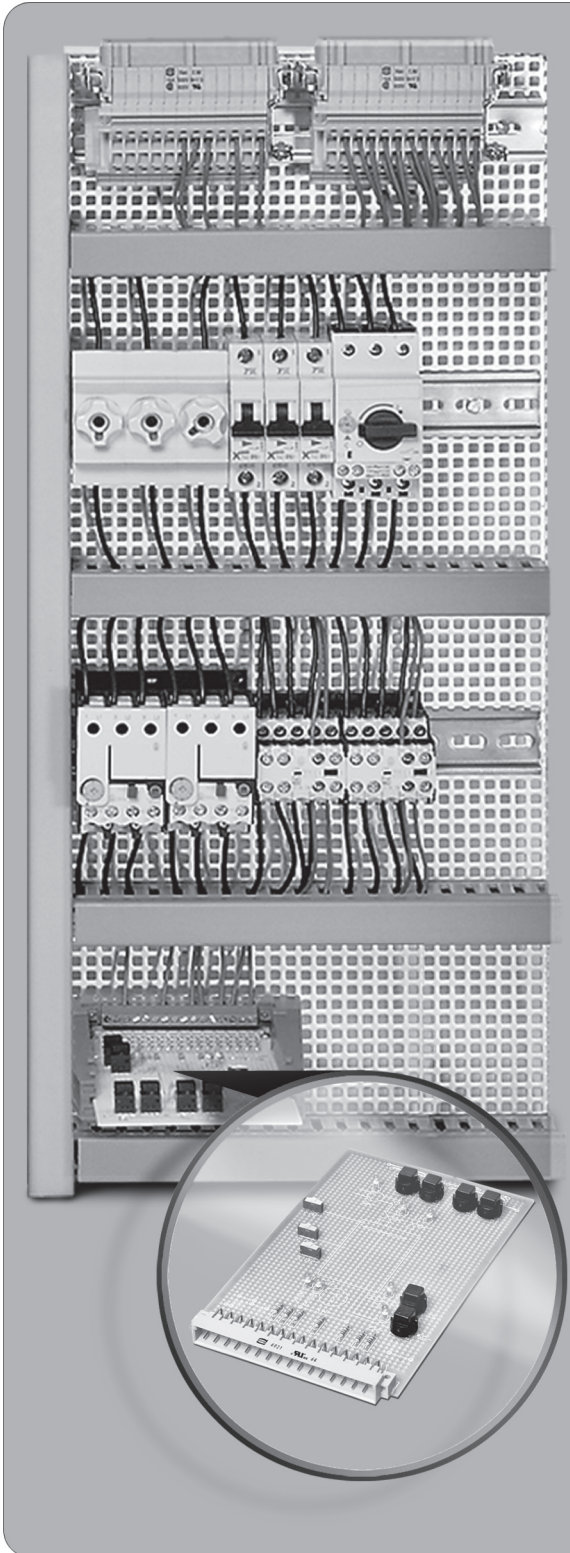


Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung

**Industrieelektriker/-in
Fachrichtung Geräte und Systeme**

Berufs-Nr.

1 | 0 | 8 | 7

Arbeitsauftrag

**Bereitstellungsunterlagen für
den Ausbildungsbetrieb**

Winter 2024/25

W24 1087 B1

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelenwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2024, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

1 Inhaltsübersicht

Dieses Dokument beinhaltet die „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ des Prüfungsbereichs „Arbeitsauftrag“ (komplexe Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen und schriftlichen Aufgabenstellungen).

Seite	Inhalt	Seite	Inhalt
2	Inhaltsübersicht	7	Baugruppe -A3
	Allgemeine Hinweise	8	Frontplatte -A10.B2
3	Technische Hinweise	9	Gesamtmontagezeichnung
3	Sonstiges	10	Funktionsbeschreibung
4 f.	Baugruppe -A1	11	Vereinfachter Stromlaufplan
6 f.	Baugruppe -A2		

2 Eingesetzte Baugruppen

Baugruppe	Funktion	Beschreibung der Parameter
-A1	Funktionseinheit mit Leiterplatte 1087W241A	In diesem Dokument
-A2	Anzeige-Einheit mit Leiterplatte 1087W242A	In diesem Dokument
-A3	Motor/Lüfter	In diesem Dokument
-A10.B1	Gehäuse	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
-A10.B2	Frontplatte 1087W243A	In diesem Dokument
-A10.B3	Rückwand 3190F165A	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
-A10.B4	Bodenplatte 3190H184A	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
-A15	Energieversorgung	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen

3 Allgemeine Hinweise

Die Bereitstellungsunterlagen bestehen aus zwei Dokumenten. Beide Dokumente hat der Prüfling zur praktischen Arbeitsaufgabe, das heißt zu den schriftlichen Aufgabenstellungen und zur Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen mitzubringen.

Dokument 1

Die „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ beinhaltet eine Zusammenstellung an Werkzeugen, Hilfsmitteln, Prüfmitteln und Materialien, die stets zur Prüfung mitzubringen sind. Ebenfalls sind darin Baugruppen aufgeführt, die eingesetzt werden können. Welche Baugruppen daraus in der jeweiligen Prüfung eingesetzt werden, wird in den „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ bekannt gegeben.

Dokument 2 (vorliegendes Dokument)

Die „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ zum Beruf Industrieelektriker/-in Fachrichtung Geräte und Systeme (Berufsnummer: 1087) werden für jeden Prüfungstermin neu erstellt. Diese können auf den Internetseiten der PAL unter www.ihk-pal.de zum jeweiligen Prüfungstermin heruntergeladen werden.

Darin enthalten sind die tatsächlich verwendeten Baugruppen aus den Standard-Bereitstellungsunterlagen und die zusätzlich verwendeten Prüfungsmittel.

Übersicht

Eine Übersicht über die Prüfungsbereiche und weitere Informationen zum Prüfungsablauf befinden sich in den „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“.

Hinweis zum Prüfungsbereich „Elektrische Sicherheit“

Auf den Internetseiten der PAL finden Sie Prüf- und Messprotokolle, die Sie als Vorlage für den betrieblichen Auftrag des separat durchzuführenden Prüfungsbereichs „Elektrische Sicherheit“ verwenden können.

4 Technische Hinweise

4.1 Allgemein

Die technischen Daten der Bauelemente sind unbedingt einzuhalten (auch die Rastermaße). Die Bauelemente müssen vor der Prüfung auf Funktion geprüft werden.

Trimmwiderstände sind vor dem Einbau möglichst in Mittelstellung zu bringen. Die Widerstände, Kondensatoren usw. dürfen erst in der Prüfung auf das Rastermaß gebogen werden.

4.2 Baugruppen -A1

Die Leiterplatte 1087W241A wird dem Prüfling vom Prüfungsausschuss während der Prüfung ausgegeben.

Die benötigten Bauelemente, die der Prüfling zur Prüfung mitbringen muss, sind in diesem Dokument beschrieben. Der Prüfling baut die Platine während der Prüfung auf.

4.3 Baugruppen -A2

Die Platine mit der Leiterplatte 1087W192A wird im Vorfeld zur Prüfung gefertigt und anschließend vor der Prüfung an die Frontplatte (Baugruppe -A10.B2) montiert.

4.4 Baugruppe -A3

Diese Baugruppe -A3 (Motor/Lüfter) wird im Vorfeld zur Prüfung gefertigt und getestet.

4.4 Baugruppen -A10.B1 ... 4

Die Baugruppe -A10.B1 (Gehäuse) ist in den Standard-Bereitstellungsunterlagen beschrieben. Ebenso die Baugruppe -A10.B3 (Rückwand 3190F165A) und die Baugruppe -A10.B4 (Bodenplatte 3190H184A).

Die Baugruppe -A10.B2 (Frontplatte 1087W243A) muss im Vorfeld der Prüfung gefertigt werden.

Die Baugruppe -A10 ist vor der Prüfung anzufertigen beziehungsweise bereitzustellen, soweit wie möglich zu montieren und zu verdrahten.

Gehäuse anderer Hersteller sind zulässig, sofern die angegebene Bodenplatte (-A10.B4) montiert werden kann.

Die Bauelemente in den Stücklisten sind auf das angegebene Gehäuse abgestimmt. Zeichnungen und Maßangaben beziehen sich auf das angegebene Gehäuse.

Die Frontplatte ist im Vorfeld zur Prüfung zu bestücken. Die Bauelemente in der Frontplatte dürfen nicht vorverdrahtet werden (Ausnahme: -A10.S1, siehe hierzu die Informationen in den Standard-Bereitstellungsunterlagen).

4.5 Baugruppe -A15

Die Baugruppe -A15 dient der Energieversorgung.

5 Sonstiges

Die Angaben in den „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ zum Beispiel zu den mitzubringenden Werkzeugen usw. sind zu beachten!

Des Weiteren:

Zusätzliche Prüfmittel, Werkzeuge, Hilfsmittel, Materialien, Bauteile, Leitungen, Halbzeuge und Normteile, die für diese Prüfung bereitgestellt werden müssen und nicht in den Standard-Bereitstellungsunterlagen aufgelistet sind:

– Keine

Formelsammlungen, Tabellenbücher, Übersetzungshilfen, Taschenrechner

Bei der Durchführung der komplexen Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen und schriftlichen Aufgabenstellungen ist die Verwendung von Formelsammlungen, Tabellenbüchern, Übersetzungshilfen Englisch-Deutsch/Deutsch-Englisch in Buchform und eines nicht programmierten, netzunabhängigen Taschenrechners ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten zugelassen.

Datenblätter

Der Prüfling sollte sich über die verwendeten Bauelemente und Baugruppen informieren. Die Datenblätter, die während der Prüfung verwendet werden, werden dem Prüfling vom Prüfungsausschuss ausgegeben.

**Arbeitsauftrag, Bereitstellung
Baugruppe -A1
Stückliste****Industrieelektriker/-in**
Fachrichtung Geräte und Systeme

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Leiterplatte 1087W241A		Wird Ihnen vom Prüfungsausschuss während der Prüfung ausgegeben.
2	2	-A1.X1, -X5	Steckverbindung, Stiftleiste mit zugehörigem Buchsenkontakt und Anschlussleitung (Länge circa 200 mm)	2-polig, RM2,54, z. B. PS25/2G	Leiterplattenmontage
3	1	-A1.X4	Steckverbindung, Stiftleiste mit zugehörigem Buchsenkontakt und Anschlussleitung (Länge circa 200 mm)	3-polig, RM2,54, z. B. PS25/3G	Leiterplattenmontage
4	1	-A1.X2	Steckverbindung, Stiftleiste mit zugehörigem Buchsenkontakt und Anschlussleitung (Länge circa 200 mm)	8-polig, RM2,54, z. B. PS25/8G	Leiterplattenmontage
5	1	-A1.X3/1	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	16-polig, 2-reihig	Leiterplattenmontage
6	1	-A1.X6/1	Steckverbindung, Sub-D, Buchsenkontakt, mit Lötkelchen	9-polig	Frontplattenmontage
7	3	-A1.XJ1 ... 3	Steckverbindung, Stiftkontakt	3-polig	RM2,54
8	1	-A1.XJ4	Steckverbindung, Stiftkontakt	2-polig	RM2,54
9	4	(Jumper)	Steckverbindung, Buchsenkontakt	2-polig	RM2,54
10	13	-A1.MP1 ... 13	Lötstift	Z. B. Vogt 1018.68 oder technisch vergleichbar	Für Bohrungsdurchmesser 1,3 mm
11	1	-A1.F1	Sicherungshalter für Glasrohrsicherungen 5 mm × 20 mm inklusive Glasrohrsicherung 315 mA, mittelträge		RM22,5
12	1	-A1.S1	Druck-Taster, rote Markierung	1-polig, AUS-(EIN)	Frontplattenmontage
13	1	-A1.S2	Druck-Taster, gelbe Markierung	1-polig, AUS-(EIN)	Frontplattenmontage
14	2	-A1.K4, -K5	IC, BCD-Zähler	74HCT192 oder technisch vergleichbar	DIP16
15	2	-A1.K6, -K7	IC, BCD/7-Segment-Decoder	4511 oder technisch vergleichbar	DIP16
16	1	-A1.K3	IC, NAND	7410 oder technisch vergleichbar	DIP14
17	2	-A1.K1, -K2	IC, Timer	NE555 oder technisch vergleichbar	DIP8
18	1	-A1.K8	IC	LM386 oder technisch vergleichbar	DIP8
19	1	-A1.K9	IC	MCP6002 oder technisch vergleichbar	DIP8
20	4		IC-Sockel	16-polig	DIP16
21	1		IC-Sockel	14-polig	DIP14

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
22	4		IC-Sockel	8-polig	DIP8
23	1	-A1.T3	Spannungsregler, liegend	7805	TO220
24	1		U-Kühlkörper R_{th} 21 K/W, liegend, mit Befestigungsmaterial passend zu Pos.-Nr. 23	35 mm × 17 mm × 13 mm	
25	2	-A1.T1, -T2	Transistor, PNP	BC557B, ...C oder technisch vergleichbar	TO92
26	1	-A1.P2	Leuchtdiode, Farbe Rot	$d = 5$ mm, I_F circa 20 mA	Frontplattenmontage
27	1	-A1.P3	Leuchtdiode, Farbe Gelb	$d = 5$ mm, I_F circa 20 mA	Frontplattenmontage
28	1	-A1.P4	Leuchtdiode, Farbe Grün	$d = 5$ mm, I_F circa 20 mA	Frontplattenmontage
29	3		Halterung für Leuchtdiode $d = 5$ mm		Frontplattenmontage
30	1	-A1.P1	Leuchtdiode, Farbe Rot	$d = 3$ mm, I_F circa 2 mA	Leiterplattenmontage
31	2	-A1.R40, -R41	Diode	1N4004 oder technisch vergleichbar	DO35, RM10
32	5	-A1.R27 ... 31	Diode	1N4148 oder technisch vergleichbar	DO41, RM10
33	1	-A1.C15	Kondensator, Elektrolyt	470 μ F/≥ 16 V	RM5, max. $d = 10$ mm
34	1	-A1.C18	Kondensator, Elektrolyt	100 μ F/≥ 16 V	RM5, max. $d = 10$ mm
35	1	-A1.C5	Kondensator, Elektrolyt	10 μ F/≥ 16 V	RM5, max. $d = 10$ mm
36	2	-A1.C1, -C3	Kondensator, Folie	1,5 μ F /16 V ... 63 V	RM5/7,5/10 max. Breite 5,5 mm
37	11	-A1.C6 ... 14, -C16, -C17	Kondensator, Folie	100 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10 max. Breite 5,5 mm
38	2	-A1.C2, -C4	Kondensator, Folie	10 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10 max. Breite 5,5 mm
39	2	-A1.R45, -R46	Spindel-Trimmwiderstand, von oben einstellbar	100 k Ω	Typ 64Y/64W
40	1	-A1.R25	Spindel-Trimmwiderstand, von oben einstellbar	20 k Ω	Typ 64Y/64W
41	3	-A1.R19 ... 21	Widerstand, ± 1 %	100 k Ω /0,6 W	RM10
42	1	-A1.R23	Widerstand, ± 1 %	15 k Ω /0,6 W	RM10
43	3	-A1.R17, -R18, -R24	Widerstand, ± 1 %	12 k Ω /0,6 W	RM10
44	10	-A1.R1, -R3, -R22, -R32 ... 36, -R42, -R43	Widerstand, ± 1 %	10 k Ω /0,6 W	RM10
45	2	-A1.R15, -R37	Widerstand, ± 1 %	8,2 k Ω /0,6 W	RM10
46	2	-A1.R5, -R44	Widerstand, ± 1 %	4,7 k Ω /0,6 W	RM10
47	1	-A1.R26	Widerstand, ± 1 %	2,7 k Ω /0,6 W	RM10
48	2	-A1.R2, -R4	Widerstand, ± 1 %	1 k Ω /0,6 W	RM10
49	3	-A1.R16, -R38, -R39	Widerstand, ± 1 %	470 Ω /0,6 W	RM10
50	9	-A1.R6 ... 14	Widerstand, ± 1 %	180 Ω /0,6 W	RM10
51	1		Schaltlitze, rot	LiYV, 1 × 0,25 mm ² Länge circa 500 mm	
52	1		Schaltlitze, schwarz	LiYV, 1 × 0,25 mm ² Länge circa 500 mm	

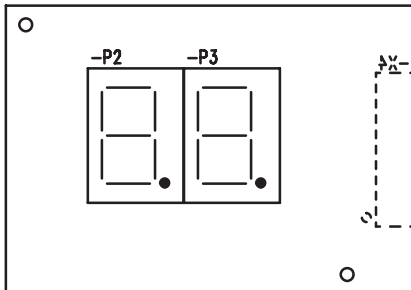
Arbeitsauftrag, Bereitstellung
Baugruppe -A2
Stückliste, Zeichnungen

Industrieelektriker/-in
 Fachrichtung Geräte und Systeme

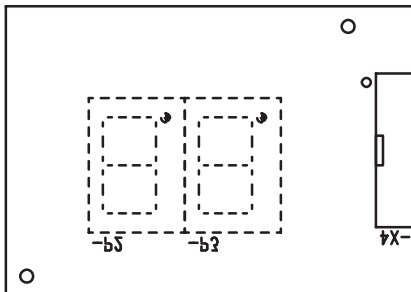
Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Leiterplatte 1087W192A		
2	2		Zylinderschraube	ISO1207-M2,5 × 16-5.8	
3	2	-A2.X1	Federring für M2,5		
4	4		Scheibe	ISO7089-2,5-200 HV	
5	2		Sechskantmutter	ISO4032-M2,5-6	
6	2		Distanzhülse für M2,5	Länge l = 8 mm	
7	1	-A2.X4/1	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	16-polig, 2-reihig	Leiterplattenmontage
8	2	-A1.X3/2, -A2.X4/2	Steckverbindung, Buchsenkontakt (passend zu Positionsnummer 7)	16-polig, 2-reihig	Schneid-Klemm-Technik
9	1		Flachbandleitung mit Randmarkierung (passend zu Positionsnummer 8)	16-polig, Länge circa 160 mm	RM1,27
10	2	-A2.P2, -P3	7-Segment-Anzeige	SC52-11HWA oder technisch vergleichbar	

Bestückungsplan

Seite „BS“

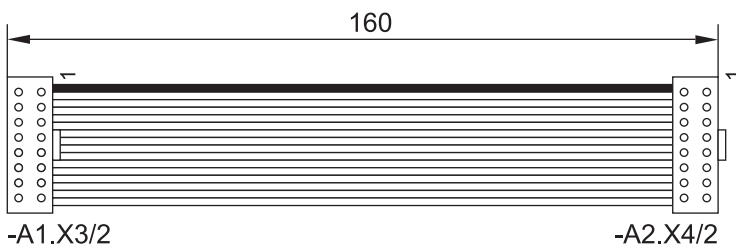


Seite „LS“



Flachbandleitung

(Positionsnummern 8 und 9)



Arbeitsauftrag, Bereitstellung
Baugruppe -A3
Stückliste, Zeichnung

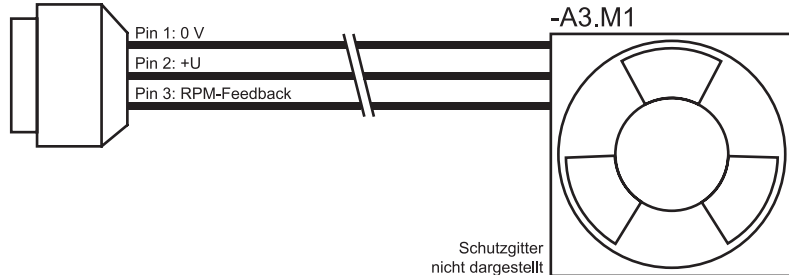
Industrieelektriker/-in
Fachrichtung Geräte und Systeme

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1	-A3.M1	Lüfter-Einheit, bestehend aus: – Lüfter, z. B. Arctic Fan F8, 3-pin-Connector – Schutz gegen Berühren der beweglichen Teile (Gitter/Abdeckung, beidseitig) – Anschlussleitung Länge ca. 300 mm (3-polig, einseitig freie Enden), Leitungen: 0 V, +U, RPM-Feedback		
2	1	-A3.X6/2	Steckverbindung, Sub-D, Stiftkontakt, im Steckergehäuse	9-polig	

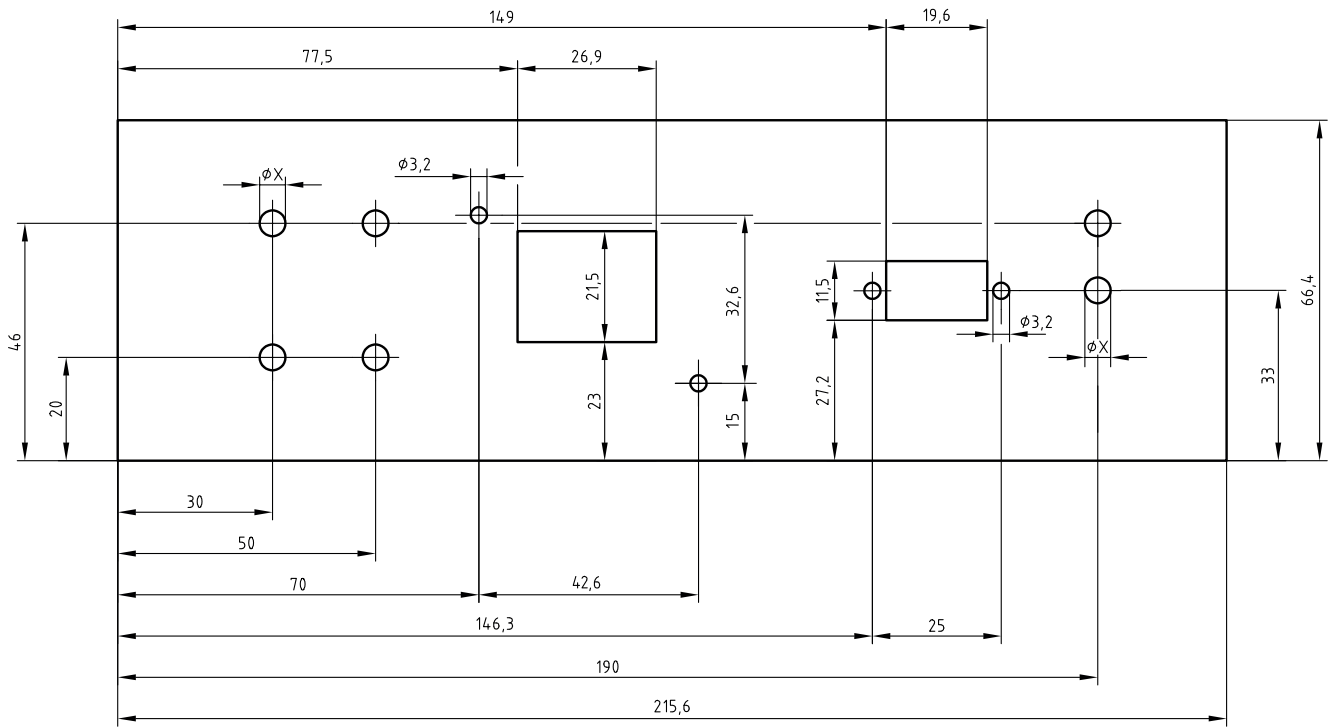
Lüfter

(Positionsnummern 1 und 2)

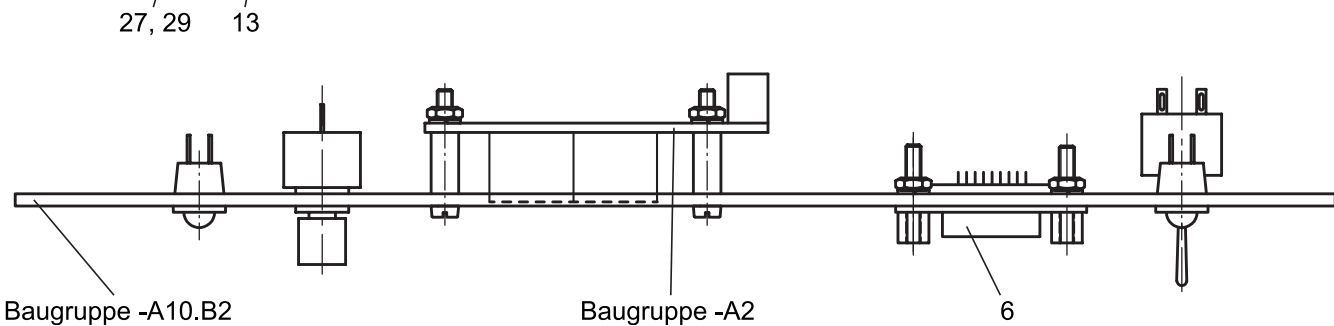
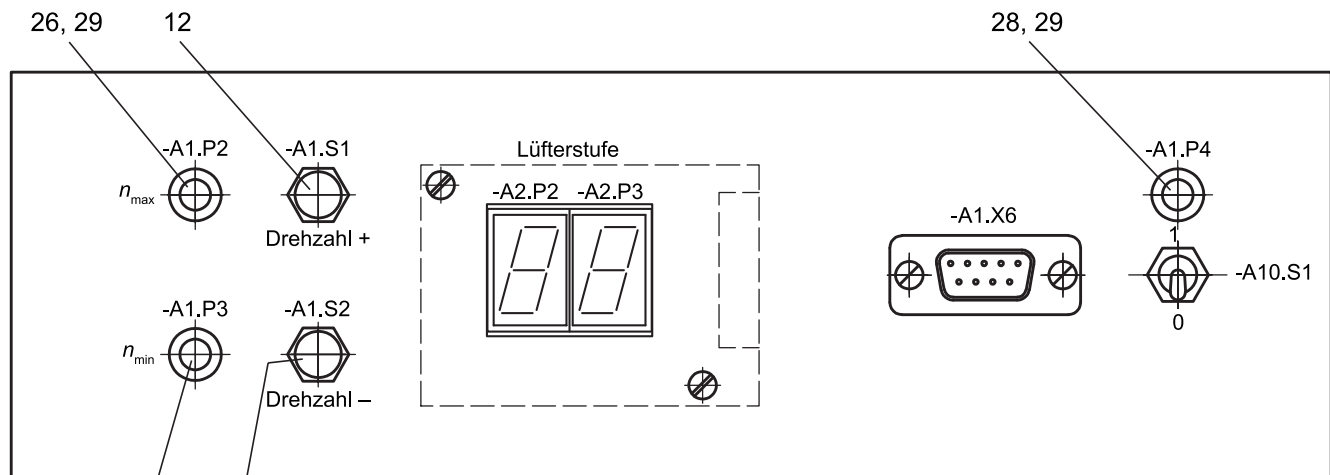
-A3.X6/2



Maßzeichnung



Montagezeichnung



Maß „X“ richtet sich nach den verwendeten Bauelementen. Die Positionsnummern beziehen sich auf die Seiten 4 und 5. Die Bauelemente in der Frontplatte dürfen montiert, jedoch **nicht** vorverdrahtet werden (Ausnahme: -A10.S1, siehe hierzu die Informationen in den Standard-Bereitstellungsunterlagen).

IHK

Abschlussprüfung Winter 2024/25

**Arbeitsauftrag, Bereitstellung
Baugruppe -A10.B2, 1087W243A
Frontplatte, Maß- und Montagezeichnung**

**Industrieelektriker/-in
Fachrichtung Geräte und Systeme**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	Exemplarische Ansicht									
B										
C	Baugruppe -A10.B3 (Rückwand)	Baugruppe -A10.B1 (Gehäuse)	Baugruppe -A10.B4 (Bodenplatte)	Baugruppe -A1 (Funktionsleiterplatte, wird erst vom Prüfungs- ausschuss ausgegeben)	Baugruppe -A2 (Anzeige/Anschluss, im Vorfeld zu fertigen und an die Front- platte zu montieren)	Baugruppe -A10.B2 (Frontplatte, im Vorfeld zu fertigen und zu montieren)	Baugruppe -A3 (Motor mit Anschlussleitung, im Vorfeld anzufertigen)	Baugruppe -A15 (Energieversorgung) ist nicht dargestellt		
D										
E										
F	IHK Abschlussprüfung Winter 2024/25 Industrieelektriker/-in Fachrichtung Geräte und Systeme			Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb Gesamtmontagezeichnung						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

**Arbeitsauftrag, Bereitstellung
Funktionsbeschreibung****Industrieelektriker/-in
Fachrichtung Geräte und Systeme**

Die Funktionsbaugruppe -A1 müssen Sie während der Prüfung mit den Materialien aus diesem Dokument aufbauen und anschließend in Betrieb nehmen.

Die Lüftersteuerung besteht aus dem Lüfter, der Ansteuer- beziehungsweise Bedieneinheit und der Anzeige- baugruppe.

Das Gerät wird über eine externe Energieversorgung mit 12 V an der Rundbuchse der Rückwand versorgt. Mithilfe des 2-poligen Ausschalters -A10.S1 wird das Gerät in Betrieb genommen. Die Leuchtdiode -A1.P4 signalisiert dabei die Betriebsbereitschaft.

Die Baugruppe -A3 wird über eine 9-polige Sub-D- Steckverbindung mit dem Hauptgerät verbunden.

Die Drehzahl des Lüfters ist proportional zur angelegten Spannung. Die Frequenz der Impulsspannung der Leitung „RPM-Feedback“ steigt im gleichen Verhältnis wie die tatsächliche Drehzahl des Motors -M1.

Diese ist an -A1.MP13 messbar.

Im Einschaltmoment beziehungsweise bei Wiederkehr der Spannung wird der Lüfter auf eine mittlere Drehzahl eingestellt.

Die Zähler -A1.K4 und -A1.K5 werden mittels Power-On-Reset über die Bauelemente -A1.R5 und -A1.C5 entsprechend vorgeladen.

Die manuelle Einstellung der Drehzahl erfolgt über die Taster -A1.S1, um die Drehzahl des Lüfters jeweils um eine Stufe zu erhöhen, und -A1.S2, um die Drehzahl jeweils um eine Stufe zu verringern.

Die jeweilige Lüfterstufe wird mit einem zweistufigen BCD-Zähler gespeichert, der aus den Komponenten -A1.K4 und -A1.K5 besteht.

Durch den Einsatz von zwei Timer-Bausteinen im monostabilen Betrieb (-A1.K1 und -A1.K2) werden die Bedientaster -A1.S1 und -A1.S2 für die nachfolgende Digitalschaltung entprellt. Die Trimmwiderstände -A1.R45 und -A1.R46 ermöglichen eine Feineinstellung der Impulszeiten.

Bei Erreichen der Lüfterstufe 15, die der Maximaldrehzahl entspricht, wird dies durch die rote Leuchtdiode -A1.P2 angezeigt. Zusätzlich wird der Timer-Baustein -A1.K1 am Rücksetzeingang durch ein Low-Signal gesperrt und somit ein weiteres Hochschalten unterbunden.

Umgekehrt wird bei Erreichen der Lüfterstufe 0, die einem Stillstand des Motors -A3.M1 entspricht, die gelbe Leuchtdiode -A1.P3 angesteuert. Zusätzlich wird der Timer-Baustein -A1.K2 am Rücksetzeingang durch ein Low-Signal gesperrt und somit eine Anwahl der Höchstdrehzahl unterbunden.

Die Leuchtdiode -A1.P2 wird mit der Schaltstufe um -A1.T1 angesteuert, die Leuchtdiode -A1.P3 wird mit der Schaltstufe um -A1.T2 angesteuert.

Der Zählerstand, entsprechend der Lüfterstufe, wird mit zwei BCD-zu-7-Segment-Decodern für die Komponente -A2 (Anzeigeeinheit) aufbereitet.

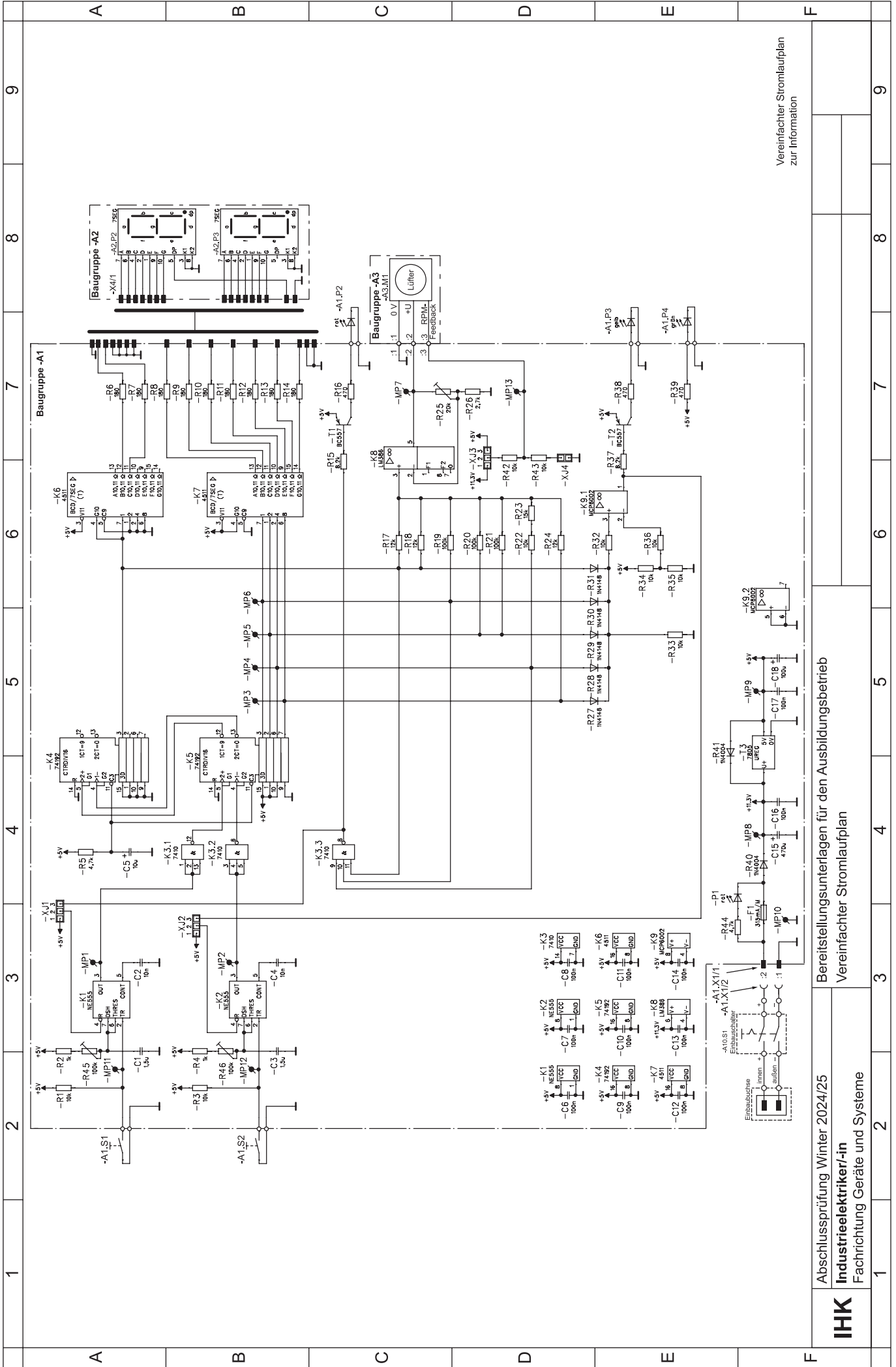
Die angewählte Lüfterstufe wird dann mit der zweistelligen 7-Segment-Anzeige (-A2.P2 und -A2.P3) von 0 bis 15 angezeigt.

Der digitale Stufenwert ist an den Messpunkten -A1.MP6 (LSB) bis -A1.MP3 (MSB) zu messen.

Parallel wird dieser Digitalcode an den Schaltungsteil mit -A1.K8 geführt. Der Operationsverstärker realisiert mit seinen umgebenden bewerteten Widerständen -A1.R17 bis -A1.R24 einen Digital/Analog-Umsetzer.

Er setzt den angelegten BCD-Code in eine Analogspannung um. Je höher der digitale Eingangswert, desto höher die ausgegebene Spannung an -A1.MP7 und damit auch der Luftstrom des Lüfters.

Ein Abgleich der Ausgangsspannung erfolgt über -A1.R25.



Vereinfachter Stromlaufplan zur Information

Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb
Vereinfachter Stromlaufplan

Abschlussprüfung Winter 2024/25
Industrieelektriker/-in
Fachrichtung Geräte und Systeme

