

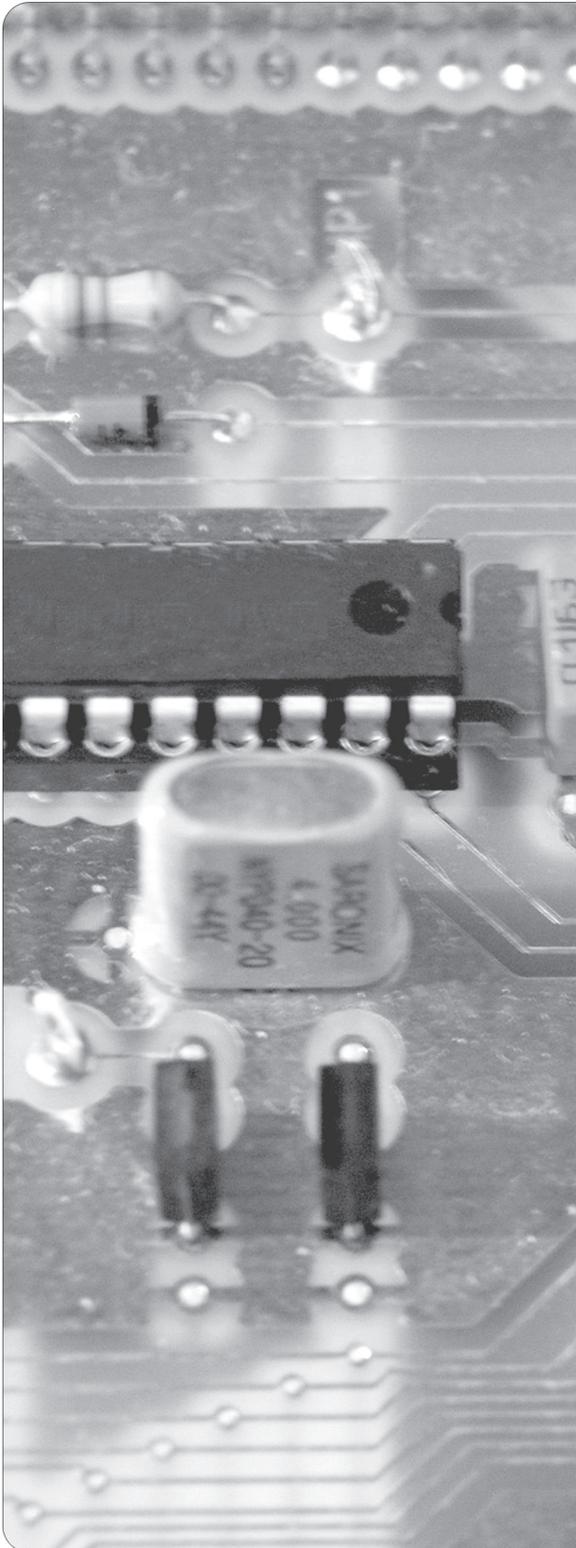
Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

--

**Industrie- und Handelskammer**



## Abschlussprüfung Teil 2

**Elektroniker/-in für  
Geräte und Systeme**

Berufs-Nr.

**3190**

**Arbeitsauftrag  
Praktische Aufgabe**

**Bereitstellungsunterlagen für  
den Ausbildungsbetrieb**

**Winter 2012/13**

W12 3190 B1

**IHK**

PAL - Prüfungsaufgaben- und  
Lehrmittelenwicklungsstelle

IHK Region Stuttgart

© 2012, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

## Allgemeine Hinweise

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

Für den Arbeitsauftrag sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft aufgeführten Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel 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 Ausbildenden darüber zu unterrichten, dass die Arbeitskleidung den Unfallverhütungsvorschriften entsprechen muss.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling über die gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel BGV A1, BGV A3, DIN VDE) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.

Der Prüfling bestätigt mit seiner Unterschrift, dass er die Sicherheitsunterweisung erhalten hat, 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.

Bei nicht sicherer 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.

Gestreckte Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Geräte und Systeme			
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 40 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 60 %	
Komplexe Arbeitsaufgabe		Prüfungsbereiche	
– Arbeitsaufgabe inkl. situativer Gesprächsphasen	– Schriftliche Aufgabenstellungen	– Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“	– Systementwurf
			– Funktions- und Systemanalyse
			– Wirtschafts- und Sozialkunde
Gewichtung: 50 %	Gewichtung: 50 %	Gewichtung: 50 %	Gewichtung: 50 %
Vorgabezeit: 6 h 30 min	Vorgabezeit: 1 h 30 min	Vorgabezeit: 14 h	Vorgabezeit: 4 h 15 min
– <b>Planung</b>	– <b>Teil A (50 %):</b> 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl	– <b>Vorbereitung der praktischen Aufgabe</b> Vorgabezeit: 8 h	– <b>Systementwurf</b> Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 %
– <b>Durchführung</b>	– <b>Teil B (50 %):</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	– <b>Durchführung der praktischen Aufgabe</b> Vorgabezeit: 6 h	<b>Teil A (50 %):</b> 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl
– <b>Kontrolle</b>		inklusive <b>begleitendes Fachgespräch</b> Vorgabezeit: 20 min	<b>Teil B (50 %):</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
<b>Situative Gesprächsphasen</b> Vorgabezeit: 10 min		<b>Phasen:</b> – Information – Planung – Durchführung – Kontrolle	– <b>Funktions- und Systemanalyse</b> Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 %
– Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten.		Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand	<b>Teil A (50 %):</b> 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl
– Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen geführt werden.		– der aufgabenspezifischen Unterlagen – eines begleitenden Fachgesprächs – der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss	<b>Teil B (50 %):</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
			– <b>Wirtschafts- und Sozialkunde</b> Vorgabezeit: 45 min Gewichtung: 20 %
			16 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

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2012/13		
<b>Arbeitsauftrag</b> <b>Allgemeine Informationen</b>	<b>Elektroniker/-in</b> für Geräte und Systeme	<b>EG</b> <b>1 ... 6</b>

## 1 Allgemein

Diese Abschlussprüfung ist aus mehreren Komponenten aufgebaut. Jede Komponente ist durch ihre Funktion definiert. Für diese Abschlussprüfung wird eine zentrale Leiterplatte aufgebaut, auf der sich mehrere Komponenten beziehungsweise Baugruppen wiederfinden. Die einzelnen Komponenten/Baugruppen können bei Bedarf durch Trennstege voneinander getrennt werden.

Zur „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ (8 Stunden) und zur „Durchführung der praktischen Aufgabe“ (6 Stunden) werden die funktionstüchtigen Komponenten benötigt.

Für die Bereitstellung der Komponenten zur „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ (8 Stunden) und zur „Durchführung der praktischen Aufgabe“ (6 Stunden) stehen eventuell mehrere Möglichkeiten offen:

- Herstellung der Komponenten auf Basis dieser Bereitstellungsunterlagen
- Herstellung einzelner Komponenten auf Basis dieser Bereitstellungsunterlagen und Bereitstellung von betriebseigenen Systemen, die die geforderten Eigenschaften der zu fertigenden Komponenten erfüllen
- Bereitstellung von betriebsspezifischen Geräten und Systemen, die die geforderten Funktionen signaltechnisch abbilden

Die Spezifikationen, Definitionen und Funktionsweisen der Komponenten und deren Schnittstellen sind unbedingt einzuhalten.

Somit ist gewährleistet, dass die Komponenten untereinander austauschbar sind.

Die „Bereitstellungsunterlage für den Ausbildungsbetrieb“ muss bei der Prüfung vorliegen.

Für die Herstellung der Baugruppen und Komponenten sind die technischen Daten der Bauteile unbedingt einzuhalten (auch die Rastermaße).

Die Funktion der Komponenten muss vor der Prüfung geprüft sein.

Die unter den folgenden Abschnitten genannten Materialien sind für den Arbeitsauftrag („Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ und „Durchführung der praktischen Aufgabe“) bereitzustellen!

## 2 Komponenten

Diese Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2012/13 ist in 4 Komponenten aufgeteilt.

<u>Komponente</u>	<u>Bereitstellung</u> <u>betriebsspezifisch</u>	oder	<u>Bereitstellung</u> <u>anhand der Unterlagen</u>
<b>Komponente 1 (-A1)</b> – Display mit Tasteneingabe Beschreibung der Parameter auf Seite 7	möglich		Seiten 9 ff
<b>Komponente 2 (-A2)</b> – Elektronische Wasserwaage mit Baugruppe -A2.1 „Steuerung“ Baugruppe -A2.2 „Spannungsumsetzung“ Baugruppe -A2.3 „Elektronik“ Beschreibung der Parameter auf Seite 8	nicht möglich		Seiten 15 ff
<b>Komponente 3 (-A3)</b> – Sensorsimulation Beschreibung der Parameter auf Seite 8	möglich		Seiten 22 ff
<b>Komponente 4 (-A4)</b> – Stromversorgung Beschreibung der Parameter auf Seite 8	möglich		Seite 8

### 3 Materialien, Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel

#### 3.1 Materialbereitstellung

Falls mechanische oder elektronische Komponenten während der Bereitstellung selbst hergestellt werden, können betriebsübliche Materialien, Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel verwendet werden.

#### 3.2 Vorschlag von Werkzeugen und Prüfmittel für den „Vorbereitungsauftrag der praktischen Aufgabe“

##### 3.2.1 Werkzeuge für jeden Prüfling

<u>Pos.</u>	<u>Men.</u>	<u>Bezeichnung</u>
1	1	Geregelter LötKolben, auch für SMD-Lötungen geeignet
2	je 1 Satz	Schraubendreher für Schlitz- und Kreuzschrauben verschiedener Größen
3	1	Geeigneter Elektronik-Seitenschneider
4	1	Rundzange
5	1	Flachzange
6	1	Abisolierwerkzeug
7	1	Abgleichwerkzeug (gegebenenfalls für Spindel-Trimmwiderstände)
8	1	Pinzette
9	1	SMD-Pinzette
10	1	Persönliche ESD-Grundausrüstung (z. B. Armband)
11	1	Einsetzwerkzeug für Lötstifte
12	1	Lötzinnabsauger
13	je 1	Maulschlüssel SW5; SW5,5; SW7

##### 3.2.2 Prüfmittel für jeden Prüfling

<u>Pos.</u>	<u>Men.</u>	<u>Bezeichnung</u>
1	1	Multimeter mit Zubehör

#### 3.3 Während des „Durchführungsauftrags der praktischen Aufgabe“ werden die unten stehenden Materialien, Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel benötigt. Bereitstellung für jeden Prüfling

<u>Pos.</u>	<u>Men.</u>	<u>Bezeichnung</u>
1	1	Geregelter LötKolben, auch für SMD-Lötungen geeignet
2	1	Geeigneter Elektronik-Seitenschneider
3	1	Flachzange
4	1	Pinzette
5	1	Lötzinnabsauger
6	1	Multimeter mit Zubehör (mindestens 3 3/4-stellig)
7	je 1 Satz	Schraubendreher für Schlitz- und Kreuzschrauben
8	1	Abgleichwerkzeug (gegebenenfalls für Spindel-Trimmwiderstände)
9	1	Persönliche ESD-Grundausrüstung (z. B. Armband)
10	1	Werkzeug für eingesetzte externe Komponenten
11	1	2-Kanal-DIGITAL-Oszilloskop mit Zubehör (unter anderem Tasteteiler 10:1) (nicht zulässig sind Softwarelösungen, wie zum Beispiel Notebook-Versionen)

Hinweis: Messungen mit Analog-Oszilloskop sind mit erhöhtem Aufwand möglich.

#### **4 Zusätzliche Prüfmittel, Werkzeuge, Hilfsmittel, Materialien, Baugruppen, Bauteile, Leitungen, Halbzeuge und Normteile, die bereitgestellt werden müssen**

##### **4.1 Taschenrechner, Tabellenbücher, Formelsammlungen, Übersetzungshilfen**

Bei der Durchführung der Arbeitsaufträge sind die Verwendung eines Taschenrechners, Tabellenbücher, Formelsammlungen und Übersetzungshilfen Deutsch-Englisch/Englisch-Deutsch in Buchform zugelassen.

##### **4.2 Dokumentation**

Für die Dokumentation beziehungsweise für die aufgabenspezifischen Unterlagen wird ein **Schnellhefter DIN A4** und Schreibzeug benötigt.

##### **4.3 Datenblätter**

Der Prüfling muss sich über die verwendeten Bauelemente informieren.

Folgende Datenblätter Ihrer verwendeten Bauelemente müssen in Ihrer Dokumentation vorhanden sein. Diese übergeben Sie nach Beendigung der Prüfung dem Prüfungsausschuss.

– NE555

Notwendige Daten sind:

General Descriptions, Features, Applications, Electrical Characteristics, Absolute Ratings, Operating Conditions, Thermal Datas



Ausgänge: Versorgungsspannung Sensor:	-X1:4	= 0 V
	-X1:1	= +5 V
Versorgungsspannung Display:	-X2:1	= 0 V
	-X2:2	= +5 V
Daten Display:	-X2:4	= RS
	-X2:5	= R/W (optional)
	-X2:6	= E
	-X2:11 ... 14	= D4 ... 7
Ausgabe Kleinlautsprecher	-X4:1	= Signal
	-X4:2	= 0 V

#### Komponente 3 (-A3)

Diese Komponente dient als „Sensorsimulation“. Sie simuliert den Sensor MMA3202.

Eingänge: -X1:1 = +5 V Versorgungsspannung -XP1  
 -X1:4 = 0 V -XP4

Ausgänge: -X1:2 = analoge Spannung zwischen +2,3 V und +2,5 V -XP2  
 -X1:3 = analoge Spannung zwischen +2,3 V und +2,5 V -XP3

#### Komponente 4 (-A4)

Diese Komponente dient als Strom-/Spannungsversorgung.

Diese kann unter anderem durch ein Steckernetzteil mit +12 V/≥ 0,6 A mit einem Hohlstecker 5,1 mm/2,1 mm realisiert werden.

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2012/13		
<b>Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung</b> <b>Baugruppe -A1, Anzeige</b> <b>Beschreibung</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> Geräte und Systeme	<b>EG</b> <b>1 ... 6</b>

### 1 Optische Ausgabe über Punktmatrix-Anzeige

Auf der Komponente 1 (Anzeige -A1) können verschiedene LCD-Anzeigen verwendet werden.

Die einsetzbaren Punktmatrix-Anzeigen haben alle die gleiche Pinbelegung.

Unterschiede sind in der Software-Ansteuerung zu finden (das Ansprechen der unterschiedlichen Zeilen) und in Polarität der Spannungsvorgabe für die Hintergrundbeleuchtung. Hier kann mit den Jumpfern -A1.XJ3 und -A1.XJ4 die Polarität der Spannung für die Hintergrundbeleuchtung gewählt werden.

Informationen zur Einstellung der Jumper -A1.XJ3 und -A1.XJ4 sind in den Prüfungsunterlagen beziehungsweise in den Unterlagen des Display-Herstellers zu finden.

Vorgesehen sind die Größen der LCD-Anzeigen 1 x 16 bis 4 x 16. Die Anschlusspins der Anzeige sind an die Steckverbindung -A1.X1 geführt. Hier ist auf Nummerngleichheit geachtet worden.

Am Pin 3 der Anzeige wird die Intensität der Punktmatrix (hell-dunkel) eingestellt. Hier ist über den Jumper -A1.XJ1 eine externe Einstellung oder mit -A1.R2 eine interne Einstellung möglich. Welche Jumperstellung gefordert wird, ist den Prüfungsunterlagen zu entnehmen.

Durch den Jumper -A1.XJ2 ist der Pin „R/W“ des Displays einstellbar.

### 2 Eingabe über Taster und Ausgabe über Messpunkte

An die Steckverbindung -A1.X2 sind 3 Tasten und 6 Messpunkte geführt.

Die Tasten -A1.S1 ... S3 können zur Eingabe genutzt werden. Die Anschlüsse der Tasten sind potenzialfrei.

Die Messpunkte -A1.XA ... XF stehen für Ausgaben zur Verfügung. Die Messpunkte -A1.XA und -A1.XB sind bereits definiert. Am Messpunkt -A1.XA liegt 0 V und am Messpunkt -A1.XB liegt +5 V.

### 3 Lochrasterfeld

In diesem Bereich sind Anpassungen möglich.

### 4 Beschreibung des Testmodus der Software „Anzeige 3190W12“

Von der Software wird eine Punktmatrix-Anzeige 2 x 16 unterstützt. Die Software verfügt über einen Testmodus. Um in diesen zu gelangen, muss beim Einschalten oder beim Betätigen des Reset-Tasters einer der Taster -S1, -S2 oder -S3 gedrückt gehalten werden.

Die Portausgänge RB1 ... RB7 des Port B vom PIC 16F887 werden zur Datenübertragung für die Anzeige genutzt.

Die Porteingänge RC2 ... 4 des Port C von PIC 16F887 werden für das Einlesen der drei Taster auf der Anzeige verwendet.

Programmablauf nach dem Einschalten oder nach gedrücktem „Reset“ und bei betätigtem Taster -S1 oder -S2 oder -S3:

Es werden nacheinander alle Stellen der ersten Zeile mit der vollen Punktmatrix beschrieben.

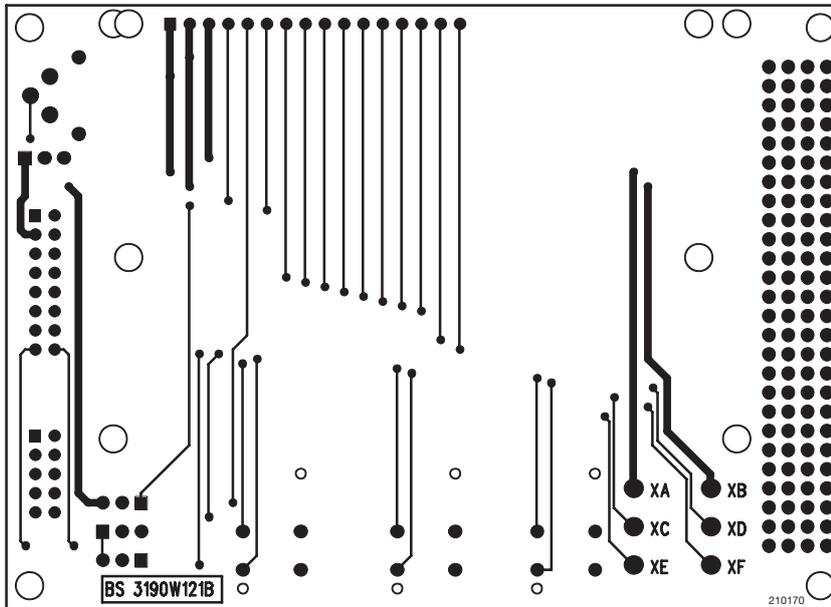
Ein Bargraph-Muster entsteht. Ist die 16. Stelle in der ersten Zeile ausgefüllt, wird die Zeile gelöscht und der Vorgang beginnt von vorne.

In der zweiten Zeile wird die Taste angezeigt, die auf der Anzeige gedrückt wurde. Mögliche Anzeigen in der zweiten Zeile: „S1“, „S2“ oder „S3“.

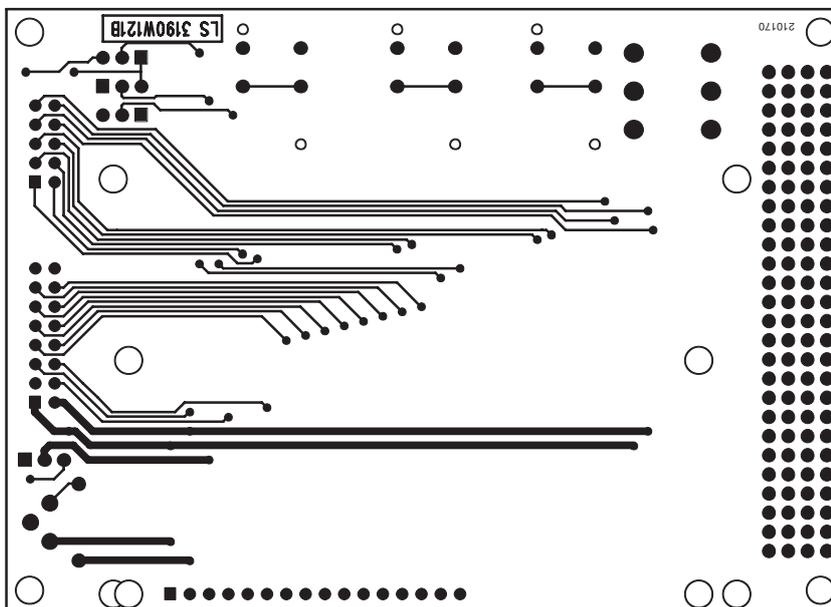
<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2012/13		
	<b>Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung</b> <b>Baugruppe -A1, Anzeige</b> <b>Stückliste</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> Geräte und Systeme
		<b>EG</b> <b>1 ... 6</b>

Pos.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Leiterplatte 3190W121B, gefertigt nach Layout Seite 11		
2	4		Gummifuß, selbstklebend	Ø ca. 5 mm	
3	4		Zylinderschraube für Befestigung des LC-Displays	ISO 1207-M2,5×16-5.8	
4	4		Sechskantmutter	ISO 4032-M2,5-6	
5	8		Scheibe	ISO 7089-2,5-200HV	
6	8		Federring	Für M2,5	
7	4		Distanzhülse für M2,5-Schraube	Länge l = 8 mm	
8	6	-A1.XA ... XF	Lötstift	Für Ø 1,3 mm	
9	1	-A1.X2/1	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	2-reihig, 10-polig	
10	1	-A1.X1/1	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	2-reihig, 16-polig	
11	2	-A1.X2/2, -A2.X3/2	Steckverbindung, Buchsenkontakt für Schneid-Klemm-Technik	2-reihig, 10-polig	
12	2	-A1.X1/2, -A2.X2/2	Steckverbindung, Buchsenkontakt für Schneid-Klemm-Technik	2-reihig, 16-polig	
13	1		Flachbandleitung mit Randmarkierung	10-adrig, Länge l = 400 mm	RM1,27
14	1		Flachbandleitung mit Randmarkierung	16-adrig, Länge l = 400 mm	RM1,27
15	4	-A1.XJ1 ... 4	Steckverbindung, Stiftkontakt für Leiterplattenmontage	1-reihig, 3-polig	RM2,54
16	4	„Jumper“	Steckverbindung, Buchsenkontakt	1-reihig, 2-polig	RM2,54
17	1	-A1.X3/1	Steckverbindung, Buchsenkontakt für Leiterplattenmontage, zur Verbindung Display-Leiterplatte	1-reihig, 16-polig	RM2,54
18	1	-A1.X3/2	Steckverbindung, Stift-/Stiftkontakt für Leiterplattenmontage, zur Verbin- dung Display-Leiterplatte	1-reihig, 16-polig	RM2,54, so- genannte IC- Adapterleiste
19	1	-A1.P1	LC-Display mit 2 Zeilen je 16 Zeichen mit Controller, bei Bedarf mit Hinter- grundbeleuchtung und Befestigungs- material	Zum Beispiel:  Display Elektronik DEM16216 oder  Displaytech 162-C- series;  Belegung nach Strom- laufplan Seite 13	
20	3	-A1.S1, S2, S3	Impulstaster mit Kappe	Zum Beispiel „Digitast“	
21	1	-A1.R2	Trimmwiderstand, stehend, von vorne einstellbar	10 kΩ	RM5 × 2,5
22	1	-A1.R1	Widerstand, ±5 %	27 kΩ	0207/RM10

Layout  
Seite „BS“



Layout  
Seite „LS“



Hinweise: Filme/Gerber-Daten bzw. fertige Leiterplatten sind bei den einschlägigen Lieferanten für Prüfungsmaterialien erhältlich.

**IHK**

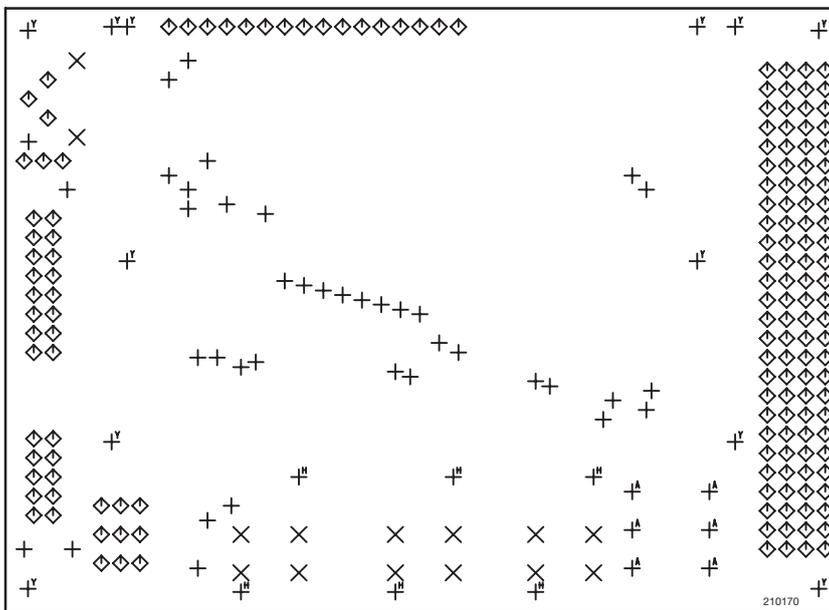
Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2012/13

**Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung**  
**Baugruppe -A1, Anzeige**  
**Layout**

**Elektroniker/-in für**  
**Geräte und Systeme**

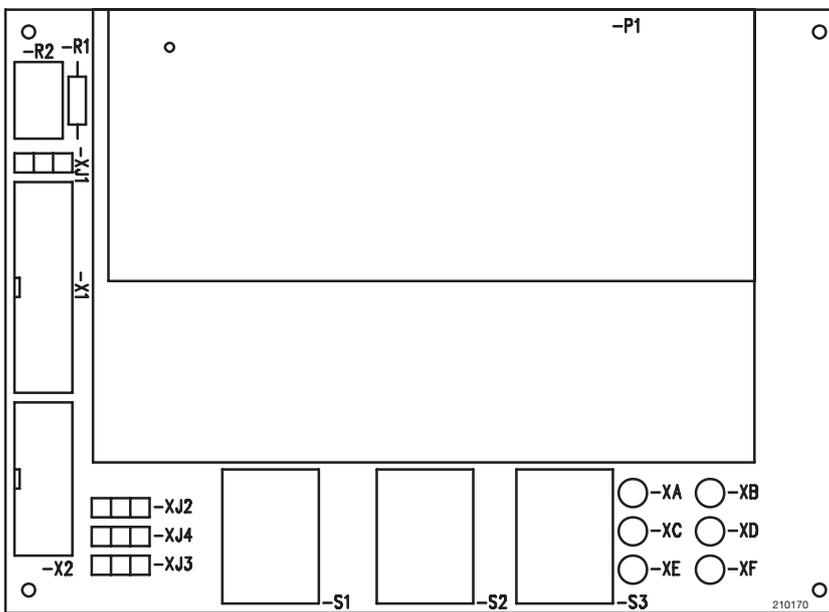
**EG**  
**1 ... 6**

Bohrplan

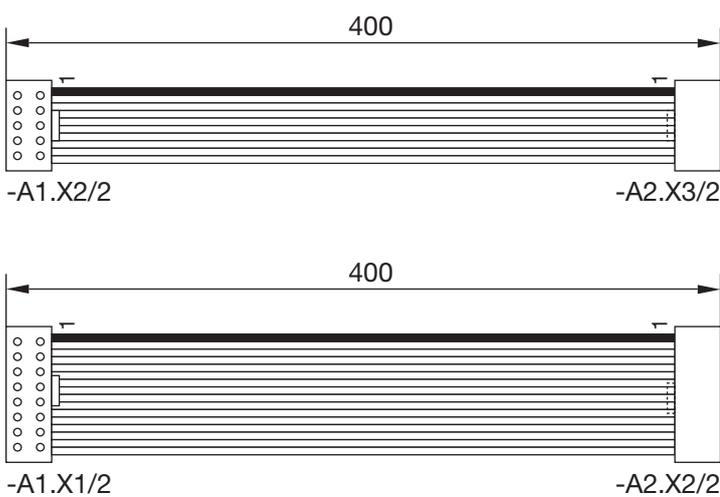


Size	Qty	Sym	PLTD
0.508	39	+	PLTD
0.8128	14	X	PLTD
1.016	161	◇	PLTD
1.3208	6	A	PLTD
1.016	6	H	NPLTD
2.794	12	Y	NPLTD

Bestückungsplan



Anschlussleitungen



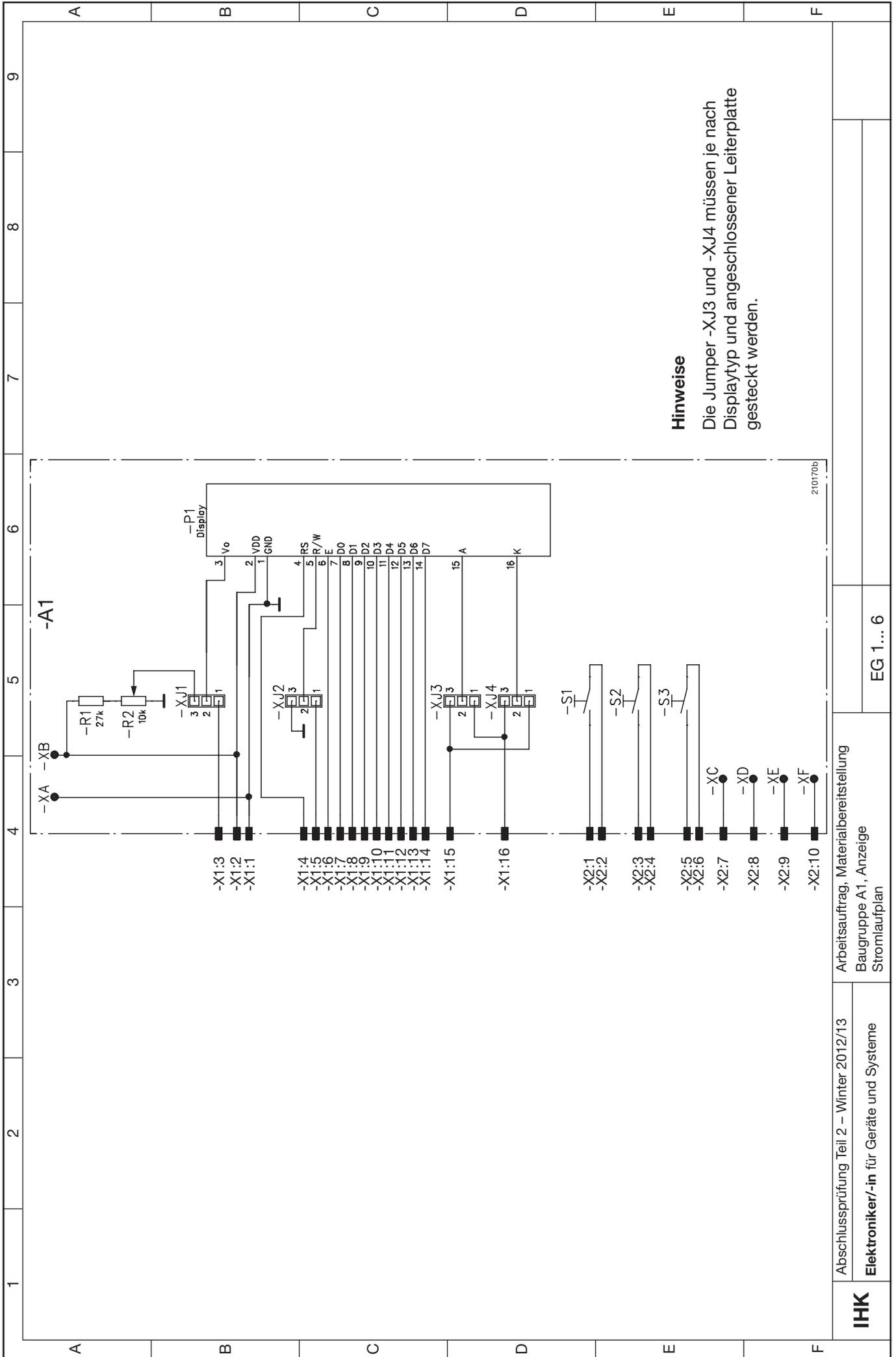
**IHK**

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2012/13

**Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung  
Baugruppe -A1, Anzeige  
Bohrplan; Bestückungsplan; Anschlussleit.**

**Elektroniker/-in für  
Geräte und Systeme**

**EG  
1 ... 6**



**Hinweise**  
 Die Jumper -XJ3 und -XJ4 müssen je nach Displaytyp und angeschlossener Leiterplatte gesteckt werden.

210170b

IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2012/13	Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung Baugruppe A1, Anzeige Stromlaufplan	EG 1... 6
	Elektroniker/-in für Geräte und Systeme		

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2012/13		
<b>Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung</b> <b>Baugruppe -A1, Anzeige</b> <b>Funktionsprüfung/Inbetriebnahme</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> <b>Geräte und Systeme</b>	<b>EG</b> <b>1 ... 6</b>
<b>1 Hauptschaltung</b>		
Die hierfür notwendige Software 3190W12 finden Sie als HEX-File auf den Internetseiten der PAL.		
	erle- digt	In Ord- nung?  Ja    Nein
1    Überprüfen Sie bzw. stecken Sie auf der Komponente -A1 den Jumper -A1.XJ1 auf Position 2-3 und den Jumper -A1.XJ2 auf die Position 2-3. Die Positionen der Jumper -A1.XJ3 und -A1.XJ4 richten sich nach dem verwendeten Display und dessen Hintergrundbeleuchtung. Bei angeschlossener Baugruppe -A2 liegen an Pin -A1.X1:15 „+5 V“ und an -A1.X1:16 „0 V“ an.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.1    Bestücken Sie die Komponente -A2 mit dem PIC 16F887.	<input type="checkbox"/>	
2.2    Verbinden Sie die Komponente -A1 über die beiden Verbindungsleitungen mit der Komponente -A2.	<input type="checkbox"/>	
3    Stellen Sie den Kontrast des LC-Displays mit -A1.R2 ein.	<input type="checkbox"/>	
4    Halten Sie den Taster -A1.S1 oder -A1.S2 oder -A1.S3 gedrückt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5    Schalten Sie die Stromversorgung ein.	<input type="checkbox"/>	
6.1    Lassen Sie den betätigten Taster los.	<input type="checkbox"/>	
6.2    Bargraph in der ersten Zeile der Anzeige vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7.1    Halten Sie die Taste -A1.S1 der Komponente -A1 gedrückt.	<input type="checkbox"/>	
7.2    Anzeige in der zweiten Zeile „S1“.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7.3    Lassen Sie den betätigten Taster los.	<input type="checkbox"/>	
7.4    Die zweite Zeile der Anzeige ist wieder leer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.1    Halten Sie die Taste -A1.S2 der Komponente -A1 gedrückt.	<input type="checkbox"/>	
8.2    Anzeige in der zweiten Zeile „S2“.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.3    Lassen Sie den betätigten Taster los.	<input type="checkbox"/>	
8.4    Die zweite Zeile der Anzeige ist wieder leer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9.1    Halten Sie die Taste -A1.S3 der Komponente -A1 gedrückt.	<input type="checkbox"/>	
9.2    Anzeige in der zweiten Zeile „S3“.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9.3    Lassen Sie den betätigten Taster los.	<input type="checkbox"/>	
9.4    Die zweite Zeile der Anzeige ist wieder leer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10    Schalten Sie die Stromversorgung aus.	<input type="checkbox"/>	

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2012/13																																																														
<b>Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung</b> <b>Baugruppe -A2</b> <b>Beschreibung</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> <b>Geräte und Systeme</b>	<b>EG</b> <b>1 ... 6</b>																																																												
<p><b>1 Hauptschaltung</b></p> <p>Die Gleichspannungssignale an -X1:2, -X1:3 werden über -K3 entkoppelt und den nachfolgenden Schaltungsteilen zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung gestellt.</p> <p>Das Signal der Y-Achse an -X1:3 wird für die seitliche Neigung der Wasserwaage ausgewertet. Das Signal wird durch die Komparatoren von -K7 und der nachfolgenden Schaltung logisch verknüpft und an RE2 zur Verfügung gestellt.</p> <p>An -MP1 wird eine Referenzspannung erzeugt, die durch -K2 ebenfalls entkoppelt wird. Diese Referenzspannung dient neben der Referenz für die Komparatoren als Kompensationsspannung für die Aufbereitung der Sensorsignale. Die Kompensationsspannung wird mit -K5 und -K6 realisiert.</p> <p>Die Beschaltung um -K5 erzeugt an RE0 ein analoges Signal für positive Winkel.</p> <p>Die Beschaltung um -K6 erzeugt an RE1 ein analoges Signal für negative Winkel.</p> <p>Mit -K1 kann die Referenzspannung software-seitig kalibriert werden, wenn der Sensor „in Waage“ liegt.</p> <p>Eine elektronische Libelle ist mit -P1 bis -P8 und -K9 sowie mit -P9 für die Nulllage realisiert.</p> <p>Mit -P10 wird angezeigt, dass die seitliche Neigung eingehalten wird. Dies ist etwa bei ±30 Grad der Fall, andernfalls würde die Anzeige des Messsignals verfälscht.</p> <p>Am Ausgang RB0 steht ein Rechtecksignal zur Verfügung, dessen Periodendauer in Abhängigkeit von der Nulllage geändert wird.</p> <p>An -X4 kann zur akustischen Darstellung ein Kleinlautsprecher (nicht in Materialliste aufgeführt) angeschlossen werden.</p> <p><b>2 Softwarebeschreibung</b></p> <p>Nach dem Einschalten erscheint ein kurzer Begrüßungstext.</p> <p>Danach geht die Software in den Messmodus über, der ständig aktualisiert wird. Mit -S3 „Referenz“ kann der aktuelle Messwert als Referenz für weitere Messungen übernommen werden.</p> <p>Mit -S2 wird zwischen den vier Menüs „Voreinstellung“, „Messung“, „Kalibrieren“ und „Zurücksetzen“ fortlaufend umgeschaltet.</p> <p>Im Menü „Voreinstellung“ kann ein Winkelwert mit -S1 beziehungsweise -S3 vorgegeben und mit -S2 bestätigt werden.</p> <p>Dies dient dazu, dass für die LED-Libelle auch andere Winkel als null Grad vorgegeben werden können.</p> <p>Mit dem Menüpunkt „Messung“ wird der Messmodus gestartet.</p> <p>Durch das Menü „Kalibrieren“ wird der Sensor wieder kalibriert. Hierfür muss er sich „in Waage“ befinden.</p> <p>Der Menüpunkt „Zurücksetzen“ setzt den Winkelwert auf null Grad zurück.</p> <p>Während der Messungen wird der Winkelwert zum einen direkt im Display angezeigt.</p> <p>Zum anderen erfolgt die Ausgabe über die LEDs -P1 bis -P9.</p> <p style="text-align: right;">Portbelegung:</p> <table border="1" data-bbox="858 1153 1501 2078"> <thead> <tr> <th>Port</th> <th>Richtung</th> <th>Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>RA0</td><td>A</td><td>Up/Down für -K1</td></tr> <tr><td>RA1</td><td>A</td><td>Inc für -K1</td></tr> <tr><td>RA2</td><td>A</td><td>CS für -K1</td></tr> <tr><td>RA3-5</td><td>–</td><td>Unbenutzt</td></tr> <tr><td>RB0</td><td>A</td><td>Steuerung f. Akustik</td></tr> <tr><td>RB1</td><td>A</td><td>E für Display</td></tr> <tr><td>RB2</td><td>A</td><td>RS für Display</td></tr> <tr><td>RB3</td><td>–</td><td>Unbenutzt</td></tr> <tr><td>RB4-7</td><td>A</td><td>Data für Display</td></tr> <tr><td>RC0</td><td>A</td><td>-P9</td></tr> <tr><td>RC1</td><td>A</td><td>-P10</td></tr> <tr><td>RC2</td><td>E</td><td>-S3</td></tr> <tr><td>RC3</td><td>E</td><td>-S2</td></tr> <tr><td>RC4</td><td>E</td><td>-S1</td></tr> <tr><td>RC5-7</td><td>–</td><td>Unbenutzt</td></tr> <tr><td>RD0-7</td><td>A</td><td>-P1 bis -P8</td></tr> <tr><td>RE0</td><td>E</td><td>Erfassung der positiven Winkel</td></tr> <tr><td>RE1</td><td>E</td><td>Erfassung der negativen Winkel</td></tr> <tr><td>RE2</td><td>E</td><td>Erfassung der seitlichen Neigung</td></tr> </tbody> </table>			Port	Richtung	Funktion	RA0	A	Up/Down für -K1	RA1	A	Inc für -K1	RA2	A	CS für -K1	RA3-5	–	Unbenutzt	RB0	A	Steuerung f. Akustik	RB1	A	E für Display	RB2	A	RS für Display	RB3	–	Unbenutzt	RB4-7	A	Data für Display	RC0	A	-P9	RC1	A	-P10	RC2	E	-S3	RC3	E	-S2	RC4	E	-S1	RC5-7	–	Unbenutzt	RD0-7	A	-P1 bis -P8	RE0	E	Erfassung der positiven Winkel	RE1	E	Erfassung der negativen Winkel	RE2	E	Erfassung der seitlichen Neigung
Port	Richtung	Funktion																																																												
RA0	A	Up/Down für -K1																																																												
RA1	A	Inc für -K1																																																												
RA2	A	CS für -K1																																																												
RA3-5	–	Unbenutzt																																																												
RB0	A	Steuerung f. Akustik																																																												
RB1	A	E für Display																																																												
RB2	A	RS für Display																																																												
RB3	–	Unbenutzt																																																												
RB4-7	A	Data für Display																																																												
RC0	A	-P9																																																												
RC1	A	-P10																																																												
RC2	E	-S3																																																												
RC3	E	-S2																																																												
RC4	E	-S1																																																												
RC5-7	–	Unbenutzt																																																												
RD0-7	A	-P1 bis -P8																																																												
RE0	E	Erfassung der positiven Winkel																																																												
RE1	E	Erfassung der negativen Winkel																																																												
RE2	E	Erfassung der seitlichen Neigung																																																												

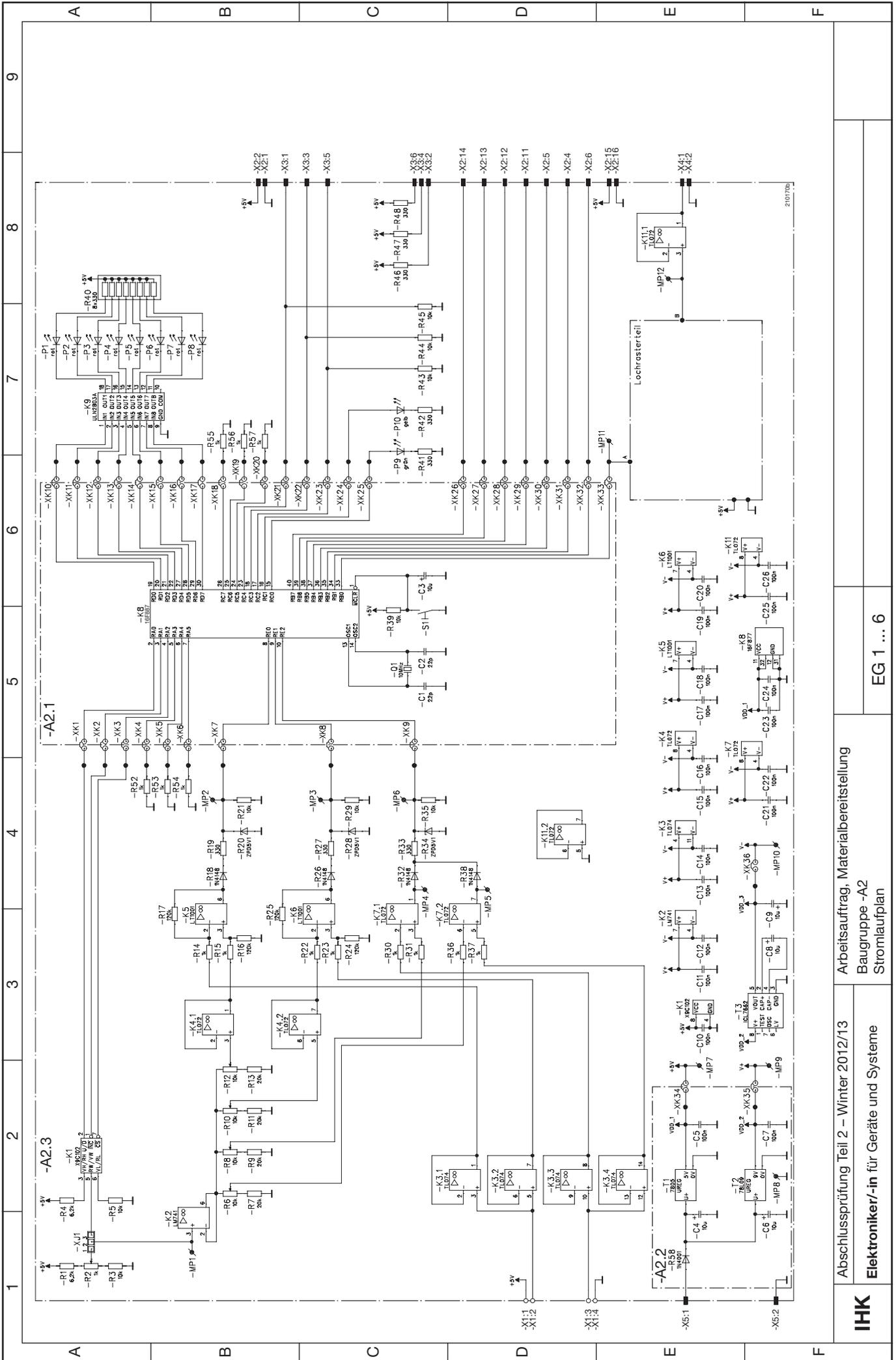
<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2012/13		
	<b>Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung Komplett-Baugruppe -A2 Stückliste</b>	<b>Elektroniker/-in für Geräte und Systeme</b>
		<b>EG 1 ... 6</b>

Pos.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Leiterplatte 3190W122A, gefertigt nach Layout Seite 19		
2	4		Gummifuß, selbstklebend	∅ ca. 5 mm	
3	1	-A2.XJ1	Steckverbindung, Stiftkontakt für Leiterplattenmontage	1-reihig, 3-polig	RM2,54
4	1	„Jumper“	Steckverbindung, Buchsenkontakt	1-reihig, 2-polig	
5	1	-A2.X1/1	Steckverbindung, SMD, z. B. Phoenix Contact PTSM 0,5/4-2,5-H SMD R24	4-polig	
6	12	-A2.MP1 ... 12	Lötstift	Für Bohr-∅ 1,3 mm	
7	1	-A2.X5	Steckverbindung, Hohlsteckkontakt für Stromversorgung	Für Steck-∅ 5,1 mm	Für Leiterpl.- Montage
8	1	-A2.S1	Taster	RM5	Für Leiterpl.- Montage
9	1	-A2.X2/1	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	2-reihig, 10-polig	Für Leiterpl.- Montage
10	1	-A2.X3/1	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	2-reihig, 16-polig	Für Leiterpl.- Montage
11	1	-A2.X4	Klemmverbindung, Printbuchse	1-reihig, 2-polig	RM5 Für Leiterpl.- Montage
12	1	-A2.T1	IC, inklusive Kühlkörper mit Befestigungsmaterial	7805	TO220
13	1	-A2.T2	IC	78L09	TO92
14	1	-A2.K9	IC	ULN2803A	DIP18
15	1	-A2.K8	IC	PIC16F887, programmiert mit 3190W12	DIP40
16	1	-A2.K1	IC	X9C102	DIP8
17	1		IC-Sockel		DIP8
18	1		IC-Sockel		DIP18
19	1		IC-Sockel		DIP40
20	3	-A2.K4, K7, K11	IC, SMD	TL072	SOIC8
21	1	-A2.K3	IC, SMD	TL074	SOIC14
22	2	-A2.K5, K6	IC, SMD	LT1001, alternativ AD825	SOIC8
23	1	-A2.K2	IC, SMD	LM741, alternativ AD825	SOIC8
24	2	-A2.T3	IC, SMD	ICL7662 CBA+	SOIC8
25	8	-A2.P1 ... 8	Leuchtdiode	∅ 3 mm, rot	Für Leiterpl.- Montage
26	1	-A2.P9	Leuchtdiode	∅ 3 mm, grün	Für Leiterpl.- Montage
27	1	-A2.P10	Leuchtdiode	∅ 3 mm, gelb	Für Leiterpl.- Montage
28	1	-A2.R58	Diode	1N4001	DO41, RM10

Pos.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
29	3	-A2.R20, R28, R34	Diode, Z-	ZPD5V1	DO35, RM10
30	4	-A2.R18, R26, R32, R38	Diode	1N4148	DO35, RM10
31	5	-A2.C3, C4, C6, C8, C9	Kondensator, Elko	10 $\mu$ F/25 V	RM2,5/5
32	5	-A2.C5, C7, C10, C23, C24	Kondensator, MKT	100 nF/ $\leq$ 63 V	RM5/7,5/10
33	2	-A2.C1, C2	Kondensator, SMD	22 pF	1206
34	14	-A2.C11 ... 22, C25, C26	Kondensator, SMD	100 nF	1206
35	1	-A2.R40	Widerstandsnetzwerk	8 $\times$ 330 $\Omega$	SIL9
36	1	-A2.R2	Trimmwiderstand, stehend, 10-Gang, von oben einstellbar	1 k $\Omega$	RM2,5 in Reihe
37	4	-A2.R6, R8, R10, R12	Trimmwiderstand, stehend, 10-Gang, von oben einstellbar	10 k $\Omega$	RM2,5 in Reihe
38	8	-A2.R19, R27, R33, R41, R42, R46 ... R48	Widerstand, SMD	330 $\Omega$	1206
39	14	-A2.R14, R15, R22, R23, R30, R31, R36, R37, R52 ... 57	Widerstand, SMD	1 k $\Omega$	1206
40	7	-A2.R21, R29, R35, R39, R43 ... 45	Widerstand, SMD	10 k $\Omega$	1206
41	4	-A2.R7, R9, R11, R13	Widerstand, SMD	20 k $\Omega$	1206
42	4	-A2.R16, R17, R24, R25	Widerstand, SMD	120 k $\Omega$	1206
43	2	-A2.R1, R4	Widerstand, SMD, $\pm$ 1 %	6,2 k $\Omega$	1206
44	2	-A2.R3, R5	Widerstand, SMD, $\pm$ 1 %	10 k $\Omega$	1206
45	1	-A2.Q1	Quarz	10 MHz	HC49/U-S

**Zusätzlich zu oben genannten Bauelementen sind bereitzustellen:**

Pos.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
46	4		Kondensator, MKT	100nF/ $\leq$ 63 V	RM5/7,5/10
47	2		Kondensator, Elko	1 $\mu$ F/ $\leq$ 63 V	RM2,5/5/7,5
48	1		Kondensator, Elko	10 $\mu$ F/ $\leq$ 63 V	RM5/7,5/10
49	2		Widerstand, $\pm$ 5 %	300 $\Omega$	0207/RM10
50	1		Widerstand, $\pm$ 5 %	1 k $\Omega$	0207/RM10
51	2		Widerstand, $\pm$ 5 %	1,6 k $\Omega$	0207/RM10
52	3		Widerstand, $\pm$ 5 %	3 k $\Omega$	0207/RM10
53	2		Widerstand, $\pm$ 5 %	5,6 k $\Omega$	0207/RM10
54	2		Widerstand, $\pm$ 5 %	6,2 k $\Omega$	0207/RM10
55	1		Widerstand, $\pm$ 5 %	10 k $\Omega$	0207/RM10
56	1		Widerstand, $\pm$ 5 %	100 k $\Omega$	0207/RM10
57	1		IC NE555		DIP8
58	1		IC-Sockel		DIP8



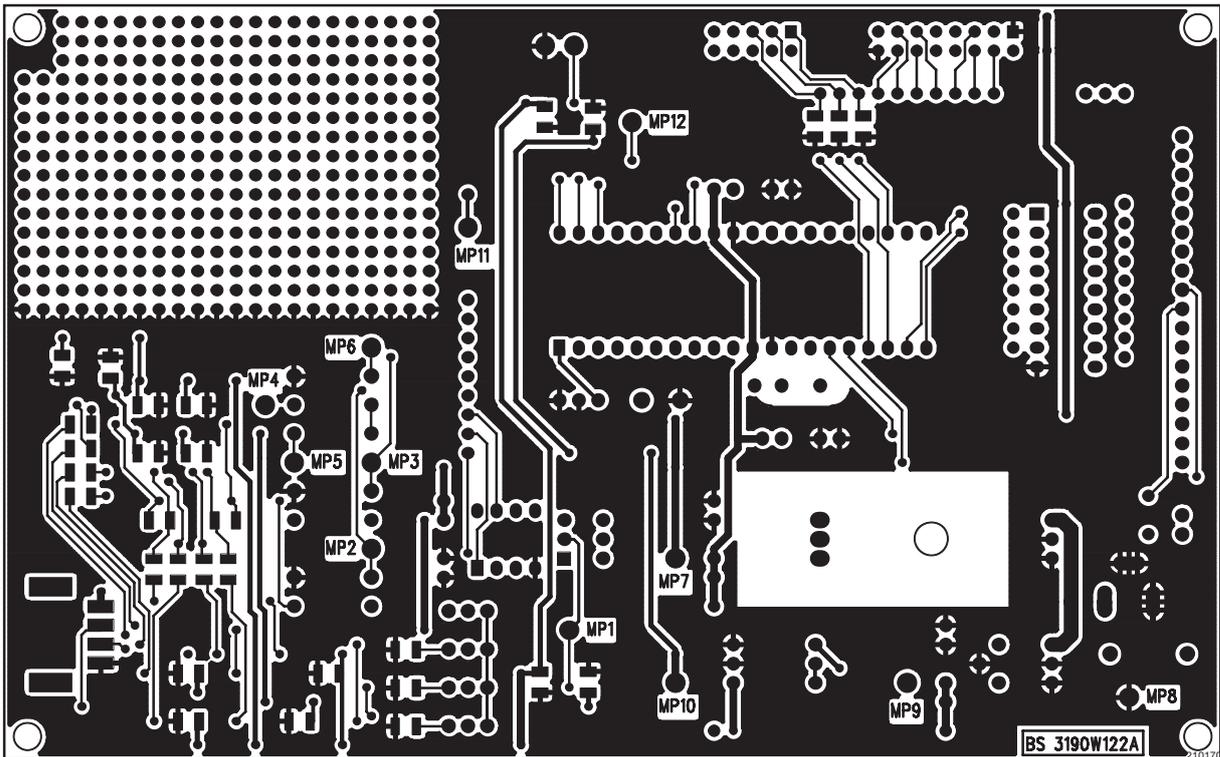
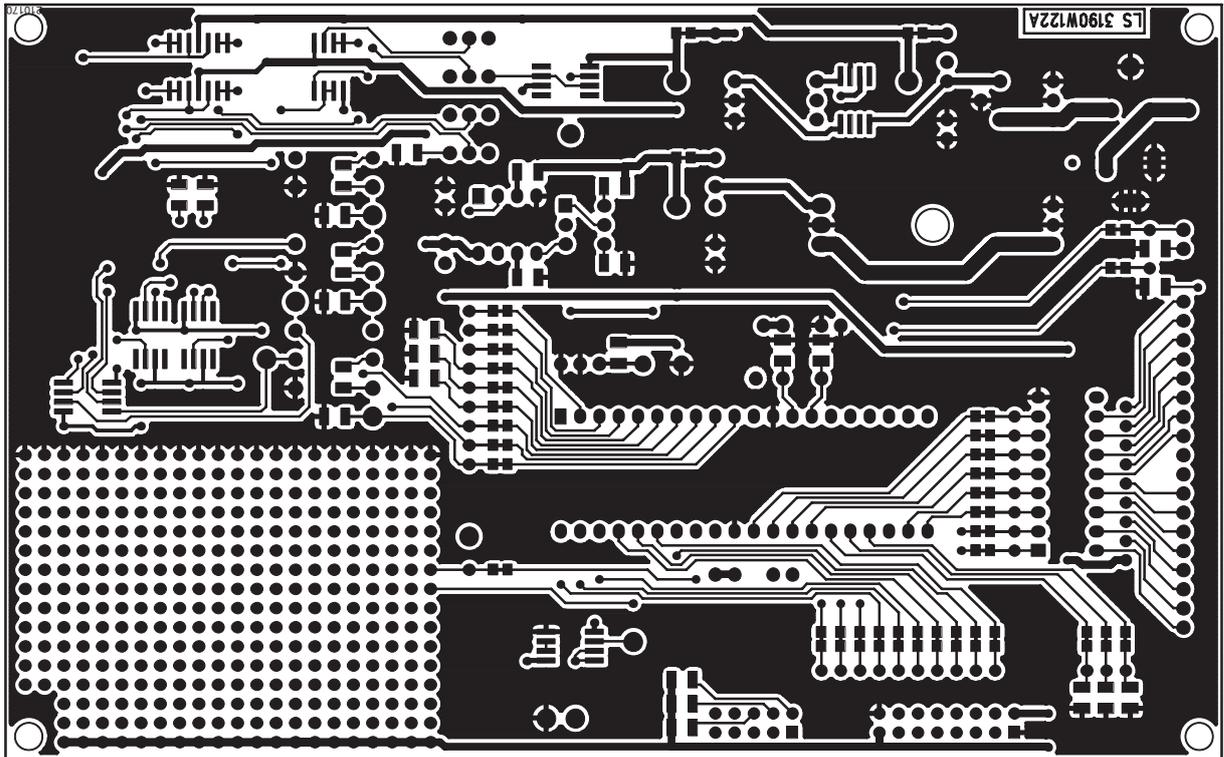
Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung

Baugruppe -A2  
Stromlaufplan

EG 1 ... 6

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2012/13  
Elektroniker/-in für Geräte und Systeme



Hinweise: Filme/Gerber-Daten bzw. fertige Leiterplatten sind bei den einschlägigen Lieferanten für Prüfungsmaterialien erhältlich.

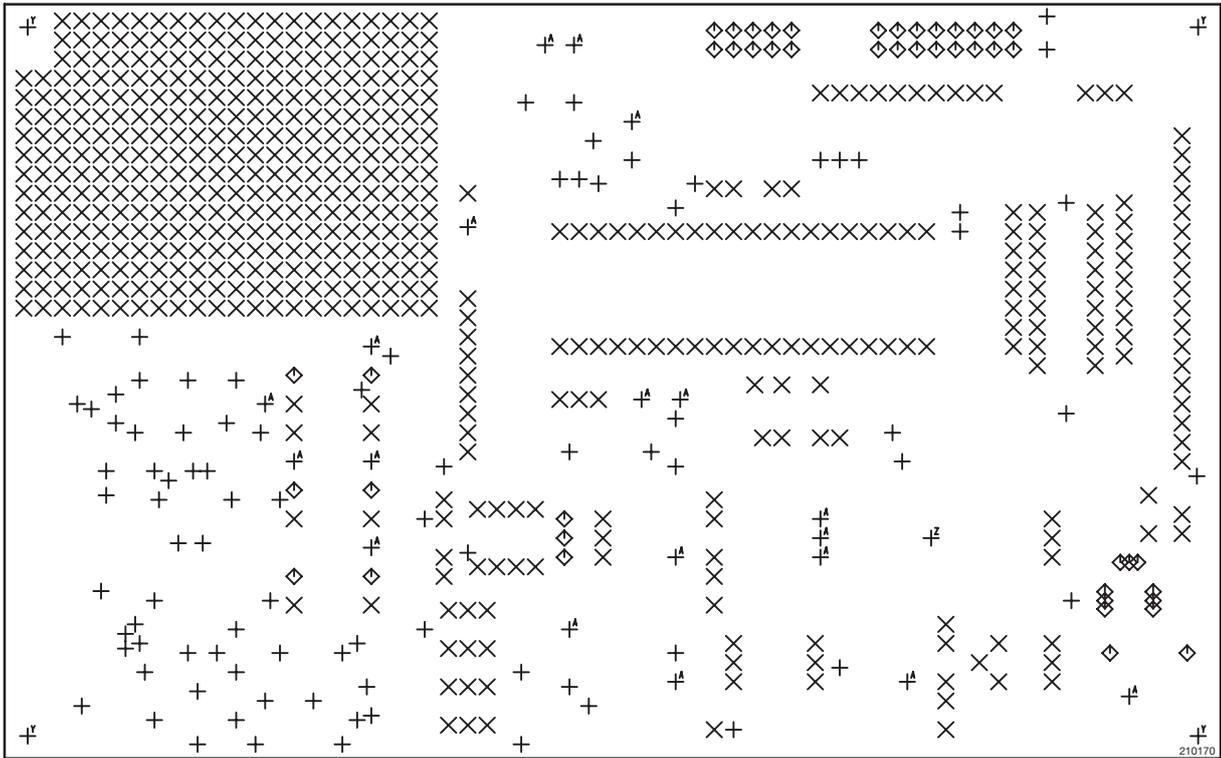
**IHK**

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2012/13

**Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung  
Baugruppe -A2  
Layout Leiterplatte 3190W122A**

**Elektroniker/-in für  
Geräte und Systeme**

**EG  
1 ... 6**



SIZE	QTY	SYM	PLTD
0.508	90	+	PLTD
0.8128	541	X	PLTD
1.016	46	◇	PLTD
1.3208	19	A	PLTD
2.794	4	Y	NPLTD
3.81	1	Z	NPLTD

**IHK**

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2012/13

**Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung  
Baugruppe -A2  
Bohrplan Leiterplatte 3190W122A**

**Elektroniker/-in für  
Geräte und Systeme**

**EG  
1 ... 6**



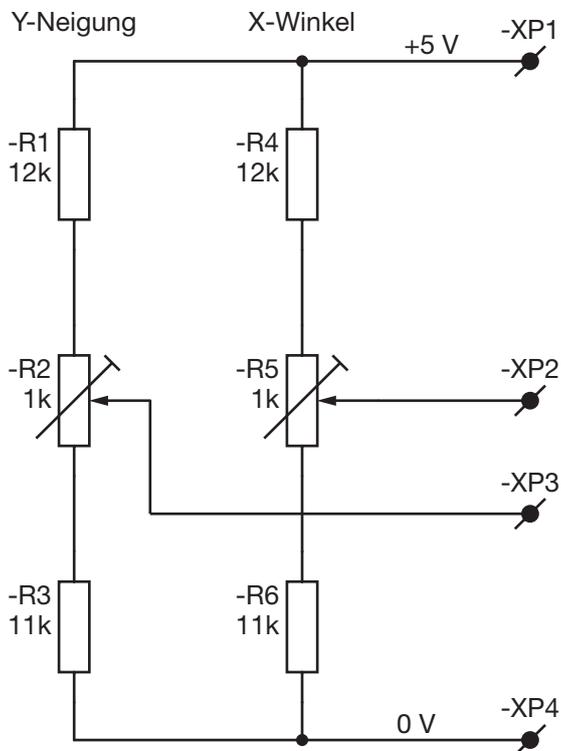
### Funktionsbeschreibung

Durch die Spannungsteiler kann an Pin 2 und 3 jeweils eine Gleichspannung zwischen 2,3 V und 2,5 V erzeugt werden.

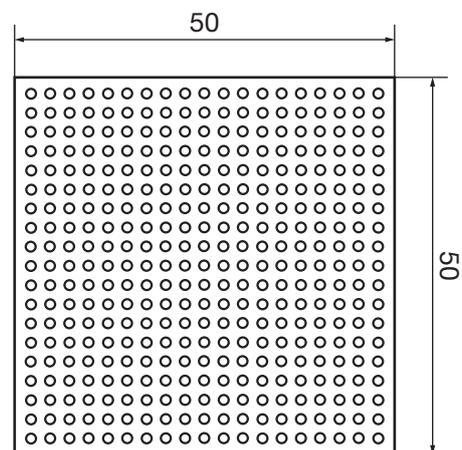
### Stückliste

Pos.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Lochraster-Leiterplatte 3190W123A	Maße ca. 50 mm × 50 mm	
2	4		Gummifuß	∅ ca. 5 mm	
3	4	-A3.XP1 ... 4	Lötstifte	Für Bohr-∅ 1 mm	
4	2	-A3.R3, R6	Widerstand, ±1 %	11 kΩ	0207/RM10
5	2	-A3.R1, R4	Widerstand, ±1 %	12 kΩ	0207/RM10
6	2	-A3.R2, R5	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar (ca. 10-Gang)	1 kΩ	RM5×2,5
7	1	(-A3.XP1 ... 4 zu -A2.X1)	Anschlussleitung, Litze lötfähig	1 × 0,14 mm <sup>2</sup> l = 1200 mm	

### Stromlaufplan



### Zeichnung Leiterplatte 3190W123A



Bestückung  
nach eigenem  
Entwurf

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2012/13		
<b>Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung  Baugruppe -A3, Sensor-Simulation  Funktionsprüfung/Inbetriebnahme</b>	<b>Elektroniker/-in für  Geräte und Systeme</b>	<b>EG  1 ... 6</b>
Alle Spannungen beziehen sich auf Anschlusspunkt -A3.XP4		
		erle- digt    In Ord- nung? Ja    Nein
1	Legen Sie eine Versorgungsspannung an Pin 1 (+5 V) und Pin 4 (0 V) an.	<input type="checkbox"/>
2	Stellen Sie an den Ausgängen Pin 2 und Pin 3 die jeweils niedrigste Spannung ein.	<input type="checkbox"/>
2.1	Dokumentieren Sie den Wert. $U_{A \min (\text{Pin } 2)} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
2.2	Dokumentieren Sie den Wert. $U_{A \min (\text{Pin } 3)} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Die minimalen Werte sollen 2,3 V $\pm$ 50 mV betragen.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	Stellen Sie an den Ausgängen Pin 2 und Pin 3 die jeweils höchste Spannung ein.	<input type="checkbox"/>
3.1	Dokumentieren Sie den Wert. $U_{A \max (\text{Pin } 2)} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
3.2	Dokumentieren Sie den Wert. $U_{A \max (\text{Pin } 3)} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Die maximalen Werte sollen 2,5 V $\pm$ 50 mV betragen.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

