

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 | 9 | 0

Arbeitsaufgabe

Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb

Frühjahr 2022

F22 3290 B1

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle

IHK Region Stuttgart

© 2022, 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 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"> – Arbeitsaufgabe inkl. situativer Gesprächsphasen 	<ul style="list-style-type: none"> – Schriftliche Aufgabenstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> – Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“ 	<ul style="list-style-type: none"> – Systementwurf – Funktions- und Systemanalyse – Wirtschafts- und Sozialkunde
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"> – Planung Richtzeit: 30 min – Durchführung Richtzeit: 4 h 30 min – Kontrolle Richtzeit: 1 h 30 min 	<ul style="list-style-type: none"> – Teil A (50 %): 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl – Teil B (50 %): 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich 	<ul style="list-style-type: none"> – Vorbereitung der praktischen Aufgabe Vorgabezeit: 8 h – Durchführung der praktischen Aufgabe Vorgabezeit: 6 h inklusive begleitenden Fachgesprächs Vorgabezeit: 20 min 	<ul style="list-style-type: none"> – Systementwurf Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % Teil A (50 %): 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl Teil B (50 %): 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Situative Gesprächsphasen Vorgabezeit: 10 min</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten. – Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden. </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Phasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Information – Planung – Durchführung – Kontrolle <p>Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand</p> <ul style="list-style-type: none"> – der aufgabenspezifischen Unterlagen – eines begleitenden Fachgesprächs – der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss </div>	<ul style="list-style-type: none"> – Funktions- und Systemanalyse Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % Teil A (50 %): 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl Teil B (50 %): 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
			<ul style="list-style-type: none"> – Wirtschafts- und Sozialkunde Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 % 18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl 6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl

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! (siehe Seite 20)
Einschub						
1.	1			Frontplatte komplett bestückt nach Montagezeichnung		
2.	1			Doppelseitig gedruckte Leiterplatte 3290F221A *)		
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 – 200HV		
6.	1	-X1	nach DIN 41612, 96-polig	Stiftleiste; abgewinkelt; Reihen a – b – c belegt	Bauform C, RM2,54	
7.	1	-X2	6-polig	Stiftleistenwanne; zweireihig; gerade	RM2,54	
8.	4	-X3, -X6 bis -X8	3-polig	Stiftleiste; einreihig; abgewinkelt	RM2,5	z. B.: Phönix Contact; MC0,5/3-G-2,5
9.	1	zu -X3, -X6 bis -X8	3-polig	Steckverbinder; Federkraft	RM2,5	z. B.: Phönix Contact FK-MC0,5/3-ST-2,5
10.	1	-X4	26-polig	Stiftleistenwanne; zweireihig; gerade	RM2,54	
11.	1	-X5	5-polig	Stiftleiste; einreihig; abgewinkelt	RM2,5	z. B.: Phönix Contact; MC0,5/5-G-2,5
12.	1	zu -X5	5-polig	Steckverbinder; Federkraft	RM2,5	z. B.: Phönix Contact FK-MC0,5/5-ST-2,5
13.	17	-MP1 bis -MP15, -MP17, -MP18		Lötstift (Stecklötöse) für Ø 1,3 mm		
14.	1	-MP16	3-polig	Stiftleiste; einreihig; gerade	RM2,54	
15.	1	-R27	10 Ω	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
16.	3	-R36, -R40, -R41	100 Ω	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
17.	1	-R38	121 Ω	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
18.	1	-R58	274 Ω	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
19.	1	-R6	475 Ω	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
20.	2	-R37, -R39	562 Ω	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
21.	4	-R8, -R49, -R55, -R56	825 Ω	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
22.	1	-R13	1 kΩ	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
23.	1	-R10	1,21 kΩ	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
24.	1	-R5	2,21 kΩ	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
25.	1	-R11	3,01 kΩ	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	

26.	4	-R7, -R48, -R54, -R68	3,92 kΩ	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
27.	10	-R4, -R20 bis -R22, -R46, -R52, -R60 bis -R63	4,75 kΩ	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
28.	6	-R1, -R12, -R28, -R35, -R45, -R51	10 kΩ	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
29.	2	-R2, -R24	20 kΩ	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
30.	1	-R3	33,2 kΩ	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
31.	1	-R23	40,2 kΩ	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
32.	2	-R44, -R50	47,5 kΩ	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
33.	1	-R9	100 kΩ	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	
34.	1	-R57	nf	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	nicht bestückt
35.	1	-R59	nf	Schichtwiderstand; ≥0,25 W; 1 %	RM10	nicht bestückt
36.	6	-R30 bis -R33, -R42, -R43	100 Ω	SMD-Metallschichtwiderstand	1206	
37.	1	-R34	1 kΩ	SMD-Metallschichtwiderstand	1206	
38.	2	-R66, -R67	47,5 kΩ	SMD-Metallschichtwiderstand	1206	
39.	6	-R14 bis -R19	56,2 kΩ	SMD-Metallschichtwiderstand	1206	
40.	1	-R64	100 kΩ	SMD-Metallschichtwiderstand	1206	
41.	5	-R25, -R26, -R47, -R53, -R65	1N1448	Diode	DO35	o. Vergleichstyp
42.	1	-R29	10 μH	SMD-Spule	1210	o. Vergleichstyp
43.	2	-C3, -C12	10 μF	Elektrolytkondensator; radial; ≥25 V	RM2,5;5	
44.	3	-C6, -C8, -C10	100 μF	Elektrolytkondensator; radial; ≥25 V	RM2,5;5	
45.	11	-C1, -C2, -C4, -C7, -C9, -C11, -C13 bis -C17	100 nF	SMD-Kondensator	1206	
46.	1	-C5	1 μF	SMD-Kondensator	1206	
47.	1	-K1	LM339	Quad differential Comparators	DIP14	
48.	1	-K2	ATmega 328P-PU	8-Bit Microcontroller with 32 KBytes In-System programmable Flash **)	DIP28/ RM7,62	
49.	1	-K3	MAX485	EIA485 Interface Transceiver	DIP8	
50.	1	-K4	LM358	Operational Amplifier	DIP8	
51.	2	-K5, -K8	BC557	PNP-Transistor	TO92	o. Vergleichstyp
52.	2	-K6, -K9	BC547	NPN-Transistor	TO92	o. Vergleichstyp
53.	2	-K7, -K10	C93402 (12 VDC)	Signalrelais Serie MT2; 2 Wechsler		o. Vergleichstyp
54.	1	-K11	74HC05	Hex inverter with open-drain outputs	DIP14	
55.	2	zu -K3, -K4		IC-Fassung	DIP8	
56.	2	zu -K1, -K11		IC-Fassung	DIP14	
57.	1	zu -K2		IC-Fassung	DIP28/ RM7,62	
58.	1	-T1	2N7002KA	SMD-1 × N-Channel MOSFET	SOT23	
59.	1	-T2	LM317LZ	Linear Voltage Regulator	TO92	
60.	1	-T3	7812	Positive Voltage Regulator	TO220	
61.	1	-P1		LED; grün; low current	∅ 3 mm	
62.	1	-S1	6B11H9AE	Drucktaster; Ein-Momentein/tastend; Ausführung liegend		z. B.: Bürklin; 11G8619
63.	6	-XJ2, -XJ3, XJ6 bis -XJ9	2-polig	Stiftleiste; einreihig; gerade (Jumper)	RM2,54	
64.	3	-XJ1, -XJ4, -XJ5	3-polig	Stiftleiste; einreihig; gerade (Jumper)	RM2,54	
65.	5		CAB4	Verbindungsbrücke; rot (für Jumper)	RM2,54	
66.		-XK1 bis -XK3		Löt-/Kratzbrücke (Trennstelle auf der Leiterplatte)		
67.				Drahtbrücke YV 0,5; ca 40 mm; beide Enden 5 mm abisoliert		
Frontplatine ***)						
68.	1			Doppelseitig gedruckte Leiterplatte 3260F192A		
69.	1	-X1	26-polig	Stiftleistenwanne; zweireihig; gerade	RM2,54	
70.	1	-X2	16-polig	Stiftleiste; einreihig; gerade	RM2,54	
71.	1	-X3		USB-Buchse 2.0 Typ B		z. B.: Lumberg 2411 01
72.	0	-X4	4-polig	Stiftleiste; einreihig; gerade	RM2,54	nicht bestückt

73.	3	-R7, -R21, -R22	100 Ω	SMD-Metallschichtwiderstand	1206	
74.	1	-R4	475 Ω	SMD-Metallschichtwiderstand	1206	
75.	3	-R18, -R19, -R24	1 kΩ	SMD-Metallschichtwiderstand	1206	
76.	7	-R12 bis -R17, -R23	1,21 kΩ	SMD-Metallschichtwiderstand	1206	
77.	3	-R1, -R2, -R11	4,75 kΩ	SMD-Metallschichtwiderstand	1206	
78.	8	-R3, -R6, -R9, -R20, -R25 bis -R28	10 kΩ	SMD-Metallschichtwiderstand	1206	
79.	1	-R5	10 kΩ	Spindeltrimmer; liegend	RM2,54	z. B.: Bürklin 76E2218
80.	2	-R8, -R10	BAV103	SMD-Diode	SOD80C	o. Vergleichstyp
81.	2	-C4, -C5	47 pF	SMD-Kondensator	1206	
82.	1	-C2	10 nF	SMD-Kondensator	1206	
83.	4	-C6 bis -C9	100 nF	SMD-Kondensator	1206	
84.	2	-C1, -C3	10 µF	SMD-Kondensator	1210	
84.	1	-Z1	4,7 nF	T-Filter	EIA2706	z. B.: Murata NFE61PT472C1H9
85.	1	-K4	BC817	SMD-NPN-Transistor	SOT23	o. Vergleichstyp
86.	2	-K1, -K2	PCF8574T	8-Bit I/O-Expander for I2C-Bus	SOT162-1	
87.	1	-K3	FT232RL	USB-UART-IC	SSOP28	
88.	7	-P1 bis -P6, -P9		LED; rot; low current	∅ 3 mm	
89.	2	-P8, -P10		LED; grün; low current	∅ 3 mm	
90.	1	-P7		LED; gelb; low current	∅ 3 mm	
91.	10	zu -P1 bis -P10		LED-Abstandshalter; 14 mm × 5 mm		z. B.: Bürklin 32G2782
92.	1	-P11		Punktmatrix-Display, 2 Zeilen, 16 Zeichen	RM2,54	z. B.: GE-C1602B- TMI-JT/R oder TC1602A-09
93.	8	-S1 bis -S8		Taster	RM10,16/ RM7,62	z. B.: Multimec 5ETH935
94.	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
95.	5	-XK1 bis -XK5		Löt-/Kratzbrücke (Trennstelle auf der Leiterplatte)		
Verbindungsleitung Einschub mit Frontplatine ****)						
96.	1		26-polig	Flachbandleitung	ca. 110 mm	
97.	2		26-polig	Federleiste; Buchse; zweireihig; Schneidklemm- technik (passend zu -X4 des Einschubs und -X1 der Frontplatine)		

An der Bus-Platine müssen folgende Spannungen anstehen:

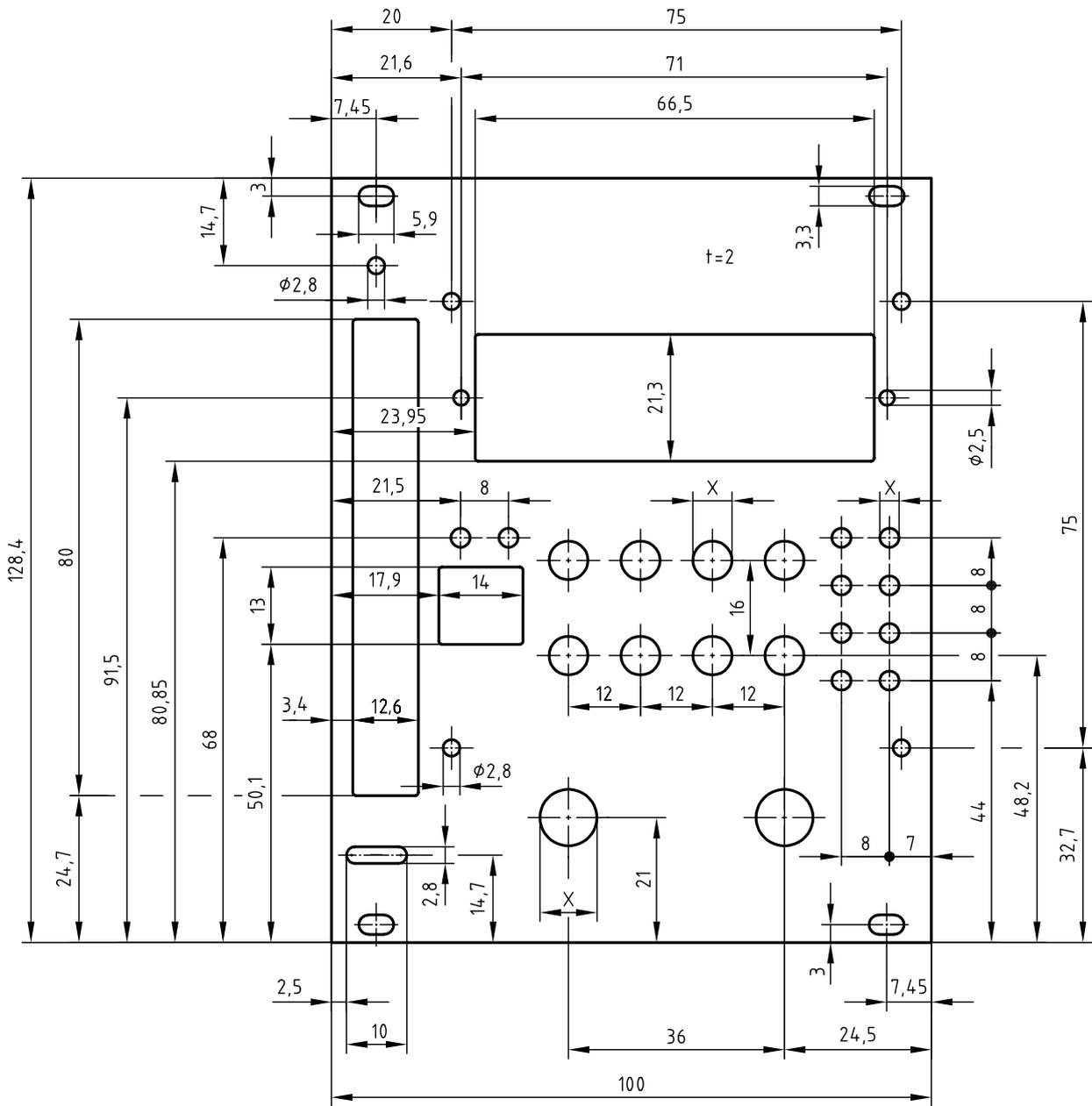
+5 V	an Anschluss	1a-1c
+15 V	an Anschluss	31a
-15 V	an Anschluss	31c
0 V	an Anschluss (0 V)	32a-32c

*) Die Leiterplatte 3290F221A ist im Rahmen der Bereitstellung teilweise zu bestücken (siehe Seiten 12, 13). Leiterplatte erhältlich bei den bekannten Lieferanten von Prüfungsmaterial.

**) Programmierter Baustein ATmega328P-PU erhältlich bei den bekannten Lieferanten von Prüfungsmaterial.

***) Die Leiterplatte 3260F192A ist im Rahmen der Bereitstellung zu bestücken (siehe Seite 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

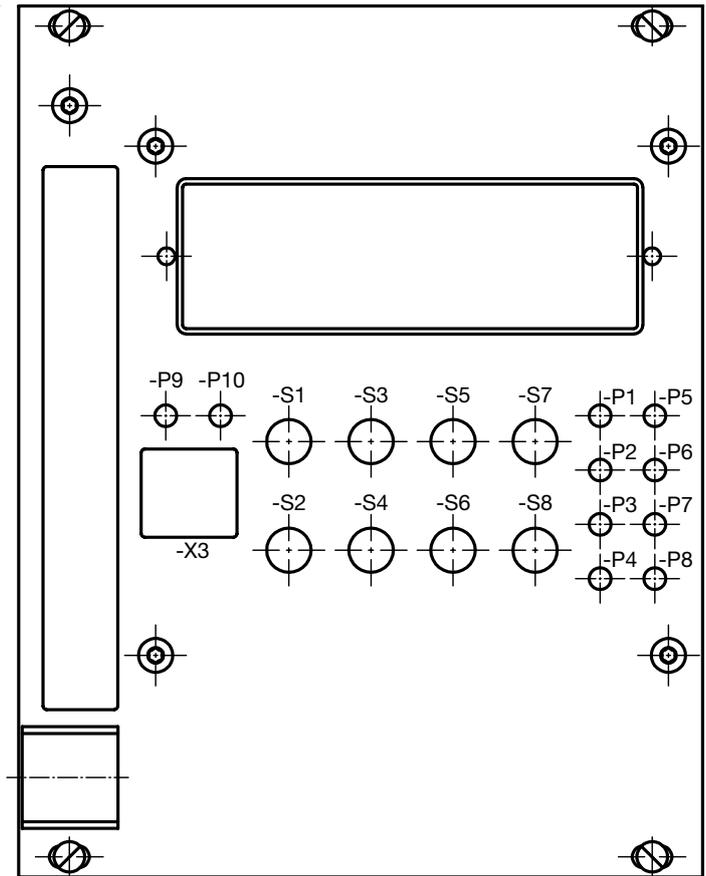
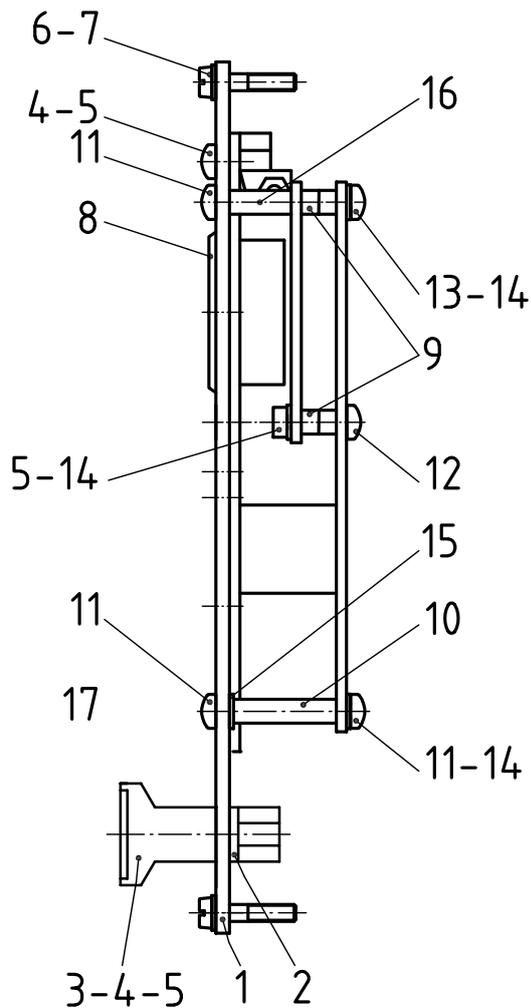
1	1		Al	Frontplatte		Bl 2 x 100 x 128,4 DIN 1783
Pos.	Menge	Kennz.	Typ/Wert/Norm	Bezeichnung	Bauform/Rastermaß	Bemerkung

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2022

Arbeitsaufgabe
Frontplatte
1-LBMG-MC

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 2022

Arbeitsaufgabe
Montagezeichnung
1-LBMG-MC

Elektroniker/-in für
Informations- und Systemtechnik

Auf Seite 12 ist der Stromlaufplan einer Baugruppe 1-LBMG-MC abgebildet, die Bestandteil der Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen und der schriftlichen Aufgabenstellungen ist.

Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen:

Hier sind zur Baugruppe 1-LBMG-MC 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 1-LBMG-MC unter Berücksichtigung der vermittelten Inhalte der Lernfelder 1 bis 6 des Rahmenlehrplans zu beschäftigen.

Funktionsbeschreibung 1-Linien Brandmeldebaugruppe

Die Baugruppe eignet sich zum Betrieb von manuellen und automatischen Brandmeldern, die nach dem Prinzip der Gleichstromlinienteknik arbeiten (Auslöseprinzip = Stromverstärkung).

Grundsätzlich hat die Baugruppe die Aufgabe, Brandkenngößen wie „Rauch“ bzw. „Temperaturanstieg“ über angeschlossene Brandsensoren auszuwerten und einen Feueralarm über die Ausgänge -X6-1 bis -X6-3 an ein übergeordnetes System weiterzuleiten. Optional kann die Alarmmeldung über den Open-Drain-Ausgang -X8-1 weitergeleitet werden.

Drahtbruch oder Kurzschluss der Meldegruppe werden als Störung bewertet und führen nicht zur Auslösung eines Alarms. Für die Weiterverarbeitung einer Störmeldung stehen die Ausgänge -X7-1 bis -X7-3 bzw. der Open-Drain-Ausgang -X8-2 zur Verfügung.

Die Brandmelder werden an den Klemmen -X5-4 und -X5-5 angeschlossen (b-Ader = $+U_B$ an -X5-4, a-Ader = 0 V an -X5-5). Parallel an den Anschlusspunkten b1/b2 und a1/a2 entnehmen sich die Sensoren ihre Stand-by-Betriebsspannung. Durch die geringe Stromaufnahme der Melder (< 1 mA) tritt eine vernachlässigbare Belastung an den Anschlussklemmen -X5-4/-X5-5 auf. Im letzten Melder wird die Meldergruppe mit einem Endwiderstand abgeschlossen (EOL = end of line). Somit entspricht die Anschaltung einer Primärleitung, wie in VDE0833 spezifiziert.

Alarmauslösung

Der Meldergruppen-Endwiderstand (3,92 k Ω) bildet zusammen mit dem Widerstand -R6 (475 Ω) einen Spannungsteiler, der am Anschlusspunkt -X5-4 (= b-Ader) einen Ruhespannungspegel von ca. 13,4 V hervorruft. Die Komparatoren -K1.2, -K1.3 und -K1.4 bewerten diese Spannung als Ruhewert. Über die Open-Collector-Ausgänge von -K1.2, -K1.3 und -K1.4 und den Pull-up-Widerständen -R20 bis -R22 wird der angepasste Pegel dem Mikrocontroller (MC) zur Auswertung zugeführt. Dieser aktiviert gemäß dargestellter Tabelle den Ausgang P7 von -K2 (Frontplatte) und schaltet die LED -P8 ein (grün = Baugruppe in Ruhe). Im Display -P11 erscheint ein entsprechender Text.

Beim Ansprechen eines optischen Rauchmelders bzw. Thermomaximalmelders wird in der Elektronik des Brandsensors ein Alarmwiderstand von ca. 800 Ω dem Endwiderstand 3,92 k Ω parallel geschaltet. Diese Funktion kann bei gestecktem Jumper -XJ3 durch den Taster -S1 simuliert werden, wenn zwischen -X5-4 und -X5-5 für Testzwecke der Meldergruppen-Endwiderstand direkt angeschlossen wird. Zu Testzwecken kann auch ein Endwiderstand (-R7) durch Stecken von -XJ2 hinzugefügt werden.

Durch die resultierende Gesamtstromerhöhung sinkt der Spannungspegel an -X5-4 auf ca. 8,8 V ab. Die Komparatoren werten diese Änderung als Alarmkriterium aus.

Der MC schaltet daraufhin die Ruhe-LED -P8 (Frontplatte) aus und aktiviert den Voralarm. Dies wird durch Leuchten von LED -P1 und Blinken der LED -P5 angezeigt. Ein entsprechender Meldetext erscheint im Display.

Die Dauer des Voralarms (= Alarmverzögerungszeit) kann nur im Ruhezustand über die Bedien-Tasten -S1 und -S2 der Frontplatte in 5-Sekunden-Schritten von 0 Sekunden (Sofortalarm) bis 1 800 Sekunden (= 30 min) eingestellt werden. Mit Erlöschen der Zeitanzeige im Display wird der eingestellte Wert dauerhaft im EEPROM abgespeichert. Die eingestellte Alarmverzögerungszeit wird sowohl beim Einschalten der Baugruppe als auch nach Betätigen von -S7 kurzzeitig im Display angezeigt.

Die Verzögerungszeit dient dazu, dass eine eingewiesene Person durch einen Erkundungsgang eine Verifizierung des Alarmzustands vornehmen kann. Handelt es sich um einen Fehlalarm, kann während der Verzögerungszeit der Feuer-Externalarm durch Betätigen des Reset-Tasters -S8 (Frontplatte) wieder gelöscht werden.

Ist die Alarmverzögerungszeit ohne Betätigen von -S8 abgelaufen, aktiviert der MC den Ausgang P5 von -K2 und die LED -P6 leuchtet. Dadurch wird über die Transistoren -K5 und -K6 das Relais -K7.1 aktiviert. Über einen Wechselkontakt des Relais wird der Alarm dann an ein übergeordnetes System weitergeleitet.

Die Widerstände -R48 und -R49 können optional bestückt werden, um eine Anpassung an jeweilige Brandmeldesysteme zu realisieren.

Die optionalen Ausgänge -X1:4a, :4c, :5a, :5c und :6a sind für spätere Erweiterungen zur Steuerung eines Mikrocontroller-Systems vorgesehen. Der H-Pegel der digitalen Ausgänge kann durch -T2 und dessen Beschaltung angepasst werden.

Alarmrückstellung

Eine Betätigung des Reset-Tasters -S8 (Frontplatte) führt zu einer Rückstellung der gesamten Baugruppe, bestätigt durch Leuchten der LED -P4 und einer entsprechenden Meldung im Display. Der Transistor -T1 unterbricht während des Reset, die Meldeline, wodurch auch die angeschlossenen Brandmelder zurückgesetzt werden.

Tabelle:

Pegelzustand an	-MP4	-MP6	-MP8	Ausgang -K2 (Frontplatte)	LED ON	Meldung 2. Zeile -P11
Ruhe	L	H	H	P7 = Low	-P8	NORMAL
Auslösung Alarm	L	L	H	P0 = Low	-P1, -P5 blinkt	VORALARM
Alarmmeldung	L	L	H	P5 = Low	-P6, -P5 blinkt	ALARM
Kurzschluss Zuleitung	L	L	L	P6 = Low	-P7	STOERUNG
Drahtbruch Zuleitung	H	H	H	P6 = Low	-P7	STOERUNG

Funktion der Störungserkennung

Ein Drahtbruch bzw. ein Kurzschluss in der Melderprimärleitung führt zu Pegelwechsel an den Komparator-Ausgängen (siehe Tabelle). Der MC aktiviert daraufhin Ausgang P6 von -K2 und LED -P7 (ge) leuchtet. Eine entsprechende Meldung erscheint im Display. Weiterhin wird im Störfall über die Transistoren -K8 und -K9 das Relais -K10.1 eingeschaltet. Die Ausgänge -X7-1, -X7-2 und -X7-3 können für die Störungsweiterleitung an ein übergeordnetes System verwendet werden. Zusätzlich steht der Open-Drain-Ausgang -X8-2 zur Verfügung.

Der Komparator -K1.1 hat mit dem Softwarestand V1.1 noch keine Verwendung.

Hinweis:

Bei gesteckten Jumpern -XJ6 und -XJ7 kann die Störung der Primärleitung auch an die Ausgänge -X6-1, -X6-2 und -X6-3 weitergeleitet werden. Die Widerstände -R49 und -R50 dürfen dann für diese Anwendung nicht bestückt werden!

Bild 1:

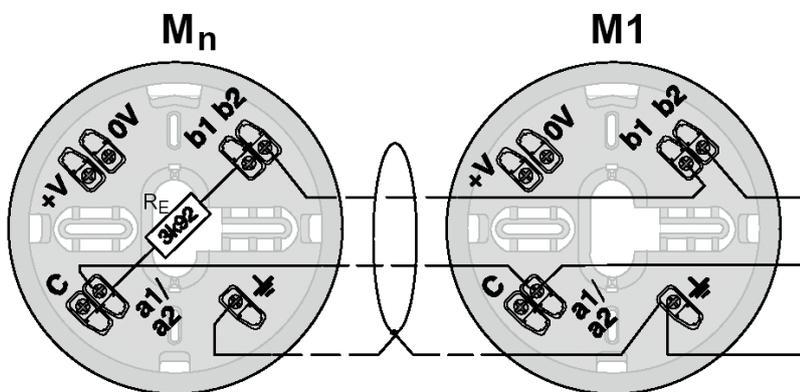
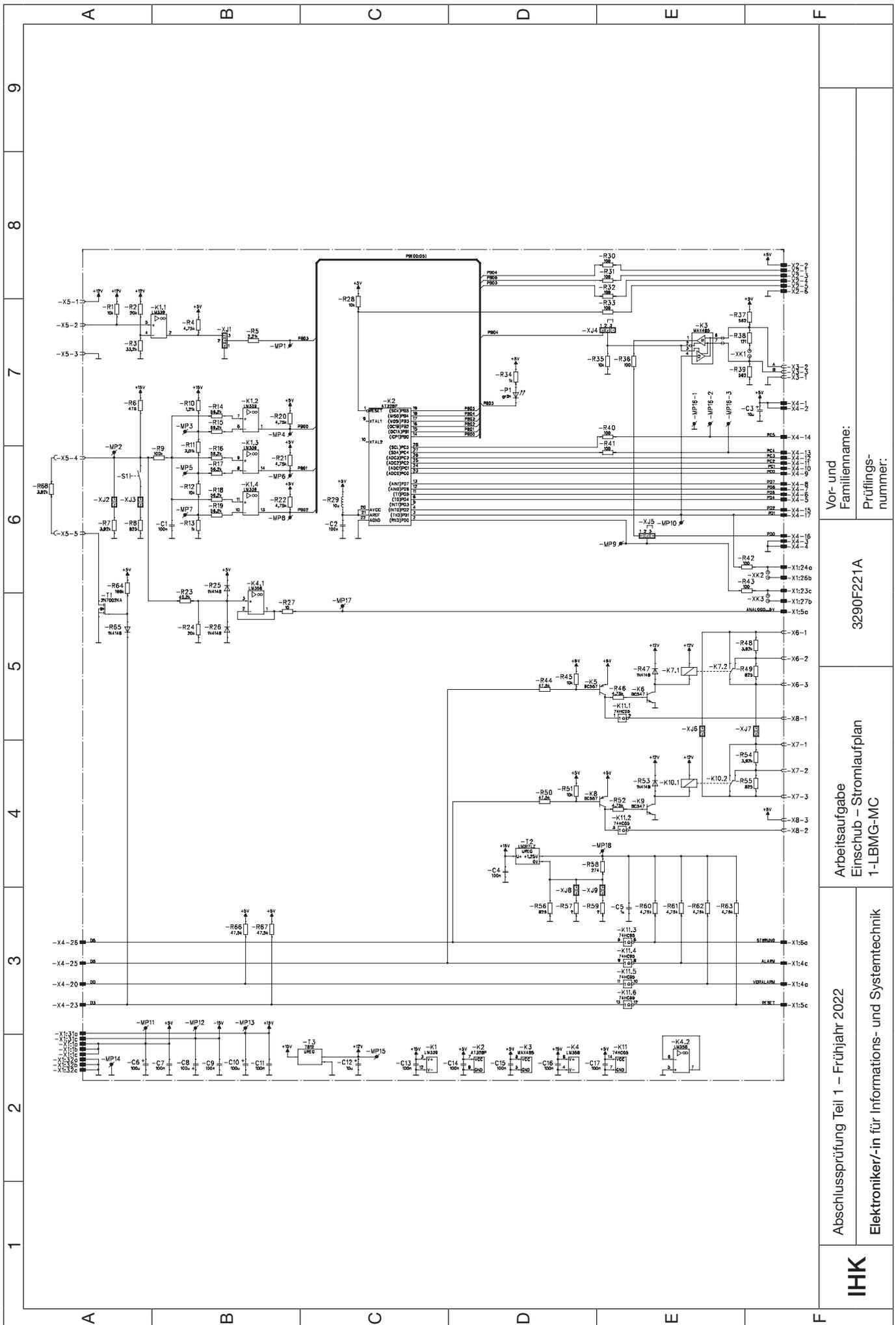


Bild 2:



Hinweis:

Die Funktionen der Baugruppe 1-LBMG-MC Ruhe, Auslösung Alarmmeldung, Kurzschluss Zuleitung und Drahtbruch Zuleitung können mit Hilfe der Jumper -XJ2, -XJ3 und dem Taster -S1 simuliert werden.



Vor- und
Familienname:

Prüfungs-
nummer:

3290F221A

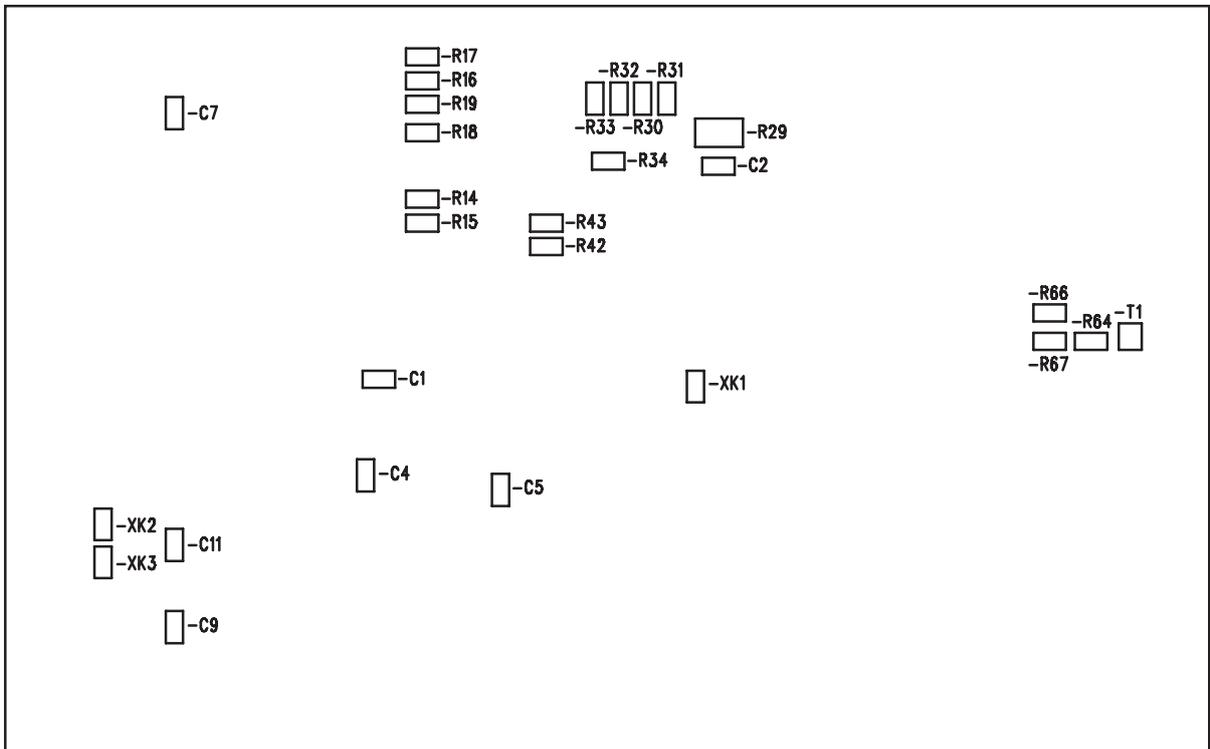
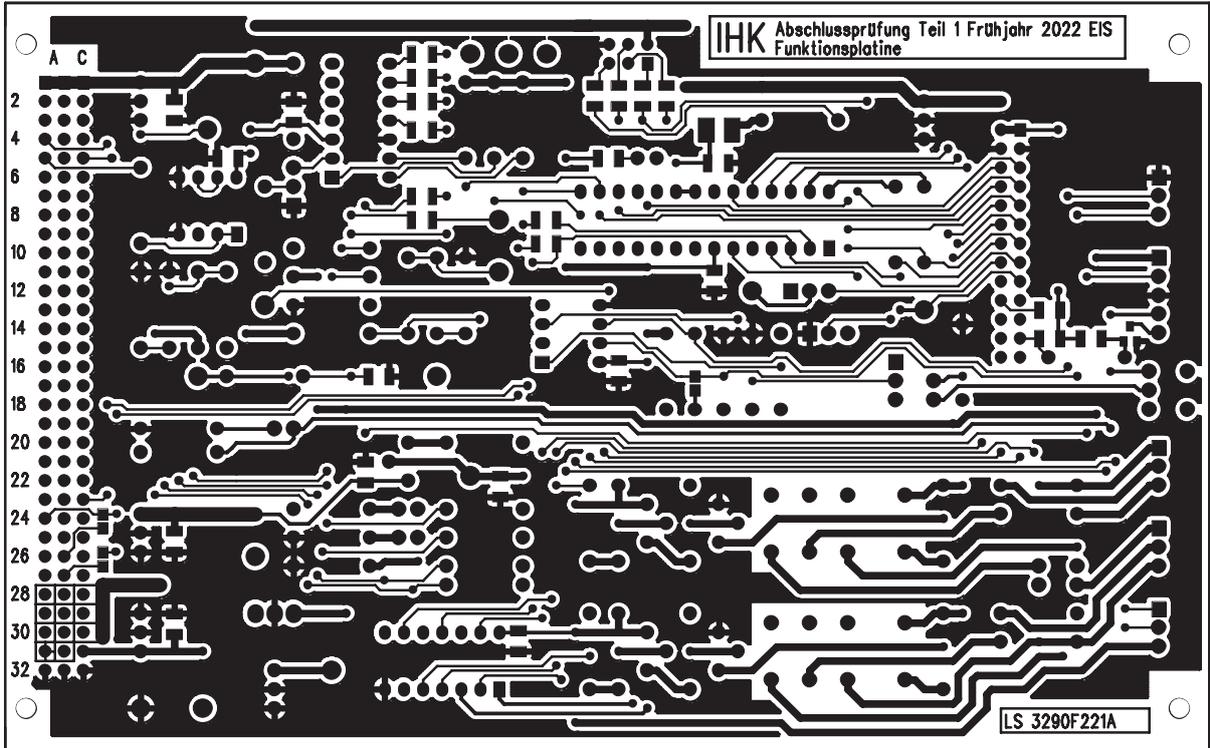
Arbeitsaufgabe
Einschub - Stromlaufplan
1-LBMG-MC

Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2022

Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik



Bestücken Sie in Vorbereitung auf die Arbeitsaufgabe auf der Leiterplatte 3290F221A die abgebildeten Bauteile



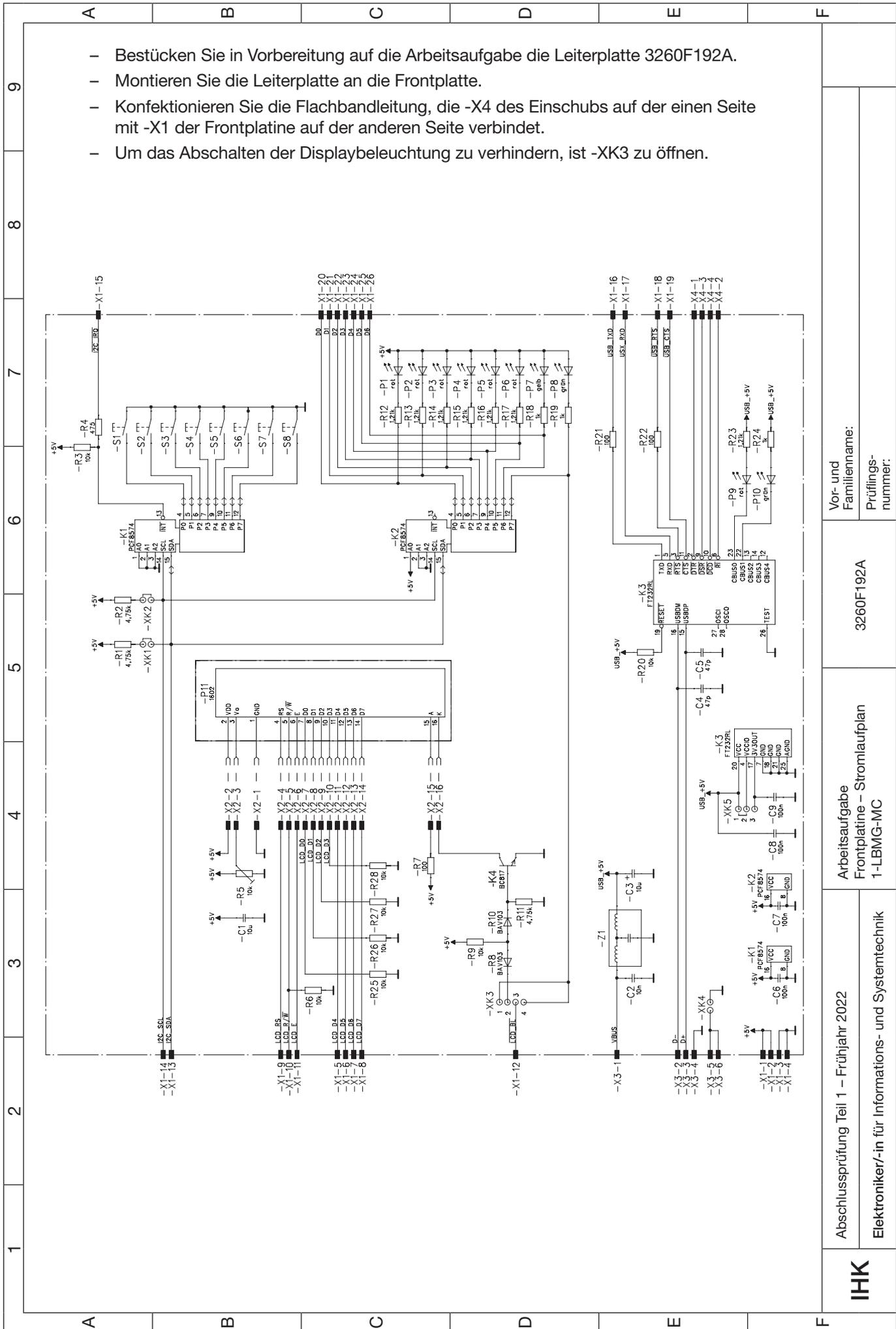
Vor- und
Familienname:
Prüfungs-
nummer:

3290F221A

Arbeitsaufgabe
Einschub – Bestückung LS
1-LBMG-MC

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2022
Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik





- 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.

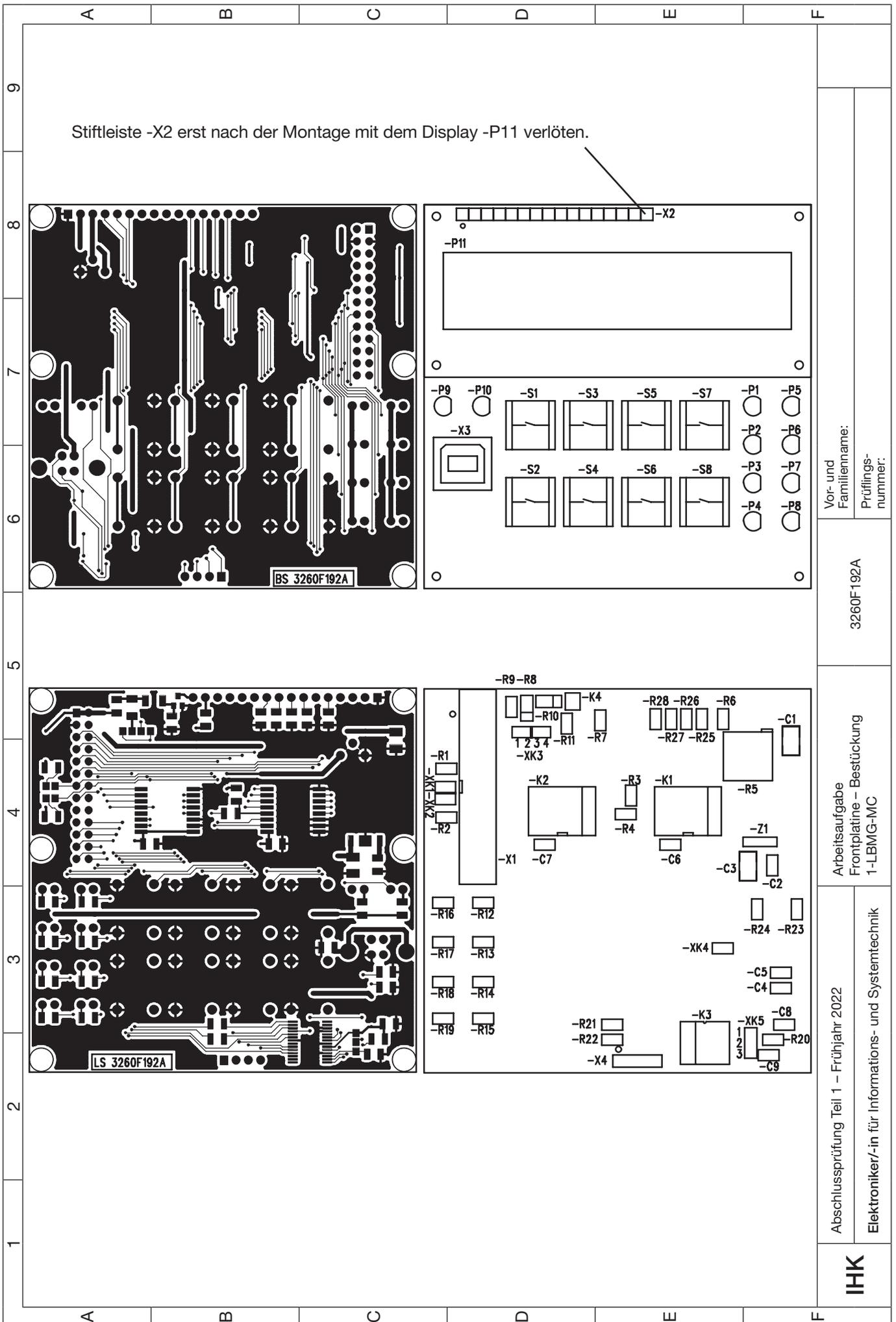
Vor- und Familienname:
Prüfungsnummer:

3260F192A

Arbeitsaufgabe
Frontplatte – Stromlaufplan
1-LBMG-MC

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2022
Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik





Vor- und
Familienname:
Prüfungs-
nummer:

3260F192A

Arbeitsaufgabe
Frontplatte – Bestückung
1-LBMG-MC

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2022
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 Ω	Schichtwiderstand; \geq 0,25 W; 1 %	RM10	
14.	2	-R8, -R9	100 Ω	Schichtwiderstand; \geq 0,25 W; 1 %	RM10	
15.	3	-R2 bis -R4	330 Ω	Schichtwiderstand; \geq 0,25 W; 1 %	RM10	
16.	1	-R7	1 k Ω	Schichtwiderstand; \geq 0,25 W; 1 %	RM10	
17.	1	-R1	3,3 k Ω	Schichtwiderstand; \geq 0,25 W; 1 %	RM10	
18.	1	-R10	0 Ω	SMD-Widerstand	0805	nicht bestückt
19.	1	-R6	10 μ 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 μ 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

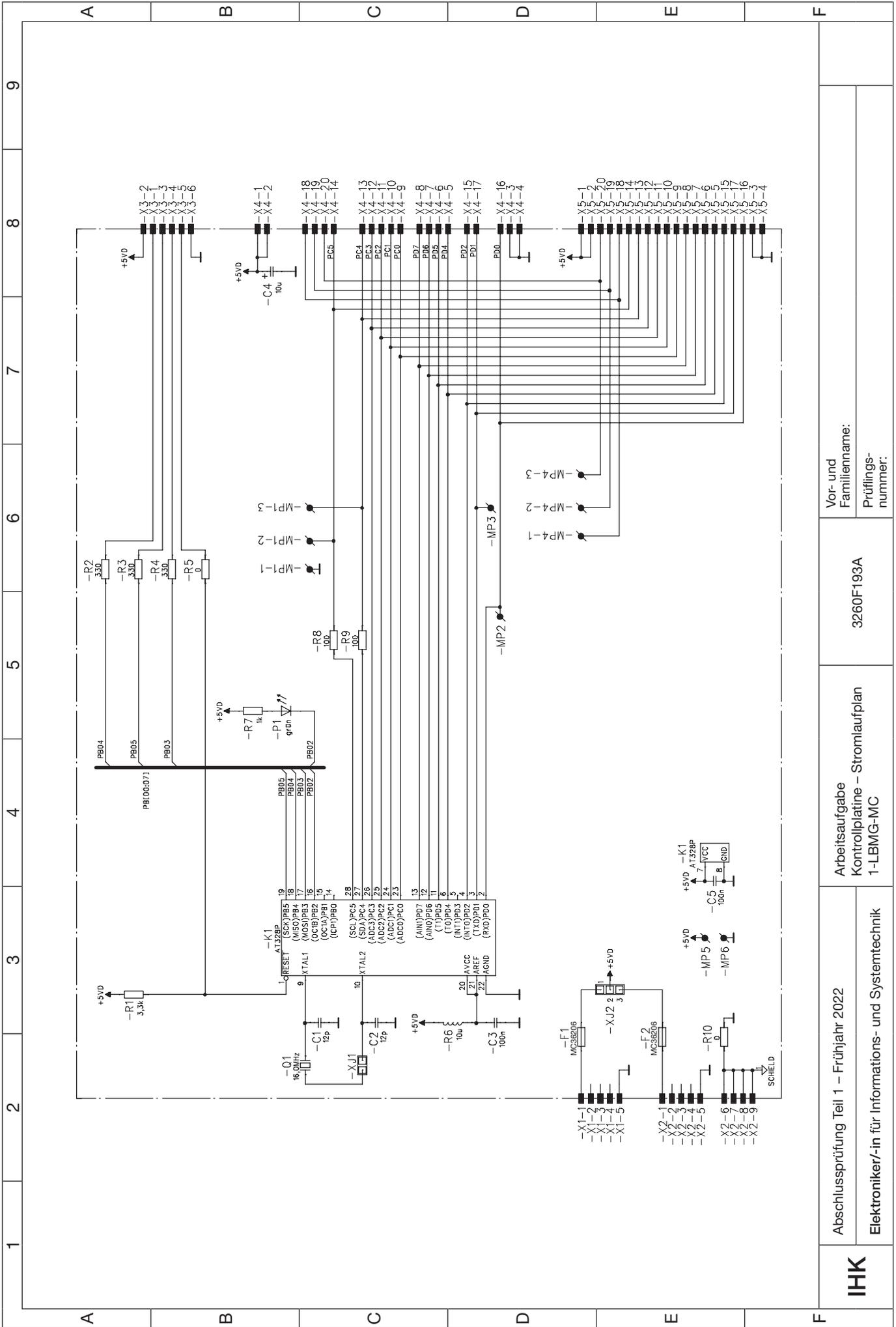
Kommunikation ist abhängig von der jeweiligen Baugruppe (z. B. Textausgabe am Terminal nach Einschalten der Stromversorgung oder Reaktion des Displays -P11 nach Senden von Fernsteuerbefehlen an den Mikrocontroller).

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
1-LBMG-MC

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2022
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 2022 Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik			Arbeitsaufgabe Kontrollplatine – Bestückung 1-LBIMG-MC			3260F193A			Vor- und Familienname: Prüfungs- nummer:
IHK										

<h1 style="margin: 0;">IHK</h1> <p style="margin: 0;">Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2022</p>		Vor- und Familienname:		Blatt 8																																																						
		Prüfungsnummer:		Datum:																																																						
Arbeitsaufgabe Kontrolle Messprotokoll zur Sicherheitsüberprüfung		Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik																																																								
Nr. _____		Blatt _____ von _____		Kunden-Nr.: _____																																																						
Auftraggeber: _____		Auftrags-Nr.: _____		Auftragnehmer: _____																																																						
Gerät: _____		Prüfer/-in: _____																																																								
Prüfung nach: DIN VDE 0701-0702 <input type="checkbox"/> DGUV Vorschrift 3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																																										
Neugerät <input type="checkbox"/> Erweiterung <input type="checkbox"/> Änderung <input type="checkbox"/> Instandsetzung <input type="checkbox"/> Wiederholungsprüfung <input type="checkbox"/>																																																										
Gerätedaten: Hersteller: _____ Nennspannung: _____ V $\cos \varphi$: _____ Typ: _____ Nennstrom: _____ A Schutzklasse: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> Serien-Nr. _____ Nennleistung: _____ W Schutzart: IP _____ Ident.-Nr. _____ Frequenz: _____ Hz																																																										
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Sichtprüfung</th> <th style="width: 5%;">i.O.</th> <th style="width: 5%;">n.i.O.</th> <th style="width: 25%;"></th> <th style="width: 5%;">i.O.</th> <th style="width: 5%;">n.i.O.</th> <th style="width: 20%;"></th> <th style="width: 5%;">ja</th> <th style="width: 5%;">nein</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Typenschild/Warnhinweise/ Kennzeichnungen</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Kühlluftöffnungen/Luftfilter</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Anzeichen von Überlastung/ unsachgemäßem Gebrauch</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Gehäuse/Schutzabdeckungen</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Schalter, Steuer-, Einstell- und Sicherheitsvorrichtungen</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Sicherheitsbeeinträchtigende Verschmutzung/ Korrosion/Alterung</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Anschlussleitung/-stecker, Anschlussklemmen und -adern</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Bemessung der zugänglichen Gerätesicherung</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Mechanische Gefährdung</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Biegeschutz/Zugentlastung der Anschlussleitung</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Bauteile und Baugruppen</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Unzulässige Eingriffe und Änderungen</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Befestigungen, Leitungshalterungen, Sicherungshalter usw.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>					Sichtprüfung	i.O.	n.i.O.		i.O.	n.i.O.		ja	nein	Typenschild/Warnhinweise/ Kennzeichnungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kühlluftöffnungen/Luftfilter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Anzeichen von Überlastung/ unsachgemäßem Gebrauch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gehäuse/Schutzabdeckungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schalter, Steuer-, Einstell- und Sicherheitsvorrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sicherheitsbeeinträchtigende Verschmutzung/ Korrosion/Alterung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Anschlussleitung/-stecker, Anschlussklemmen und -adern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bemessung der zugänglichen Gerätesicherung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mechanische Gefährdung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Biegeschutz/Zugentlastung der Anschlussleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bauteile und Baugruppen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unzulässige Eingriffe und Änderungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Befestigungen, Leitungshalterungen, Sicherungshalter usw.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sichtprüfung	i.O.	n.i.O.		i.O.	n.i.O.		ja	nein																																																		
Typenschild/Warnhinweise/ Kennzeichnungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kühlluftöffnungen/Luftfilter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Anzeichen von Überlastung/ unsachgemäßem Gebrauch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																		
Gehäuse/Schutzabdeckungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schalter, Steuer-, Einstell- und Sicherheitsvorrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sicherheitsbeeinträchtigende Verschmutzung/ Korrosion/Alterung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																		
Anschlussleitung/-stecker, Anschlussklemmen und -adern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bemessung der zugänglichen Gerätesicherung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mechanische Gefährdung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																		
Biegeschutz/Zugentlastung der Anschlussleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bauteile und Baugruppen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unzulässige Eingriffe und Änderungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																		
Befestigungen, Leitungshalterungen, Sicherungshalter usw.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																		
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Messungen</th> <th style="width: 15%;">Grenzwert</th> <th style="width: 15%;">Messwert</th> <th style="width: 5%;">i.O.</th> <th style="width: 5%;">n.i.O.</th> <th style="width: 40%;">Bemerkungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Schutzleiterwiderstand</td> <td style="text-align: center;">Ω</td> <td style="text-align: center;">Ω</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Isolationswiderstand</td> <td style="text-align: center;">$M\Omega$</td> <td style="text-align: center;">$M\Omega$</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Schutzleiterstrom</td> <td style="text-align: center;">mA</td> <td style="text-align: center;">mA</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Berührungsstrom</td> <td style="text-align: center;">mA</td> <td style="text-align: center;">mA</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">mA</td> <td style="text-align: center;">mA</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Messungen	Grenzwert	Messwert	i.O.	n.i.O.	Bemerkungen	Schutzleiterwiderstand	Ω	Ω	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Isolationswiderstand	$M\Omega$	$M\Omega$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Schutzleiterstrom	mA	mA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Berührungsstrom	mA	mA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			mA	mA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																			
Messungen	Grenzwert	Messwert	i.O.	n.i.O.	Bemerkungen																																																					
Schutzleiterwiderstand	Ω	Ω	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																						
Isolationswiderstand	$M\Omega$	$M\Omega$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																						
Schutzleiterstrom	mA	mA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																						
Berührungsstrom	mA	mA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																						
	mA	mA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 75%;">Funktionsprüfung</th> <th style="width: 5%;">i.O.</th> <th style="width: 5%;">n.i.O.</th> <th style="width: 15%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Funktion des Geräts</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Funktionsprüfung	i.O.	n.i.O.		Funktion des Geräts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																															
Funktionsprüfung	i.O.	n.i.O.																																																								
Funktion des Geräts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																								
Verwendete Messgeräte		Fabrikat/Typ: _____ Serien-/Ident-Nr.: _____		Fabrikat/Typ: _____ Serien-/Ident-Nr.: _____																																																						
Prüfergebnis: keine Mängel festgestellt <input type="checkbox"/> Mängel festgestellt <input type="checkbox"/>		Prüfplakette erteilt: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Nächster Prüftermin: Monat: _____ Jahr: _____																																																						
Mängel/Bemerkungen:		Das elektrische Gerät entspricht den anerkannten Regeln der Elektrotechnik. Ein sicherer Gebrauch bei bestimmungsgemäßer Anwendung ist gewährleistet. ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>																																																								
Auftraggeber:		Prüfer/-in:																																																								
Ort _____	Datum _____	Unterschrift _____	Ort _____	Datum _____																																																						
		Unterschrift _____																																																								