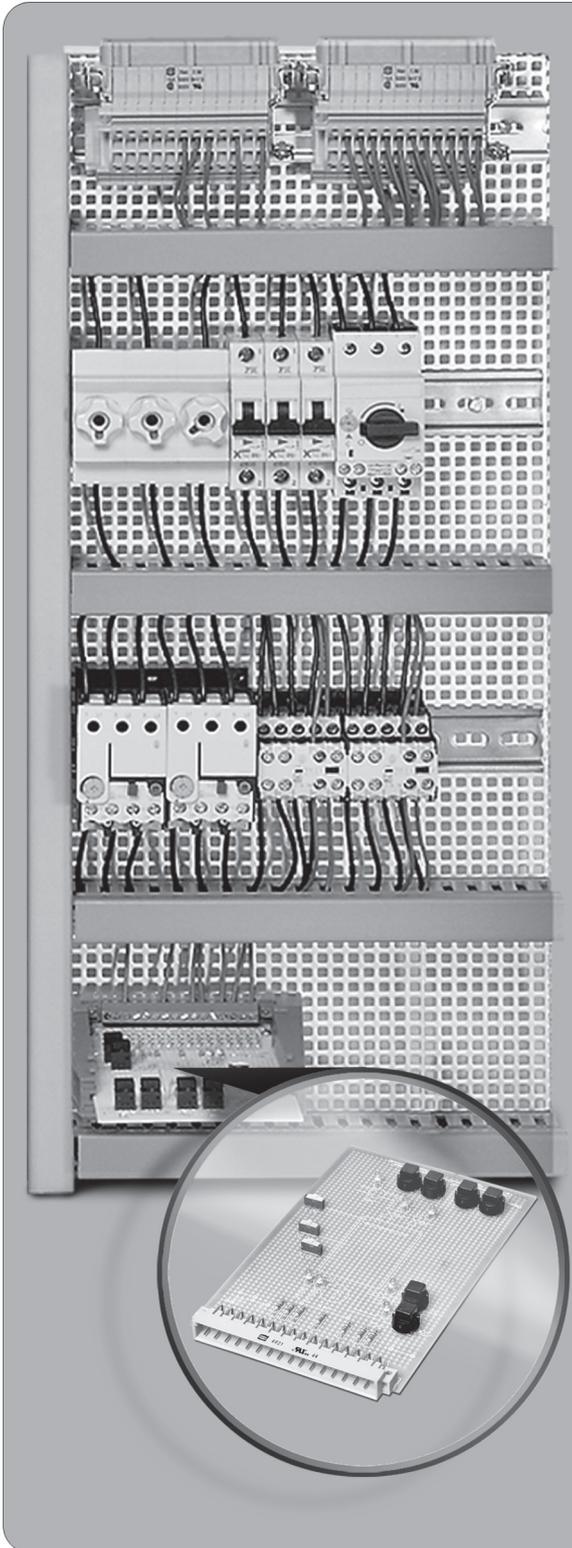


Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung

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

Berufs-Nr.

1087

Arbeitsauftrag

**Bereitstellungsunterlagen für
den Ausbildungsbetrieb**

Sommer 2024

S24 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	6 f.	Baugruppe -A2
	Allgemeine Hinweise	8	Frontplatte -A10.B2
3	Technische Hinweise	9	Gesamtmontagezeichnung
3	Sonstiges	10	Funktionsbeschreibung
4 f.	Baugruppe -A1	11	Vereinfachter Stromlaufplan

2 Eingesetzte Baugruppen

Baugruppe	Funktion	Beschreibung der Parameter
-A1	Funktionsplatine	In diesem Dokument
-A1	Leiterplatte 1087S241A	Wird vom Prüfungsausschuss ausgegeben
-A2	mit Leiterplatte 1087S242A	In diesem Dokument
-A10.B1	Gehäuse	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
-A10.B2	Frontplatte 1087S243A	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

Baugruppe -A1: Die Leiterplatte 1087S241A 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

Baugruppe -A2: Die Platine mit der Lochraster-Leiterplatte 1087S242A wird im Vorfeld zur Prüfung gefertigt.

Die Leuchtdioden -A2.P1 ... -P3 müssen eng beieinander stehen. Um die Lichtmischung der drei Farben (Leuchtdioden) zu sehen, kann ein lichtdichter Tubus (zum Beispiel Papierrolle) mit einer Milchglasabdeckung oder einer Abdeckung aus Pergamentpapier verwendet werden. Eine Abdeckplatte aus diffusem Material über die ganze Leiterplatte ist ebenfalls möglich (der beste Abstand zu den Leuchtdioden bezüglich der Lichtmischung ist zu ermitteln).

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 1087S243A) muss im Vorfeld der Prüfung gefertigt werden.

Die Baugruppe -A10 ist vor der Prüfung anzufertigen beziehungsweise bereitzustellen, soweit möglichst 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).

4.5 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!

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.

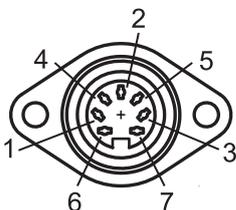
**Arbeitsauftrag, Bereitstellung
Baugruppe -A1
Stückliste****Industrieelektriker/-in**
Fachrichtung Geräte und Systeme

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Leiterplatte 1087S241A		Wird Ihnen vom Prüfungsausschuss während der Prüfung ausgegeben.
2	1	-A1.X5	Steckverbindung, Stiftleiste mit zugehörigem Buchsenkontakt und Anschlussleitung (Länge circa 200 mm)	8-polig, RM2,54, z. B. PS25/8G	Leiterplattenmontage
3	3	-A1.X2 ... 4	Steckverbindung, Stiftleiste mit zugehörigem Buchsenkontakt und Anschlussleitung (Länge circa 200 mm)	3-polig, RM2,54, z. B. PS25/3G	Leiterplattenmontage
4	6	-A1.X1, -X6 ... 10	Steckverbindung, Stiftleiste mit zugehörigem Buchsenkontakt und Anschlussleitung (Länge circa 200 mm)	2-polig, RM2,54, z. B. PS25/2G	Leiterplattenmontage
5	1	-A1.XJ1	Steckverbindung, Stiftkontakt	3-polig	RM2,54
6	1	-A1.XJ2	Steckverbindung, Stiftkontakt	2-polig	RM2,54
7	2	(Jumper)	Steckverbindung, Buchsenkontakt	2-polig	RM2,54
8	1	-A1.X11	Steckverbindung, DIN-Einbaubuchse, Buchsenkontakt, inklusive Befestigungsmaterial	7-polig, 270°	Frontplattenmontage, Pin-Belegung siehe Zeichnung Seite 5
9	22	-A1.MP1 ... 22	Lötstift	Z. B. Vogt 1018.68 oder technisch vergleichbar	Für Bohrungsdurchmesser 1,3 mm
10	1	-A1.F1	Sicherungshalter für Glasrohrsicherungen 5 mm × 20 mm inklusive Glasrohrsicherung 200 mA träge		RM22,5
11	1	-A1.K1	IC, Timer	NE555 oder technisch vergleichbar	DIP8
12	3	-A1.K2 ... 4	IC, Operationsverstärker	TLC271 oder technisch vergleichbar	DIP8
13	4		IC-Sockel	8-polig	DIP8
14	1	-A1.T8	Spannungsregler, liegend	7805	TO220
15	1		U-Kühlkörper R_{th} 21 K/W, liegend, mit Befestigungsmaterial passend zu Positionsnummer 14	35 mm × 17 mm × 13 mm	
16	1	-A1.P6	Leuchtdiode, Farbe Rot	$d = 3$ mm, I_F circa 2 mA	Leiterplattenmontage, RM2,5
17	1	-A1.P1	Leuchtdiode, Farbe Rot	$d = 5$ mm, I_F circa 20 mA	Frontplattenmontage
18	2	-A1.P2, -P5	Leuchtdiode, Farbe Grün	$d = 5$ mm, I_F circa 20 mA	Frontplattenmontage

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
19	1	-A1.P3	Leuchtdiode, Farbe Blau	$d = 5 \text{ mm}$, I_F circa 20 mA	Frontplattenmontage
20	1	-A1.P4	Leuchtdiode, Farbe Gelb	$d = 5 \text{ mm}$, I_F circa 20 mA	Frontplattenmontage
21	5		Halterung für Leuchtdiode $d = 5 \text{ mm}$		Frontplattenmontage
22	3	-A1.T2, -T4, -T6	Transistor, NPN, Darlington	BD675 oder technisch vergleichbar	TO220
23	4	-A1.T1, -T3, -T5, -T7	Transistor, NPN	BC547B, ...C oder tech- nisch vergleichbar	TO92
24	2	-A1.R26, -R27	Diode	1N4004 oder technisch vergleichbar	DO41, RM10
25	1	-A1.R1	Diode	1N4148 oder technisch vergleichbar	DO35, RM10
26	1	-A1.C7	Kondensator, Elektrolyt	470 $\mu\text{F} \geq 16 \text{ V}$	RM5, max. $d = 10 \text{ mm}$
27	1	-A1.C10	Kondensator, Elektrolyt	10 $\mu\text{F} \geq 16 \text{ V}$	RM5, max. $d = 10 \text{ mm}$
28	7	-A1.C2 ... 6, -C8, -C9	Kondensator, Folie	100 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10 max. Breite 5,5 mm
29	1	-A1.C1	Kondensator, Folie	10 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10 max. Breite 5,5 mm
30	3	-A1.R34 ... 36	Potenziometer, 4-mm-Achse mit passendem Drehknopf ($d_{\text{max}} = 20 \text{ mm}$)	10 k Ω /linear	Für Frontplattenein- bau
31	2	-A1.R3, -R5	Spindel-Trimmwiderstand, von oben einstellbar	100 k Ω	Typ 64Y/64W
32	3	-A1.R29 ... 31	Spindel-Trimmwiderstand, von oben einstellbar	100 Ω	Typ 64Y/64W
33	1	-A1.R6	Widerstand, $\pm 1 \%$	100 k Ω / 0,6 W	RM10
34	8	-A1.R2, -R4, -R7, -R8, -R13, -R14, -R19, -R20	Widerstand, $\pm 1 \%$	10 k Ω / 0,6 W	RM10
35	1	-A1.R25	Widerstand, $\pm 1 \%$	4,7 k Ω / 0,6 W	RM10
36	4	-A1.R9, -R15, -R21, -R33	Widerstand, $\pm 1 \%$	2,2 k Ω / 0,6 W	RM10
37	5	-A1.R12, -R18, -R24, -R28, -R32	Widerstand, $\pm 1 \%$	680 Ω / 0,6 W	RM10
38	3	-A1.R11, -R17, -R23	Widerstand, $\pm 1 \%$	33 Ω / 0,6 W	RM10
39	3	-A1.R10, -R16, -R22	Widerstand, $\pm 1 \%$	1 Ω / 0,6 W	RM10

Zu Seite 4, Pos.-Nr. 8:

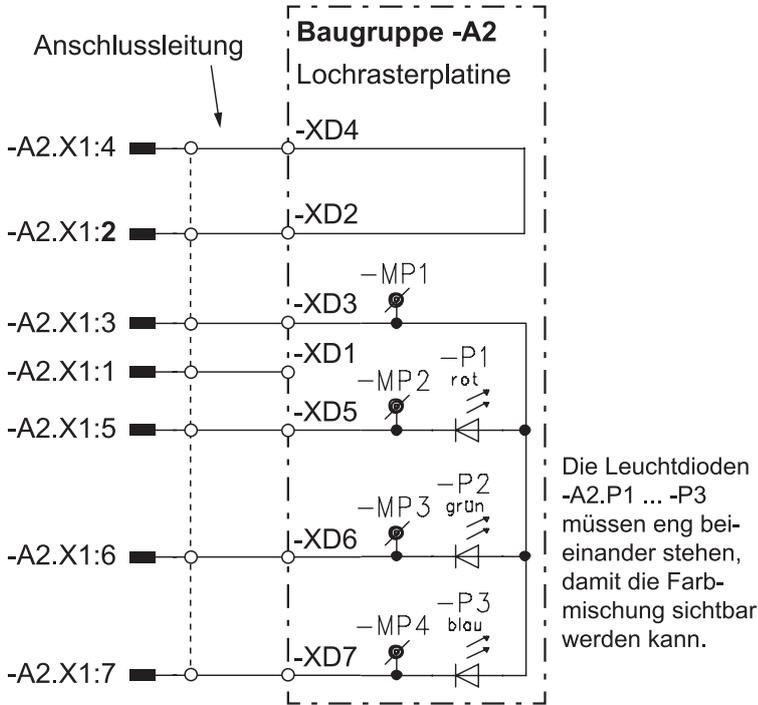
-A1.X11
DIN-Buchse 7-polig
Pinbelegung
steckseitig



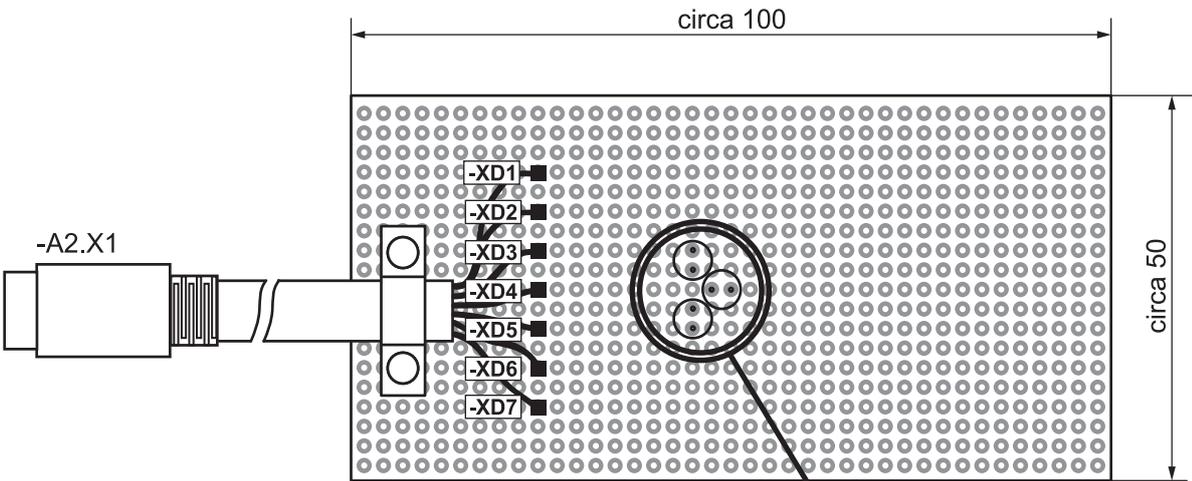
**Arbeitsauftrag, Bereitstellung
Baugruppe -A2
Stückliste****Industrieelektriker/-in**
Fachrichtung Geräte und Systeme

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Lochraster-Leiterplatte 1087S242A	Circa 100 mm × 50 mm	
2	4		Gummifuß, selbstklebend z. B. 3M Bumpon SJ5003 oder vergleichbar	Durchmesser ca. 11 mm, Höhe $h \geq 5$ mm	Rund oder quadra- tisch
3	1	-A2.X1	Steckverbindung, DIN-Stecker- gehäuse, Stiftkontakt, passend zu Pos.-Nr. 8 Seite 4	7-polig, 270°	
4	1		Anschlussleitung 7-polige Leitung 7 × 0,25 mm ²	Länge mindestens 500 mm	
5	1		Zugentlastung		
6	11	-A2.XD1 ... 7, -A2.MP1 ... 4	Lötstift	Für Bohrungsdurchmes- ser Lochrasterleiterplatte	
7	1	-A2.P1	Leuchtdiode, Farbe Rot	$d = 5$ mm, I_F circa 20 mA	Leuchtstärke in etwa gleich wie die der Leuchtdioden Pos.-Nrn. 8 und 9
8	1	-A2.P2	Leuchtdiode, Farbe Grün	$d = 5$ mm, I_F circa 20 mA	Leuchtstärke in etwa gleich wie die der Leuchtdioden Pos.-Nrn. 7 und 9
9	1	-A2.P3	Leuchtdiode, Farbe Blau	$d = 5$ mm, I_F circa 20 mA	Leuchtstärke in etwa gleich wie die der Leuchtdioden Pos.-Nrn. 7 und 8
10	1		Betriebsübliches Verdrahtungs- material für die Lochraster- Leiterplatte, zum Beispiel Blankdraht, isolierter Draht, Silberdraht	Länge circa 1000 mm	

Stromlaufplan mit Verbindungsleitung zur Frontplatte



Bestückungsvorschlag (exemplarisch)



Zum Beispiel:
 Tubus mit Milchglasscheibe oder
 Abdeckung mit Pergamentpapier (auf Abstand) oder
 Ähnliches
 Wichtig: Farbmischung der drei Farben muss erkennbar sein
 Hinweis: Ohne Verwendung einer Streuscheibe oder ähnlichem
 und bei maximaler Helligkeitseinstellung ist ein direkter Blick in
 die Leuchtdioden zu vermeiden.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	Exemplarische Ansicht								
B	Baugruppe -A10.B3 (Rückwand)								
C	Baugruppe -A10.B1 (Gehäuse)								
D	Baugruppe -A10.B4 (Bodenplatte)								
E	Baugruppe -A1 (Funktionsleiterplatte, wird erst vom Prüfungs- ausschuss ausgegeben)								
F	Baugruppe -A10.B2 (Frontplatte, im Vorfeld zu fertigen und zu montieren)								
	Anschlussleitung (Im Vorfeld zu fertigen)								
	Baugruppe -A2 (RGB-Baugruppe, Lochraster-Leiterplatte im Vorfeld zu fertigen und zu montieren. Nicht gezeichnet ist der Tubus oder die Abdeckung, da diese individuell ist)								
	Baugruppe -A15 (Energieversorgung) ist nicht dargestellt								
	Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb Gesamtmontagezeichnung								
	Abschlussprüfung Sommer 2024 Industrieelektriker/-in Fachrichtung Geräte und Systeme								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
IHK									

**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 Schaltung (Baugruppe -A1) realisiert die Ansteuerung der RGB-Lampe auf der Lochraster-Leiterplatte (Baugruppe -A2).

Die Grundfarben Rot, Grün und Blau sind in ihrer Helligkeit einstellbar.

Das Gerät wird über eine externe Energieversorgung (-A15) mit 12 V an der Rundbuchse der Rückwand versorgt.

Es kann mithilfe des Schalters -A10.S1 eingeschaltet werden und signalisiert die Betriebsbereitschaft mit der Leuchtdiode -A1.P5.

Falls nicht anders angegeben, beziehen sich die Referenzkennzeichnungen auf die Baugruppe -A1.

Die RGB-Beleuchtung wird durch drei separat ansteuerbare Leuchtdioden (-A2.P1 ... 3) auf der Baugruppe -A2 realisiert.

Ein astabiler Multivibrator, gebildet aus einem Schaltkreis NE555 (-K1), liefert eine Dreiecksspannung an drei verschiedene Komparatoren (-K5, -K6, -K7).

Ist der Ausgang eines Operationsverstärkers auf High-Pegel, so wird der zugehörige Ansteuertransistor (-T2, -T4, -T6) durchgesteuert.

Die Grundhelligkeit der drei Leuchtdioden auf der Lochraster-Leiterplatte kann über die Potenziometer -R34, -R35 und -R36 abgestimmt werden.

So wird gewährleistet, dass die Leuchtdioden bei gleicher Ansteuerung gleich hell leuchten.

Die Transistoren -T1, -T3 und -T5 schützen die zugehörige Leuchtdiode vor Überlastung.

Die eigentliche Steuerung der Leuchtstärke der drei Leuchtdioden -A2.P1, -A2.P2 und -A2.P3 erfolgt durch das Verfahren der Pulsweitenmodulation (PWM).

Durch Einstellung an den Potenziometern -R34, -R35 und -R36 in der Frontplatte wird die Vergleichsspannung der Operationsverstärker -K2, -K3 und -K4 eingestellt.

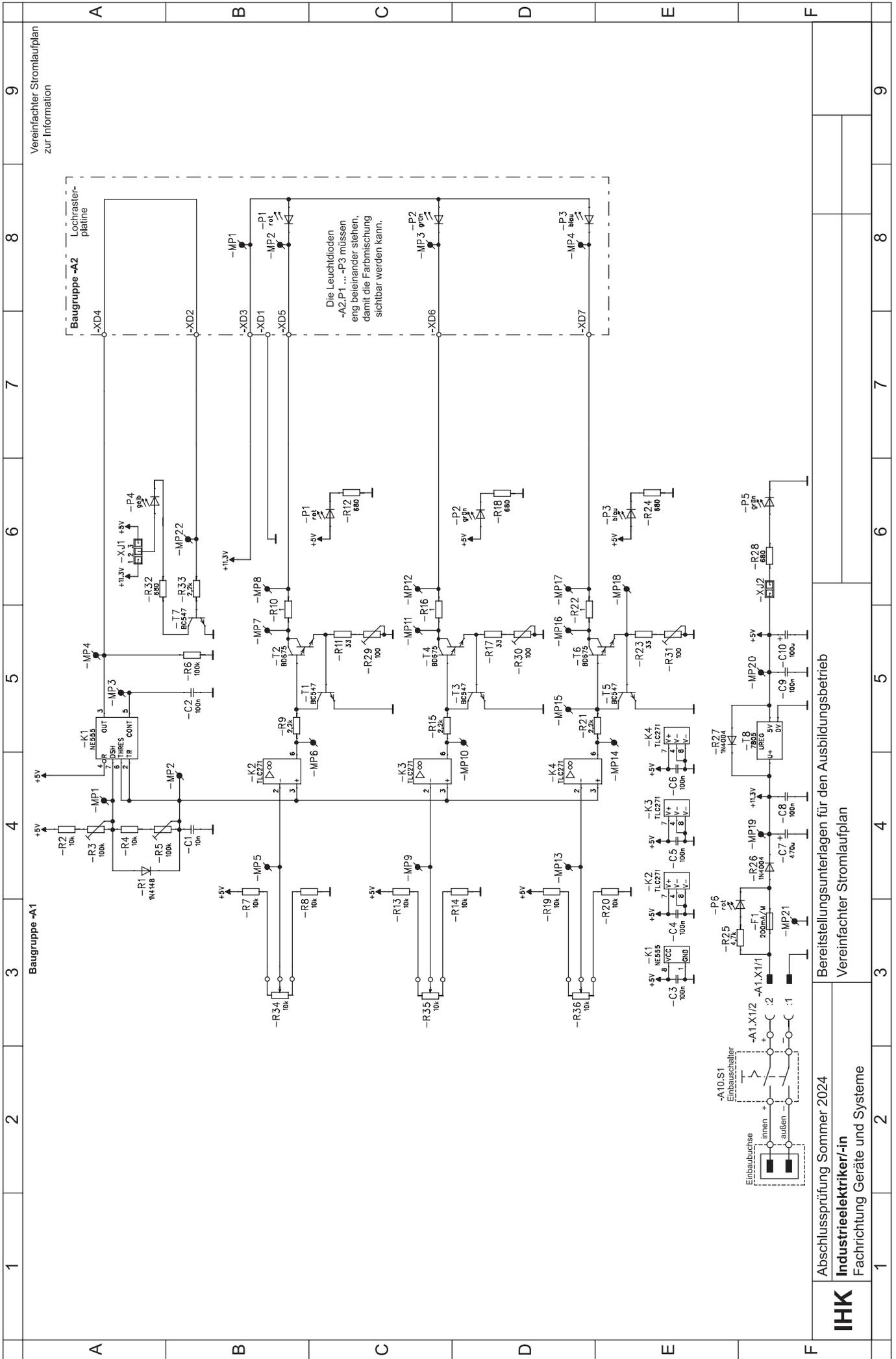
Durch diese Vergleichsspannung wird die Pulsweitenmodulation realisiert.

Immer, wenn die Dreiecksspannung des NE555 (-K1) größer als die Vergleichsspannung ist, wird der jeweilige Operationsverstärkerausgang auf positive Betriebsspannung geschaltet und die zugehörige Leuchtdiode leuchtet.

Das zeitliche Verhältnis zwischen Ein-Zustand (Impulsdauer) und Aus-Zustand (Pausendauer) bestimmt die Leuchtstärke.

Die Leuchtdioden -P1, -P2 und -P3 in der Frontplatte dienen nur zur Anzeige des Farbauswahl und sind nicht in ihrer Helligkeit einstellbar.

Die gelbe Leuchtdiode -P4 zeigt an, ob die Lochraster-Leiterplatte angeschlossen ist.



Vereinfachter Stromlaufplan zur Information

Baugruppe -A2 Lochrasterplatte

Baugruppe -A1

Die Leuchtdioden -A2.P1 ...-P3 müssen eng beieinander stehen, damit die Farbmischung sichtbar werden kann.

Abschlussprüfung Sommer 2024
Industrieelektriker/-in
 Fachrichtung Geräte und Systeme

Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb
 Vereinfachter Stromlaufplan

