

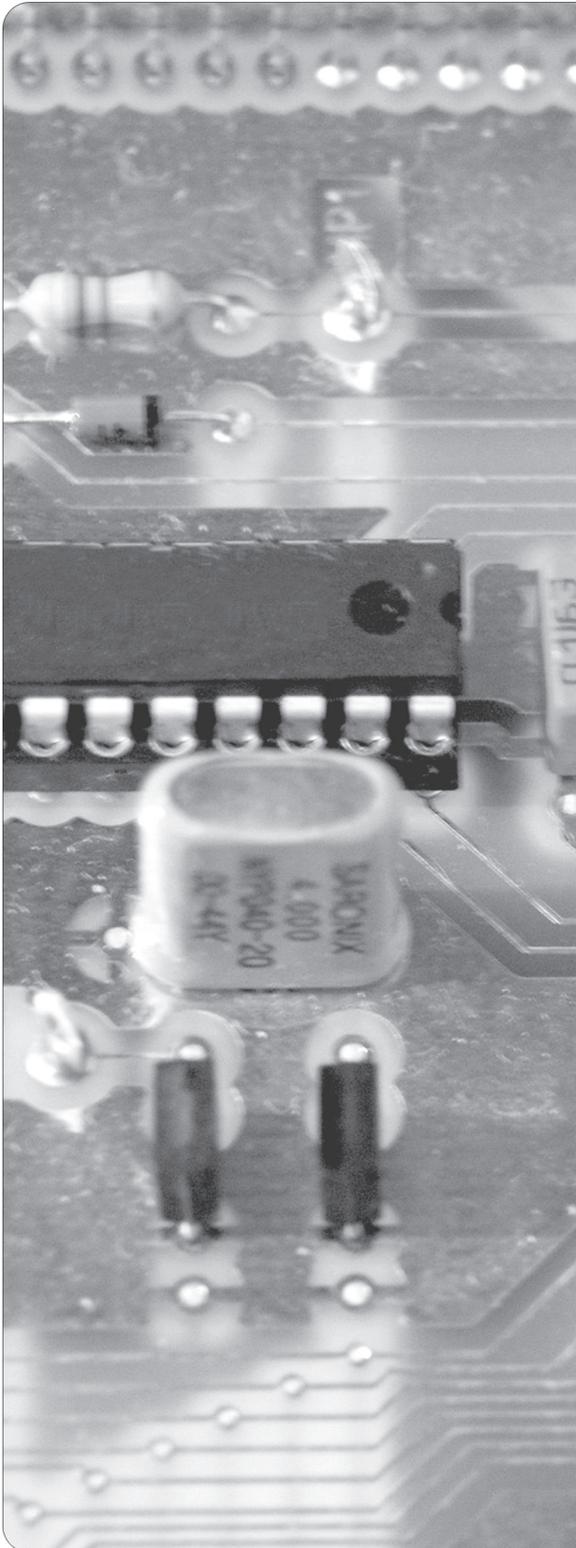
Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

--

**Industrie- und Handelskammer**



## Abschlussprüfung Teil 2

### Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

Berufs-Nr.

**3190**

## Arbeitsaufgabe

Bereitstellungsunterlagen für  
den Ausbildungsbetrieb

**Sommer 2012**

S12 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.

## Inhalt

<u>Seite</u>	<u>Inhalt</u>
3	Schautafel
4	Allgemeine Informationen
7	Beschreibung Komponente 1 (-A1)
7	Beschreibung Komponente 2 (-A2)
7	Beschreibung Komponente 3 (-A3)
9	Herstellungsunterlagen für Komponente 1
10	Information Betriebssoftware
21	Herstellungsunterlagen für Komponente 2
28	Unterweisungsnachweis

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 Gesprächsphase	– Schriftliche Aufgabenstellungen	– Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“	– Systementwurf
Gewichtung: 50 %	Gewichtung: 50 %	Gewichtung: 50 %	– Funktions- und Systemanalyse
Vorgabezeit: 6 h 30 min	Vorgabezeit: 1 h 30 min	Vorgabezeit: 14 h	– Wirtschafts- und Sozialkunde
– <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 – Sommer 2012		
<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 und durch ihre Schnittstelle beziehungsweise durch mehrere Schnittstellen definiert. Auch mehrere Baugruppen können eine Komponente bilden.

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 Schnittstellen hardware- und 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 – Sommer 2012 ist in 3 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> – FM-Modulator mit Steuerung -A1.B1 Steuerung -A1.B5 FM-Modulator Beschreibung der Parameter auf Seite 7	möglich		Separates Heft ... MC2v0 Seite 11 ff
<b>Komponente 2 (-A2)</b> – Stereo-NF-Generator Beschreibung der Parameter auf Seite 7	möglich		Seiten 21 ff
<b>Komponente 3 (-A3)</b> – Stromversorgung Beschreibung der Parameter auf Seite 7	möglich		

### 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
2	1	2-Kanal-Oszilloskop mindestens 100 MHz mit Zubehör (unter anderem Tastteiler 10:1)
3	1	HF-Abschlusswiderstand 50 $\Omega$ (BNC)
4	1	Frequenzzähler bis min. 110 MHz
5	1	Adapterkarte für Europakarte mit Steckverbindung nach DIN EN 60603-2, 64-polig, Bauform C (2 $\times$ 32-polig, a/c-Belegung)
6	2	Cinch-Anschlussleitung (Cinch-Stecker auf Cinch-Stecker; Länge ca. 10 cm ... 20 cm)

##### 3.2.3 Werkzeuge und Prüfmittel für 1 bis 5 Prüflinge

<u>Pos.</u>	<u>Men.</u>	<u>Bezeichnung</u>
1	1	Messgerät für VDE-Messung (DIN VDE 0701-0702)
2	1	HF-Abgleichbesteck

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

##### 3.3.1 Werkzeuge und Prüfmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen

<u>Pos.</u>	<u>Men.</u>	<u>Bezeichnung</u>
1	1	Multimeter mit Zubehör
2	je 1 Satz	Schraubendreher für Schlitz- und Kreuzschrauben
3	1	Abgleichwerkzeug (gegebenenfalls für Spindel-Trimmwiderstände)
4	1	Persönliche ESD-Grundausrüstung (z. B. Armband)
5	1	Werkzeug für eingesetzte externe Komponenten
6	1	2-Kanal-Oszilloskop mindestens 100 MHz mit Zubehör (unter anderem Tastteiler 10:1) (nicht zulässig sind Softwarelösungen, wie zum Beispiel Notebook-Versionen)
7	1	HF-Abschlusswiderstand 50 $\Omega$ (BNC)
8	1	Frequenzzähler bis min. 110 MHz (nicht zulässig sind Softwarelösungen, wie zum Beispiel Notebook-Versionen)
9	1	Adapterkarte für Europakarte mit Steckverbindung nach DIN EN 60603-2, 64-polig, Bauform C (2 $\times$ 32-polig, a/c-Belegung)

### 3.3.2 Prüfmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen

<u>Pos.</u>	<u>Men.</u>	<u>Bezeichnung</u>
1	1	Messgerät für VDE-Messung (DIN VDE 0701-0702)

## 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.

- BH1415F (22-pin) oder BH1415FV (24-pin), je nach eingesetztem Typ
- XR2206
- BC548A
- BB148

Notwendige Daten sind:

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

Es sollen maximal 6 Seiten je Bauelement abgegeben werden.

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2012		
<b>Arbeitsauftrag</b> <b>Beschreibung</b> <b>Komponenten 1 bis 3</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> Geräte und Systeme	<b>EG</b> <b>1 ... 6</b>

### Komponente 1

Die Komponente 1 dient als „FM-Modulator mit Steuerung“.

#### Parameter

##### Eingänge:

- Taster „Menu“ (-S1) zur Auswahl der Menüpunkte (FREQUENZ, MONO/STEREO, LOAD, SAVE)
- Kipptaster (-S2)
  - „UP/DOWN“ zur Veränderung der Sendefrequenz oder
  - „Mono/Stereo“ Umschaltung oder
  - „LOAD 1/LOAD 2“ zum Laden der gespeicherten Werte (Frequenz, Mono/Stereo) oder
  - „SAVE 1/SAVE 2“ zum Speichern von Werten (Frequenz, Mono/Stereo)
- NF-Eingang links (Cinch-Buchse -X5)  
 $u_{SS \max} = 2 \text{ V}$
- NF-Eingang rechts (Cinch-Buchse -X4)  
 $u_{SS \max} = 2 \text{ V}$

##### Ausgang:

- HF-Ausgang (BNC-Buchse -X6)  
 $u_{\text{eff}} = 100 \text{ dB}\mu\text{V} \pm 5 \text{ dB}\mu\text{V}$

##### Anzeige:

- LC-Display (-P1) zur Anzeige der Frequenz und Stereo/Mono

##### Funktion:

- FM-Modulator, Sendefrequenz von 88 MHz bis 108 MHz mit 100 dB $\mu$ V Ausgangsspannung
- Mono/Stereo wählbar
- 2 Frequenzwerte können gespeichert und wieder abgerufen werden

Die Stromversorgung ist zu gewährleisten.

### Komponente 2

Die Komponente 2 dient als „Stereo-NF-Generator“.

#### Parameter

##### Ausgänge:

- NF-Ausgang links (Cinch-Buchse -X2)  
 $u_{SS \max} = 1 \text{ V} (\pm 10\%)$   
 $f_1 = 1 \text{ kHz bis } 2 \text{ kHz} (\pm 10 \%)$  veränderbar
- NF-Ausgang rechts (Cinch-Buchse -X3)  
 $u_{SS \max} = 1 \text{ V} (\pm 10\%)$   
 $f_2 = 1,5 \text{ kHz bis } 3 \text{ kHz} (\pm 10 \%)$  veränderbar

##### Funktion:

- NF-Generator mit 2 getrennt regelbaren NF-Frequenzen

Die Stromversorgung ist zu gewährleisten.

### Komponente 3

Die Komponente 3 dient als „Stromversorgung“.

Für die Umsetzung der geforderten Parameter kann eine betriebsspezifische Stromversorgung oder die Standard-Stromversorgung IK-88/1 verwendet werden.

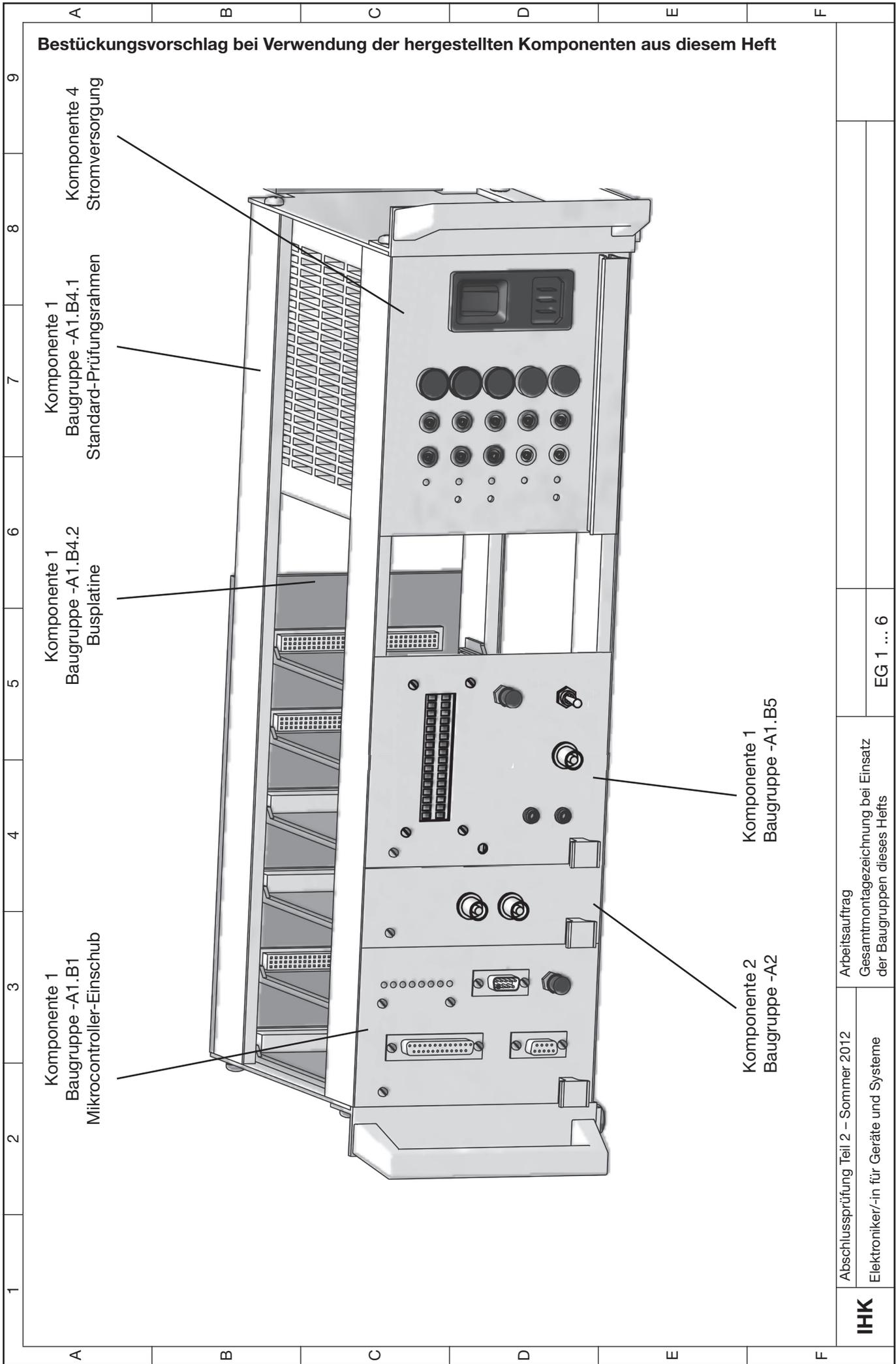
Am Ausgang der Stromversorgung müssen die folgenden Spannungen zur Verfügung stehen.

1. +5 V  $\pm 5 \%$ /1 A
2. +9 V ... +15 V einstellbar/1 A
3. -9 V ... -15 V einstellbar/1 A

Bei Verwendung der Komponente 1 aus diesen „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ müssen die genannten Spannungen auf der Bus-Platine (Separates Heft: Herstellungsunterlage Mikrocontroller-Einschub MC2v0) und an eine Frontplatte geführt werden. Die Spannungen auf der Frontplatte werden über 4-mm-Buchsen bereitgestellt.

Für diese Prüfung wird die Spannungsversorgung auf +12 V, -12 V, +5 V eingestellt.

Die 0-V-Anschlüsse der Spannungen +5 V und  $\pm 12 \text{ V}$  müssen verbunden werden.



**Bestückungsvorschlag bei Verwendung der hergestellten Komponenten aus diesem Heft**

IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2012 Elektroniker/-in für Geräte und Systeme	Arbeitsauftrag Gesamtmontagezeichnung bei Einsatz der Baugruppen dieses Hefts	EG 1 ... 6

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2012		
<b>Arbeitsauftrag Komponente 1 Herstellungsunterlagen</b>	<b>Elektroniker/-in für Geräte und Systeme</b>	<b>EG 1 ... 6</b>

## 1 Allgemeine Hinweise

Die Baugruppe -A1.B1 (Mikrocontroller-Einschub) wurde erstmals in der Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2010 für Elektroniker/-in für Geräte und Systeme komplett aufgebaut und eingesetzt.

Für die Einschübe wird der Standard-Prüfungsrahmen (Baugruppe -A1.B4.1) mit Busplatine (Baugruppe -A1.B4.2) benötigt.

Zur Prüfung des Mikrocontroller-Einschubs benötigen Sie die Baugruppen -A1.B2, -A1.B3 und einen Mikrocontroller 16F887 mit der Testsoftware 3190MC2v0.

Die Testbaugruppen (Baugruppen -A1.B2 und -A1.B3) und die Testsoftware 3190MC2v0 werden nur zu Testzwecken beim Aufbau des Mikrocontrollers benötigt.

In einem separaten Heft „Herstellungsunterlagen Mikrocontrollersystem MC2v0“ sind folgende Elemente beschrieben:

- Herstellungsunterlagen des Mikrocontrollersystems MC2v0
- Herstellungsunterlagen der Testbaugruppen -A1.B2 und -A1.B3
- Beschreibung der Testsoftware 3190MC2v0

Dieses Heft steht Ihnen auf unseren Internetseiten zur Verfügung.

Das Flussdiagramm zu dieser Software ist auf Seite 10 abgebildet.

Wichtig: Während der Prüfung muss der Jumper -A1.B1.XJ13 gesteckt sein!

An der Bus-Platine müssen folgende Spannungen anstehen:

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

Die 0-V-Anschlüsse der Spannungen +5 V und ±12 V müssen verbunden werden.

## 2 Aufbau

Stellen Sie die Baugruppen während der Material-Bereitstellung her und testen Sie diese auf Funktion.

## 3 Inhalt

Komponente 1, Baugruppe -A1.B1 ... B3, Mikrocontroller-Einschub  
 Komponente 1, Baugruppe -A1.B5, FM-Modulator mit Anzeige und Eingabe  
 Komponente 1, Information zur Betriebssoftware

Separates Heft  
 Seiten 12 ... 20  
 Seite 10

**Hinweise**

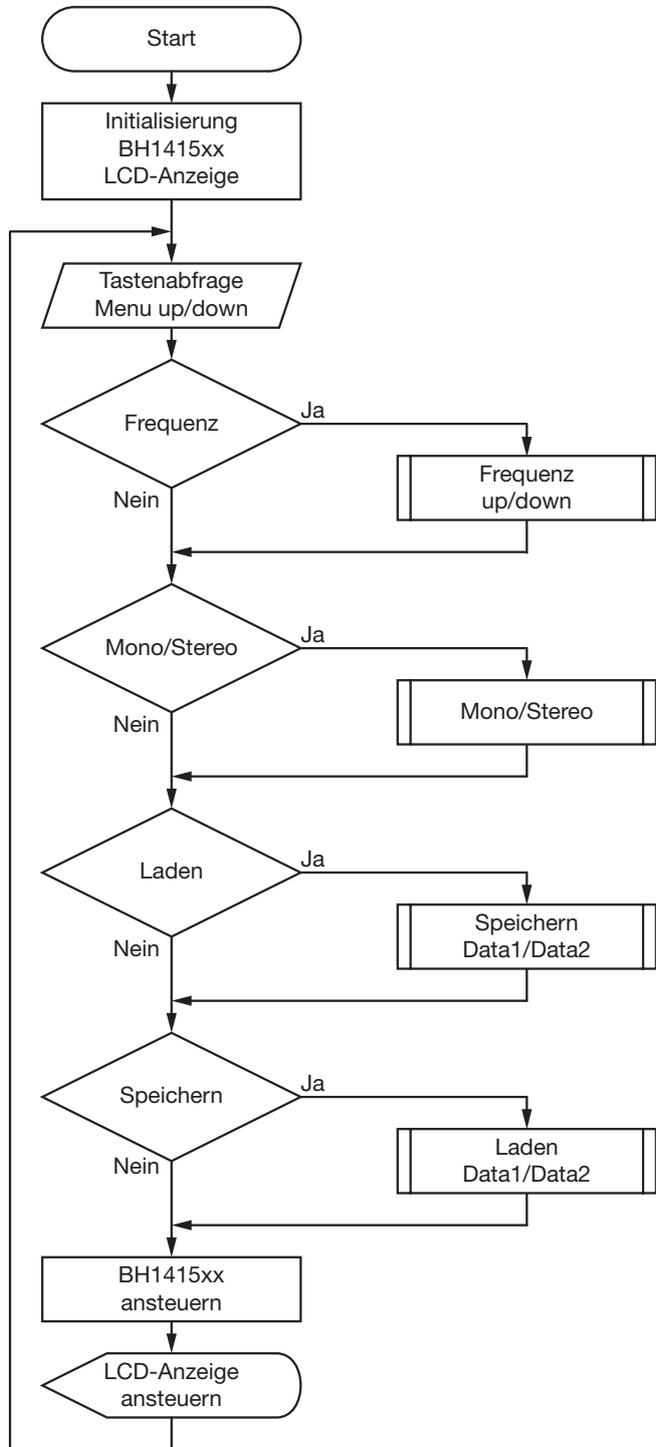
Der Mikrocontroller PIC 16F887 muss mit der Betriebssoftware programmiert werden.

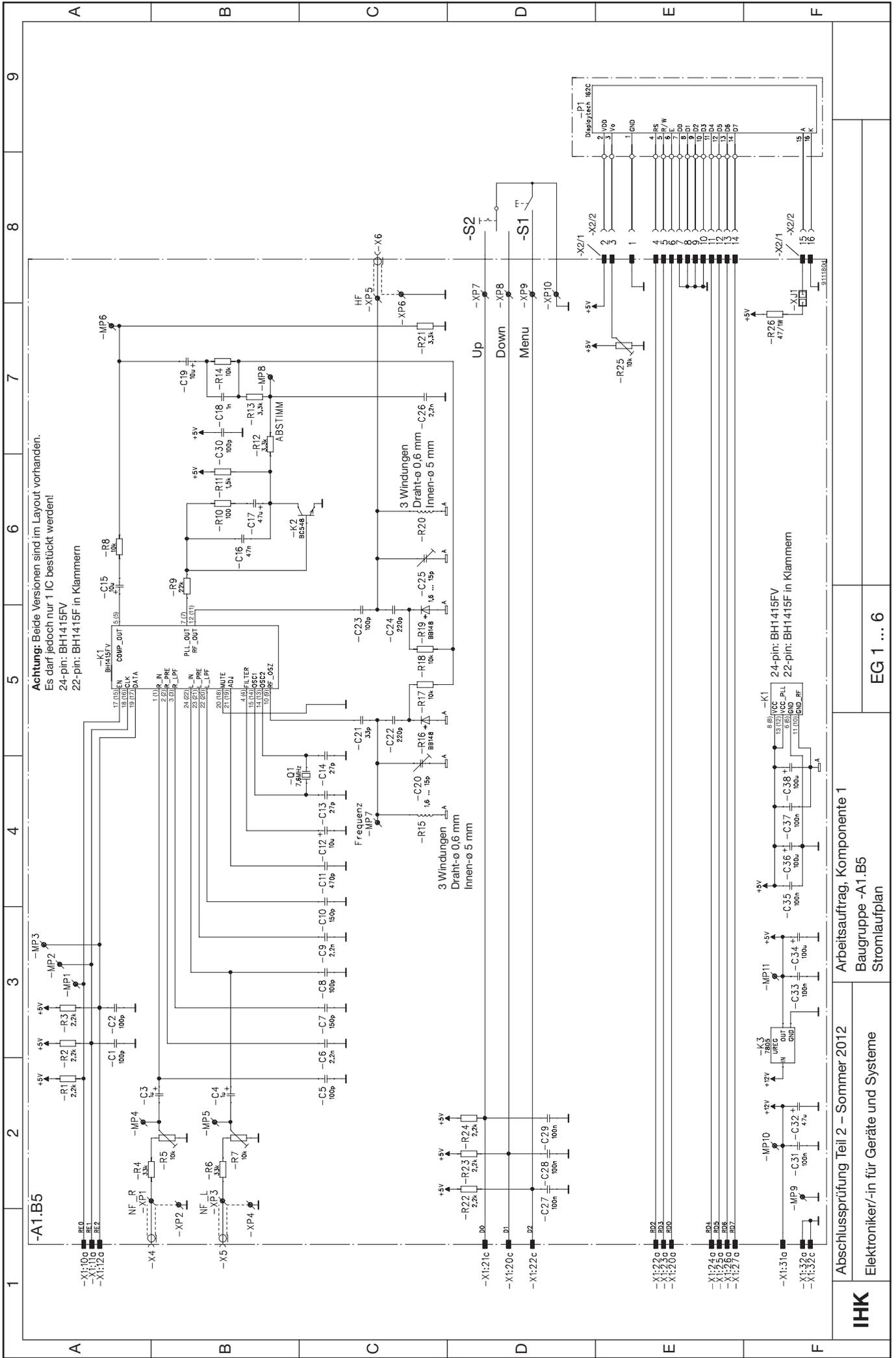
Den „Hex-Dump“ zum Programmieren des PICs (Datei: 3190S12.txt) finden Sie auf unseren Internetseiten. Zur Programmierung benötigen Sie die unten stehende Konfiguration.

Für eine eigenständige Programmierung werden weitere externe Hardware-Komponenten (zum Beispiel ein PIC-Programmiergerät, ein PC für die Programmiersoftware) und die Programmiersoftware benötigt. Hinweise hierzu erhalten Sie im Internet. Falls Sie den PIC nicht selbst programmieren, kann dieser bei den einschlägigen Lieferanten für Prüfungsmaterialien bezogen werden.

**Konfiguration für den Programmier:**

LVP\_OFF  
IESO\_OFF  
FCMEN\_ON  
BOR\_OFF  
CPD\_OFF  
CP\_OFF  
MCLRE\_ON  
PWRTE\_ON  
WDT\_OFF  
HS\_OSC  
WRT\_OFF  
BOR21V

**Flussdiagramm**



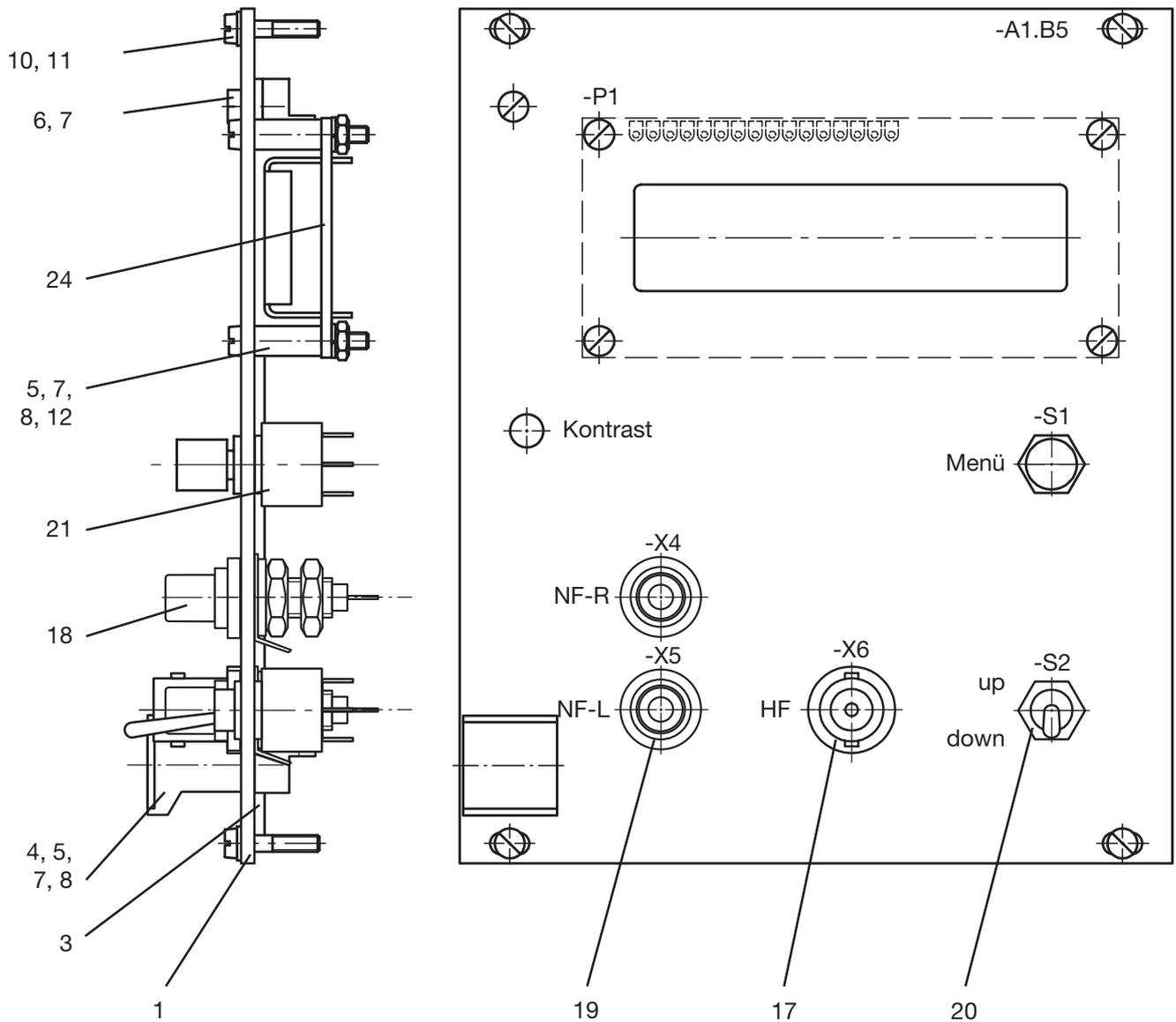
<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2012		
<b>Arbeitsauftrag, Komponente 1</b> <b>Baugruppe -A1.B5</b> <b>Stückliste</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> Geräte und Systeme	<b>EG</b> <b>1 ... 6</b>

Pos.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Frontplatte 3190S123A, gefertigt nach Zeichnung Seite 14	Al BI 2 mm × 106,3 mm × 128,4 mm	DIN 1783
2	1		Leiterplatte 3190S121B, gefertigt nach Layout Seite 16		
3	1		Leiterplattenhalter		
4	1		Griff für Frontplatte, komplett		
5	5		Zylinderschraube	ISO 1207-M2,5×16-5.8	
6	5		Zylinderschraube	ISO 1207-M2,5×12-5.8	
7	10		Sechskantmutter	ISO 4032-M2,5-6	
8	10		Scheibe	ISO 7089-2,5-200HV	
9	10		Federring	Für M2,5	
10	4		Halsschraube	M2,5×12,3	
11	4		Nippel für Halsschraube		
12	4		Distanzhülse für M2,5-Schraube	Länge l = 10 mm	
13	21	-A1.B5.MP1 ... 11, -A1.B5.XP1 ... 10	Lötstift	Für Bohrloch Ø 1,3 mm	
14	1	-A1.B5.X1	Steckverbindung, Stiftkontakt, für Leiterplattenmontage	DIN EN 60603-2, 64-pol. (2 × 32-polig, a/c-Beleg.)	
15	1	-A1.B5.X2/1	Steckverbindung, Stiflleistenwanne	2-reihig, 16-polig	
16	1	-A1.B5.X2/2	Steckverbindung, Buchsenkontakt	2-reihig, 16-polig	Schneid-Kl.-Technik
17	1	-A1.B5.X6	Steckverbindung, BNC-Buchse	Isolierte Montage	Frontpl.-Mon.
18	1	-A1.B5.X4	Steckverbindung, Cinch-Buchse	Rot, isolierte Montage	Frontpl.-Mon.
19	1	-A1.B5.X5	Steckverbindung, Cinch-Buchse	Schwarz, isol. Montage	Frontpl.-Mon.
20	1	-A1.B5.S2	Kipp-Schalter, tastend	(Ein)-Aus-(Ein), z. B. MS500E o. vergl.	Frontplattenmontage
21	1	-A1.B5.S1	Druck-Taster	Schließer, 1-polig, z. B. SDT21S m. Kappe	Frontplattenmontage
22	1	-A1.B5.XJ1	Steckverbindung, Stiftkontakt, für Leiterplattenmontage	1-reihig, 2-polig	RM2,54
23	1	„Jumper“	Steckverbindung, Buchsenkontakt	1-reihig, 2-polig	
24	1	-A1.B5.P1	LC-Display, 2 Zeilen je 16 Zeichen, mit Controller, ggf. Hintergrundbeleuchtung, mit Befestigungsmaterial	Z. B. Displaytech 162C-series, Belegung nach Stromlaufplan	Frontplattenmontage
25	1	-A1.B5.Q1	Quarz	7,6 MHz	HC49U
26	1	-A1.B5.K3	IC	7805T	TO220
27	1	-A1.B5.K2	Transistor	BC548B	TO92
28	2	-A1.B5.R5, R7	Trimmwiderstand, liegend, von oben einstellbar	10 kΩ	RM10×5
29	1	-A1.B5.R25	Trimmwiderstand, stehend, von vorne einstellbar	10 kΩ	RM5×2,5
30	1	-A1.B5.R26	Widerstand, ±5 %	47 Ω/1 W	RM10

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2012		
<b>Arbeitsauftrag, Komponente 1</b> <b>Baugruppe -A1.B5</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
31	2	-A1.B5.C20, C25	Trimmkondensator, liegend, von oben einstellbar	1,6 pF ... 15 pF, z. B. Vishay Typ 808/1 o. vgl.	RM7,1×3,5
32	2	-A1.B5.C3, C4	Kondensator, Elko	1 µF / ≥ 16 V	RM5
33	3	-A1.B5.C12, C15, C19	Kondensator, Elko	10 µF / ≥ 16 V	RM5
34	2	-A1.B5.C17, C32	Kondensator, Elko	47 µF / ≥ 35 V	RM5
35	3	-A1.B5.C34, C36, C38	Kondensator, Elko	100 µF / ≥ 16 V	RM5
Hinweis zu Position 36: Beide Versionen sind im Layout vorhanden. Es darf jedoch nur 1 IC bestückt werden!					
36.1	1	-A1.B5.K1 (22-pin)	IC, SMD-Version 22-pin	BH1415F	SOP22
36.2	1	-A1.B5.K1 (24-pin)	IC, SMD-Version 24-pin	BH1415FV	SSOP-B24
37	2	-A1.B5.R16, R19	Diode, Kapazitäts- (SMD)	BB148	SOD323
38	2	-A1.B5.R15, R20	Induktivität; 3 Windungen mit versilbertem Kupferdraht, Draht-Ø 0,6 mm, Wicklungsinnen-Ø 5 mm		
39	2	-A1.B5.C13, C14	Kondensator, SMD	27 pF	1206
40	1	-A1.B5.C21	Kondensator, SMD	33 pF	1206
41	6	-A1.B5.C1, C2, C5, C8, C23, C30	Kondensator, SMD	100 pF	1206
42	2	-A1.B5.C7, C10	Kondensator, SMD	150 pF	1206
43	2	-A1.B5.C22, C24	Kondensator, SMD	220 pF	1206
44	1	-A1.B5.C11	Kondensator, SMD	470 pF	1206
45	1	-A1.B5.C18	Kondensator, SMD	1 nF	1206
46	3	-A1.B5.C6, C9, C26	Kondensator, SMD	2,2 nF	1206
47	1	-A1.B5.C16	Kondensator, SMD	47 nF	1206
48	7	-A1.B5.C27, C28, C29, C31, C33, C35, C37	Kondensator, SMD	100 nF	1206
49	1	-A1.B5.R10	Widerstand, ±5 %, SMD	100 Ω	1206
50	1	-A1.B5.R11	Widerstand, ±5 %, SMD	1,5 kΩ	1206
51	6	-A1.B5.R1 ... 3, -A1.B5.R22 ... 24	Widerstand, ±5 %, SMD	2,2 kΩ	1206
52	3	-A1.B5.R12, R13, R21	Widerstand, ±5 %, SMD	3,3 kΩ	1206
53	4	-A1.B5.R8, R14, R17, R18	Widerstand, ±5 %, SMD	10 kΩ	1206
54	1	-A1.B5.R9	Widerstand, ±5 %, SMD	22 kΩ	1206
55	2	-A1.B5.R4, R6	Widerstand, ±5 %, SMD	33 kΩ	1206
56	1		Flachbandleitung mit Randmarkierung	16-adrig Länge l = 200 mm	RM1,27
57	1		Koaxial-Leitung RG174 Nominale Wellendämpfung bei 100 MHz: ca. 30 dB/100 m	Länge l = 200 mm	
58	1		Anschlussleitung, Litze LiVY	1 × 0,14 mm <sup>2</sup> Länge l = 500 mm	





Positionsnummern beziehen sich auf die Material-Bereitstellungsliste Seiten 12 und 13.

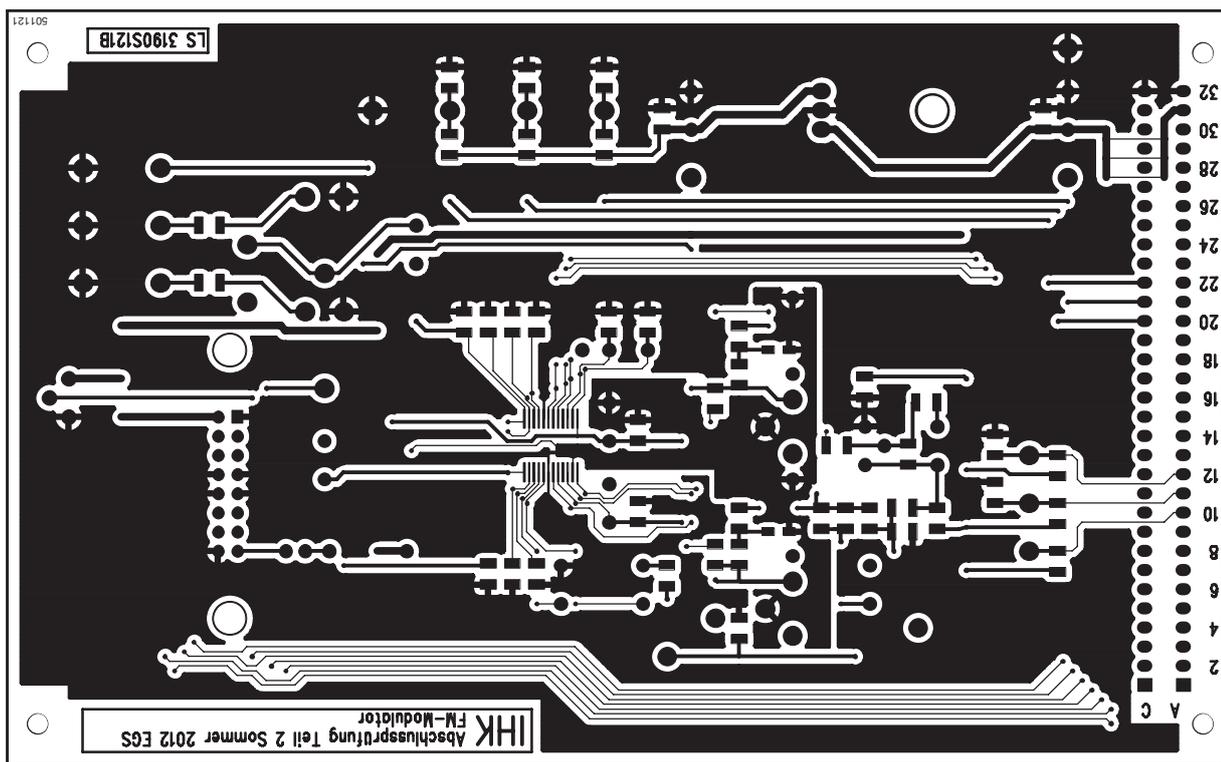
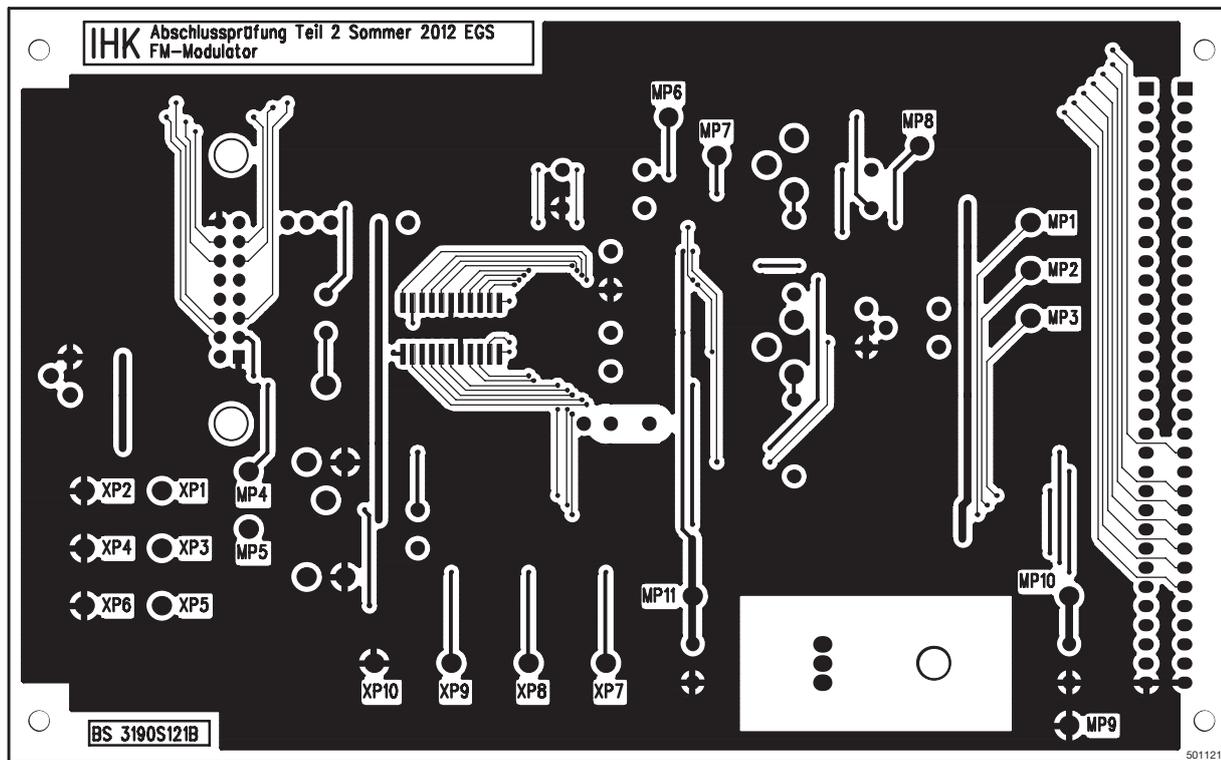
**IHK**

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2012

**Arbeitsauftrag, Komponente 1**  
**Baugruppe -A1.B5, Frontplatte 3190S123A**  
**Montagezeichnung**

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

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



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

**Achtung:** Beide Versionen des ICs BH1415xx sind im Layout vorhanden.

**Es darf jedoch nur 1 IC bestückt werden!**

**IHK**

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2012

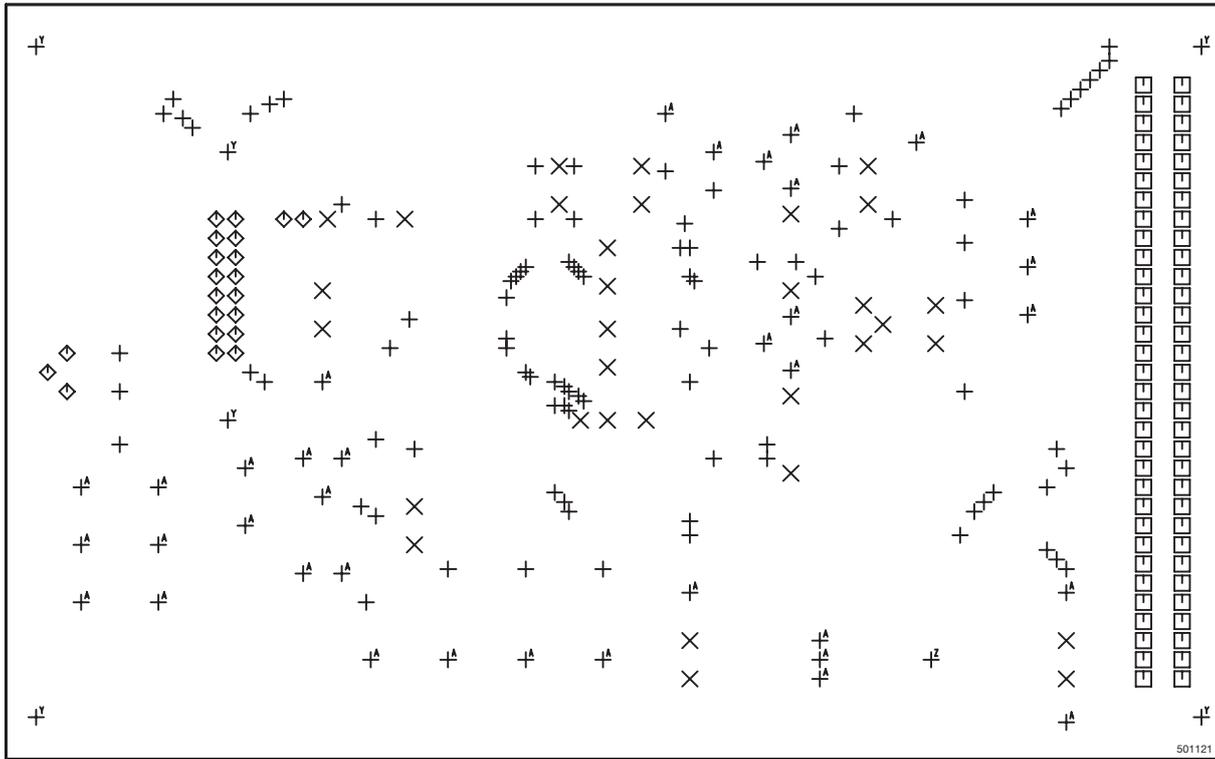
**Arbeitsauftrag, Komponente 1**  
**Baugruppe -A1.B5, Frontplatte 3190S121B**  
**Layout**

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

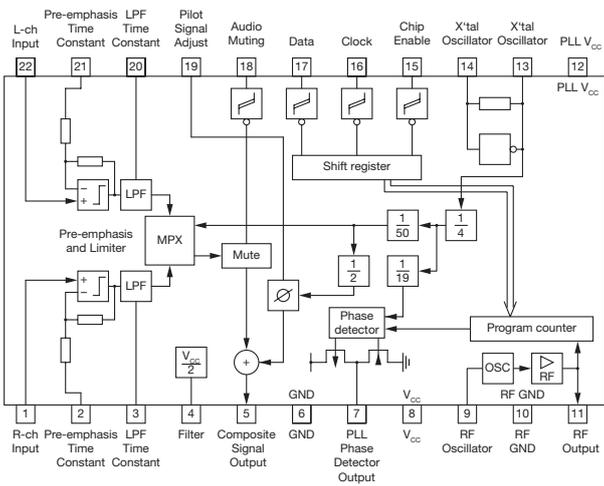
**EG**  
**1 ... 6**



# Bohrplan

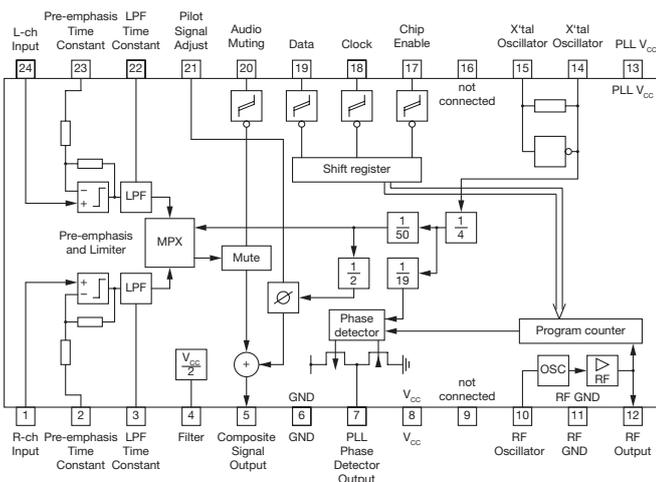


501121



Blockschaltbild des  
BH1415F (22-pin)

Size	Qty	Sym	PLTD
0.3048	96	+	PLTD
0.8128	32	X	PLTD
0.9144	64	□	PLTD
1.016	21	◇	PLTD
1.3208	36	A	PLTD
2.794	6	Y	NPLTD
3.81	1	Z	NPLTD



Blockschaltbild des  
BH1415FV (24-pin)

**IHK**

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2012

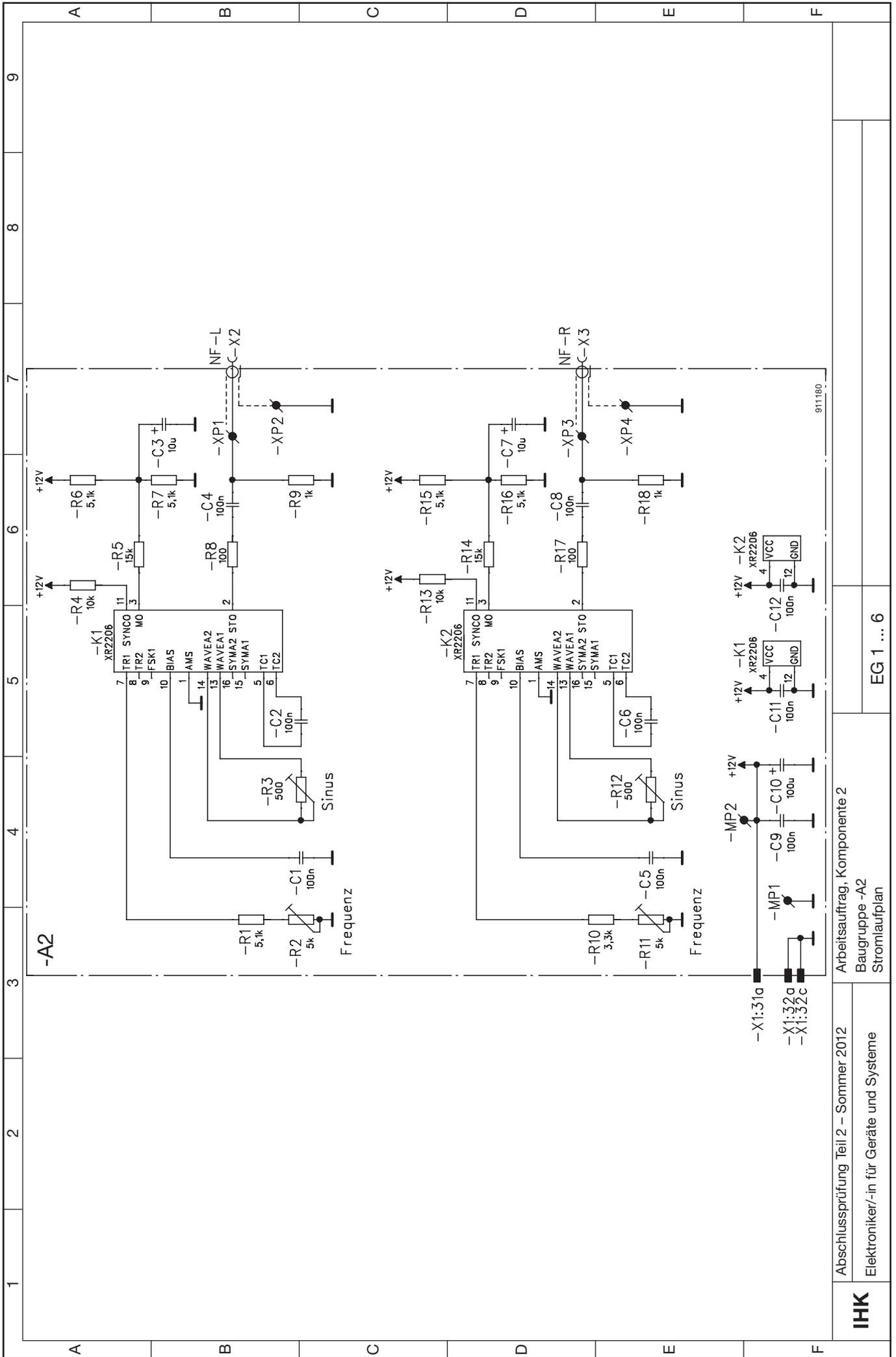
**Arbeitsauftrag, Komponente 1**  
**Baugruppe -A1.B5, Leiterplatte 3190S121B**  
**Bohrplan und Innenbeschaltung IC -K2**

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

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

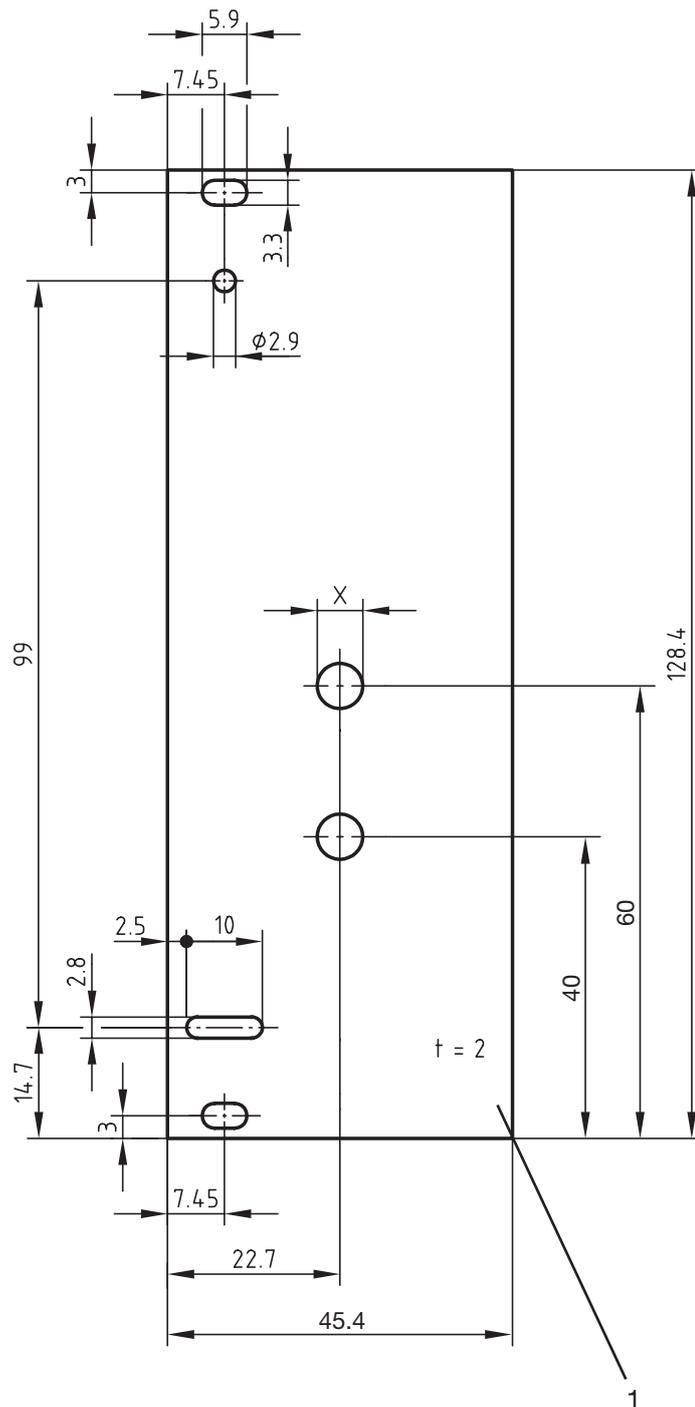
<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2012																																																																		
<b>Arbeitsauftrag, Komponente 1</b> <b>Baugruppe -A1.B5</b> <b>Funktionsbeschreibung/Abgleichanleitung</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> <b>Geräte und Systeme</b>	<b>EG</b> <b>1 ... 6</b>																																																																
<p><b>Funktionsbeschreibung</b></p> <p>Auf dem Einschub -A1.B5 befindet sich ein FM-Mono-/Stereo-Sender in SMD-Ausführung. Der hoch integrierte FM-Stereo-Sender besitzt die Möglichkeit,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Tonklangbild durch die Pre-Emphasis-Schaltung, die Limiter-Schaltung und den Tiefpassfilter zu verbessern.</li> <li>- über die Stereo-Modulator-Schaltung ein MPX-Signal zu bilden.</li> <li>- eine sehr stabile Sendefrequenz über ein PLL-System zu erzeugen.</li> <li>- über einen Vorteiler der PLL die Sendefrequenz zwischen 70 MHz und 120 MHz einzustellen.</li> </ul> <p>Der FM-Sender wird über eine spezielle synchrone serielle Schnittstelle angesteuert.</p> <p>Die beiden NF-Signale werden über die Cinch-Buchsen (NF-L (-X5) und NF-R (-X4)) an das IC -K1 herangeführt. Diese beiden NF-Signale werden nun intern zu einem MPX-Signal verarbeitet und stehen an Pin 5 (-MP6) bereit.</p> <p>Durch die Data-, Clock- und Enable-Eingänge kann der Vorteiler der PLL programmiert werden, wodurch die Sendefrequenz des Bausteins zu verändern ist.</p> <p>An der BNC-Buchse -X6 liegt dann das komplette FM-Mono-/Stereo-Signal an.</p> <p>Der Funktionseinschub -A1.B5 besitzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein LC-Display (-P1) für die Anzeige der Sendefrequenz und Stereo/Mono.</li> <li>- 1 Taster (-S1) zur Menü-Umschaltung (Frequenz – Mono/Stereo – LOAD – SAVE).</li> <li>- 1 Kipptaster mit Mittelstellung (-S2) und den Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Änderung der Frequenz UP – DOWN</li> <li>- Mono/Stereo-Umschaltung</li> <li>- LOAD1 und LOAD2 zum Aufrufen von gespeicherten Werten</li> <li>- SAVE1 und SAVE2 zum Speichern von Werten</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Abgleichanleitung</b></p> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">erle-</th> <th colspan="2" style="width: 10%; text-align: center;">In Ord-</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">digt</th> <th style="text-align: center;">nung?</th> <th></th> </tr> <tr> <td>Alle Spannungen beziehen sich auf Messpunkt -A1.B5.MP9, wenn nicht anders beschrieben.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Ja</td> <td style="text-align: center;">Nein</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1     Stecken Sie den Mikrocontroller-Einschub -A1.B1 mit Betriebssoftware in den definierten Steckplatz.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2     Stecken Sie den Funktionseinschub -A1.B5 über eine Adapterkarte in den definierten Steckplatz.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.1   Stellen Sie die Schleifer der Trimmwiderstände -R5 und -R7 auf 0 V.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.2   Stecken Sie auf die BNC-Buchse -X6 den HF-Abschlusswiderstand (50 Ω).</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.3   Schließen Sie das Oszilloskop am Anschlusspunkt -XP5 an (Tastkopf 10:1).</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3     Betätigen Sie den Reset-Taster -A1.B1.S1 am Mikrocontroller-Einschub.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4     Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 1“ und darunter „88,0MHz“ und „Mono“ anzeigen. Stellen Sie gegebenenfalls mit -A1.B5.R25 den Kontrast ein.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>5     Betätigen Sie die Taste -S2 (UP).</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.1   Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 1“ und darunter „88,1MHz“ und „Mono“ anzeigen.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>6     Betätigen Sie die Taste -S2 (DOWN).</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6.1   Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 1“ und darunter „88,0MHz“ und „Mono“ anzeigen.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>6.2   Betätigen Sie die Taste -S2 (DOWN).</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6.3   Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 1“ und darunter „108,0MHz“ und „Mono“ anzeigen.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>				erle-	In Ord-			digt	nung?		Alle Spannungen beziehen sich auf Messpunkt -A1.B5.MP9, wenn nicht anders beschrieben.		Ja	Nein	1     Stecken Sie den Mikrocontroller-Einschub -A1.B1 mit Betriebssoftware in den definierten Steckplatz.	<input type="checkbox"/>			2     Stecken Sie den Funktionseinschub -A1.B5 über eine Adapterkarte in den definierten Steckplatz.	<input type="checkbox"/>			2.1   Stellen Sie die Schleifer der Trimmwiderstände -R5 und -R7 auf 0 V.	<input type="checkbox"/>			2.2   Stecken Sie auf die BNC-Buchse -X6 den HF-Abschlusswiderstand (50 Ω).	<input type="checkbox"/>			2.3   Schließen Sie das Oszilloskop am Anschlusspunkt -XP5 an (Tastkopf 10:1).	<input type="checkbox"/>			3     Betätigen Sie den Reset-Taster -A1.B1.S1 am Mikrocontroller-Einschub.	<input type="checkbox"/>			4     Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 1“ und darunter „88,0MHz“ und „Mono“ anzeigen. Stellen Sie gegebenenfalls mit -A1.B5.R25 den Kontrast ein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5     Betätigen Sie die Taste -S2 (UP).	<input type="checkbox"/>			5.1   Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 1“ und darunter „88,1MHz“ und „Mono“ anzeigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6     Betätigen Sie die Taste -S2 (DOWN).	<input type="checkbox"/>			6.1   Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 1“ und darunter „88,0MHz“ und „Mono“ anzeigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6.2   Betätigen Sie die Taste -S2 (DOWN).	<input type="checkbox"/>			6.3   Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 1“ und darunter „108,0MHz“ und „Mono“ anzeigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	erle-	In Ord-																																																																
	digt	nung?																																																																
Alle Spannungen beziehen sich auf Messpunkt -A1.B5.MP9, wenn nicht anders beschrieben.		Ja	Nein																																																															
1     Stecken Sie den Mikrocontroller-Einschub -A1.B1 mit Betriebssoftware in den definierten Steckplatz.	<input type="checkbox"/>																																																																	
2     Stecken Sie den Funktionseinschub -A1.B5 über eine Adapterkarte in den definierten Steckplatz.	<input type="checkbox"/>																																																																	
2.1   Stellen Sie die Schleifer der Trimmwiderstände -R5 und -R7 auf 0 V.	<input type="checkbox"/>																																																																	
2.2   Stecken Sie auf die BNC-Buchse -X6 den HF-Abschlusswiderstand (50 Ω).	<input type="checkbox"/>																																																																	
2.3   Schließen Sie das Oszilloskop am Anschlusspunkt -XP5 an (Tastkopf 10:1).	<input type="checkbox"/>																																																																	
3     Betätigen Sie den Reset-Taster -A1.B1.S1 am Mikrocontroller-Einschub.	<input type="checkbox"/>																																																																	
4     Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 1“ und darunter „88,0MHz“ und „Mono“ anzeigen. Stellen Sie gegebenenfalls mit -A1.B5.R25 den Kontrast ein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																															
5     Betätigen Sie die Taste -S2 (UP).	<input type="checkbox"/>																																																																	
5.1   Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 1“ und darunter „88,1MHz“ und „Mono“ anzeigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																															
6     Betätigen Sie die Taste -S2 (DOWN).	<input type="checkbox"/>																																																																	
6.1   Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 1“ und darunter „88,0MHz“ und „Mono“ anzeigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																															
6.2   Betätigen Sie die Taste -S2 (DOWN).	<input type="checkbox"/>																																																																	
6.3   Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 1“ und darunter „108,0MHz“ und „Mono“ anzeigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																															

7	Betätigen Sie die Taste -S1 (MENU).		<input type="checkbox"/>		
7.1	Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 2“ und darunter „108,0MHz“ und „Mono“ anzeigen.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.2	Betätigen Sie die Taste -S2 (Stereo).		<input type="checkbox"/>		
7.3	Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 2“ und darunter „108,0MHz“ und „Stereo“ anzeigen.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Betätigen Sie die Taste -S1 (MENU) zweimal.		<input type="checkbox"/>		
8.1	Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 4“ und darunter „108,0MHz“ und „Save“ anzeigen.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.2	Betätigen Sie die Taste -S2 (SAVE1).		<input type="checkbox"/>		
8.3	Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 4“ und darunter „108,0MHz“ und „save..“ anzeigen.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Betätigen Sie die Taste -S1 (MENU) einmal.		<input type="checkbox"/>		
9.1	Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 1“ und darunter „108,0MHz“ und „Stereo“ anzeigen.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.2	Betätigen Sie die Taste -S2 (UP).		<input type="checkbox"/>		
9.3	Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 1“ und darunter „88,0MHz“ und „Stereo“ anzeigen.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Betätigen Sie die Taste -S1 (MENU) einmal.		<input type="checkbox"/>		
10.1	Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 2“ und darunter „88,0MHz“ und „Stereo“ anzeigen.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.2	Betätigen Sie die Taste -S2 (Stereo).		<input type="checkbox"/>		
10.3	Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 2“ und darunter „88,0MHz“ und „Mono“ anzeigen.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Betätigen Sie die Taste -S1 (MENU) einmal.		<input type="checkbox"/>		
11.1	Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 3“ und darunter „88,0MHz“ und „Load“ anzeigen.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.2	Betätigen Sie die Taste -S2 (LOAD1).		<input type="checkbox"/>		
11.3	Die LC-Anzeige muss „Frequenz“, „Menu 3“ und darunter „108,0MHz“ und „load..“ und dann „Load“ anzeigen.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Betätigen Sie den Reset-Taster -A1.B1.S1 am Mikrocontroller-Einschub. Die LC-Anzeige muss eine Frequenz von 88,0 MHz anzeigen.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.1	Stellen Sie den Trimmer -C20 auf Mittenstellung.		<input type="checkbox"/>		
12.2	Gleichen Sie die Induktivität -R15 durch zusammendrücken bzw. auseinanderziehen der Windungen auf $f_{HF} = 88$ MHz ab (Frequenzzähler benutzen).		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.3	Gleichen Sie die Induktivität -R20 durch zusammendrücken bzw. auseinanderziehen der Windungen bei $f_{HF} = 88$ MHz auf maximale $U_{HF}$ ab ( $U_{HF} = 100$ dB $\mu$ V $\pm 5$ dB $\mu$ V; Oszilloskop benutzen).	$U_{HF} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Betätigen Sie die Taste -S2 (DOWN). LC-Anzeige muss eine Frequenz von 108,0 MHz anzeigen.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.1	Gleichen Sie den Kondensator -C20 auf $f_{HF} = 108$ MHz ab (Frequenzzähler benutzen).		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.2	Gleichen Sie den Kondensator -C25 bei $f_{HF} = 108$ MHz auf maximale $U_{HF}$ ab ( $U_{HF} = 100$ dB $\mu$ V $\pm 5$ dB $\mu$ V; Oszilloskop benutzen).	$U_{HF} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Wiederholen Sie den Abgleich der Induktivität -R20 und des Kondensators -C25 wechselseitig.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Betätigen Sie den Reset-Taster -A1.B1.S1 am Mikrocontroller-Einschub. LC-Anzeige muss eine Frequenz von 88,0 MHz anzeigen.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.1	Speisen Sie über die Cinch-Buchsen -X4 und -X5 das NF-Signal von $u_{SS} = 2$ V und einer Frequenz von $f = 1$ kHz ein.		<input type="checkbox"/>		
15.2	Stellen Sie mit den Trimmwiderständen -R5 und -R7 an den Messpunkten -MP4 und -MP5 eine Spannung von $u_{eff} = 0,1$ V ein	$u_{eff-MP4} =$ <input type="text"/> $u_{eff-MP5} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Mit einem UKW-Radio kann die gesamte Funktion überprüft werden.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2012		
	<b>Arbeitsauftrag, Komponente 2</b> <b>Baugruppe -A2</b> <b>Stückliste</b>	<b>Elektroniker/-in</b> für Geräte und Systeme

Pos.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Frontplatte 3190S124A, gefertigt nach Zeichnung Seite 23		
2	1		Leiterplatte 3190S122A, gefertigt nach Layout Seite 25		
3	1		Leiterplattenhalter		
4	1		Griff für Frontplatte, komplett		
5	1		Zylinderschraube	ISO 1207-M2,5×16-5.8	
6	5		Zylinderschraube	ISO 1207-M2,5×12-5.8	
7	6		Sechskantmutter	ISO 4032-M2,5-6	
8	6		Scheibe	ISO 7089-2,5-200HV	
9	6		Federring	Für M2,5	
10	4		Halsschraube	M2,5×12,3	
11	4		Nippel für Halsschraube		
12	6	-A2.MP1, MP2, -A2.XP1 ... 4	Lötstift	Für Bohrloch Ø 1,3 mm	
13	1	-A2.X1	Steckverbindung, Stiftkontakt, für Leiterplattenmontage	DIN EN 60603-2, 64-pol. (2 × 32-polig, a/c-Beleg.)	
14	1	-A2.X2	Steckverbindung, Cinch-Buchse	Rot, isolierte Montage	Frontpl.-Mon.
15	1	-A2.X3	Steckverbindung, Cinch-Buchse	Schwarz, isolierte Montage	Frontpl.-Mon.
16	2	-A2.K1, K2	IC	XR2206	DIP16
17	2		IC-Fassungen	DIP16	
18	9	-A2.C1, C2, C4 ... 6, C8, C9, C11, C12	Kondensator	100 nF / ≥ 16 V	RM5/7,5/10
19	2	-A2.C3, C7	Kondensator, Elko	10 µF / ≥ 16 V	RM5
20	1	-A2.C10	Kondensator, Elko	100 µF / ≥ 16 V	RM5
21	2	-A2.R3, R12	Trimmwiderstand, liegend, von oben einstellbar	500 Ω	RM5×10
22	2	-A2.R2, R11	Trimmwiderstand, liegend, von oben einstellbar	5 kΩ	RM5×10
23	2	-A2.R8, R17	Widerstand, ±5 %	100 Ω	0207/RM10
24	2	-A2.R9, R18	Widerstand, ±5 %	1 kΩ	0207/RM10
25	1	-A2.R10	Widerstand, ±5 %	3,3 kΩ	0207/RM10
26	5	-A2.R1, R6, R7, R15, R16	Widerstand, ±5 %	5,1 kΩ	0207/RM10
27	2	-A2.R4, R13	Widerstand, ±5 %	10 kΩ	0207/RM10
28	2	-A2.R5, R14	Widerstand, ±5 %	15 kΩ	0207/RM10
29	1		Koaxial-Leitung RG174	Länge l = 100 mm	



Positionsnummern beziehen sich auf die Material-Bereitstellungsliste Seite 22.  
 Maß „X“ richtet sich nach den verwendeten Bauteilen.

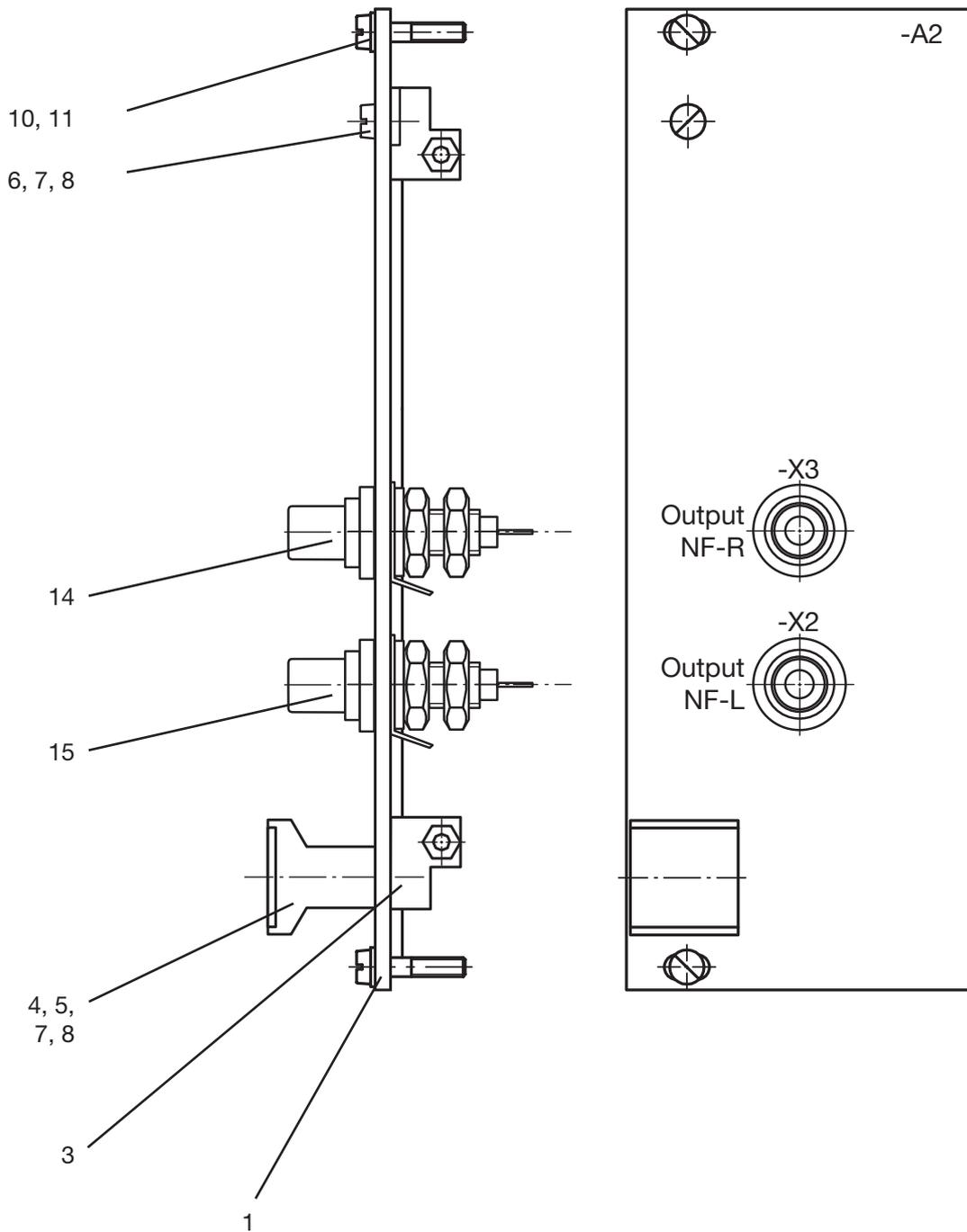
**IHK**

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2012

**Arbeitsauftrag, Komponente 2**  
**Baugruppe -A2, Frontplatte 3190S124A**  
**Maßzeichnung**

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

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



Positionsnummern beziehen sich auf die Material-Bereitstellungsliste Seite 22.

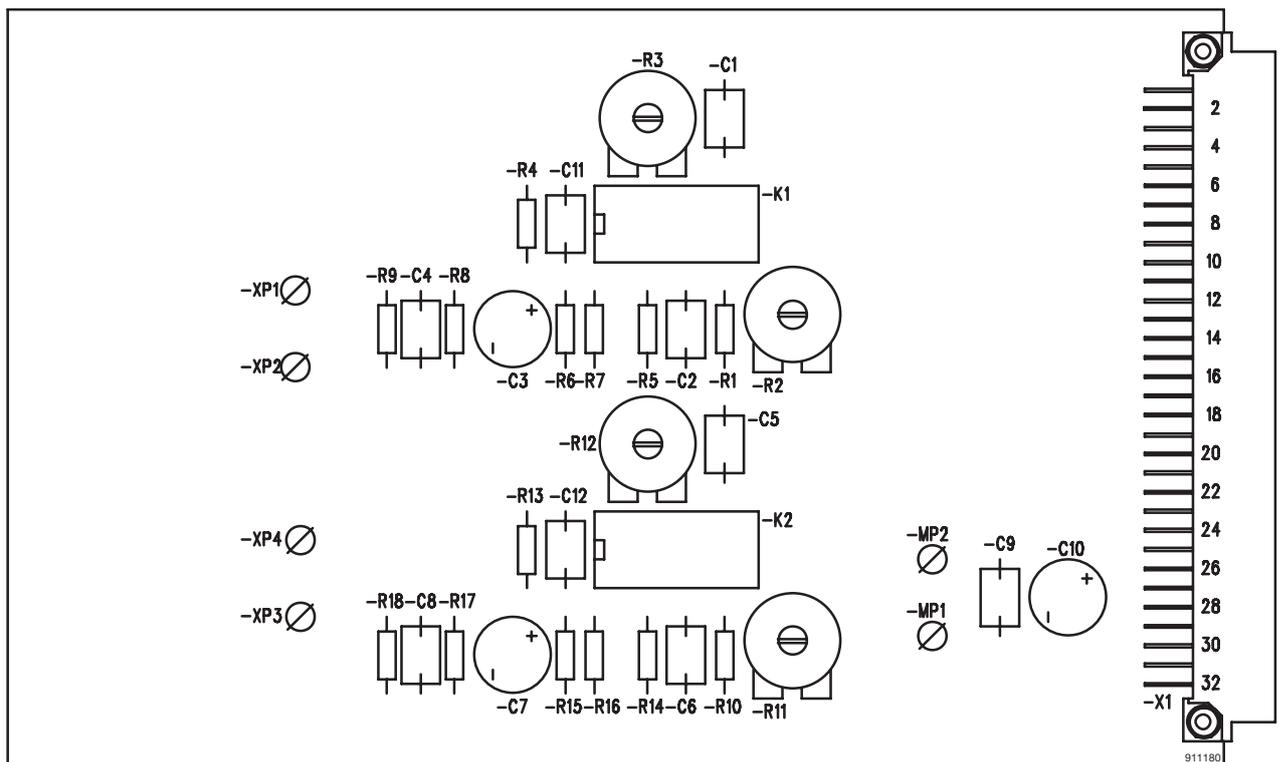
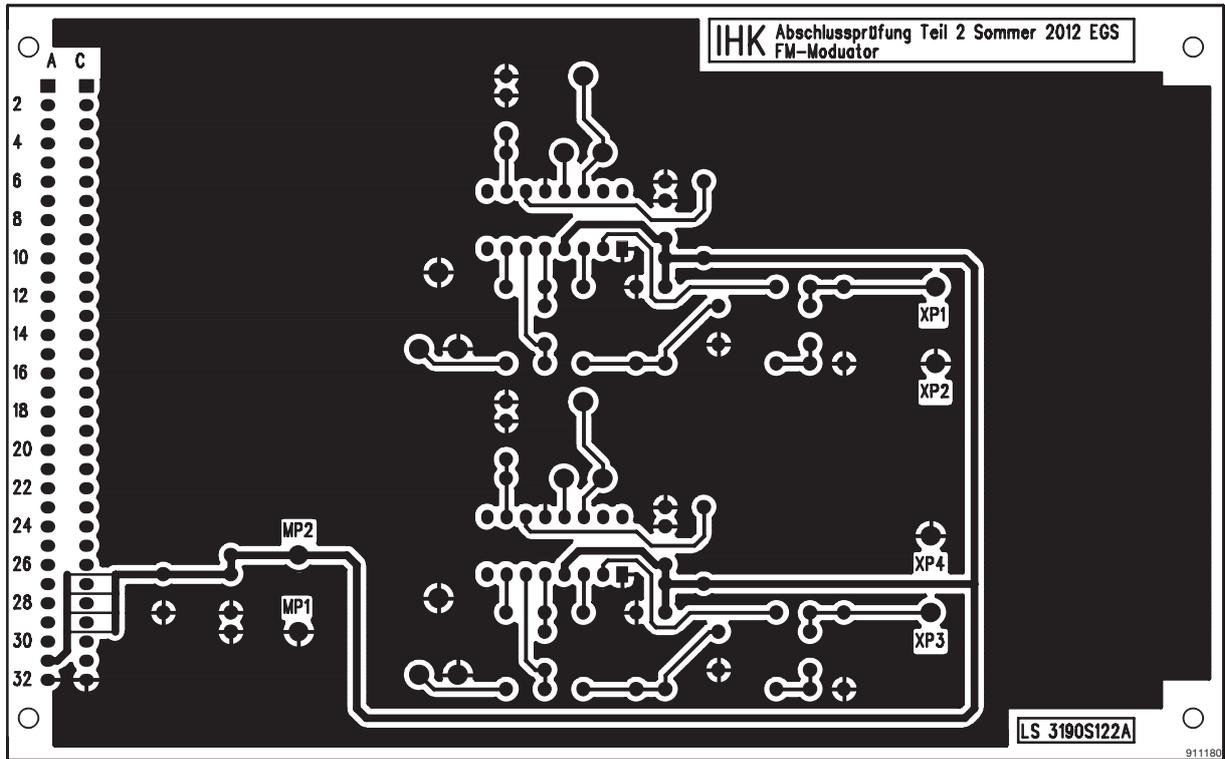
**IHK**

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2012

**Arbeitsauftrag, Komponente 2**  
**Baugruppe -A2, Frontplatte 3190S124A**  
**Montagezeichnung**

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

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



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

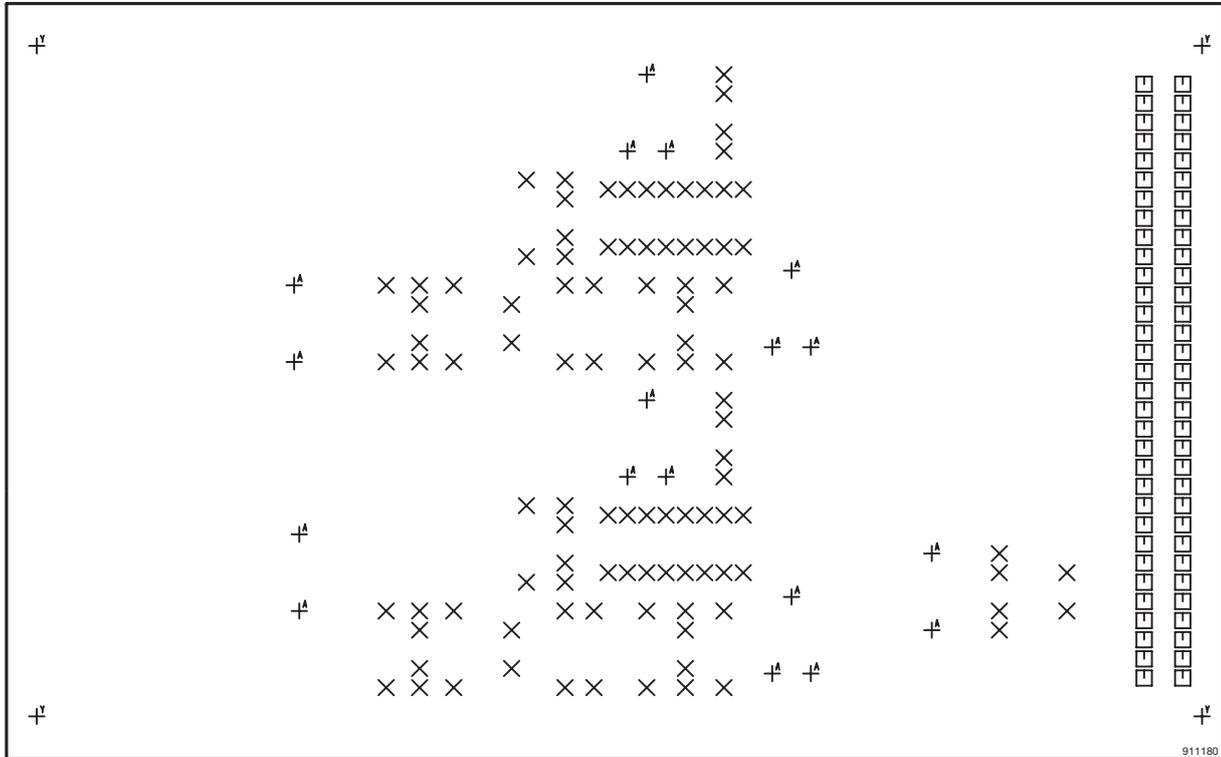
**IHK**

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2012

**Arbeitsauftrag, Komponente 2**  
**Baugruppe -A2, Frontplatte 3190S122A**  
**Layout/Bestückung**

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

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



Size	Qty	Sym	PLTD
0.8128	102	x	PLTD
0.9144	64	A	PLTD
1.3208	18	A	PLTD
2.794	4	Y	NPLTD

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2012		
<b>Arbeitsauftrag, Komponente 2</b> <b>Baugruppe -A2, Frontplatte 3190S122A</b> <b>Bohrplan</b>	<b>Elektroniker/-in</b> für Geräte und Systeme	<b>EG</b> <b>1 ... 6</b>

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2012		
<b>Arbeitsauftrag, Komponente 2</b> <b>Baugruppe -A2</b> <b>Funktionsbeschreibung</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> <b>Geräte und Systeme</b>	<b>EG</b> <b>1 ... 6</b>
<p>Auf dem Einschub -A2 befinden sich zwei NF-Funktionsgeneratoren.  Die Funktionsgeneratoren werden durch zwei XR2206 realisiert.  Über je 2 Trimmwiderstände lassen sich die Frequenz und die Sinusform einstellen.  An der Cinch-Buchse -X2 stehen 1 kHz bis 2 kHz mit einer Spannung von ca. <math>u_{SS} = 1\text{ V}</math>.  An der Cinch-Buchse -X3 stehen 1,5 kHz bis 3 kHz mit einer Spannung von ca. <math>u_{SS} = 1\text{ V}</math>.</p>		
<b>Funktionsprüfung</b>	erle- digt	In Ord- nung? Ja    Nein
Alle Spannungen beziehen sich auf Messpunkt -A2.MP1, wenn nicht anders beschrieben.		
1      Stecken Sie den Funktionseinschub -A2 über eine Adapterkarte in den definierten Steckplatz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.1    Schließen Sie an die Cinch-Buchse -X2 ein Oszilloskop an (0 V an -MP1 anschließen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.2    Stellen Sie mit dem Trimmwiderstand -R3 einen optimalen Sinus ein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.3    Verändern Sie mit dem Trimmwiderstand -R2 die Frequenz von 1 kHz bis 2 kHz ( $\pm 10\%$ ).  Die Ausgangsspannung soll dabei ca. $u_{SS} = 1\text{ V}$ ( $\pm 10\%$ ) betragen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2      Schließen Sie an die Cinch-Buchse -X3 ein Oszilloskop an (0 V an -MP1 anschließen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.1    Stellen Sie mit dem Trimmwiderstand -R12 einen optimalen Sinus ein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.2    Verändern Sie mit dem Trimmwiderstand -R11 die Frequenz von 1,5 kHz bis 3 kHz ( $\pm 10\%$ ).  Die Ausgangsspannung soll dabei ca. $u_{SS} = 1\text{ V}$ ( $\pm 10\%$ ) betragen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

