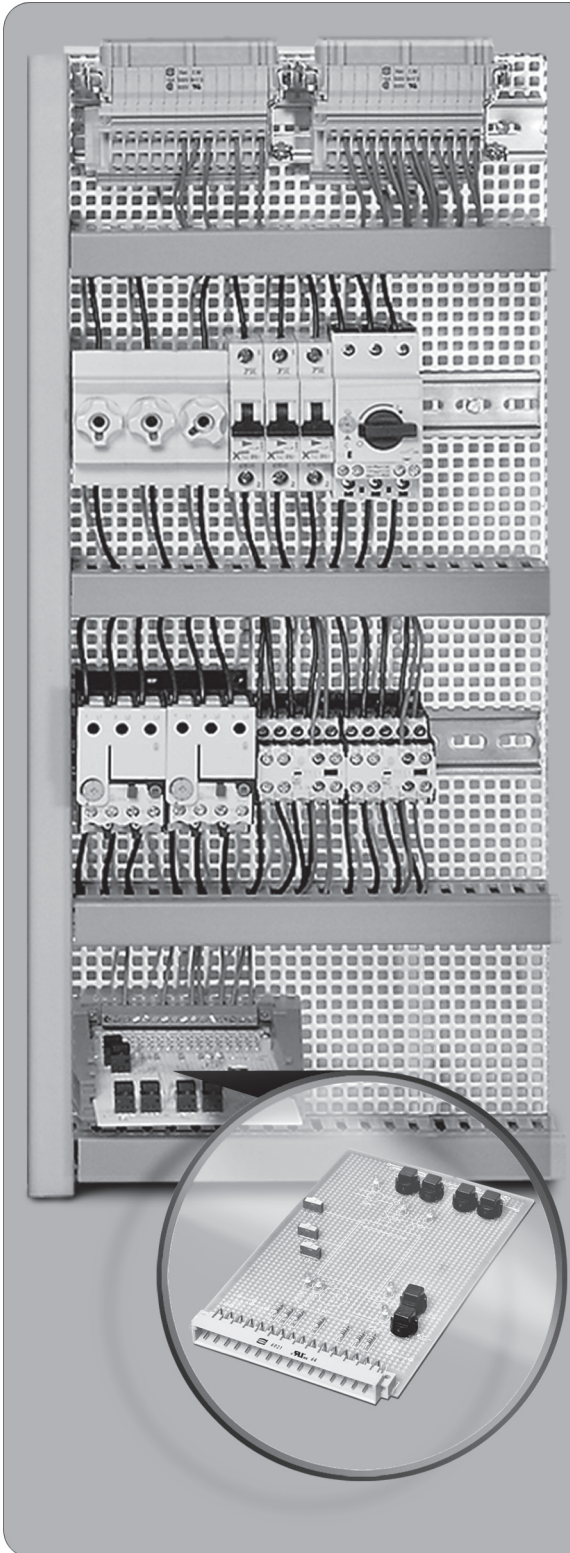


Prüflingsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung

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

Berufs-Nr.

1 | 0 | 8 | 7

Arbeitsauftrag

**Bereitstellungsunterlagen für
den Ausbildungsbetrieb**

Sommer 2023

S23 1087 B1

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelenwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2023, 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	8	Frontplatte -A10.B2
	Allgemeine Hinweise	9	Gesamtmontagezeichnung
3	Technische Hinweise	10	Funktionsbeschreibung
3	Sonstiges	11	Vereinfachter Stromlaufplan
4 ff.	Baugruppe -A1		
7	Baugruppe -A2		

2 Eingesetzte Baugruppen

Baugruppe	Funktion	Beschreibung der Parameter
-A1	Funktionsplatine	In diesem Dokument
-A1	Leiterplatte 1087S231B	Wird vom Prüfungsausschuss ausgegeben
-A2	Anzeige-Einheit mit Leiterplatte 1087W192A	In diesem Dokument
-A10.B1	Gehäuse	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
-A10.B2	Frontplatte 1087S232A	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“ beinhalten 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 und -A2

Baugruppe -A1: Die Leiterplatte 1087S231B 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.

Baugruppe -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.

4.3 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 1087S232A) muss im Vorfeld der Prüfung gefertigt werden.

Die Baugruppe -A10 ist vor der Prüfung anzufertigen beziehungsweise bereitzustellen, so weit als möglich zu montieren und zu verdrahten.

Gehäuse anderer Hersteller sind zulässig, soweit 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).

4.4 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:

- Externer Funktionsgenerator mit folgenden Mindestanforderungen:
 - Sägezahn-Signal
 - $f = 10 \text{ Hz} \dots 150 \text{ Hz}$
 - $u_{\text{SS}} = 5 \text{ V} \dots 10 \text{ V}$
- BNC-BNC-Messleitung
- BNC-T-Stück für Messaufgaben

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 1087S231B		Wird Ihnen vom Prüfungsausschuss während der Prüfung ausgegeben.
2	3	-A1.X1, -X3, -X5	Steckverbindung, Stiftleiste mit zugehörigem Buchsenkontakt und Anschlussleitung (Länge circa 200 mm)	2-polig, RM2,54, z. B. PS25/2G	Leiterplattenmontage
3	1	-A1.X4/1	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	16-polig, 2-reihig	Leiterplattenmontage
4	1	-A1.X2	BNC-Einbaubuchse mit Lötanschluss	Vollisoliert	Frontplattenmontage
5	2	-A1.XP1/1, -XP2/1	Lötstift (für Steckkontakt)	Z. B. Vogt 1368.68MS oder technisch vergleichbar	Leiterplattenmontage
6	2	-A1.XP1/2, -XP2/2	Lötschuh passend zu Positionsnummern 5 und 7	Z. B. Vogt 1360.28BZ oder technisch vergleichbar	Leiterplattenmontage
7	1		Anschlussleitung, koaxial	RG174 Länge circa 300 mm	
8	2	-A1.XJ1, -XJ2	Steckverbindung, Stiftkontakt	3-polig	RM2,54
9	2	(Jumper)	Steckverbindung, Buchsenkontakt	2-polig	RM2,54
10	20	-A1.MP1 ... 20	Lötstift	Für Bohrungsdurchmesser 1,3 mm	
11	1	-A1.F1	Sicherungshalter für Glasrohrsicherungen 5 mm × 20 mm inklusive Glasrohrsicherung 630 mA, mittelträge		RM22,5
12	1	-A1.K1	IC, Komparator	LM339 oder technisch vergleichbar	DIP14
13	1	-A1.K2	IC, Timer	NE555 oder technisch vergleichbar	DIP8
14	1	-A1.K3	IC, NAND	4011 oder technisch vergleichbar	DIP14

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
15	1	-A1.K4	IC, Dual-BCD-up-counter	4518 oder technisch vergleichbar	DIP16
16	2	-A1.K5, -K6	IC, BCD/7-Segment-Decoder	4511 oder technisch vergleichbar	DIP16
17	3		IC-Sockel	16-polig	DIP16
18	2		IC-Sockel	14-polig	DIP14
19	1		IC-Sockel	8-polig	DIP8
20	1	-A1.T1	Spannungsregler, liegend	7805	TO220
21	1		U-Kühlkörper R_{th} 21 K/W, liegend, mit Befestigungsmaterial passend zu Pos.-Nr. 20	35 mm × 17 mm × 13 mm	
22	1	-A1.P1	Leuchtdiode, Farbe Rot	∅ 3 mm, I_F circa 2 mA	Leiterplattenmontage
23	1	-A1.P2	Leuchtdiode, Farbe Gelb	∅ 5 mm, I_F circa 2 mA	Frontplattenmontage
24	1	-A1.P3	Leuchtdiode, Farbe Grün	∅ 5 mm, I_F circa 2 mA	Frontplattenmontage
25	2		Halterung für Leuchtdiode ∅ 5 mm		Frontplattenmontage
26	1	-A1.R4	Z-Diode	ZPD2,7 oder technisch vergleichbar	DO35, RM10
27	2	-A1.R29, -R30	Diode	1N4004 oder technisch vergleichbar	DO41, RM10
28	1	-A1.R1	Diode	1N4148 oder technisch vergleichbar	DO35, RM10
29	1	-A1.C5	Kondensator, Elektrolyt	470 μ F/≥ 16 V	RM5, max. ∅ 10 mm
30	2	-A1.C8, -C10	Kondensator, Elektrolyt	100 μ F/≥ 16 V	RM5, max. ∅ 10 mm
31	1	-A1.C1	Kondensator, Elektrolyt	10 μ F/≥ 16 V	RM5, max. ∅ 10 mm
32	9	-A1.C3, -C4, -C6, -C7, -C9, -C11 ... 14	Kondensator, Folie	100 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10 max. Breite 5,5 mm
33	1	-A1.C2	Kondensator, Folie	10 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10 max. Breite 5,5 mm
34	1	-A1.R9	Spindel-Trimmwiderstand, von oben einstellbar	250 k Ω	Typ 64Y/64W

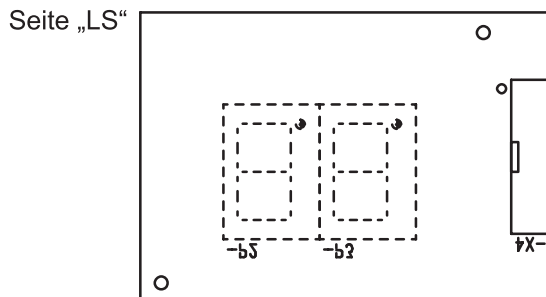
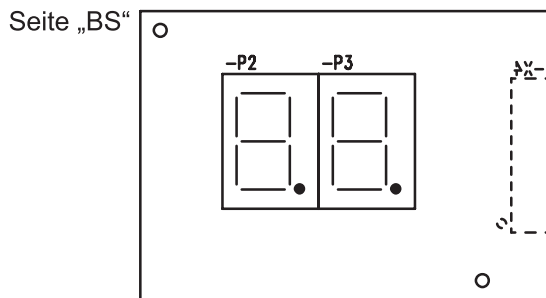
Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
35	1	-A1.R6	Widerstand, ± 1 %	10 M Ω /0,6 W	RM10
36	1	-A1.R8	Widerstand, ± 1 %	100 k Ω /0,6 W	RM10
37	1	-A1.R5	Widerstand, ± 1 %	15 k Ω /0,6 W	RM10
38	3	-A1.R10, -R11, -R12	Widerstand, ± 1 %	10 k Ω /0,6 W	RM10
39	1	-A1.R28	Widerstand, ± 1 %	4,7 k Ω /0,6 W	RM10
40	1	-A1.R2	Widerstand, ± 1 %	3,3 k Ω /0,6 W	RM10
41	2	-A1.R13, -R31	Widerstand, ± 1 %	1,5 k Ω /0,6 W	RM10
42	2	-A1.R3, -R7	Widerstand, ± 1 %	1 k Ω /0,6 W	RM10
43	14	-A1.R14 ... 27	Widerstand, ± 1 %	180 Ω /0,6 W	RM10

Arbeitsauftrag, Bereitstellung
Baugruppe -A2
Stückliste, Zeichnungen

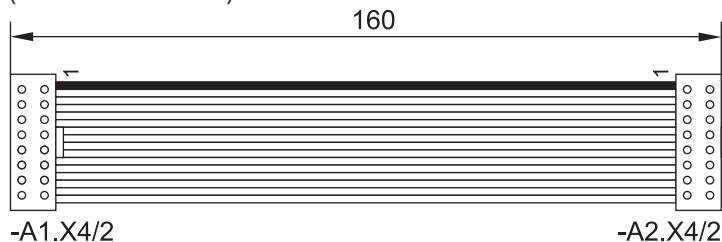
Industrieelektriker/-in
 Fachrichtung Geräte und Systeme

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Leiterplatte 1087W192A		
2	2		Zylinderschraube	ISO 1207-M2,5 × 12-5.8	
3	2		Federring für M2,5		
4	4		Scheibe	ISO 7089-2,5-200 HV	
5	2		Sechskantmutter	ISO 4032-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.X4/2, -A2.X4/2	Steckverbindung, Buchsenkontakt (passend zu Pos.-Nr. 7)	16-polig, 2-reihig	Schneid-Klemm-Technik
9	1		Flachbandleitung mit Randmarkierung (passend zu Pos.-Nr. 8)	16-polig, Länge circa 160 mm	RM1,27
10	2	-A2.P2, -P3	7-Segment-Anzeige	SC52-11HWA oder technisch vergleichbar	

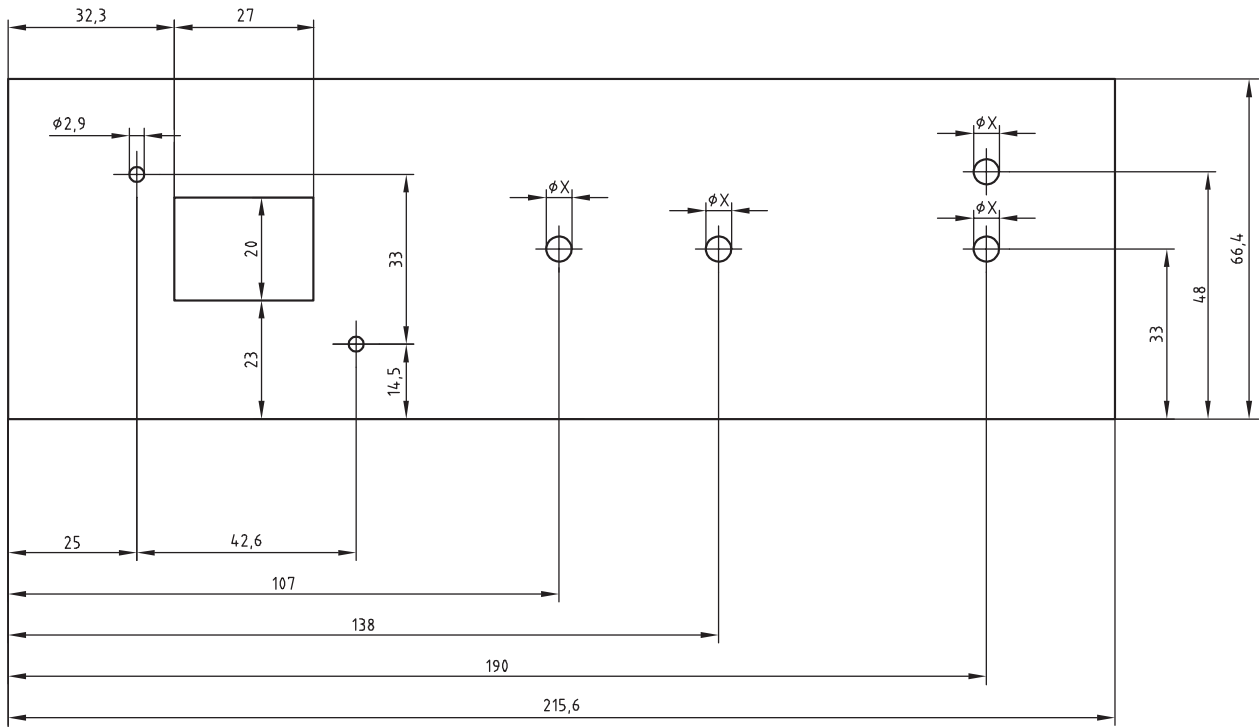
Bestückungsplan



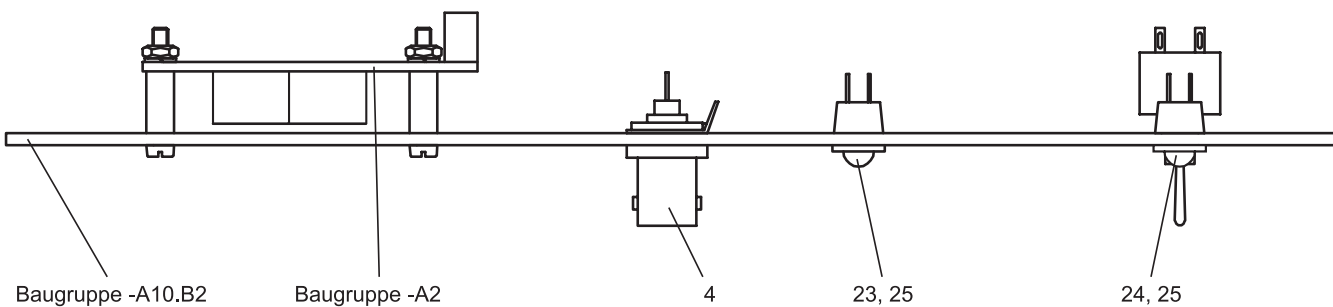
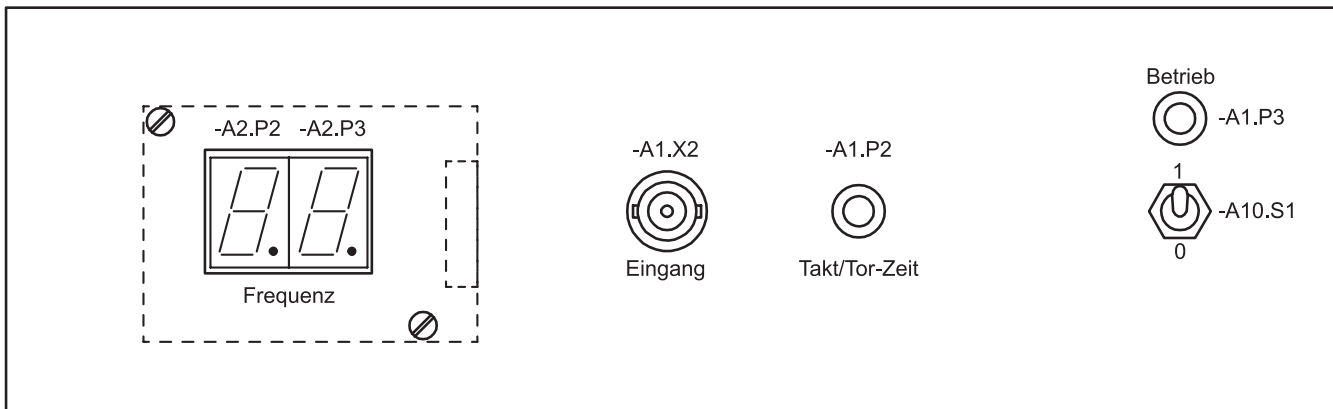
Flachbandleitung (Pos.-Nrn. 8 und 9)



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 Sommer 2023

**Arbeitsauftrag, Bereitstellung
Baugruppe -A10.B2, 1087S232A
Frontplatte, Maß- und Montagezeichnung**

Industrieelektriker/-in
Fachrichtung Geräte und Systeme

**Arbeitsauftrag, Bereitstellung
Funktionsbeschreibung**

Industrieelektriker/-in
Fachrichtung Geräte und Systeme

Die Funktionsbaugruppe -A1 „Frequenzanzeige“ erfasst die Signale an -X2 und bringt diese zur Anzeige.

Sie setzt sich aus dem Operationsverstärker -K1.1, dem Timerbauelement -K2, den Logik-Bauelementen von -K3, den Zählerbausteinen -K4.1 und -K4.2 sowie den Anzeigentreibern -K5 und -K6 zusammen.

Der Operationsverstärker -K1.1 am Eingang der Schaltung dient zur Digitalisierung der anliegenden Frequenz.

Die Beschaltung des Operationsverstärkers -K1.1 erzeugt ein Übersteuern. Somit ist bei anliegender Spannung der Ausgang immer auf circa 5 V geschaltet.

Die Diode -R1 lässt die positive Halbwelle zu -K1.1 durch. -K1.1 arbeitet als Komparator.

Das Signal wird über den Jumper -XJ1 (2–3) auf das NAND-Gatter -K3.1 weitergeleitet.

Durch die Beschaltung des Timers -K2 (NE555) als astabile Kippstufe wird die benötigte Tor-Zeit von 1 s erzeugt. Dieses Signal wird über den Jumper -XJ2 (2–3) an die Eingänge der NAND-Gatter -K3.1 und -K3.2 angelegt. Gleichzeitig wird dadurch die Tor-Zeit mit der Leuchtdiode -P2 angezeigt.

Das resultierende Signal am -K3.1 wird auf den Pin „Enable“ des Zähler-Bauelements -K4.1 übertragen.

Da der Eingang „Clock“ auf 0 V gelegt ist, wird durch jede fallende Flanke am Pin „Enable“ der Zählerstand um „1“ erhöht und im Binärcode an den Ausgängen Q1 bis Q4 (-K4.1) ausgegeben.

Der Ausgang Q4 wird an den Pin „Enable“ des Zählers -K4.2 geführt, um die Zähler zu kaskadieren und so die Darstellung zweistelliger Zahlen zu ermöglichen.

Somit zählen -K4.1 und -K4.2 die Perioden der anliegenden Eingangsspannung.

Das Signal an den Eingängen von -K3.2 wird invertiert. Unter Einsatz von -C4, -R11, -K3.2 und -K3.3 wird ein Reset-Impuls für die Ablaufsteuerung erzeugt.

Die an -K5 und -K6 anliegenden BCD-Codes werden mithilfe von -K3.4 geladen.

Die in den 7-Segment-Code umgesetzten Signale werden mit -A2.P2 und -A2.P3 angezeigt.

