

Prüflingsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

--

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 2

Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik

Berufs-Nr.

3|2|6|0

Einsatzgebiete

- EG1: Automatisierungssysteme (3261)
- EG2: Signal- und Sicherheitssysteme (3262)
- EG3: Informations- und Kommunikationssysteme (3263)
- EG4: Funktechnische Systeme (3264)
- EG5: Embedded Systems (3265)

Arbeitsauftrag Praktische Aufgabe

Bereitstellungsunterlagen für
den Ausbildungsbetrieb
Vorbereitungsunterlagen für
den Prüfling
Winter 2017/18

W17 3260 B

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelenwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2017, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 2 hat der Prüfling, wie in der folgenden Übersicht gezeigt, eine praktische Aufgabe vorzubereiten und durchzuführen.

Es soll innerhalb von 14 Stunden, davon 6 Stunden Durchführung, eine praktische Arbeit vorbereitet und durchgeführt werden. In der Durchführung sind aufgabenspezifische Unterlagen zu erstellen. Diese dienen unter anderem zur Dokumentation der praktischen Aufgabe.

Bestandteil der Durchführung des Auftrags ist ein begleitendes Fachgespräch von 20 Minuten.

Ca. 6 Wochen vor Beginn der praktischen Aufgabe erhalten Sie zusätzliche gelbe Unterlagen, die die allgemeine Beschreibung des Arbeitsauftrags beinhalten.

Für den Arbeitsauftrag 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 2 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen kann.

Dieses Heft hat der Prüfling zur praktischen Aufgabe 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 in den gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel DGUV-Vorschriften und 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 die Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das in diesem Heft abgedruckte Formular 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.

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.

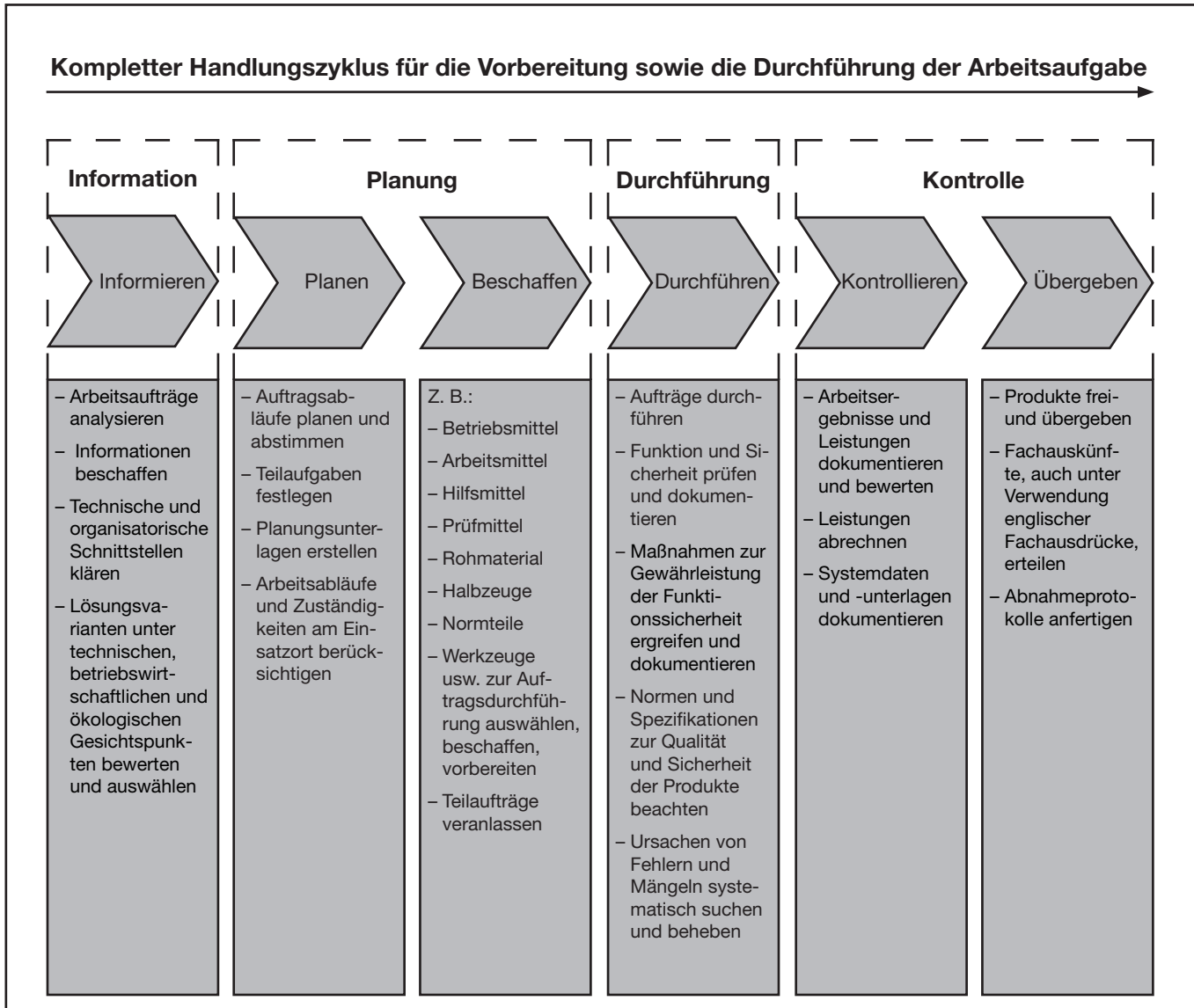
Beispielhafte Hinweise auf bestimmte Produkte erfolgen ausschließlich zum Veranschaulichen der Produkthanforderung beziehungsweise zum Verständnis der jeweiligen Prüfungsaufgabe. Diese Hinweise haben keinen bindenden Produktcharakter.



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 - Durchführung - Kontrolle 	<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 begleitendes Fachgespräch 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 - 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 - Wirtschafts- und Sozialkunde Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 % 18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl 6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl
<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 geführt werden. </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>	

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

**Abschlussprüfung Teil 2, Prüfungsbereich
Arbeitsauftrag – Variante 2**



Im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag soll der Prüfling eine praktische Arbeitsaufgabe in 14 Stunden vorbereiten, durchführen, nachbereiten und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein begleitendes Fachgespräch von höchstens 20 Minuten führen; die Durchführung der Arbeitsaufgabe dauert sechs Stunden; durch Beobachtungen der Durchführung, die aufgabenspezifischen Unterlagen und das Fachgespräch sollen die prozessrelevanten Qualifikationen im Bezug zur Durchführung der Arbeitsaufgabe bewertet werden.

Alle in diesem Heft enthaltenen Informationen erhalten Sie zur **Vorbereitung** der praktischen Arbeitsaufgabe. Informieren Sie sich anhand der in diesem Heft enthaltenen Unterlagen. Planen Sie die Durchführung der praktischen Arbeitsaufgabe, beschaffen Sie sich die dazu erforderlichen Mittel, führen Sie die Aufträge durch und kontrollieren Sie die Ausführung.

Zur **Bereitstellung und Vorbereitung** erhalten Sie folgend aufgeführte Unterlagen (vorliegendes Heft).

Bereitstellungsunterlagen:

- Materialbereitstellungsliste
- Baugruppe mit Funktionsbeschreibung, Stromlaufplan, Bestückung, Stückliste und Frontplatte mit Montagezeichnung
- Mikrocontroller-System
- Unterweisungsnachweis

Vorbereitungsunterlagen:

- Allgemeine Informationen zum Arbeitsauftrag
- Beschreibung des Arbeitsauftrags
- Deckblatt „Aufgabenspezifische Unterlagen“

Allgemein

I Hinweise:

Bei der Durchführung des Arbeitsauftrags ist die Verwendung eines Tabellenbuchs, einer Formelsammlung, einer Übersetzungshilfe Deutsch-Englisch/Englisch-Deutsch und eines nicht programmierten, netzunabhängigen Taschenrechners ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten sowie eines Befehlssatzes der Programmiersprache C zugelassen.

II Systeme, 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 (Bus-Platine richtet sich nach verwendetem μ Controller-System) 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 geprüft sein!
2.	1			Bestückte Baugruppe „ES-Transceiver“ 3260W171A nach Seite 7 bis 16 *)		
3.	1			Mikrocontroller-System nach Seite 17 bis 30		
4.	1			PC mit Software für das verwendete Mikrocontroller-System		
5.	3			Es sind drei Eingabe-Taster zum Anschluss an einen Port zu erstellen.		

*) Ist identisch mit der Baugruppe „ES-Transceiver“ der Abschlussprüfung Teil 1 Frühjahr 2015 (3250/3260F151B). Diese kann, wenn vorhanden, benutzt werden.

Funktionsbeschreibung ES-Transceiver

Mit dem ES-Transceiver-Einschub lassen sich Einheitssignale (Messdaten) aus Messumformern über EIA485 oder per Funk übertragen.

Der Einschub besteht aus zwei Einheiten. Einem Sender (Tx), welcher die analogen Eingangsgrößen an -X2 in übertragbare Zeichenketten umwandelt, sowie einem Empfänger (Rx), welcher die empfangenen Zeichenketten wieder in die ursprünglichen analogen Größen umsetzt, die dann an -X4 zur Verfügung stehen.

Das Gerät überträgt zwei Kanäle im Zeit-Multiplexverfahren.

Sendereinheit Tx:

An -X2-2 und -X2-3 zu -X2-4 können Eingangssignale von 0 bis 10 V oder 0 bis 20 mA angeschlossen werden.

Zur Verwendung als Stromschnittstelle muss Jumper -XJ1 und/oder Jumper -XJ2 auf 1–2 oder zur Verwendung als Spannungsschnittstelle auf 2–3 gesteckt werden.

Bei richtiger Jumperstellung entsteht mit $U_{\text{emax}} = 10 \text{ V}$ oder $I_{\text{emax}} = 20 \text{ mA}$ an Messpunkt -MP5 eine Spannung von 2 V (Full Scale).

Diese Spannung wird über den Multiplexer -K1 dem Impedanzwandler -K2.1 zugeführt und gelangt von dessen Ausgang an den Dual-Slope-AD-Wandler, bestehend aus -K1, -K2 und -K3. Die Ablaufsteuerung sowie die Quantifizierung (Wertebildung) der Wandlung erfolgt durch den Mikrocontroller -K5.

Dieser gibt den gewandelten Wert als Zeichenkette über die serielle Schnittstelle (Pin 3, TxD) zum einen auf den Baustein -K4 und zum anderen (wenn mit Jumper -XJ4 gewählt) auch auf das Funkschnittstellenmodul -K6. Auch bei stark gestörter Funkumgebung ist eine sichere 2-Draht Datenübertragung (EIA485) von -XP3/-XP4 zu -XP5/-XP6 möglich.

Die LED -P2 blinkt im Rhythmus der Wandlungsrate. Bei fehlerhaften ADC hört das Blinken auf.

Die Zweifarben-LED -P1 ist ein Indikator für das Eingangssignal.

- Sie leuchtet rot bei Überschreiten der $U_{\text{emax}} (> 10 \text{ V}$ oder $20 \text{ mA})$.
- Sie leuchtet grün innerhalb des Arbeitsbereichs.
- Sie leuchtet orange (Mischfarbe) bei nahe $0 \text{ V} (< 3 \text{ mV})$ am Eingang.
- Sie wird auch zum Einstellen von Offset und Full Scale des ADC benutzt. Offset ($U_e = 0 \text{ V}$) wird mit -R18 und Full Scale ($U_e = 10 \text{ V}$) mit -R10 eingestellt.

Mit dem Codier-Schiebeschalter -S1 wird die Modul-Nummer gewählt. Zur Kommunikation müssen Sender und Empfänger die gleiche Einstellung haben. Die Stationsnummer wird im Sende-Datenrahmen mit übertragen.

Empfängereinheit Rx:

Auf der Empfängerseite werden die ankommenden Daten wieder in die analogen Größen umgesetzt.

Mit dem Jumper -XJ7 kann die Quelle, EIA485 oder Funkübertragung gewählt werden.

Da im ISM-Band (Industrial, Scientific and Medical Band) viele Drahtlosgeräte zugreifen, ist mit Störungen zu rechnen. Um die ortsnahen eigenen Daten zu erhalten, hat das Empfängermodul -K13 eine Squelch-Schaltung, bestehend aus -K14 und -T8. Somit ist die Empfangsschwelle einstellbar.

Werden gültige Daten empfangen, wechselt die LED -P3 ihren Zustand (blinkt).

D. h. bei fehlendem Rx-Signal ist das Blinken der LED unterbunden.

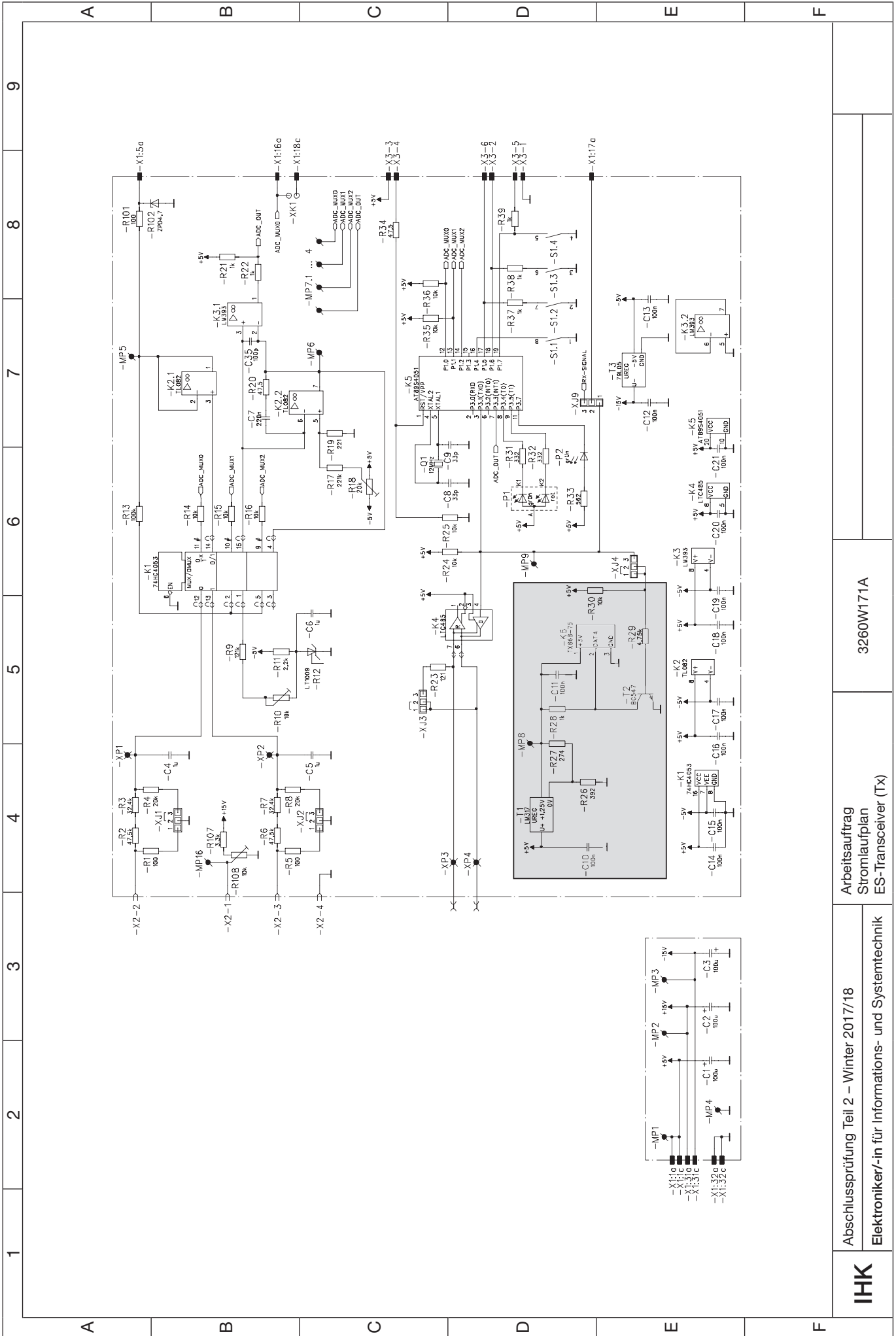
Mit dem DA-Wandler, bestehend aus -R42, -T4, -T5, -K7 und Multiplexer -K8, werden die empfangenen Daten in eine analoge Spannung umgesetzt. Dieser wird durch den Mikrocontroller -K12 gesteuert.

Die Informationen zu den beiden Kanälen werden zeitlich nacheinander übertragen.

Nach der Wandlung durch den DAC werden die gewonnenen Spannungen je Kanal in der S/H-Schaltung (Sample & Hold) -K9.1 mit -C24 und -K9.2 mit -C25 gespeichert und auf Normwert verstärkt.

Mit dem Jumper -XJ5 kann der Kanal ausgewählt werden, aus dem dann über -K10 mit -T6 ein Strom-Signal generiert wird.

Solange noch kein gültiges Datensignal empfangen wurde, legt Jumper -XJ8 den Startwert ($10 \text{ mV}/10 \text{ V}$) der Ausgangsspannungen an -X4-4 und -X4-1 fest. Dies kann zum Abgleich der Empfangseinheit genutzt werden.

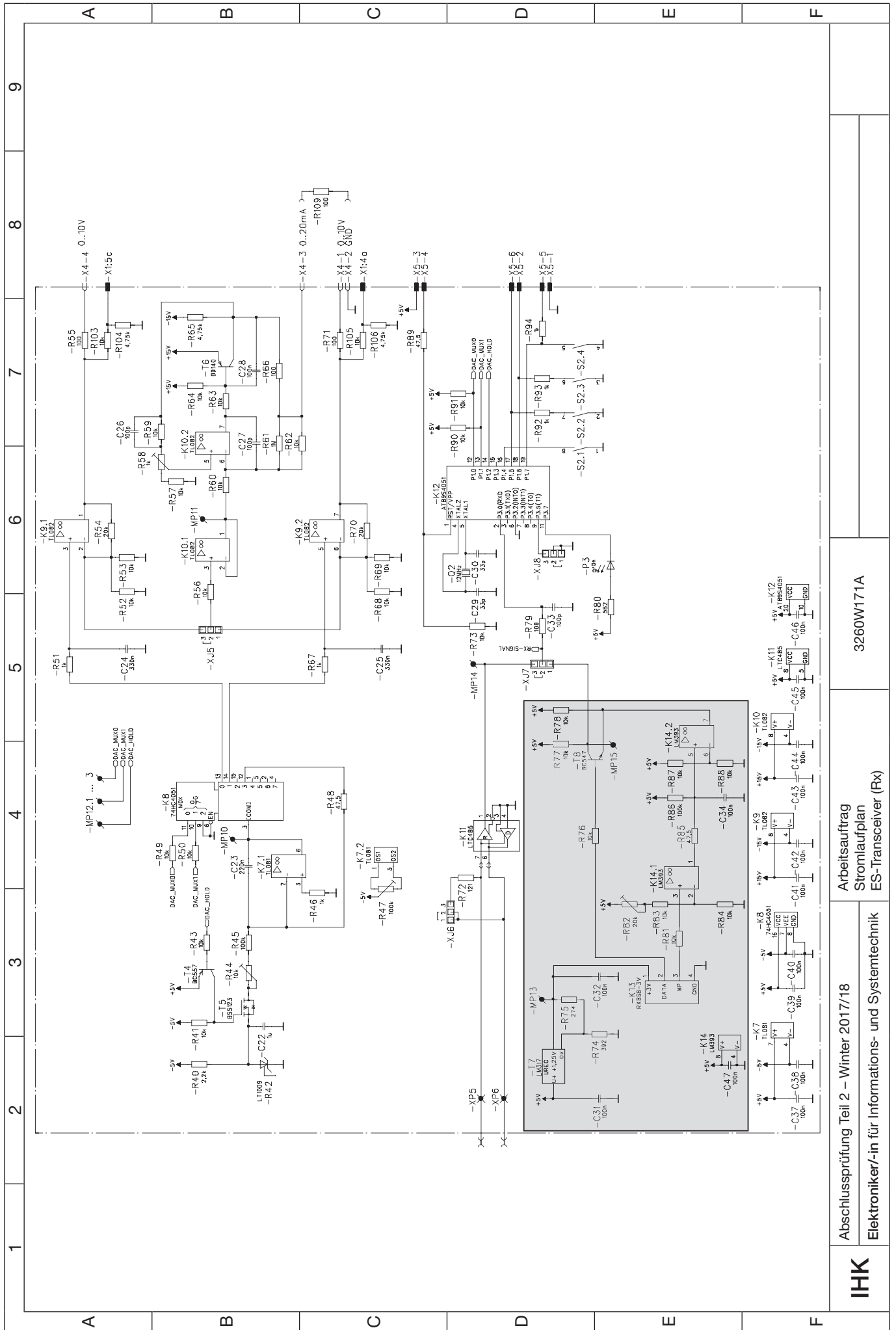


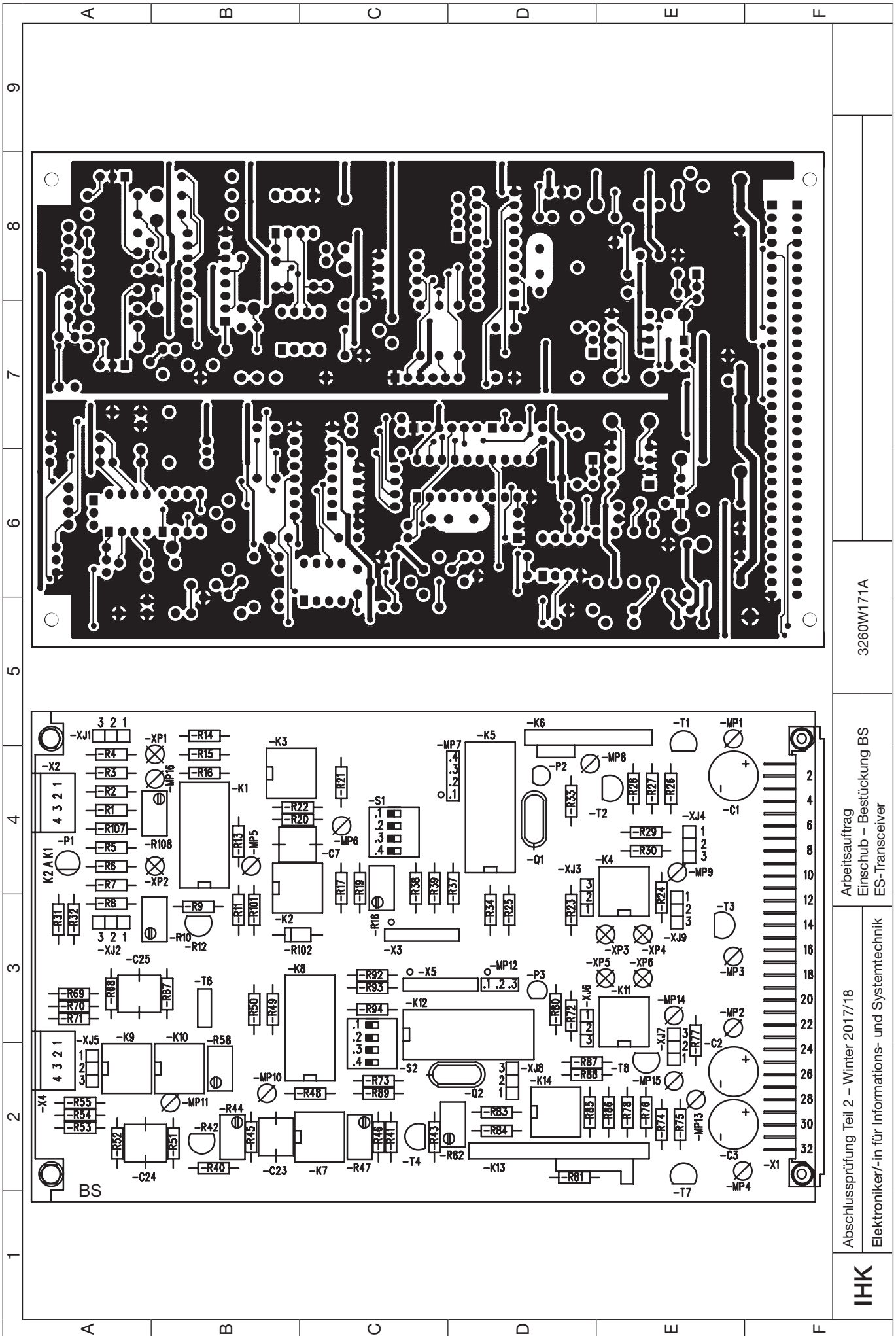
Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2017/18
 Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik

Arbeitsauftrag
 Stromlaufplan
 ES-Transceiver (Tx)

3260W171A

IHK



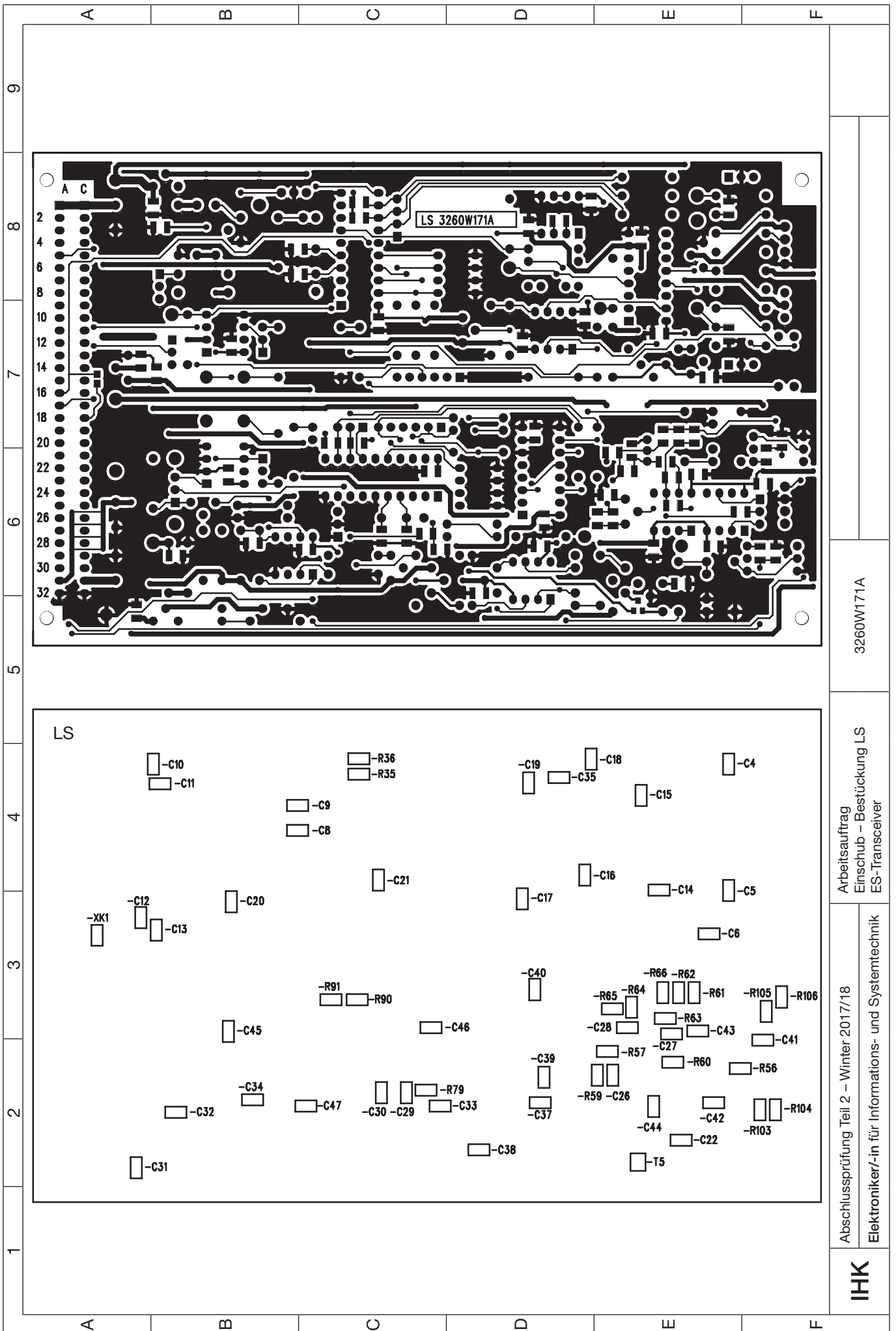


3260W171A

Arbeitsauftrag
Einschub - Bestückung BS
ES-Transceiver

Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2017/18
Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik

IHK



Arbeitsauftrag Stückliste ES-Transceiver

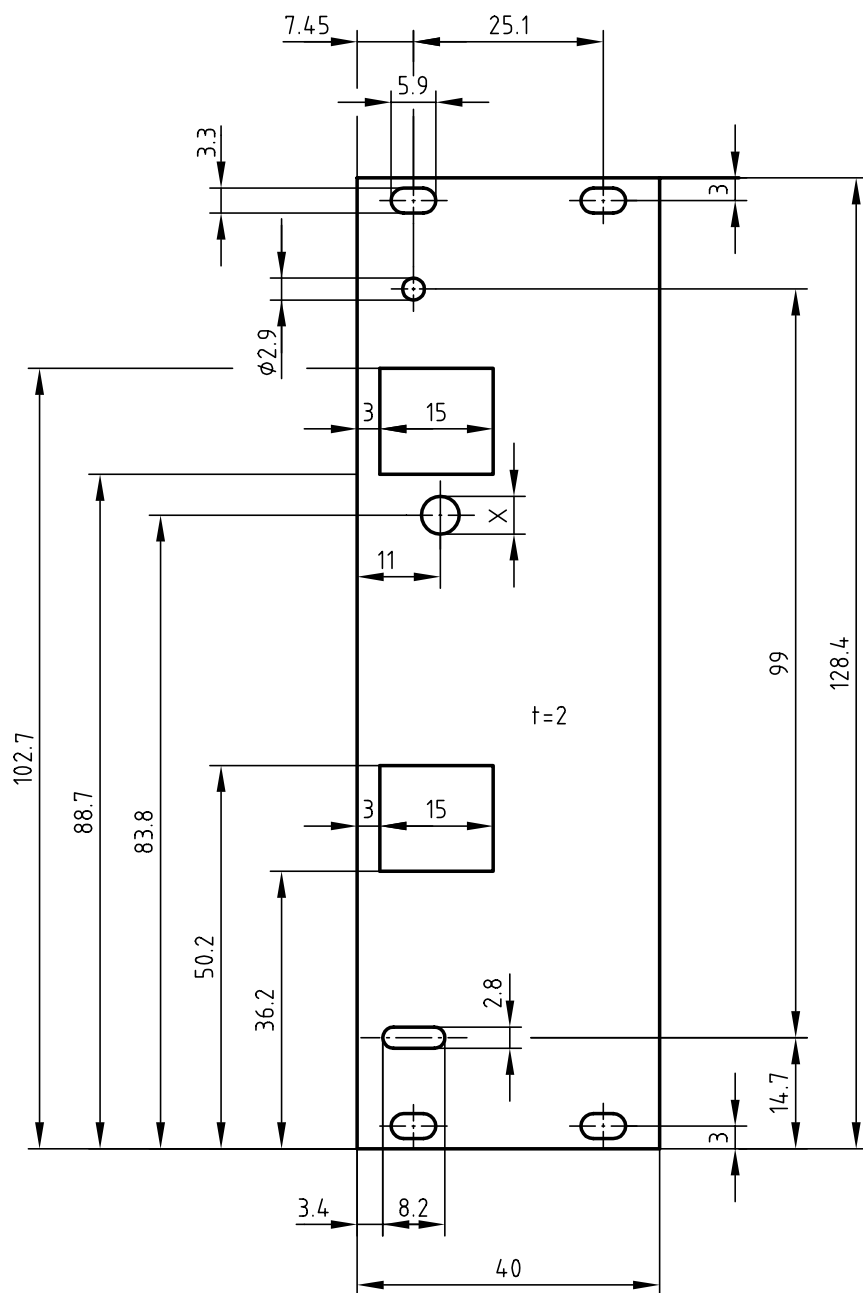
Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Typ/Wert/Norm	Bezeichnung	Bauform/Rastermaß	Bemerkung
1.	1			Frontplatte komplett bestückt nach Montagezeichnung		
2.	1			Doppelseitig gedruckte Leiterplatte 3260W171A *)		
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, 64-polig	Stiftleiste; abgewinkelt; Reihe a-c belegt	Bauform C, RM2,54	
7.	2	-X2, -X4	4-polig	Stiftleiste; einreihig; abgewinkelt	RM2,5	z. B.: Phönix Contact; MC0,5/4-G-2,5
8.	2	zu -X2, -X4	4-polig	Steckverbinder; Federkraft	RM2,5	z. B.: Phönix Contact; FK-MC0,5/4-ST-2,5
9.	2	-X3, -X5	6-polig	Stiftleiste, einreihig; gerade	RM2,54	
10.	6	-XP1 bis -XP6		Kontaktstift für \varnothing 1,3 mm		
11.	6	zu -XP1 bis -XP6		Kontaktfeder für Kontaktstift \varnothing 1,3 mm; je zwei beidseitig angeschlagen bzw. gelötet an ca. 50 mm Schallitze LiYv 0,14 mm ² (= 3 Steckbrücken)		z. B.: Bürklin 92F550 und 07F850
12.	11	-MP1 bis -MP6, -MP9 bis -MP11, -MP14, -MP16		Lötstift (Stecklötöse) für \varnothing 1,3 mm		
13.	1	-MP7	4-polig	Stiftleiste, einreihig; gerade (event. vergoldet)	RM2,54	
14.	1	-MP12	3-polig	Stiftleiste, einreihig; gerade (event. vergoldet)	RM2,54	
15.	4	-R20, -R34, -R48, -R89	47,5 Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
16.	6	-R1, -R5, -R55, -R71, -R101, -R109	100 Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
17.	2	-R23, -R72	121 Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
18.	1	-R19	221 Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
19.	2	-R31, -R32	332 Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
20.	2	-R33, -R80	562 Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
21.	11	-R21, -R22, -R37 bis -R39, -R46, -R51, -R67, -R92 bis -R94	1 k Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
22.	2	-R11, -R40	2,2 k Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
23.	1	-R107	3,3 k Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
24.	14	-R14 bis -R16, -R24, -R25, -R41, -R43, -R49, -R50, -R52, -R53, -R68, -R69, -R73	10 k Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
25.	4	-R4, -R8, -R54, -R70	20 k Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
26.	2	-R3, -R7	32,4 k Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
27.	2	-R2, -R6	47,5 k Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
28.	2	-R13, -R45	100 k Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
29.	1	-R9	121 k Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
30.	1	-R17	221 k Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
31.	2	-R66, -R79	100 Ω	SMD-Widerstand	1206	
32.	3	-R65, -R104, -R106	4,75 k Ω	SMD-Widerstand	1206	
33.	13	-R35, -R36, -R56, -R57, -R59, -R60, -R62 bis -R64, -R90, -R91, -R103, -R105	10 k Ω	SMD-Widerstand	1206	

34.	1	-R61	1 M Ω	SMD-Widerstand	1206	
35.	1	-R58	1 k Ω	Spindeltrimmer; Einstellung von oben; versetzte Kontaktanordnung **)	RM2,54	
36.	2	-R10, -R108	10 k Ω	Spindeltrimmer; Einstellung von oben; versetzte Kontaktanordnung **)	RM2,54	
37.	2	-R18, -R44	20 k Ω	Spindeltrimmer; Einstellung von oben; versetzte Kontaktanordnung **)	RM2,54	
38.	1	-R47	100 k Ω	Spindeltrimmer; Einstellung von oben; versetzte Kontaktanordnung **)	RM2,54	
39.	2	-R12, -R42	LT1009CZ	2,5-V-reference	TO92	
40.	1	-R102	ZPD4V7	Zener-Diode	DO35	
41.	2	-C7, -C23	220 nF	MKP-Kondensator; $\pm 10\%$; ≥ 25 V	RM5; 7,5; 10	z.B.: Bürklin 42D8816
42.	2	-C24, -C25	330 nF	MKP-Kondensator; $\pm 10\%$; ≥ 25 V	RM5; 7,5; 10	z.B.: Bürklin 42D8818
43.	4	-C8, -C9, -C29, -C30	33 pF	SMD-Kondensator	1206	
44.	4	-C26, -C27, -C33, -C35	100 pF	SMD-Kondensator	1206	
45.	21	-C12 bis -C21, -C28, -C37 bis -C46	100 nF	SMD-Kondensator	1206	
46.	4	-C4 bis -C6, -C22	1 μ F	SMD-Kondensator	1206	
47.	3	-C1 bis -C3	100 μ F	Elektrolyt-Kondensator; radial; ≥ 25 V	RM5	
48.	1	-T3	79L05	Negative-Voltage Regulator	TO92	
49.	1	-T4	BC557	PNP-Transistor	TO92	o. Vergleichstyp
50.	1	-T5	BSS123	SMD-Feld-Effekt-Transistor	SOT23	
51.	1	-T6	BD140	PNP-Transistor	TO126	
52.	1	-K1	74HC4053	Triple 2-channel analog multiplexer/demultiplexer	DIP16	
53.	3	-K2, -K9, -K10	TL082BCP	JFET-Input Operational Amplifier	DIP8	
54.	1	-K3	LM393	Low Power Low Offset Voltage Comparator	DIP8	
55.	2	-K4, -K11	LTC485	RS485-Interface-Transceiver	DIP8	
56.	2	-K5, -K12	AT89S4051	8-bit Microcontroller with 2K/4K Bytes Flash ***)	DIP20	
57.	1	-K7	TL081BCP	JFET-Input Operational Amplifier	DIP8	
58.	1	-K8	74HC4051	8-channel analog multiplexer/demultiplexer	DIP16	
59.	7	zu -K2 bis -K4, -K7, -K9 bis -K11		IC-Fassung	DIP8	
60.	2	zu -K1, -K8		IC-Fassung	DIP16	
61.	2	zu -K5, -K12		IC-Fassung	DIP20	
62.	1	-P1		LED; BI-Color; rot/grün; common anode	\varnothing 5 mm	z.B.: L-59EGW-CA
63.	2	-P2, -P3		LED; grün; low current	\varnothing 3 mm	
64.	2	-Q1, -Q2	12 MHz	Quarz	HC49/US; RM5	
65.	2	-S1, -S2		Kodier-Schiebeschalter; 4 Schalter	DIP8	
66.	9	-XJ1 bis -XJ9	3-polig	Stiftleiste; einreihig; gerade (Jumper)	RM2,54	
67.	9	zu -XJ1 bis -XJ8	CAB4	Verbindungsbrücke; rot (für Jumper)	RM2,54	
68.	1	-XK1	2-polig	Löt-/Kratzbrücke (Trennstelle auf der Leiterplatte)		
69.	2	zu -X2		ca. 50 mm Schaltdraht Yv 0,5		
Bauteile, die für diese Prüfung nicht benötigt werden ****)						
70.	3	-MP8, -MP13, -MP15		Lötstift (Stecklötöse) für \varnothing 1,3 mm		
71.	1	-R85	47,5 Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
72.	2	-R27, -R75	274 Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
73.	2	-R26, -R74	392 Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
74.	1	-R28	1 k Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
75.	1	-R29	4,75 k Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
76.	9	-R30, -R76 bis -R78, -R81, -R83, -R84, -R87, -R88	10 k Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
77.	1	-R86	100 k Ω	Schicht-Widerstand; $\geq 0,25$ W; 1 %	RM10	
78.	1	-R82	20 k Ω	Spindeltrimmer; Einstellung von oben; versetzte Kontaktanordnung **)	RM2,54	
79.	6	-C10, -C11, -C31, -C32, -C34, -C47	100 nF	SMD-Kondensator	1206	
80.	2	-T1, -T7	LM317L	Adjustable Regulator	TO92	
81.	2	-T2, -T8	BC547	NPN-Transistor	TO92	o. Vergleichstyp
82.	1	-K14	LM393	Low Power Low Offset Voltage Comparator	DIP8	
83.	1	-K6	TX868-75	Sendemodul; 868 MHz		

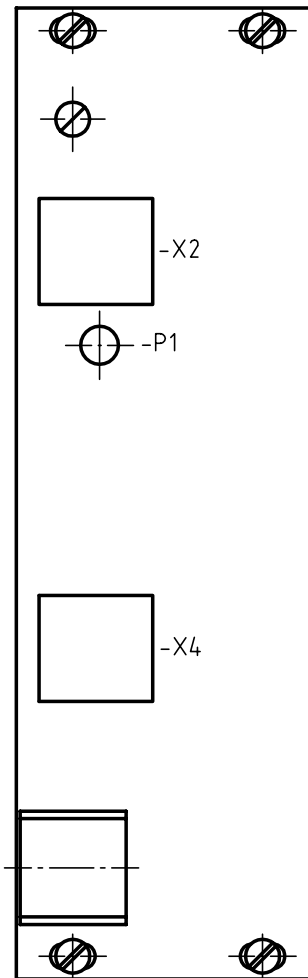
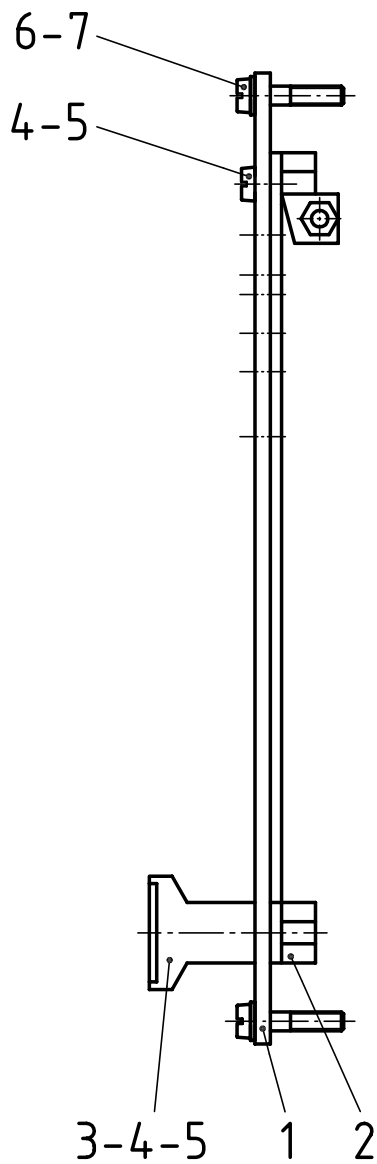
84.	1	-K13	RX868-3V	Empfangsmodul; 868 MHz		
85.	1	zu -K14		IC-Fassung	DIP8	

- *) Bestückter Einschub wurde in der Abschlussprüfung Teil 1 Frühjahr 2015 verwendet und kann, wenn vorhanden, benutzt werden. Wenn nicht vorhanden, ist die Leiterplatte 3260W171A im Rahmen der Bereitstellung zu bestücken. Filme, Gerberdaten bzw. Leiterplatte erhältlich bei den bekannten Lieferanten von Prüfungsmaterial.
- **) Spindeltrimmer in Mittelstellung
- ***) Programmierte Bausteine AT89S4051 erhältlich bei den bekannten Lieferanten von Prüfungsmaterial.
- ****) Unter den Positionsnummern 70 bis 85 sind Bauteile gelistet, die für diese Prüfung nicht benötigt werden. Sie müssen nicht bereitgestellt und auch nicht bestückt werden.



Maß X richtet sich nach den verwendeten Bauteilen

1	1		Al	Frontplatte		Bl 2 × 40 × 128,4 DIN 1783
Pos.	Menge	Kennz.	Typ/Wert/Norm	Bezeichnung	Bauform/Rastermaß	Bemerkung
IHK				Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2017/18		
Arbeitsauftrag				Elektroniker/-in für		
Frontplatte				Informations- und Systemtechnik		
ES-Transceiver						



7	4			Nippel für Halsschraube		
6	4			Halsschraube M2,5 x 12,3		
5	2		ISO 4032 6	Sechskantmutter M2,5		
4	2		ISO 1207 5.8	Zylinderschraube M2,5 x 10		
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 2 – Winter 2017/18

**Arbeitsauftrag
Montagezeichnung
ES-Transceiver**

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

Allgemein

Auf den folgenden Seiten sind zwei Mikrocontroller-Systeme beschrieben. Zum einen das **ATmega32-Board**, das auf einem ATmega32-16 basiert und zum anderen das **TFH-System ONE**, das auf einem AT89C51CC03 basiert.

Der Arbeitsauftrag ist anhand dieser zwei Mikrocontroller-Systeme entwickelt und gelöst worden.

Der Fachausschuss empfiehlt, eines dieser zwei beschriebenen Mikrocontroller-Systeme zusammen mit dem jeweils beschriebenen C-Compiler bei dem Arbeitsauftrag einzusetzen. Die beiden Mikrocontroller-Systeme werden dabei vom Fachausschuss für Ausbildungszwecke als ausreichend angesehen.

Natürlich kann auch jedes andere Mikrocontroller-System, das den Anforderungen der beschriebenen Komponenten entspricht und mit dem der Arbeitsauftrag lösbar ist, eingesetzt werden. Dasselbe gilt für den C-Compiler.

Wichtiger Hinweis bei Benutzung des Mikrocontroller-Systems ATmega32-Board:

Bei dem **ATmega32-Board** wurden bei den Abschlussprüfungen Teil 2 Winter 2005/06 und Sommer 2006 an der **9-poligen SUB-D-Buchse X5** Pin 1 und Pin 4 auf Masse gelegt. Dies ist zukünftig so abzuändern, dass anstatt Pin 1 und Pin 4 nun Pin 5 auf Masse geführt wird (siehe Stromlaufplan „ATmega32-Board“).

1 Der Mikrocontroller

Auf der Mikrocontroller-Leiterplatte wird ein AVR-Mikrocontroller eingesetzt. AVR-Mikrocontroller basieren auf einer RISC-Architektur (Reduced Instruction Set Computer).

Der Prozessortakt wird intern nicht geteilt, was bei einem 16-MHz-Quarz einen Befehlsdurchsatz von bis zu 16 Millionen Befehlen pro Sekunde ermöglicht.

Das AVR-Board ist mit einer ISP-Schnittstelle (In-System-Programming) ausgestattet. Die Programmierung des AVR in der Zielhardware ist über die parallele Schnittstelle eines PCs möglich.

Leistungsdaten des Mikrocontrollers ATmega32-16 (gekürzt):

- 131 Instruktionen
- 40 PDIP-Gehäuse
- 4,5 bis 5,5 V
- 0–16 MHz Taktfrequenz (bis zu 16 MIPS bei 16 MHz)
- 32-kByte-ISP-Flash-Programmspeicher, 10 000 Schreibzyklen
- 1024 Byte internes EEPROM, 100 000 Schreibzyklen
- 2 kByte internes SRAM
- 32 programmierbare digitale Ein-/Ausgänge (alle auf der Busplatine durch Jumperung verfügbar)
- 2 8-Bit-Timer/Counter
- 1 16-Bit-Timer/Counter
- 4 PWM (Puls-Weiten-Modulation)-Ausgänge
- 8 10-Bit-AD-Wandler-Kanäle
 - 8 × Single-Ended-Kanäle
 - 2 × differenzielle Kanäle mit programmierbarer Verstärkung 1x, 10x oder 200x
- 1 TWI-Schnittstelle, z. B. für I2C-Bus (Inter-IC-Bus)
- JTAG (IEE std. 1149.1 kompatibel) Schnittstelle
- 1 USART (Universal Synchronous/Asynchronous Receiver Transmitter)
- 1 Master/Slave-SPI-Schnittstelle (Serial Peripherals Interface)
- 1 Watchdog-Timer

Der ATmega32 wird in verschiedenen Gehäuseformen geliefert. Auf der Mikrocontroller-Leiterplatte wurde die Bauform PDIP40 gewählt, da diese Bauform im Handling günstiger ist als andere Bauformen. Der Mikrocontroller kann leichter getauscht werden. Außerdem lassen sich Messungen an den Bauteilpins ohne größere Probleme durchführen.

2 Die Mikrocontroller-Leiterplatte

Der Aufbau der Mikrocontroller-Leiterplatte ist in Bild 1 dargestellt.

Die Leiterplatte wird durch eine Stromversorgung im 19"-Rahmen mit der erforderlichen Betriebsspannung von 5 V versorgt. Das Herz der Platine bildet ein ATmega32, der folgende wesentliche Merkmale hat:

- 16 MHz max. Taktfrequenz
- 32-kByte-ISP-Flash-Speicher
- 1024-Byte-EEPROM
- 2-kByte-SRAM

Statt des ATmega32 können auch folgende pinkompatible Typen eingesetzt werden wie ATmega16, ATmega163, ATmega323, AT90S8535, ATmega8535.

Das LC-Display dient zur Ausgabe von Informationen (gemessene, berechnete Werte, Zustand etc.). Durch die ISP-Schnittstelle ist die Programmierung des Mikrocontrollers auf der Mikrocontroller-Leiterplatte möglich, ohne Veränderungen an der Hardware vornehmen zu müssen.

Die analoge Referenz ist eine Referenzspannungsquelle, die zwischen 5 V und 2,5 V gesteckt werden kann. An den Ports A bis D können sowohl digitale Signale erzeugt bzw. ermittelt als auch analoge Spannungen gemessen werden. Alle Ports stehen auf dem Bus des 19"-Rahmens zur Verfügung. Es eignet sich daher für eine große Anzahl einfacher oder auch komplexer Sensorschaltungen.

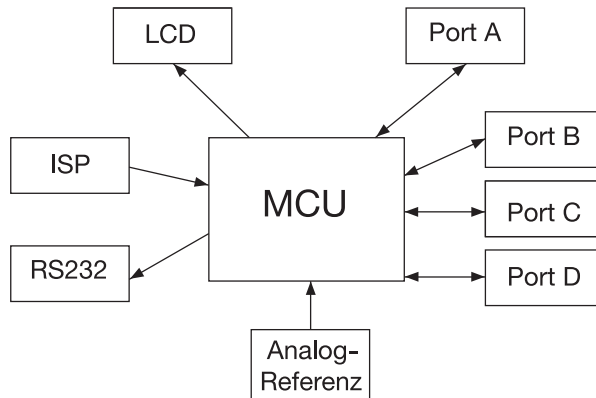


Bild 1: Blockschaltbild Mikrocontroller-Leiterplatte

2.1 LC-Display

LCD-Punktmatrix-Modul 16 × 2 Zeichen
 Betriebsmodus 4-Bit
 Controllertyp HD44780
 Das Display wird über Port B angesteuert.

2.2 ISP

Nach einem Reset beginnt der Mikrocontroller mit der Abarbeitung der Befehle im Programmspeicher. In der Entwicklungsphase einer Applikation muss deshalb die Möglichkeit bestehen, den Programmspeicher wiederholt neu zu laden. Der AVR-Mikrocontroller ist mit einem ISP-Flash-Programmspeicher ausgestattet. Das Laden des Flash-Programmspeichers kann über einen PC erfolgen. Dazu wird der auf der Leiterplatte integrierte Programmieradapter (In-System-Programmer) mit der parallelen Schnittstelle eines Rechners verbunden. Das Laden erfolgt dann durch eine auf dem PC installierte Software (z. B. Code Vision), die die erzeugte Datei im Intel-Hex-Format über die parallele Schnittstelle in den Programmspeicher des Mikrocontrollers schreibt.

2.3 RS232

Über die in die Frontplatte eingebaute 9-polige SUB-D-Buchse kann die Kommunikation zwischen dem AVR und der seriellen Schnittstelle eines PCs mit Hyper-Terminal hergestellt und dann weiterverarbeitet werden.

2.4 Analog-Referenz

Die für den AD-Wandler erforderliche Referenzspannung ist wahlweise zwischen 2,5 V und 5 V steckbar.

2.5 Port A bis Port D

Alle Ports stehen auf der im 19"-Rahmen eingebauten Busplatine für eine Vielzahl von Anwendungen bereit. Durch Steckbrücken ist eine Trennung möglich!

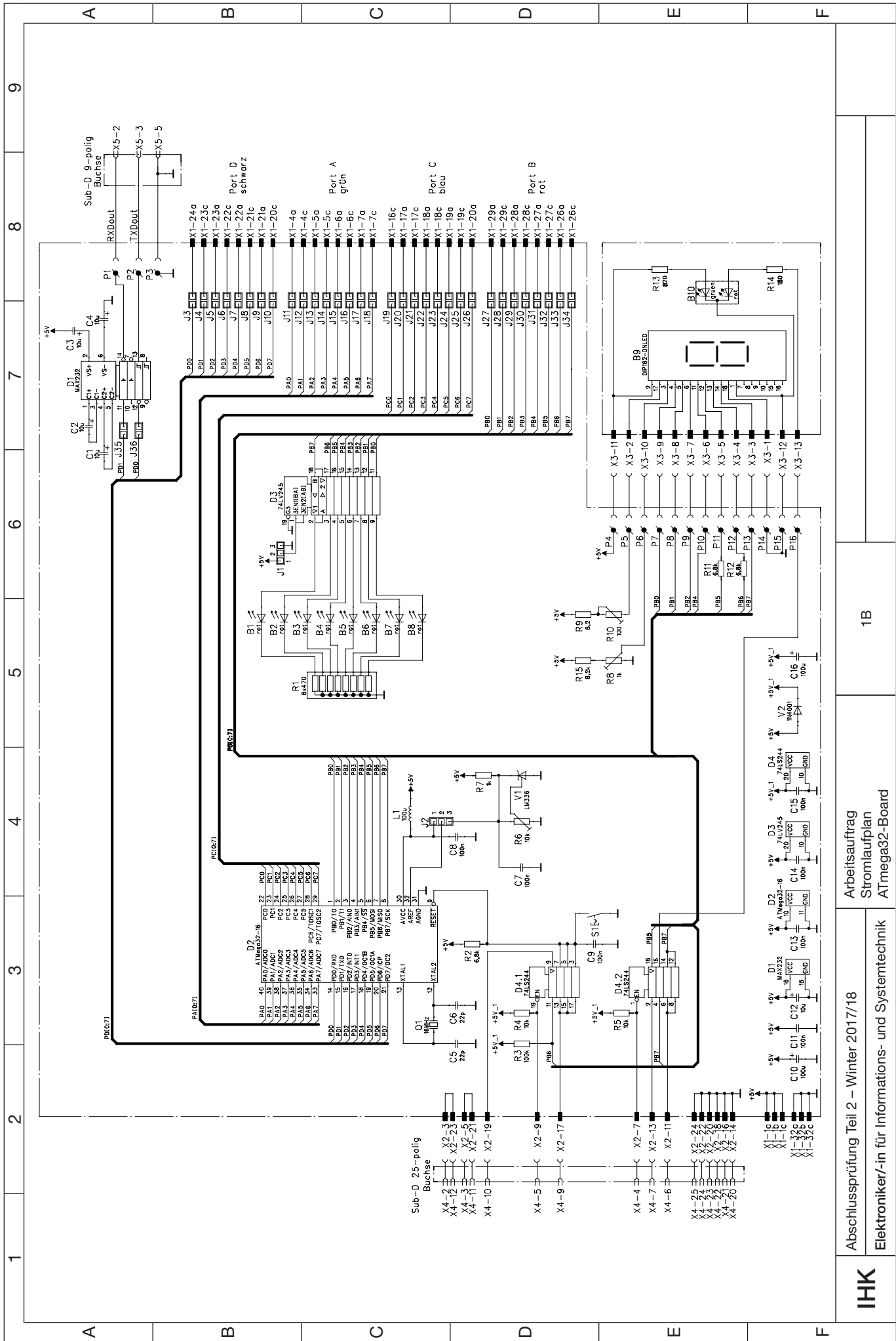
3 Frei verfügbarer C-Compiler

Als bedienerfreundlicher Compiler wird die Software „CodeVision AVR“ empfohlen.

Diese Software kann als durchaus für Ausbildungszwecke ausreichende Freeware oder auch als Vollversion mit uneingeschränkten Möglichkeiten bezogen werden.

Oszillator-Grundeinstellung bei neueren AVR/ATmega

Bei neuen AVR/ATmega ist im Auslieferungszustand der interne 1-MHz-RC-Oszillator aktiviert. Auch wenn ein externer Quarzoszillator angeschlossen ist, läuft der Prozessor dann nur mit dem internen RC-Oszillator. Um den externen Quarzoszillator zu aktivieren, muss man die CLOCK SOURCES beachten (siehe Datenblatt). Code Vision übernimmt diesen Part für den Anwender, da Code Vision speziell für ATmel-Controller entwickelt worden ist.

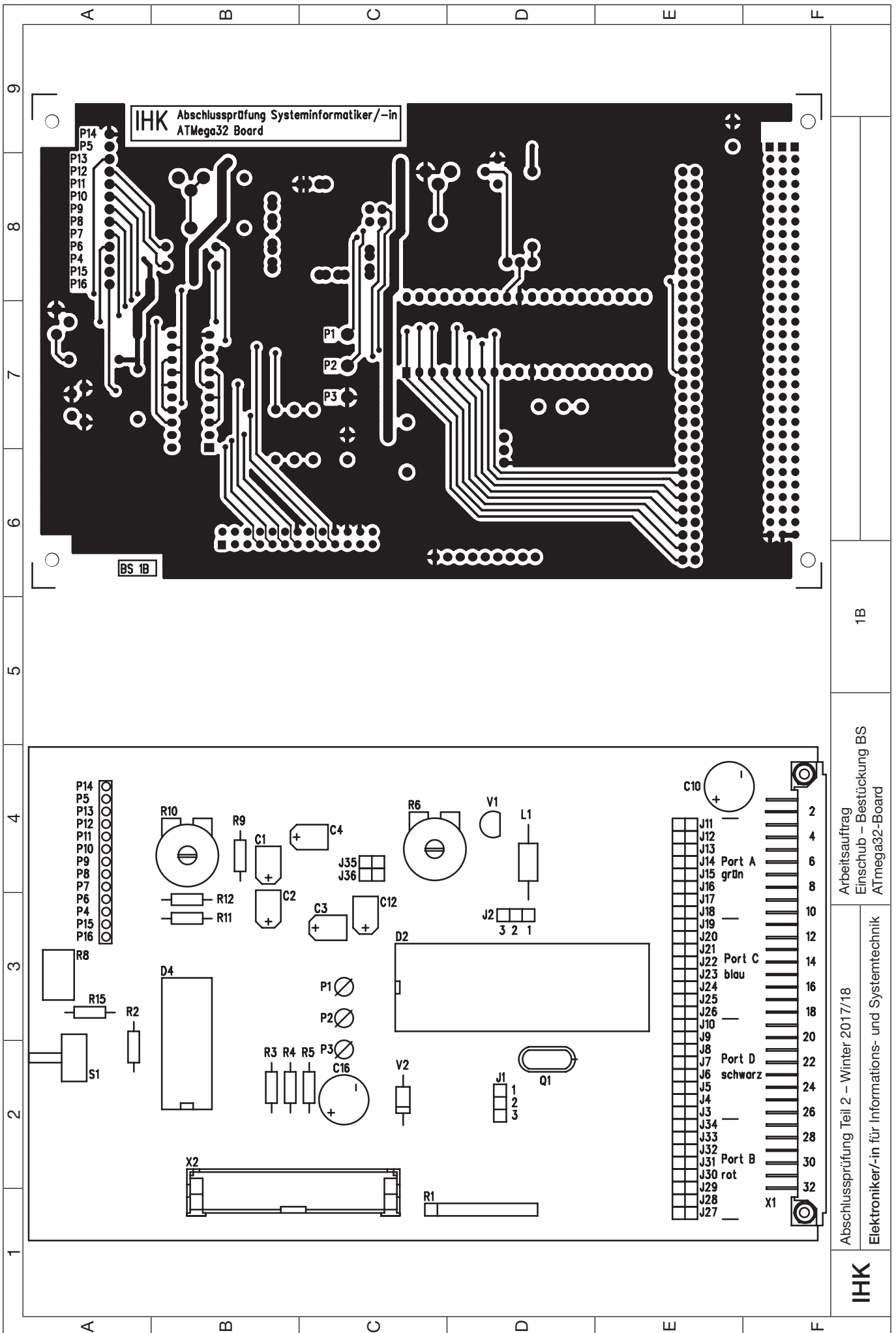


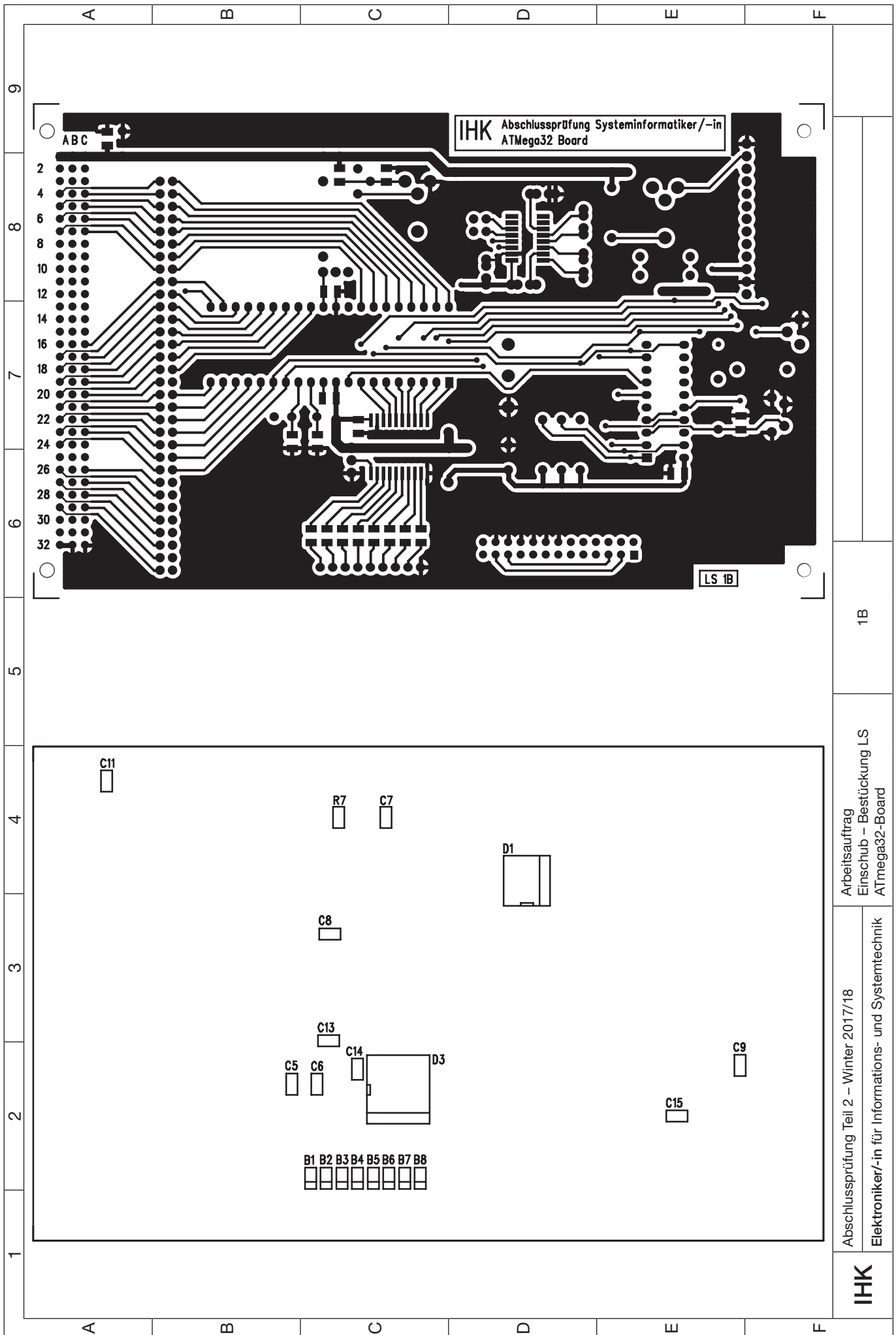
1B

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2017/18
Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik

IHK

Arbeitsauftrag
Stromlaufplan
ATmega32-Board



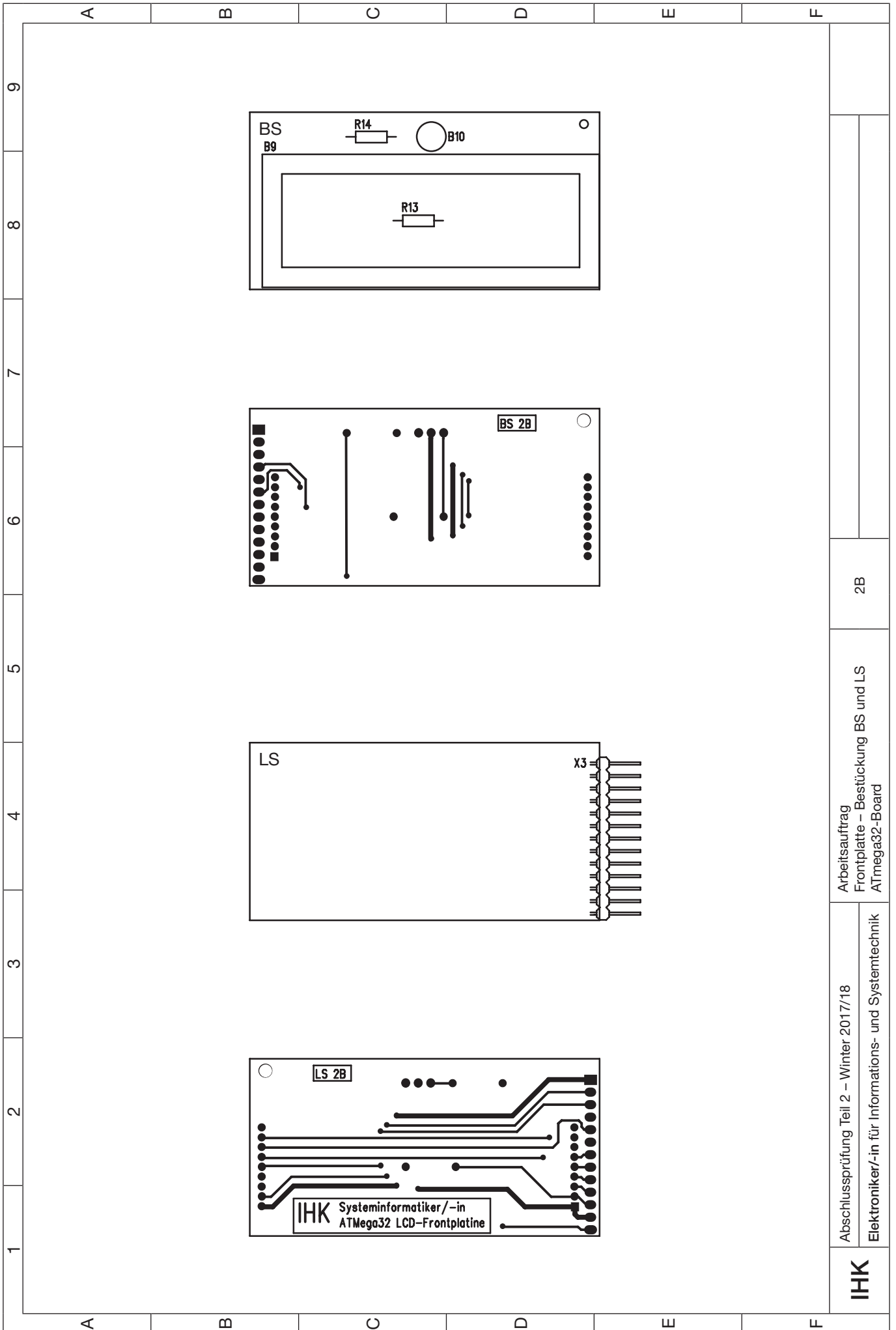


IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2017/18
Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik

Arbeitsauftrag
Einschub – Bestückung LS
ATmega32-Board

1B

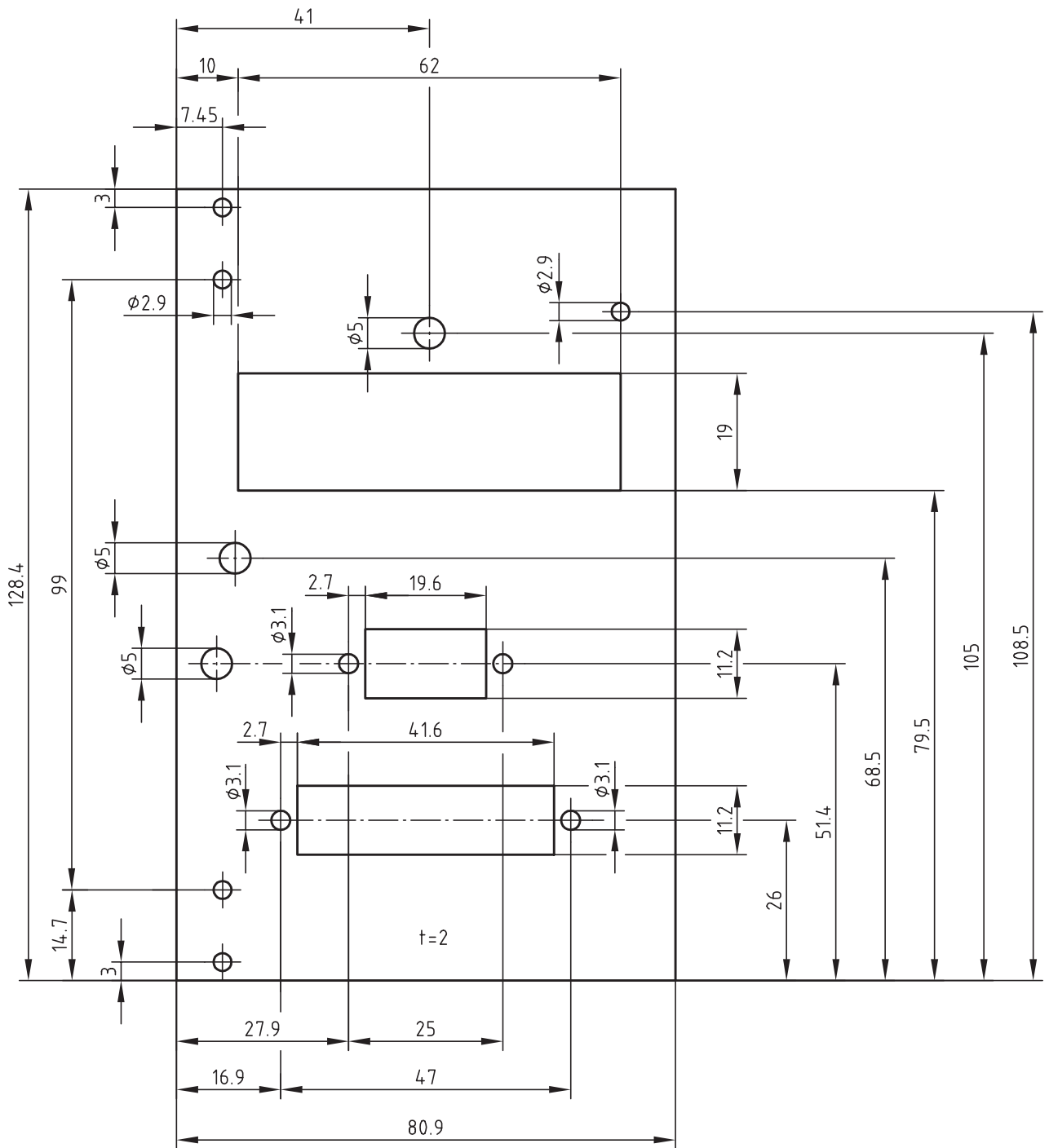


Arbeitsauftrag Stückliste ATmega32-Board

Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Typ/Wert/Norm	Bezeichnung	Bauform/Rastermaß	Bemerkung
1.	1			Frontplatte komplett bestückt nach Montagezeichnung		
2.	1			Leiterplatte, ATmega 1B *)		
3.	1			Leiterplatte, ATmega 2B *)		
4.	4		ISO1207	Zylinderschraube; ISO 1207 – M2,5 × 12 – 5.8		
5.	4		ISO 4032	Sechskantmutter; ISO 4032 – M2,5 – 6		
6.	4		ISO 7089	Scheibe; ISO 7089 – 2,5 – 200 HV		
7.	1	X1	Nach DIN 41612; 64-polig	Stiftleiste; abgewinkelt; Reihe a–c belegt	Bauform C; RM2,54	
8.	1	X2	26-polig	Stiftleiste; gerade	RM2,54	
9.	1	X3	13-polig	Stiftleiste; abgewinkelt	RM2,54	
10.	3	J1 bis J36		Stiftleiste; z. B. einreihig, 36-polig	RM2,54	
11.	12	zu J1 bis J10, J35, J36	CAB 4	Verbindungsbrücke; schwarz	RM2,54	
12.	8	zu J11 bis J18	CAB 4	Verbindungsbrücke; grün	RM2,54	
13.	8	zu J19 bis J26	CAB 4	Verbindungsbrücke; blau	RM2,54	
14.	8	zu J27 bis J34	CAB 4	Verbindungsbrücke; rot	RM2,54	
15.	3	P1 bis P3		Lötstift (Stecklötöse) für \varnothing 1,3 mm Bohrung		
16.	1	R9	8,2 Ω	Schicht-Widerstand; 0,25 W; 5 %	RM10	
17.	1	R14	180 Ω	Schicht-Widerstand; 0,25 W; 5 %	RM10	
18.	1	R13	820 Ω	Schicht-Widerstand; 0,25 W; 5 %	RM10	
19.	3	R2, R11, R12	6,8 k Ω	Schicht-Widerstand; 0,25 W; 5 %	RM10	
20.	1	R15	8,2 k Ω	Schicht-Widerstand; 0,25 W; 5 %	RM10	
21.	2	R4, R5	10 k Ω	Schicht-Widerstand; 0,25 W; 5 %	RM10	
22.	1	R3	100 k Ω	Schicht-Widerstand; 0,25 W; 5 %	RM10	
23.	1	R7	1 k Ω	SMD-Widerstand	1206	
24.	1	R10	100 Ω	Einstellbarer Widerstand; stehend	RM2,5×5	
25.	1	R6	10 k Ω	Einstellbarer Widerstand; stehend	RM2,5×5	
26.	1	R8	1 k Ω	Einstellbarer Widerstand; stehend	RM2,5×5	
27.	1	R1	470 Ω	Widerstandsnetzwerk	SIL9	
28.	2	C5, C6	22 pF	SMD-Kondensator	1206	
29.	7	C7, C8, C9, C11, C13, C14, C15	100 nF	SMD-Kondensator	1206	
30.	5	C1, C2, C3, C4, C12	10 μ F	Tantal-Kondensator \geq 16 V	RM2,5;5;7,5	
31.	2	C10, C16	100 μ F	Elektrolyt-Kondensator; rund; \geq 25 V	RM5	
32.	1	V1	LM336Z-2,5	Programmable Shunt Regulator	TO92	
33.	1	V2	BAT48	Schottky-Diode	DO35	o. Vergleichstyp
34.	1	L1	100 μ H	Drossel	RM15	
35.	1	S1	PHAP3305D	Drucktaster	RM2,5×7	
36.	1	Q1	16 MHz	Quarz; HC49	RM5	
37.	8	B1 bis B8		SMD-Leuchtdiode; rot	1206	
38.	1	B9	DIP162-DNLED	LCD-Modul mit LED-Beleuchtung	RM2×63,5	
39.	1	B10	CQX95	Doppel-LED; rot/grün	RM2,54	
40.	1	D1	MAX232	+5 V-Powered, Multichannel RS232 Driver/Receiver	SO16	
41.	1	D2	ATmega32	8-bit Microcontroller with 32K Bytes In-System Programmable Flash (0–16 MHz)	DIP40	
42.	1	D3	74LV245	Octal Bus Transceiver (3-State)	SO20	
43.	1	D4	74LS244	Octal Buffer/Line Driver with 3-State Outputs	DIP20	

*) Die erforderlichen Leiterplatten sind bei den bekannten Lieferanten von Prüfungsmaterialien erhältlich.



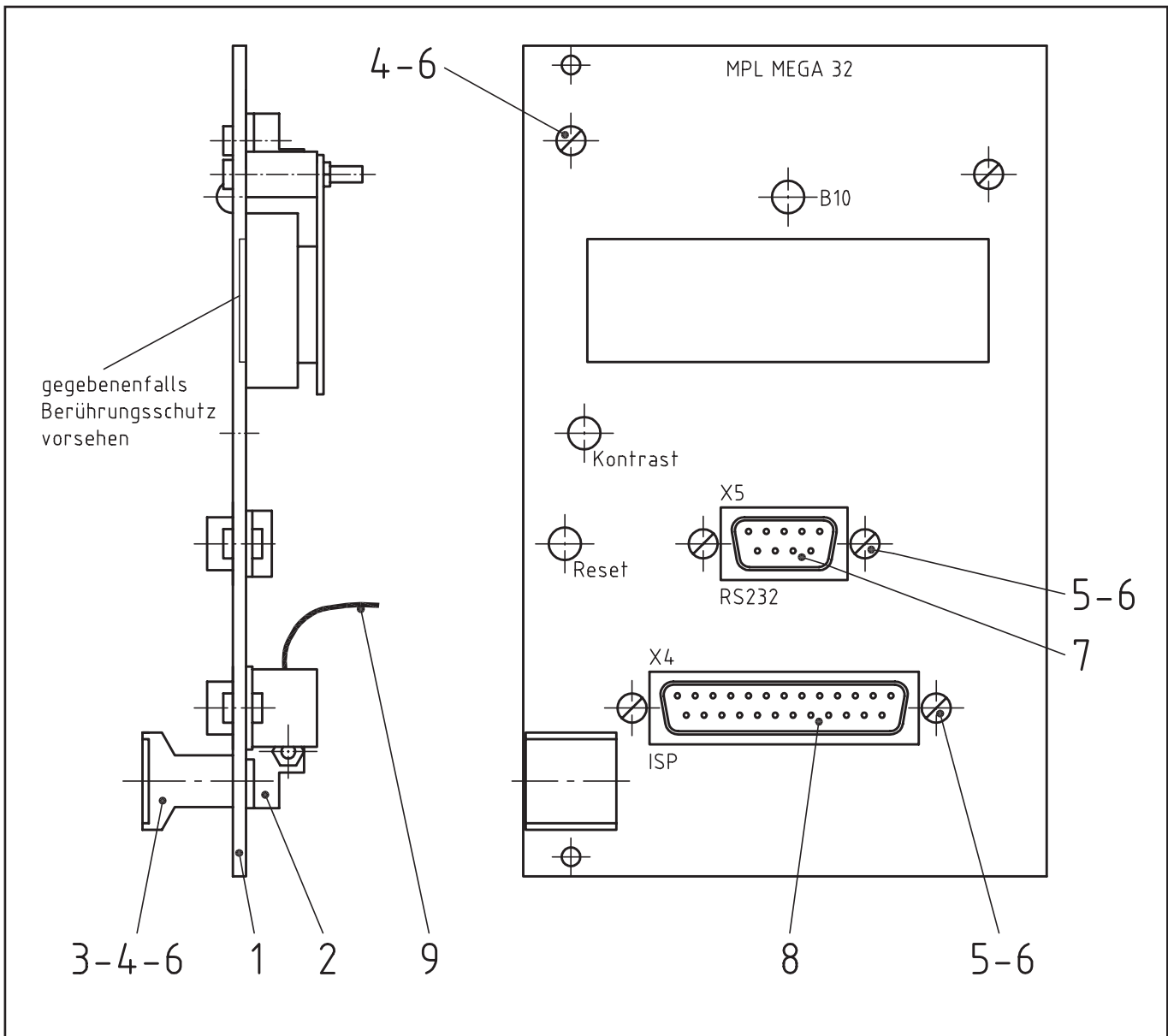
1	1		Al	Frontplatte		Bl 2 x 80,9 x 128,4 DIN 1783
Pos.	Menge	Kennz.	Typ/Wert/Norm	Bezeichnung	Bauform/Rastermaß	Bemerkung

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2017/18

Arbeitsauftrag
Frontplatte
ATmega32-Board

Elektroniker/-in für
Informations- und Systemtechnik



Frontplatte wie gegeben beschriftet

9	1			Flachbandkabel mit Schneidklemmbuchse z. Anschluss an X2		
8	1	X4		Sub-D-Steckverbinder Buchse 25-polig mit Schneidklemmanschluss für Flachbandkabel		z.B. Reichelt D-SUB BU25FB
7	1	X5		SUB-D-Steckverbinder Buchse 9-polig		z.B. Reichelt D-SUB BU09
6	6		ISO 4032 6	Sechskantmutter M2,5		
5	4		ISO 1207 5.8	Zylinderschraube M2,5 x 6		
4	2		ISO 1207 5.8	Zylinderschraube M2,5 x 10		
3	1			Griff für Frontplatte komplett		
2	1			Leiterplattenhalter		
1	1		Al	Frontplatte		n. Zeichnung Frontplatte
Pos.	Menge	Kennz.	Typ/Wert/Norm	Bezeichnung	Bauform/Rastermaß	Bemerkung

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2017/18

**Arbeitsauftrag
Montagezeichnung
ATmega32-Board**

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

1 Beschreibung

Das Mikrocontroller-System TFH-System ONE schafft eine optimale Lehr- und Ausbildungsplattform für Schulen und Ausbildungsbetriebe, indem es:

- Lehrbücher sowohl für den Unterricht in der Klasse als auch für das Selbststudium zur Verfügung stellt,
- Mikrocontroller-Boards vorhält, die direkt auf die Lehrbücher und den Unterrichtsstoff abgestimmt sind,
- unterrichtsbegleitend fertige Praktikumsversuche und Unterlagen mit Musterlösungen bereithält,
- Einführungen in industrielle Entwicklungswerkzeuge (IDEs) bietet und mit modernsten Hilfsmitteln vertraut macht,
- passende Übungs- und Prüfungsaufgaben anbietet.

Den Hardware-Kern des TFH-Systems ONE bildet das TFH-Board ONE mit dem 8051er-Mikrocontroller AT89C51CC03 der Firma Atmel.

2 Der Mikrocontroller AT89C51CC03

Dieser Mikrocontroller ist ein modernes Derivat aus der weltweit bekannten und verwendeten 8051er-Mikrocontroller-Familie.

Nachfolgend sind einige charakteristische Kenndaten dieses Mikrocontrollers aufgeführt:

8051er-Kerneigenschaften

- 8051er-Kern (CPU)
- 256-Byte-ON-Chip-RAM
- 14 Interrupt-Quellen auf 4 Interrupt-Ebenen
- 16-Bit-Timer 0 und Timer 1
- Vollduplex UART
- Max. 30/60 MHz Taktfrequenz
- Getunter 8051er-Kern mit $n = 6$ (Maschinenzyklus)
- 8-Bit-Ports P0, P1, P2, P3

Zusätzliche Speicherausstattung:

- 64-kByte-Flash-Memory-Programmspeicher (100-k-Schreibzyklen, 10 Jahre Datenerhalt)
- 2-kByte-Flash-Memory für Boot-Loader
- 2-kByte-ERAM (Expanded RAM, erweiterter Datenspeicher)
- 2-kByte-EEPROM (zusätzlicher Datenspeicher; 100-k-Schreibzyklen)

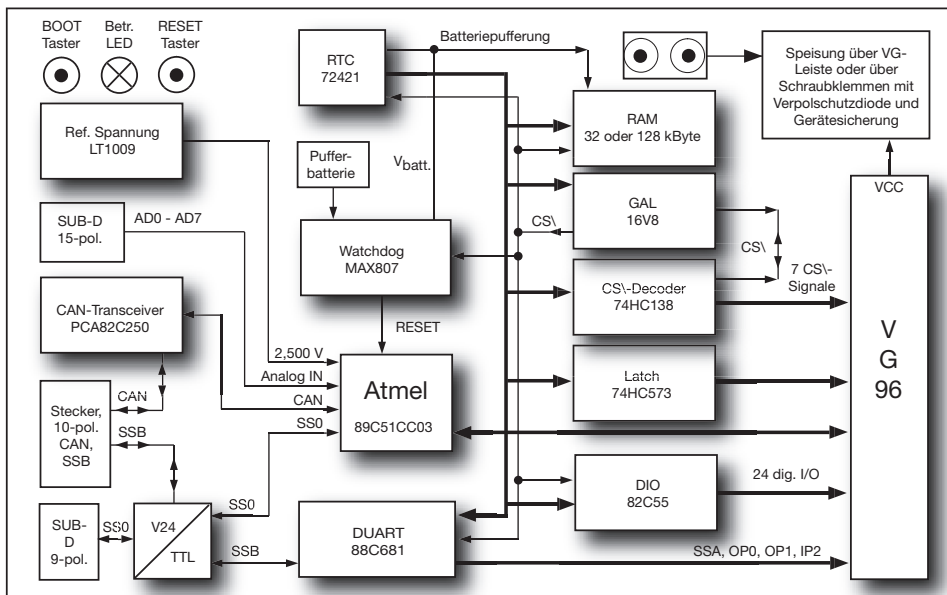
Zusätzliche ON-Chip-Peripherie-Einheiten

- Timer 2: 16-Bit-Timer/Counter mit AutoReload- und Capture-Funktion
- Watchdog-Timer: Überwachungszeit in 8 Stufen zwischen 16,38 ms ... 2,10 s einstellbar
- PCA (Programmable Counter Array): zusätzlicher Timer/Counter mit 4 verschiedenen Eingangstaktquellen und 5 Compare/Capture-Modulen mit 6 Betriebsarten
- A/D-Wandler mit 8 gemultiplexten Eingängen und 10- bzw. 8-Bit-Auflösung; 16 μ s Conversion Time; Eingangsspannungsbereich: 0 ... 3 V; externe Referenzspannung
- Full-CAN-Controller gemäß den Spezifikationen 2.0A und 2.0B mit vielfältigen Betriebs- und Filtermöglichkeiten (Port P4 als CAN-Port betrieben)
- Interne Spannungsüberwachungseinheit (Power Monitor)
- Betriebsspannung: 3 V ... 5,5 V
- ON-Chip-Emulator-Unit

3 Die TFH-Board-ONE-Leiterplatte

Auf Grundlage des AT89C51CC03ers wurde ein universelles Mikrocontroller-Board im Europakartenformat entwickelt, das die nachfolgend aufgeführten zusätzlichen Funktionsbaugruppen besitzt:

- 32/128 kByte externer Datenspeicher (RAM)
 - batteriegepuffert
- Digitaler I/O-Port-Erweiterungs-Baustein
 - 3 × 8 Bit zusätzliche digitale I/O-Ports
- Real Time Clock
 - Zeit: Stunden, Minuten, Sekunden
 - Datum: Tag, Monat, Jahr, Wochentag, Woche
 - Interrupt-Auslösung zu verschiedenen Zeiten
 - batteriegepuffert
- Doppelter UART-Baustein (DUART)
 - zwei zusätzliche serielle asynchrone UART-Schnittstellen
 - TTL- und/oder RS232-Pegel
- Überwachungsbaustein (Supervisory Circuit)
 - Power ON, manueller Brown-Out-Reset
 - Watchdog
 - Umschaltung auf Batterie-Pufferung
 - Chip-Select-Sperrung bei Betriebsspannungszusammenbruch
 - Spannungsüberwachung (Warngrenze)
- Weitere Peripherie-Baugruppen
 - Referenzspannungsgeber für A/D-Wandler
 - CAN-Buskoppelstufe
 - Spannungsstabilisierungsstufe mit Sicherung und Verpolschutzdiode
 - Chip-Select-Dekoder mit 7 freien Chip-Select-Signalen
- Sonstiges
 - Karten-Format: Europa-Karte (160 × 100 mm)
 - Spannungsversorgung: 9–12 V, max. 250 mA
 - Alle wesentlichen Systemsignale sind auf eine 96-polige VG-Leiste geführt, sodass das TFH-Board ONE mit einer Back-Plane-Platine in einem 19"-Rahmen betrieben und eigenentwickelte Platinen einfach hinzugesteckt werden können. Das TFH-Board ONE kann aber auch einfach als leistungsfähiges Stand-Alone-System eingesetzt werden.



Da alle Systemsignale auf den 96-poligen Systembusstecker (VG-Leiste) geführt sind, können selbst entwickelte oder zugekaufte Erweiterungskarten (z. B. die Interface-Karte ONE) einfach hinzugefügt werden. Die Verbindung der Karten erfolgt über eine Back-Plane-Platine (in einem 19"-Baugruppen-Träger) oder über die Starter-Kit-Platine ONE, auf der neben dem Steckplatz für das TFH-Board ONE noch zwei weitere Steckplätze für Zusatzkarten vorhanden sind. Das TFH-Board ONE kann aber auch im Stand-Alone-Betrieb als leistungsfähige Mikrocontroller-Karte betrieben werden. Die Verbindung mit dem Entwicklungsrechner (Arbeitsplatz-PC) erfolgt über eine RS232-Schnittstelle. Darüber wird der Programm-Download (ISP = In-System-Programming) und die Kommunikation mit dem System gemäß dem entwickelten Anwendungsprogramm abgewickelt.

4 Die Teachware

Programmiert werden kann das TFH-Board ONE in allen gängigen Programmiersprachen für 8051er (Assembler, C, Pascal, Basic etc.), sofern diese einen Intel-HEX-Code erzeugen.

Zur Programmierung in der Programmiersprache C können unterrichts- und ausbildungsbegleitend vier Lehrbücher verwendet werden, die direkt auf das gesamte System zugeschnitten sind.

Übungsaufgaben und erprobte Praktikumsversuche zum Aufbau eines kompletten Mikrocontroller-Labors ergänzen das TFH-Board ONE.

5 Die C-Compiler

Für die Programmentwicklung können C-Compiler bzw. komplette IDEs (nach internationalem Standard) verschiedener Hersteller verwendet werden.

Für den Einsatz im Ausbildungsbereich ist der C-Compiler bzw. die IDE µC/51 der Firma Wickenhäuser gut geeignet, da man hiermit bereits in der kostenlosen Demo-Version Programme im Umfang von bis zu 8 kByte entwickeln kann. Die Vollversion hat bis zu 64 kByte Code-Umfang.

6 Die Bezugsquellen

Unbestückte Leiterplatten des TFH-Systems ONE, GALs, Sonderzubehör:

z. B. PalmTec – Mikrocontroller-Lernsysteme
Inh.: Prof. Dr. Bernd vom Berg
Mintarder Weg 27
45219 Essen-Kettwig
Tel.: 02054 84884
Fax: 0234 968-3346
Internet: www.palmttec.de

oder Lieferanten von Prüfungsmaterialien und andere Anbieter

Lehr- und Praktikumsbücher zum TFH-System ONE:

z. B. „C-Programmierung für 8051er, Band 1–Band 4“
Elektor-Verlag GmbH, Aachen
Tel.: 0241 88909-0
Internet: www.elektor.de

oder andere Anbieter

1 Beschreibung

Die TFH-Interface-Karte ONE (TFH-IFK ONE) ist eine Zusatzkarte zum TFH-System ONE, die die Mikrocontroller-Kernkarte TFH-Board ONE um zusätzliche Funktionalitäten erweitert.

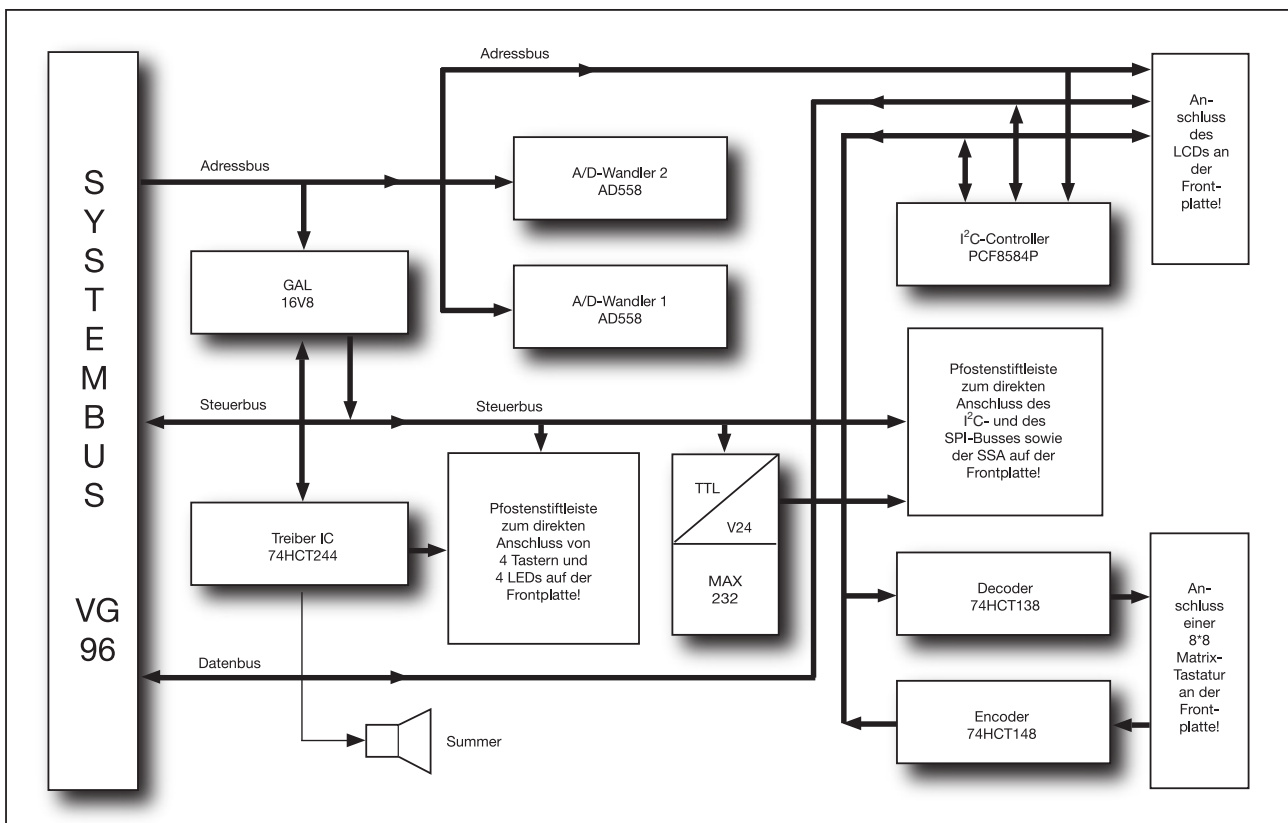
Eine Kopplung aller Karten des TFH-Systems ONE ist über den einheitlichen 96-poligen Systembusstecker leicht möglich.

Dazu kann eine Back-Plane-Platine mit z. B. 10 Steckplätzen verwendet werden, die dann mit den Karten in einen 19"-Baugruppenträger eingebaut wird.

Alternativ kann auch die Starter-Kit-Platine ONE (SK-ONE) zum Einsatz kommen, die in Europakartenformat Steckplätze für insgesamt 3 Platinen und darüber hinaus noch digitale Ausgänge (Relais) und TTL-kompatible Eingänge zur Verfügung stellt.

2 Die Leistungsmerkmale der TFH-IFK ONE

- 2 A/D-Wandler-Bausteine: 8-Bit-Auflösung, Ausgangsspannung über Jumper festlegbar:
0 ... +2,56 V oder 0 ... +10,00 V
- I²C-Bus-Controller
- TTL ↔ RS232-Pegelwandler für den Kanal A der DUART des TFH-Boards ONE
- 4 frei programmierbare Taster/Schalter
- 4 frei programmierbare Einzel-LEDs
- 1 frei programmierbarer Summer
- Anschlussinterface zum Betrieb einer Matrix-Tastatur mit bis zu 8 × 8 = 64 Tasten
- Anschlussstecker für ein LC-Display mit bis zu 4 Zeilen à 40 Zeichen
- Anschlussstecker für den SPI-Bus (realisiert über vier freie Port-Pins)



Alle relevanten Systemsignale werden vom 96-poligen Systembusstecker (VG-Leiste) abgegriffen bzw. auf diesen eingespeist.

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2017/18	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Unterweisungsnachweis	Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik	

1 Allgemein

Zum Schutz gegen elektrischen Schlag bei der Inbetriebnahme, Fehlersuche und Messung an unter Spannung stehenden Anlagen und Betriebsmitteln ist jeder Prüfling vor Beginn der Prüfung vom Ausbildungsbetrieb in den Gefahren zu unterweisen.

Zur Dokumentation der Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes Formular oder dieses verwendet werden. Die Sicherheitsunterweisung darf nicht länger als sechs Monate zurückliegen.

2 Inhalt der Unterweisung in Stichworten

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass ich den Prüfling in den Gefahren beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln unterwiesen habe und dieser seine Befähigung in der Praxis nachgewiesen hat.

_____ Datum

_____ Unterschrift/Stempel des Unterweisenden

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass ich von den geltenden Vorschriften Kenntnis genommen habe und dass ich in den Gefahren beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln unterwiesen wurde. Die Vorschriften werde ich beachten und einhalten.

_____ Datum

_____ Unterschrift des Prüflings

1 Allgemein

Die „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ ist in eine Informations-, Planungs-, Durchführungs- und Kontrollphase gegliedert, in der Sie einen „ES-Transceiver“ nach Arbeitsauftrag herstellen. Hierfür ist das Material aus der Bereitstellungsliste zu verwenden.

Die vorgegebenen Arbeitsblätter sind zu verwenden und können, falls erforderlich, mit eindeutiger Kennzeichnung der Zugehörigkeit erweitert werden.

Kennzeichnen Sie vor Abschluss der „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ alle Unterlagen, auch Ihre innerbetrieblichen sowie selbst erstellten aufgabenspezifischen Unterlagen, mit Ihrem Vor- und Familiennamen und Ihrer Prüfungsnummer und legen diese sortiert ab.

Das funktionierende System und Ihre aufgabenspezifischen Unterlagen müssen am Prüfungstag (6 h) vorliegen.

Eine Kopie Ihrer aufgabenspezifischen Unterlagen muss dem Prüfungsausschuss 14 Tage vor dem Prüfungstag (6 h) übergeben werden.

2 Vorgabezeit: 8 h

3 Prüfungsunterlagen, die jeder Prüfling zusätzlich zum vorliegenden Blatt für den Arbeitsauftrag benötigt:

- Blatt 2 Beschreibung des Arbeitsauftrags
- Blatt 3 Deckblatt „Aufgabenspezifische Unterlagen“

4 Informationsphase

Sie sollen in der Informationsphase zeigen, dass Sie

- sich in die Unterlagen einarbeiten,
- den Arbeitsauftrag analysieren (Ist-Analyse, Kundenwunsch, Arbeitsauftrag)
- und sich Informationen beschaffen können.

5 Planungsphase

Sie sollen in der Planungsphase zeigen, dass Sie

- einen zeitlich geordneten Arbeitsplan der Teilaufgaben und alle für die Auftragsbearbeitung erforderlichen Informationen und Dokumente erstellen,
- Inbetriebnahme- und Übergabe-/Einweisungsprotokoll planen und erstellen,
- das benötigte Material planen und dokumentieren können.

6 Durchführungsphase

Sie sollen in der Durchführungsphase zeigen, dass Sie

- ein Programm entwickeln,
- ein System aus Teilsystemen zusammensetzen und in Betrieb nehmen können.

7 Kontrollphase

Sie sollen in der Kontrollphase zeigen, dass Sie

- Kontrollen nach den von Ihnen erstellten Protokollen durchführen und die Ergebnisse dokumentieren können.

8 Abgabe

Kennzeichnen Sie alle Unterlagen mit Ihrem Vor- und Familiennamen sowie Ihrer Prüflingsnummer. Tragen Sie danach die wichtigen Prüfungsunterlagen (z. B. Analysen, Dokumentationen, Protokolle usw.) zusammen und legen diese sortiert ab.

Ihre in der Vorbereitung der praktischen Aufgabe erstellten aufgabenspezifischen Unterlagen müssen Ihnen am Prüfungstag (6 h) vorliegen. Außerdem muss dem Prüfungsausschuss 14 Tage vor dem Prüfungstag (6 h) eine Kopie Ihrer aufgabenspezifischen Unterlagen übergeben werden.

Inbetriebnahmeprotokoll und Übergabe-/Einweisungsprotokoll:

Der PAL-Fachausschuss empfiehlt, folgende Hinweise zu Inhalten von Inbetriebnahmeprotokoll und von Übergabe-/Einweisungsprotokoll zu beachten. Ergänzungen und Änderungen sind möglich. Es können abweichende firmeninterne Protokolle mit ähnlichem Inhalt oder anderslautendem Namen verwendet werden.

Inbetriebnahmeprotokoll: Es dokumentiert die Prüfschritte und Prüfergebnisse zur Inbetriebnahme einer Anlage, eines Geräts oder einer Baugruppe zur Feststellung der Betriebssicherheit und der Funktionsfähigkeit.

Pos.	Überschrift	Inhaltsangabe
1.	Allgemeines	Auftraggeber; Projektnummer; Bezeichnung: Anlage/Gerät/Baugruppe; Name: Prüfer
2.	Beschriftung	Kontrolle der fachgerechten Beschriftung der verwendeten Betriebsmittel
3.	Sichtprüfung	Alle Betriebsmittel auf einen technisch einwandfreien Zustand überprüfen.
4.	Verbindungsprüfung	Überprüft werden sollte jede Verbindung. Vorsicht bei einer ohmschen Messung (eventuell muss die Elektronik spannungsfrei geschaltet werden – nicht jedes Gerät lässt diese Messung zu).
5.	VDE-Prüfprotokoll	Wenn erforderlich, sollte hier ein Protokoll in Anlehnung an ein Protokoll der DGUV-Vorschriften verwendet werden.
6.	Signalprüfung	Diese Messung erfolgt im eingeschalteten Zustand. Es sollten alle relevanten Signale überprüft werden.
7.	Funktionsprüfung	Hier sollten die Teil- und Gesamtfunktion laut Aufgabenstellung geprüft werden. Trennung nach Hardware- und Softwarefunktion. Zuerst sollte die Stopp- oder Sicherheitsstellung geprüft und festgehalten werden. Erst danach darf eingeschaltet und die Funktionen überprüft werden. Fehlfunktionen sind zu dokumentieren.

Übergabe-/Einweisungsprotokoll: Es wird erstellt, wenn ein betriebsbereites Produkt übergeben wird. Es soll den Bediener in die sichere Handhabung des Produkts einweisen und ihn dabei auf mögliche Gefahrenquellen aufmerksam machen.

Pos.	Überschrift	Inhaltsangabe
1.	Allgemeiner Teil	Ausführliche Angabe des Auftraggebers (Kunde)
2.	Teilnehmer	Alle teilnehmenden Personen auflisten
3.	Funktion	Auflistung der Punkte des Arbeitsauftrags, die als „in Ordnung“ oder als „nicht in Ordnung“ befunden wurden. Bei Fehlfunktion einen Nachbesserungstermin festhalten.
4.	Dokumentation	Auflistung der Unterlagen, die übergeben werden
5.	Unterschriften	Auftraggeber und Auftragnehmer; Einweisender und Eingewiesener

Anmerkung: Mit der erfolgreichen Übergabe, bestätigt durch die Unterschriften, beginnt die Gewährleistung. Ein Protokoll mit diesen Inhalten hätte im industriellen Alltag im Streitfall eine hohe rechtliche Bedeutung.

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Beschreibung des Arbeitsauftrags

Elektroniker/-in für
Informations- und Systemtechnik

Beschreibung des Arbeitsauftrags

Das Prüffeld der Firma KUPAL-Tech benötigt zur Überprüfung der serienfertigen und fertig abgeglichenen Baugruppe ES-Transceiver einen Prüfadapter. Dieser soll mithilfe eines Mikrocontroller-Systems und eines LC-Displays (mindestens 2 × 16 Zeichen) verwirklicht werden.

Der Mitarbeiter im Prüffeld soll über das LC-Display die vom Mikrocontroller-System erfassten Messwerte erhalten.



Ihre Aufgabe ist es, die Anzeige der erfassten Messwerte auf dem LC-Display zu verwirklichen.

Aufgabe:

Zur Überprüfung der Tx-Einheit der Baugruppe ES-Transceiver werden an den Eingängen E1 und E2 Prüfspannungen eingespeist. Dabei ist zu beachten, dass das Signal an -X2-2 der Eingang E1 und das Signal an -X2-3 der Eingang E2 sein soll.

Auf dem LC-Display soll die Spannung an -X1:5a und der Inhalt des Datagramms (Byte 4 bis 8) an X1:17a der beiden Kanäle angezeigt werden. Die Selektion der Kanäle erfolgt durch das ADC_MUX0-Signal. Dieses liegt an X1:16a bzw. X1:18c an.

In einer Besprechung wurde folgendes Anzeigeformat für das LC-Display vorgeschlagen:

E	1		X	.	X	X	V			#	#	#	#	#	
E	2		X	.	X	X	V			#	#	#	#	#	

In Zeile 1 und Zeile 2 wird jeweils die Spannung an -X1:5a sowie der Inhalt des Datagramms (Byte 4 bis 8) an X1:17a der beiden Kanäle angezeigt.

- X.XX steht für die Spannung an -X1:5a (0.00–2.00 V)
- ##### steht für die Ziffern 0–9 des Wandelergebnisses von 00000 bis 20000 an X1:17a

Hinweis:

Der Senderahmen von -K5 beinhaltet folgende Bytes:

Byte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	STX	ID	M+K	ZT	T	H	Z	E	CKSUM	CR

- STX: ASCII-Zeichen STX = 0x02h //dient zum Einschwingen des Funkempfängers
ID: ASCII-Zeichen 'U' = 0x55 //Erkennungszeichen mit maximaler Signalwechselfolge H/L
M+K: M = Modul-Nummer 0–15, einstellbar durch -S2 enthalten im High-Nibble
K = Kanal 1 oder 2 abgebildet im Low-Nibble
ZT bis E: ASCII-Zeichen: Einer E bis Zehntausender ZT
ist das Ergebnis des Dual-Slope-Wandlers für 0.00–2.00 V, entsprechend 00000–20000
CKSUM: Low-Byte der Prüfsumme aus Byte 3 bis 8 des Datenframes
CR: Abschlusszeichen CR = 0x0D

Aufgaben:

- **Analysieren und dokumentieren Sie den Arbeitsauftrag des Kunden** (Ist-, Soll-Analyse des Kundenwunsches usw.).
- **Erstellen und dokumentieren Sie einen Arbeitsplan** mit der zeitlichen Reihenfolge der durchzuführenden Arbeiten, der geplanten Arbeitszeit, dem erforderlichen Material und dem Hilfsmiteileinsatz.
- **Erstellen und dokumentieren Sie ein Technologieschema** (Blockschaltbild).
- **Erstellen und dokumentieren Sie** die Signale an ADC_MUX0 und -MP9 zeitrichtig zueinander. Erstellen Sie eine Zuordnungstabelle für den Pegel an ADC_MUX0 und an Eingang E1/E2 (-X2-2/-X2-3).
- **Entwickeln und dokumentieren Sie eine Programmlösung** für den gewünschten Leistungsumfang. Strukturieren Sie Ihren Entwurf mithilfe eines Programmablaufplans oder eines Struktogramms.
- **Schreiben Sie** anhand Ihres erstellten Programmablaufplans oder Struktogramms ein **„C-Programm“** für das von Ihnen verwendete Mikrocontroller-System.
- **Testen und korrigieren Sie Ihre Programmlösung bis zur Fehlerfreiheit** in Ihrem Mikrocontroller-System.
- **Erstellen Sie eine Kurzbedienungsanleitung** Ihres Systems.
- **Legen Sie** Ihre aufgabenspezifischen Unterlagen unter dem auf Blatt 3 dargestellten Inhaltsverzeichnis sortiert ab. **Ergänzungen des Inhaltsverzeichnisses sind möglich.**

Folgende Hard- und Softwarekomponenten stehen Ihnen zur Lösung des Arbeitsauftrags zur Verfügung:

- Als Mikrocontroller-System das ATmega32-Board oder das TFH-System ONE
- Bestückte und funktionsbereite Systembaugruppe „ES-Transceiver“
- Das Mikrocontroller-System ist mithilfe der Programmiersprache „C“ zu programmieren.

Hinweis zu -X1:5c bzw. -X1:4a:

Die Spannungsteilerwiderstände -R104 bzw. -R106 sind auf den Spannungs-Messbereich des verwendeten Mikrocontroller-Systems anzupassen

Beachten Sie bitte, dass Ihre aufgabenspezifischen Unterlagen zur Gesamtbewertung des Auftrags herangezogen und dem Kunden nach Fertigstellung des Auftrags übergeben werden!

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Deckblatt „Aufgabenspezifische Unterlagen“

Elektroniker/-in für
Informations- und Systemtechnik

Tragen Sie in den Kopf des Arbeitsblatts Ihren Vor- und Familiennamen und Ihre Prüfungsnummer ein.
Legen Sie Ihre aufgabenspezifischen Unterlagen unter folgendem Inhaltsverzeichnis sortiert ab.

Deckblatt

1. Auftragsanalyse

2. Arbeitsplan

3. Technologieschema (Blockschaltbild)

4. Signale/Zuordnungstabelle

5. Programmlösung (Programmbeschreibung, Struktogramm/PAP, dokumentierter Quellcode)

6. Kurzbedienungsanleitung für den Kunden

7. Inbetriebnahmeprotokoll

8. Übergabe-/Einweisungsprotokoll

9. Geeigneter Datenträger mit allen erforderlichen Programmbestandteilen