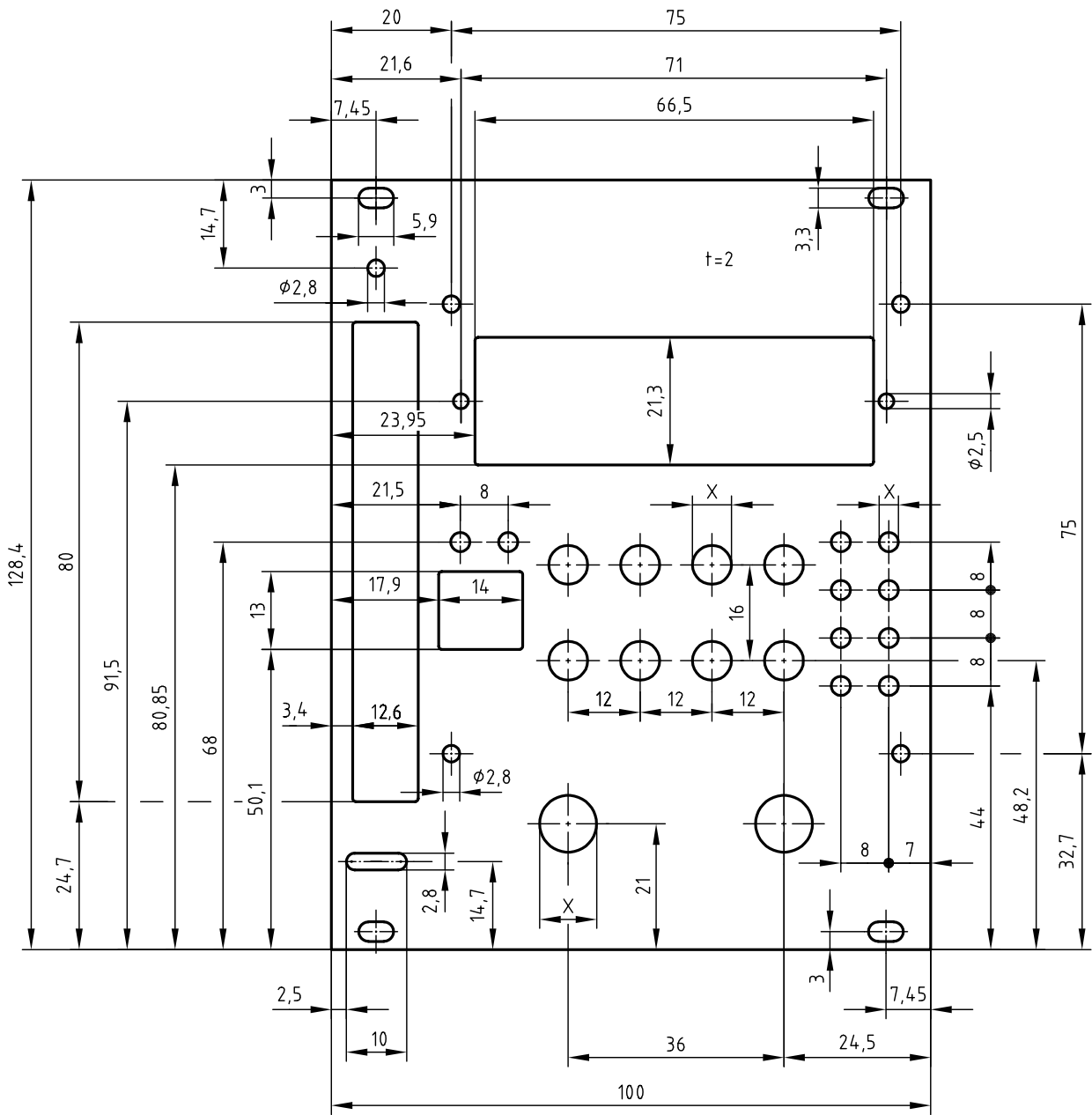
25.	1	-R20	2,5 kΩ	Spindeltrimmer; Einstellung von oben; versetzte oder gerade Kontaktanordnung **)	RM2,54	
26.	4	-R7, -R9, -R11, -R13	2,2 kΩ	SMD-Widerstand	1206	
27.	4	-R56 bis -R59	2,7 kΩ	SMD-Widerstand	1206	
28.	8	-R61, -R64, -R67, -R70, -R73, -R76, -R79, -R82	4,7 kΩ	SMD-Widerstand	1206	
29.	16	-R60, -R62, -R63, -R65, -R66, -R68, -R69, -R71, -R72, -R74, -R75, -R77, -R78, -R80, -R81, -R83	10 kΩ	SMD-Widerstand	1206	
30.	1	-R40	ZPD2,7	Z-Diode	DO35	o. Vergleichstyp
31.	1	-R18	ZPD5,1	Z-Diode	DO35	o. Vergleichstyp
32.	1	-R42	10 μH	SMD-Spule	1210	o. Vergleichstyp
33.	1	-C1	100 nF	KF-Kondensator; ±10%; ≥ 25 V	RM5;7,5;10	
34.	2	-C2, -C4	10 μF	Elektrolytkondensator; radial; ≥ 25 V	RM5	
35.	3	-C5 bis -C7	100 μF	Elektrolytkondensator; radial; ≥ 25 V	RM5	
36.	9	-C3, -C8 bis -C15	100 nF	SMD-Kondensator	1206	
37.	3	-K1, -K2, -K10	BC547	NPN-Transistor	TO92	o. Vergleichstyp
38.	2	-K3, -K4	4066	CMOS quad bilateral switch	SO14	
39.	1	-K5	PCF8574T	8-Bit I/O-Expander for I2C-Bus	SOT162-1	
40.	1	-K6	4052	Dual 4-channel analog multiplexer/demultiplexer	DIP16	
41.	1	-K7	LM339	Quad differential comparators	DIP14	
42.	1	-K8	TL072	Low-noise JFET-input operational amplifiers	DIP8	
43.	1	-K9	ATmega 328P-PU	8-Bit Microcontroller with 32 KBytes In-System programmable Flash ***)	DIP28/ RM7, 62	
44.	8	-K11 bis -K18	BC847	SMD-NPN-Transistor	SOT23	o. Vergleichstyp
45.	1	zu -K8		IC-Fassung	DIP8	
46.	1	zu -K7		IC-Fassung	DIP14	
47.	1	zu -K6		IC-Fassung	DIP16	
48.	1	zu -K9		IC-Fassung	DIP28/ RM7, 62	
49.	2	-P1, -P2		LED; grün; low current	∅ 3 mm	
50.	1	-S1	6B11H9AE	Drucktaster; Ein-Moment ein/tastend; Ausführung liegend		z. B.: Bürklin; 11G8619
51.	9	-XJ3 bis -XJ11	2-polig	Stiftleiste; einreihig; gerade (Jumper)	RM2,54	
52.	2	-XJ1, -XJ2	3-polig	Stiftleiste; einreihig; gerade (Jumper)	RM2,54	
53.	11		CAB4	Verbindungsbrücke; rot (für Jumper)	RM2,54	
54.		-XK1 bis -XK6		Löt-/Kratzbrücke (Trennstelle auf der Leiterplatte)		
<b>Frontplatine ****)</b>						
55.	1			Doppelseitig gedruckte Leiterplatte 3260F192A		
56.	1	-X1	26-polig	Stiftleistenwanne; zweireihig; gerade	RM2,54	
57.	1	-X2	16-polig	Stiftleiste; einreihig; gerade	RM2,54	
58.	1	-X3		USB-Buchse 2.0 Typ B		z. B.: Lumberg 2411 01
59.	0	-X4	4-polig	Stiftleiste; einreihig; gerade	RM2,54	nicht bestückt
60.	3	-R7, -R21, -R22	100 Ω	SMD-Metallschichtwiderstand	1206	
61.	1	-R4	475 Ω	SMD-Metallschichtwiderstand	1206	
62.	3	-R18, -R19, -R24	1 kΩ	SMD-Metallschichtwiderstand	1206	
63.	7	-R12 bis -R17, -R23	1,21 kΩ	SMD-Metallschichtwiderstand	1206	
64.	3	-R1, -R2, -R11	4,75 kΩ	SMD-Metallschichtwiderstand	1206	
65.	8	-R3, -R6, -R9, -R20, -R25 bis -R28	10 kΩ	SMD-Metallschichtwiderstand	1206	
66.	1	-R5	10 kΩ	Spindeltrimmer; liegend	RM2,54	z. B.: Bürklin 76E2218
67.	2	-R8, -R10	BAV103	SMD-Diode	SOD80C	o. Vergleichstyp
68.	2	-C4, -C5	47 pF	SMD-Kondensator	1206	
69.	1	-C2	10 nF	SMD-Kondensator	1206	
70.	4	-C6 bis -C9	100 nF	SMD-Kondensator	1206	
71.	2	-C1, -C3	10 μF	SMD-Kondensator	1210	

72.	1	-Z1	4,7 nF	T-Filter	EIA2706	z. B.: Murata NFE61PT472C1H9
73.	1	-K4	BC817	SMD-NPN-Transistor	SOT23	o. Vergleichstyp
74.	2	-K1, -K2	PCF8574T	8-Bit I/O-Expander for I2C-Bus	SOT162-1	
75.	1	-K3	FT232RL	USB-UART-IC	SSOP28	
76.	7	-P1 bis -P6, -P9		LED; rot; low current	∅ 3 mm	
77.	2	-P8, -P10		LED; grün; low current	∅ 3 mm	
78.	1	-P7		LED; gelb; low current	∅ 3 mm	
79.	10	zu -P1 bis -P10		LED-Abstandshalter; 14 mm × 5 mm		z. B.: Bürklin 32G2782
80.	1	-P11		Punktmatrix-Display, 2 Zeilen, 16 Zeichen	RM2,54	z. B.: GE-C1602B-TMI-JT/R oder TC1602A-09
81.	8	-S1 bis -S8		Taster	RM10,16/ RM7,62	z. B.: Multimec 5ETH935
82.	8	zu -S1 bis -S8		Tasterkappe (alternativ auch andere Farbe oder L 22,5 mm möglich)	∅ 6,5 mm/ L 19 mm	z. B.: Multimec 1SS09-19.0
83.	5	-XK1 bis -XK5		Löt-/Kratzbrücke (Trennstelle auf der Leiterplatte)		
<b>Verbindungsleitung Einschub mit Frontplatine *****)</b>						
84.	1		26-polig	Flachbandleitung	ca. 110 mm	
85.	2		26-polig	Federleiste; Buchse; zweireihig; Schneidklemmtechnik (passend zu -X4 des Einschubs und -X1 der Frontplatine)		

An der Bus-Platine müssen folgende Spannungen anstehen:

+5 V	an Anschluss	1a-1c
+12 V	an Anschluss	31a
-12 V	an Anschluss	31c
0 V	an Anschluss (0 V)	32a-32c

- \*) Die Leiterplatte 3260/90F211A ist im Rahmen der Bereitstellung teilweise zu bestücken (siehe Seiten 12, 13). Leiterplatte erhältlich bei den bekannten Lieferanten von Prüfungsmaterial.
- \*\*) Spindeltrimmer in Mittelstellung
- \*\*\*) Programmierter Baustein ATmega328P-PU erhältlich bei den bekannten Lieferanten von Prüfungsmaterial.
- \*\*\*\*) Die Leiterplatte 3260F192A ist im Rahmen der Bereitstellung zu bestücken (siehe Seiten 14, 15). Leiterplatte erhältlich bei den bekannten Lieferanten von Prüfungsmaterial.
- \*\*\*\*\*) Die Verbindungsleitung ist im Rahmen der Bereitstellung zu konfektionieren.



Maß X richtet sich nach den verwendeten Bauteilen

1	1		Al	Frontplatte		Bl 2 x 100 x 128,4 DIN 1783
Pos.	Menge	Kennz.	Typ/Wert/Norm	Bezeichnung	Bauform/Rastermaß	Bemerkung

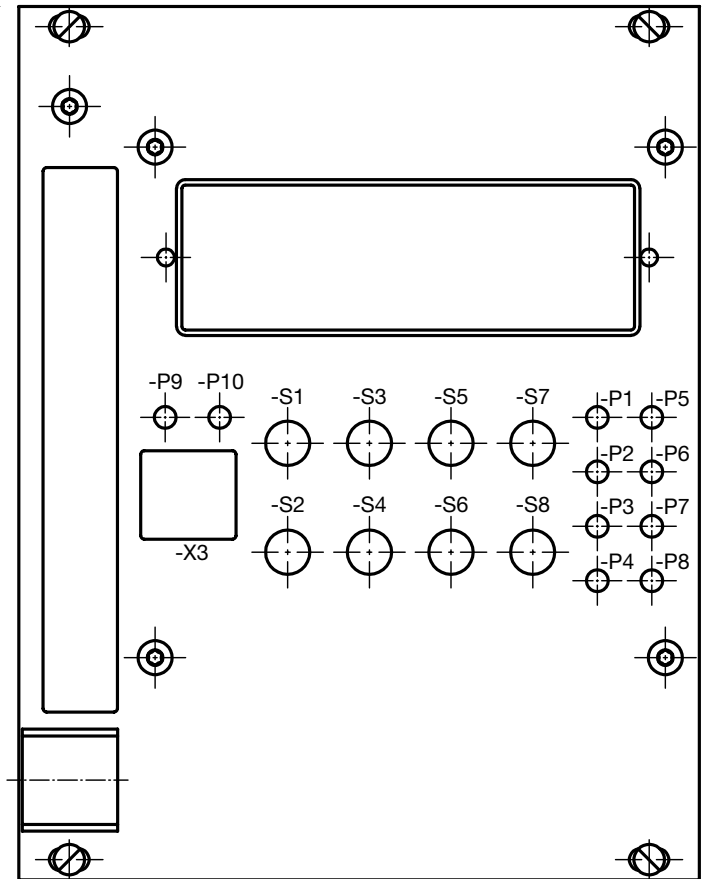
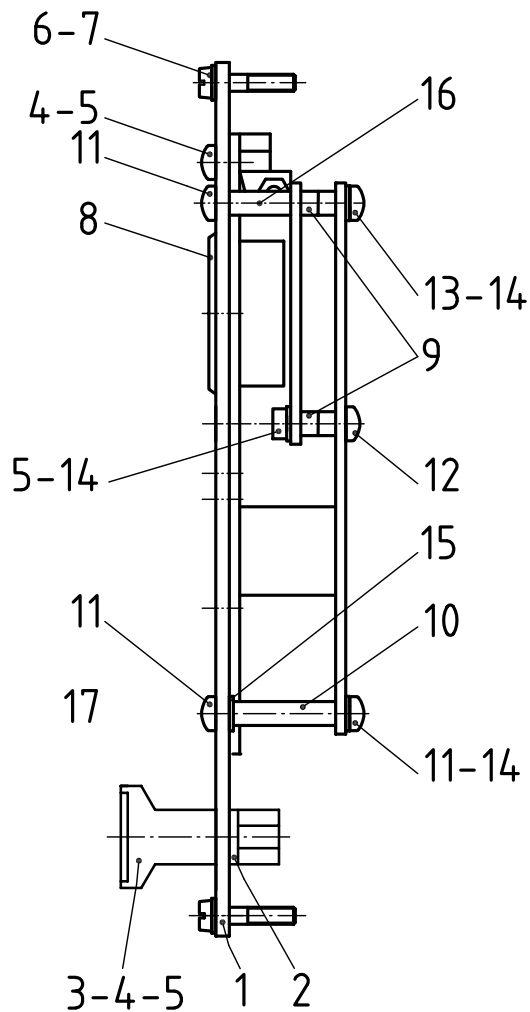
**IHK**

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2021

**Arbeitsaufgabe**  
**Frontplatte**  
**PÜS**

**Elektroniker/-in für**  
**Informations- und Systemtechnik**





16	2			Sechskantabstandsbolzen PA SW5; M2,5x10		
15	2		ISO 7092	Scheibe M2,5		
14	6		DIN 128	Federring A2,5 A2		
13	2		EN ISO 14583	Schraube (z.B. Innensechsrund); M2,5x12		
12	2		EN ISO 14583	Schraube (z.B. Innensechsrund); M2,5x10		
11	6		EN ISO 14583	Schraube (z.B. Innensechsrund); M2,5x6		
10	2			Sechskantabstandsbolzen PA SW5; M2,5x15		
9	8			Distanzhülse M2,5 L2		
8	1			Displayrahmen EA027-2UKE		
7	4			Nippel für Halsschraube		
6	4			Halsschraube M2,5x12,3		
5	4		ISO 4032 6	Sechskantmutter M2,5		
4	2		EN ISO 14583	Schraube (z.B. Innensechsrund); M2,5x10		
3	1			Griff für Frontplatte komplett		
2	1			Leiterplattenhalter		
1	1		Al	Frontplatte		n. Zeichnung Frontplatte Pos.1
Pos.	Menge	Kennz.	Typ/Wert/Norm	Bezeichnung	Bauform/Rastermaß	Bemerkung

# IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2021

**Arbeitsaufgabe**  
**Montagezeichnung**  
**PÜS**

**Elektroniker/-in für**  
**Informations- und Systemtechnik**

Auf Seite 12 ist der Stromlaufplan einer Baugruppe „PÜS“ abgebildet, die Bestandteil der Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen und der schriftlichen Aufgabenstellungen ist.

#### Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen

Hier sind zur Baugruppe „PÜS“ verschiedene Aufgabenstellungen zu lösen. Unter anderem benötigen Sie Kenntnisse im Umgang mit dem Oszilloskop. Sie nutzen zur Lösung der Aufgabenstellung einen PC mit Internetanschluss und Drucker.

#### Schriftliche Aufgabenstellungen

Die schriftlichen Aufgabenstellungen beziehen sich in Teilen direkt auf die Arbeitsaufgabe und es wird empfohlen, sich bei der Prüfungsvorbereitung mit der Baugruppe „PÜS“ unter Berücksichtigung der vermittelten Inhalte der Lernfelder 1 bis 6 des Rahmenlehrplans zu beschäftigen.

#### Grundsätzliche Funktion PÜS (Prozessüberwachung Störmelder-Baugruppe)

Die Baugruppe PÜS dient der Auswertung von bis zu vier primärleitungsüberwachten Störmeldeguppen. Einsetzbar ist das System daher universell zur Überwachung von Störmeldungen im Bereich Klima/Temperatursteuerung, der Aufschaltungen von Störmeldungen aus Aufzugssteuerungen oder zur Überwachung von Maschinensteuerungen. Die überwachten Geräte oder Baugruppen müssen über einen potenzialfreien Störmeldekontakt verfügen. Um den Betrieb der Anlage (und die verschiedenen Fehler) simulieren zu können, muss die Anlage von -X2 getrennt sein und die Jumper -XJ3 bis -XJ6 müssen geschlossen werden. Nun können mithilfe der Frontplatine die verschiedenen Betriebszustände (Ruhe, Alarm, Störung und die jeweilige Meldeleitung) simuliert werden.

Die Abtastung und Bewertung der Störmeldeguppen erfolgt durch eine Zeitmultiplexsteuerung. Die Zuleitungen zur Auswerteeinheit sind zusätzlich zum eigentlichen Störungsalarmkriterium auf Drahtbruch überwacht. Auf der Frontplatine dienen die Leuchtdioden -P5 und -P6 der Summenanzeige der Störungsmeldeguppen mit den Anzeigeoptionen „Summe Störung“ bzw. „Überlast-Störungsmelder“ der Meldezuleitung.

#### Funktionsbeschreibung

Der ATmega328P (-K9) läuft mit einem eigenen Systemtakt von 8 MHz und steuert als Zähler den 1-aus-4-Decoderbaustein.

Jede Störmeldelinie der PÜS-Baugruppe wird auf ihren Istzustand abgefragt (Ruhe, Alarm, Störung und die jeweilige Meldeleitung).

Die Meldelinien der PÜS-Baugruppe werden an der Stiftleiste -X2 angeschlossen. Die Leuchtdioden -P1 bis -P4 auf der Frontplatine zeigen die betroffenen Meldelinien (-P1 Linie A bis -P4 Linie D) an. Die LED -P6 dient zur Anzeige eines Alarms, -P7 signalisiert eine Störung und -P8 zeigt einen störungsfreien Betrieb (Ruhe) an. Zur Simulation der Funktion müssen die Jumper -XJ3 bis -XJ6 geschlossen werden.

Die obere Tastenreihe in der Frontplatte (-S1: Linie A, -S3: Linie B, -S5: Linie C und -S7: Linie D) dient dazu, eine Störung (Drahtbruch) zu simulieren, die untere Tastenreihe (-S2, -S4, -S6 und -S8) wird für die Simulation eines Alarms benötigt.

An den Messpunkten -MP3 bis -MP6 kann für die verschiedenen Zustände die jeweilige Eingangsspannung ermittelt werden.

Während des multiplexgesteuerten Adressierungszeitschlitzes gelangt der analoge Messwert der Störmeldeguppe über den jeweilig adressierten Analogschalter auf die nachgeschaltete Komparatorstufe mit -K7.2, -K7.3 und -K7.4. Dort werden die gemessenen Spannungen mit fest vorgegebenen Referenzspannungswerten verglichen und bewertet. Für die hier beschriebene Anwendung müssen Sie mittels der einstellbaren Konstantspannungsquelle -K7.1 an Messpunkt -MP10 mit -R20 eine Spannung von 2,25 V einstellen.

In Abhängigkeit der Signale an Pin 9 und Pin 10 des Decoderbausteins -K6 wird die Komparatorstufe angesteuert, die die Summensignale Ruhe, Alarm und Störung der Meldezuleitung erzeugt (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 (ermitteln Sie die jeweilige Anschlussbelegung an -X1):

Schaltungszustand bei	-MP9	-MP11	-MP14	Ergebnis dezimal	Ausgang an -X1
Normalzustand	0	1	1	3	
Auslösung Störmeldung	0	0	1	1	
Drahtbruch der Zuleitung	0	0	0	0	

Der Baustein -K9 dient als Alarmspeicher und übernimmt die gültige Auswertungsinformation Summe Überlast, bzw. Summe Störung.

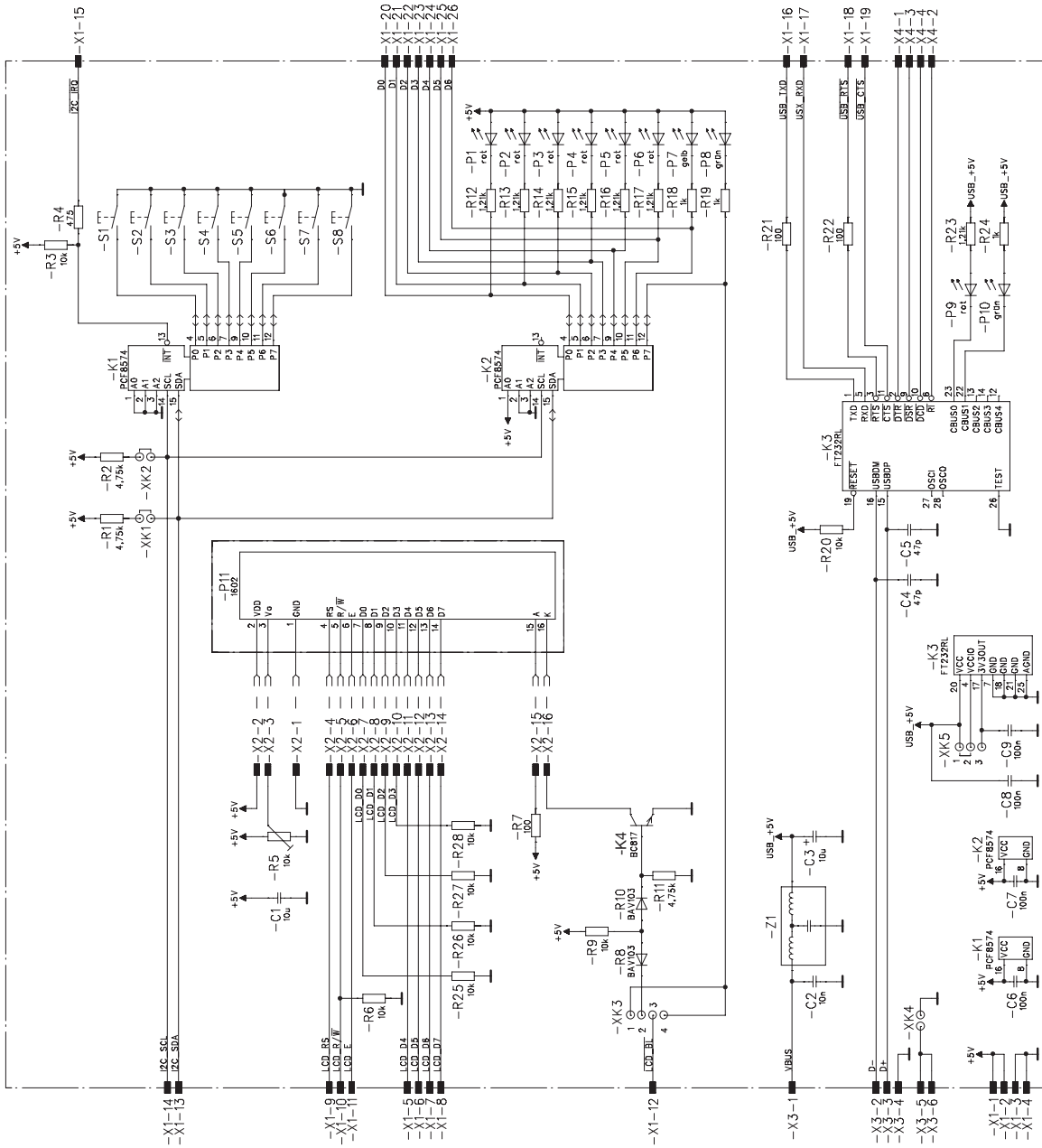
### Funktion der Meldelinienidentifizierung

Die Störmeldegruppenadresse liegt am jeweiligen Eingang des Mikrocontrollers -K9 an. Erfolgt während der Adressierung über -K6 eine Überlast- bzw. Störmeldung, wird diese Meldung über die Komparatorstufe mit -K7.2 bis -K7.4 durch den zeitversetzten Speicherübernahmetakt des Mikrocontrollers -K9 gesetzt. Die LEDs an der Frontplatte leuchten nun entsprechend der ausgelösten Störmeldegruppen. Generell werden Meldungen bis zu einem „General-Reset-Signal“ im Mikrocontroller abgespeichert. Dieses Reset-Signal wird entweder durch den Taster -S1 oder extern über den Eingang -X1:9b (-X1:7c) erzeugt.



<p>9 8 7 6 5 4 3 2 1</p>	<p>A B C D E F</p> <p>Bestücken Sie in Vorbereitung auf die Arbeitsaufgabe auf der Leiterplatte 3260/90F211A die abgebildeten Bauteile.</p>	<p>Vor- und Familienname: Prüfungsnummer:</p> <p>3260/90F211A</p> <p>Arbeitsaufgabe Einschub – Bestückung LS PÜS</p> <p>Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2021 Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik</p> <p><b>IHK</b></p>
--	---	--

- Bestücken Sie in Vorbereitung auf die Arbeitsaufgabe die Leiterplatte 3260F192A.
- Montieren Sie die Leiterplatte an die Frontplatte.
- Konfektionieren Sie die Flachbandleitung, die -X4 des Einschubs auf der einen Seite mit -X1 der Frontplatte auf der anderen Seite verbindet.
- Um das Abschalten der Displaybeleuchtung zu verhindern, ist -XK3 zu öffnen.



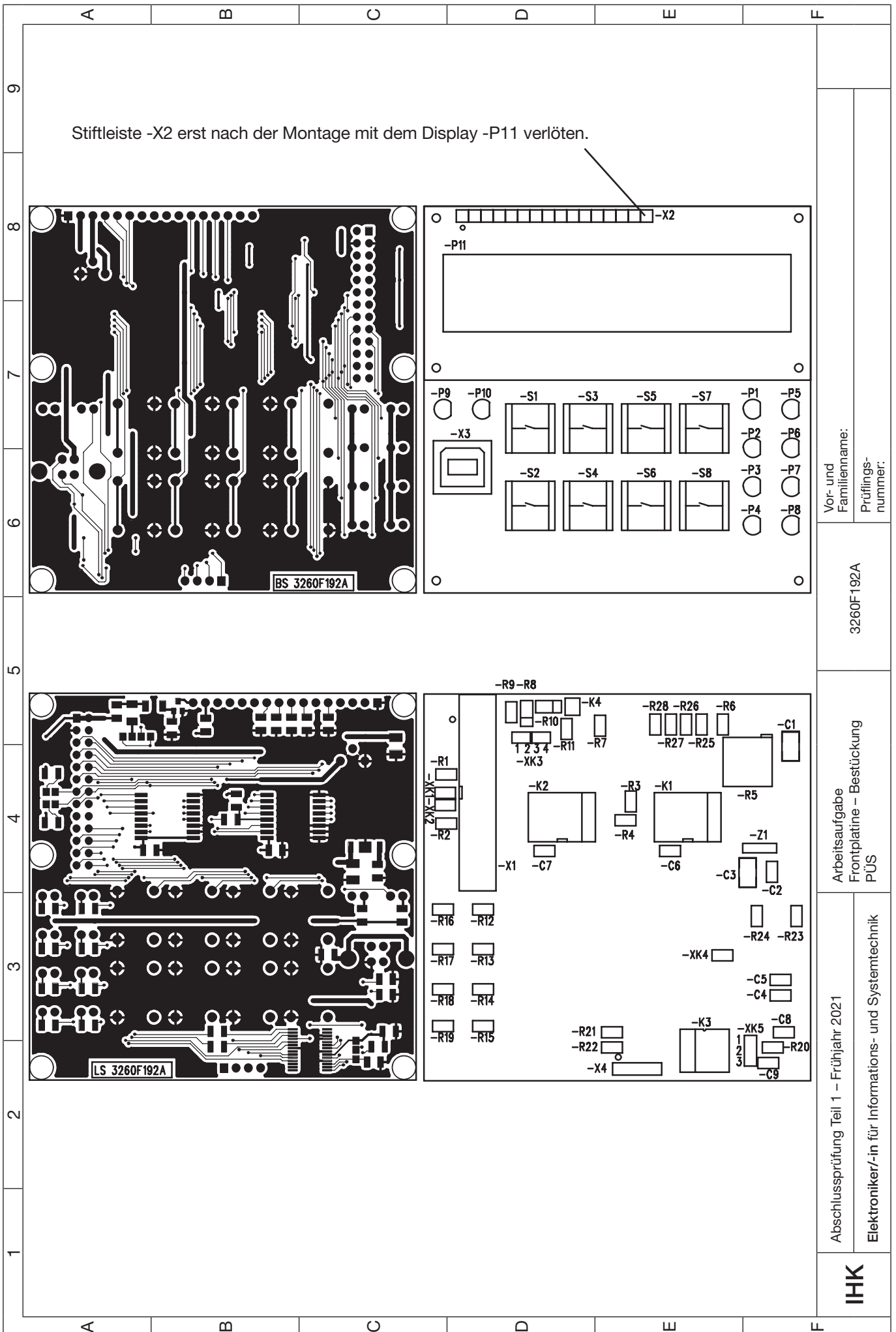
Vor- und Familienname:  
Prüfungsnummer:

3260F192A

Arbeitsaufgabe  
Frontplatte – Stromlaufplan  
PUS

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2021  
Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik





Vor- und  
Familienname:  
Prüfungs-  
nummer:

3260F192A

Arbeitsaufgabe  
Frontplatte – Bestückung  
PÜS

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2021  
Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik



### Arbeitsaufgabe Stückliste – Kontrollplatine

Elektroniker/-in für  
Informations- und Systemtechnik

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Typ/Wert/Norm	Bezeichnung	Bauform/Rastermaß	Bemerkung
1.	1			Doppelseitig gedruckte Leiterplatte 3260F193A *)		
2.	4			Abstandsbolzen; Kunststoff	ca. 20 mm	
3.	4		DIN 7985	Schraube (z. B. Innensechsrund); M2,5 × 6		
4.	4		ISO 7092	Scheibe; M2,5		
5.	1	-X1	5-polig	USB-Mini-B-Connector **)		z. B.: 54819-0519
6.	1	-X2	5-polig	SMD-USB-Mikro-B-Connector **)		z. B.: ZX62-B-5PA(33)
7.	1	-X3	6-polig	Stiftleistenwanne; zweireihig; gerade	RM2,54	
8.	1	-X4	26-polig	Stiftleistenwanne; zweireihig; gerade	RM2,54	
9.	0	-X5	20-polig	Stiftleistenwanne; zweireihig; gerade	RM2,54	nicht bestückt
10.	0	-X6, -X7	14-polig	Stiftleiste; einreihig; gerade	RM2,54	nicht bestückt
11.	4	-MP2, -MP3, -MP5, -MP6		Lötstift (Stecklötöse) für $\varnothing$ 1,3 mm		
12.	2	-MP1, -MP4	3-polig	Stiftleiste; einreihig; gerade	RM2,54	
13.	1	-R5	0 $\Omega$	Schichtwiderstand; $\geq$ 0,25 W; 1 %	RM10	
14.	2	-R8, -R9	100 $\Omega$	Schichtwiderstand; $\geq$ 0,25 W; 1 %	RM10	
15.	3	-R2 bis -R4	330 $\Omega$	Schichtwiderstand; $\geq$ 0,25 W; 1 %	RM10	
16.	1	-R7	1 k $\Omega$	Schichtwiderstand; $\geq$ 0,25 W; 1 %	RM10	
17.	1	-R1	3,3 k $\Omega$	Schichtwiderstand; $\geq$ 0,25 W; 1 %	RM10	
18.	1	-R10	0 $\Omega$	SMD-Widerstand	0805	nicht bestückt
19.	1	-R6	10 $\mu$ H	SMD-Spule	1210	z. B.: Epcos B82422H1103k000
20.	2	-C1, -C2	12 pF	SMD-Kondensator	1206	nicht bestückt
21.	2	-C3, -C5	100 nF	SMD-Kondensator	1206	
22.	1	-C4	10 $\mu$ F	Elektrolytkondensator; radial; $\geq$ 10 V	RM5;2,5	
23.	1	zu -K1		IC-Fassung ***)	DIP28/ RM7,62	z. B.: Conrad 1366938
24.	2	-F1, -F2	MC36206	PPTC-Sicherung; 200 mA	0805	
25.	1	-Q1	16 MHz	Quarz	HC49/US	nicht bestückt
26.	1	-P1		LED; grün; low current	$\varnothing$ 3 mm	
27.	1	zu -P1		LED-Abstandshalter, 4,5 × 5		z. B.: Bürklin 32G2750
28.	1	-XJ1	2-polig	Stiftleiste; einreihig; gerade (Jumper)	RM2,54	
29.	1	-XJ2	3-polig	Stiftleiste; einreihig; gerade (Jumper)	RM2,54	
30.	2	zu -XJ1, -XJ2	CAB4	Verbindungsbrücke; rot (für Jumper)	RM2,54	

\*) Leiterplatte erhältlich bei den bekannten Lieferanten von Prüfungsmaterial (einmal pro Ausbildungsbetrieb ausreichend).

\*\*) Wahlweise Bestückung möglich, da nur eine Buchse zur Stromversorgung notwendig.

\*\*\*) Empfohlen wird ein IC-Testsockel (Nullkraft Sockel)

Da die Frontplatine in den nächsten Prüfungen immer wieder eingesetzt wird, wurde eine Kontrollplatine entwickelt, um die Funktionen der Frontplatine im Vorfeld zum Einsatz in der Prüfung zu testen. Es wird empfohlen, pro Ausbildungsbetrieb diese Kontrollplatine einmal herzustellen.

Mit der Kontrollplatine 3260F193A besteht die Möglichkeit, die Funktionen der Frontplatine 3260F192A zu testen. Dazu sind die Kontrollplatine und die Frontplatine über eine 26-polige Verbindungsleitung (Flachbandleitung) zu verbinden. Der Funktionstest erfolgt mit dem Mikrocontroller der jeweiligen aktuellen Baugruppe. Hier ist der Mikrocontroller des Einschubs auf die Kontrollplatine zu stecken. Der Funktionsumfang hängt von der aktuellen Aufgabe ab und ist der Funktionsbeschreibung zu entnehmen.



Der Funktionstest erfasst folgende vier Schaltungsteile:

- Display -P11 (dabei Einstellung des Kontrastreglers -R5)
- LED-Anzeigen -P1 bis -P8 (je nach Verwendung bei der jeweiligen Baugruppe)
- Taster -S1 bis -S8 (je nach Verwendung bei der jeweiligen Baugruppe)
- USB-UART-IC -K3 mit LEDs -P9 und -P10 in Verbindung mit einem Terminalprogramm

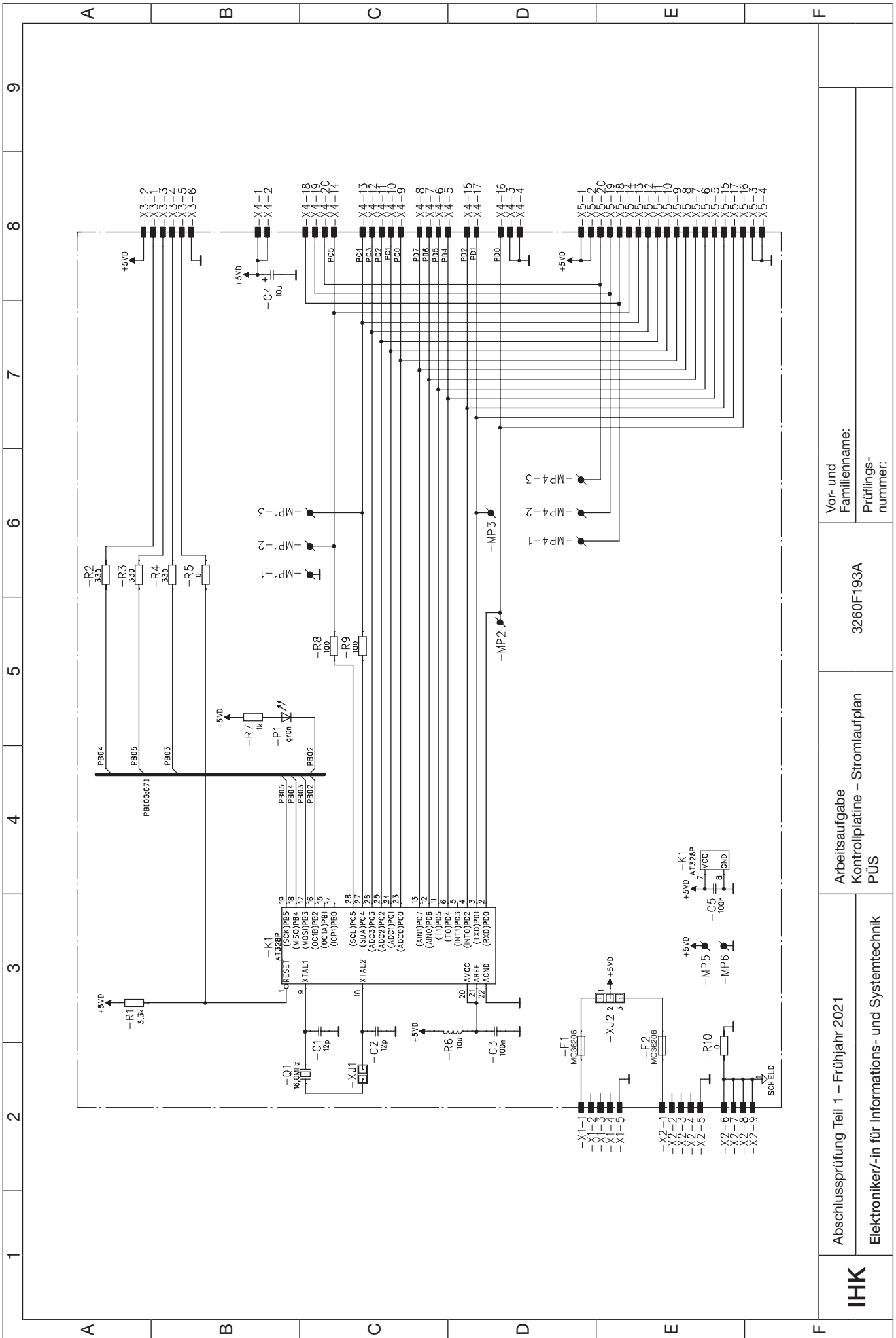
Kommunikation ist abhängig von der jeweiligen Baugruppe (z. B. Textausgabe am Terminal nach Einschalten der Stromversorgung oder Reaktion des Displays -P11 nach Senden von Fernsteuerbefehlen an den Mikrocontroller).

Aufbau der Kontrollplatine:

- Die in der Stückliste mit dem Hinweis „nicht bestückt“ aufgeführten Bauelemente dienen einer möglichen Erweiterung für zukünftige Anwendungen.
- Für den Einsatz der Kontrollplatine genügt eine Minimalbestückung mit den übrigen aufgeführten Bauelementen.
- Die Stromversorgung erfolgt entweder durch einen handelsüblichen +5-V-Mobile-Charger oder über einen PC. Mit -XJ2 kann ausgewählt werden, ob dies über -X1 (USB-Mini-B-Connector) oder -X2 (SMD-USB-Mikro-B-Connector) sein soll.

Hinweise:

- Wird das USB-UART-IC -K3 über USB mit dem PC verbunden, so wird dieses bei ordnungsgemäßer Funktion von Windows erkannt und im Gerätemanager unter den Anschlüssen (COM & LPT) angezeigt. Die Treiberinstallation erfolgt unter Windows 10 normalerweise automatisch. Gegebenenfalls kann der aktuelle VCP-Treiber bei FTDI heruntergeladen werden.
- Die Kontrollplatine kann über -X3 auch als Programmieradapter verwendet werden. Empfehlenswert hierzu ist die Software (Freeware) Atmel Studio. Durch Einbau von Stiftleisten sind alle Port-Pins des Mikrocontrollers zugänglich. Die Kontrollplatine mit Frontplattenplatine und Atmel Studio kann auch als Development-Tool zu Ausbildungszwecken genutzt werden.



Vor- und Familienname:  
Prüfungsnummer:

3260F193A

Arbeitsaufgabe  
Kontrollplatte – Stromlaufplan  
PUS

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2021  
Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik

IHK

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A									
B									
C									
D									
E									
F	Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2021 <b>Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik</b>		Arbeitsaufgabe Kontrollplatte – Bestückung PÜS		3260F193A		Vor- und Familienname: Prüfungs- nummer:		
IHK									