

Leseprobe

Christiani

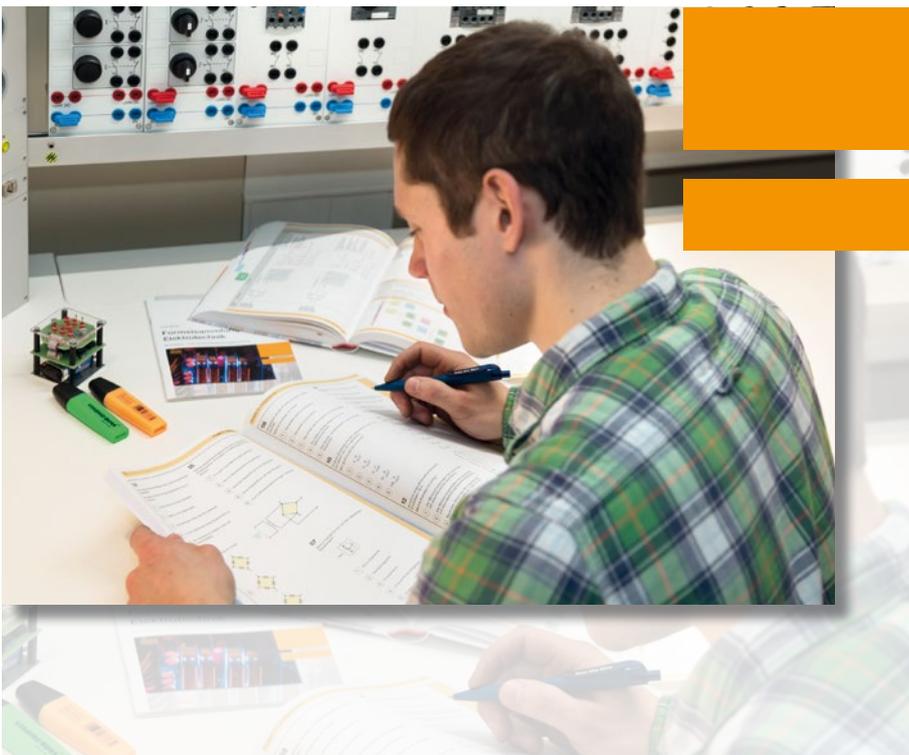
seit 1931

Hermann Wellers

Christiani–basics

Prüfungswissen Elektroniker/-in für Betriebstechnik

Aufgaben zur Facharbeiterprüfung Teil 1



Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG
www.christiani.de

Zu diesem Buch

Diese Aufgabensammlung eignet sich besonders zur Vorbereitung der Facharbeiterprüfung Teil 1. Dies begründet sich vorrangig darin, dass die Aufgaben jeder Gruppe in prüfungsrelevanter Weise gemischt sind, was eine effektive Selbstkontrolle ermöglicht.

Jede Aufgabengruppe wird durch ein Projekt eingeleitet. Ähnlich wie in den Facharbeiterprüfungen beziehen sich Teile der Aufgaben auf dieses Projekt. In jedem Fall werden diese Projekte auch bei den Aufgabengruppen zur Vorbereitung auf die Abschlussprüfung Teil 2 vertiefend bearbeitet.

30 Single-Choice-Aufgaben schließen sich dem Projekt an. Die Lösung dieser Aufgaben wird auf den Auswertebogen übertragen.

Den Abschluss bilden 10 ungebundene Aufgaben (Teil 2), deren Lösungen schriftlich eingetragen werden müssen. Diese Aufgaben werden mit 0 bis 10 Punkten bewertet. Die erreichte Punktzahl wird eingetragen.

Die Auswertung erfolgt folgendermaßen:

- Die Anzahl der richtig gelösten Single-Choice-Aufgaben wird eingetragen. Zum Beispiel **25**.
- Die erreichte Gesamtpunktzahl der ungebundenen Aufgaben wird eingetragen. Zum Beispiel **90**.
- Der Divisor für die Single-Choice-Aufgaben ist **0,6**. Der Divisor für die ungebundene Aufgaben ist **2,0**.

Bei diesen Divisoren ist der Anteil, den beide Aufgabengruppen am Gesamtergebnis haben, gleich groß (50 %).

Single-Choice-Aufgaben, Teil 1

Punkte	Divisor	=	Ergebnis 1
25	0,6		41,7

Ungebundene Aufgaben, Teil 2

Punkte	Divisor	=	Ergebnis 2
90	2,0		45,0

Gesamtergebnis (Ergebnis 1 + Ergebnis 2)

Gesamtergebnis
87

Bewertungsschlüssel

Punkte	Note
0 bis 29	ungenügend
30 bis 49	mangelhaft
50 bis 66	ausreichend
67 bis 80	befriedigend
81 bis 91	gut
92 bis 100	sehr gut

Bei der Ermittlung des Gesamtergebnisses wird gerundet. Damit ergeben sich in obigem Beispiel 87 %.

Dies bedeutet bei dem vorgegebenen Bewertungsschlüssel die Note „gut“.

Selbstverständlich unterliegt die Gewichtung der beiden Aufgabenteile dem Ausbilder. In diesem Fall muss er nur die Divisoren ändern. Der Bewertungsbogen ist auch dann in vollem Umfang nutzbar.

Bewertungsbögen finden sich im Anhang. Ebenso Lösungsschablonen für die schnelle Auswertung der Lösungangaben. Selbstverständlich sind auch Lösungsvorschläge für die ungebundenen Aufgaben angegeben.

Inhalt

Projekt 1, Aufgabensatz 1, Teil 1 und 2	5
Projekt 2, Aufgabensatz 2, Teil 1 und 2	25
Projekt 3, Aufgabensatz 3, Teil 1 und 2	45
Projekt 4, Aufgabensatz 4, Teil 1 und 2	65
Projekt 5, Aufgabensatz 5, Teil 1 und 2	87
Grundlagen der Technischen Mathematik	107
Lösungen der Single-Choice-Aufgaben, Teil 1	117
Lösung der Aufgaben Teil 2	127
Auswertebögen, Blankoformulare	145

Projekt 1 – Aufgabensatz 1

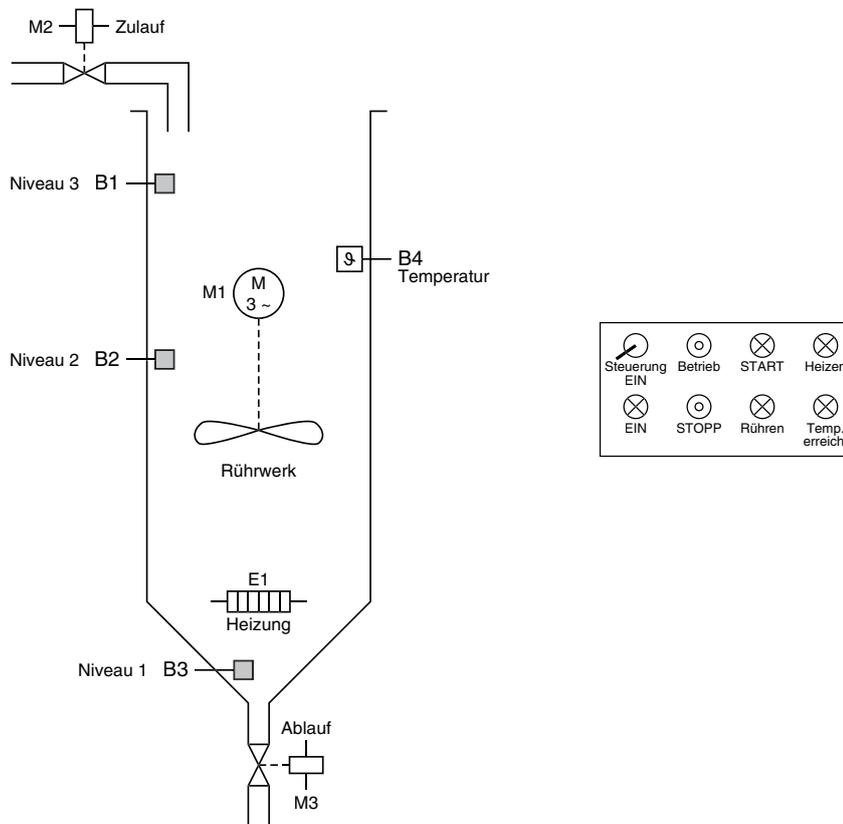
5

Projekt 1: Projektbeschreibung

In einem Behälter soll eine Flüssigkeit unter Rühren erwärmt und danach abgelassen werden.
 Nach Betätigung von „Steuerung Ein“ und „START“ laufen folgende Vorgänge bis zur Betätigung von „STOPP“ automatisch ab:

- Ventil M2 öffnet, bis der Behälter gefüllt ist (B1 erreicht).
- Bei Erreichen von B2 schalten Rührwerk M1 und Heizung E1 ein.
- Wenn die gewünschte Temperatur erreicht ist, öffnet das Ventil M3.
- Bei Unterschreiten des Niveaus (B2) schalten Heizung und Rührwerk aus.
- Wird das Niveau (B3) erreicht, schließt das Ventil M3 wieder und der Füllvorgang beginnt erneut.

Wurde zwischenzeitlich der Stoptaster betätigt, erfolgt kein weiterer Füllvorgang. Der Behälter bleibt leer.



B1	Füllstand voll, NO
B2	Füllstand halbvoll, NO
B3	Füllstand leer, NO
B4	Temperatursensor, NO
S0	Steuerung ein, NO
S1	Betriebstaster, Start des Ablaufs, NO
S2	Stoptaster, NC
M1	Rührwerkmotor
M2	Ventil Zulauf
M3	Ventil Ablauf
P1	Meldung Steuerung ein
P2	Meldung Start

P3	Meldung Heizung eingeschaltet
P4	Meldung Temperatur erreicht
P5	Meldung Füllstand maximal
P6	Meldung Füllstand minimal
P7	Meldung Rührwerk läuft

Projekt 1 – Aufgabensatz 1

7

01

Für den Projektauftrag ist ein Lastenheft zu erstellen.

Welche Angabe enthält das Lastenheft nicht?

- ① Projektlösungsansätze
- ② Gewährleistungsansprüche
- ③ TÜV-Abnahme
- ④ Kalkulation
- ⑤ Gefährdungsbereiche

03

In welchem Fall spricht man von einem aktiven Temperaturfühler?

- ① Heißleiter
- ② Kaltleiter
- ③ Widerstandsthermometer
- ④ PT 100
- ⑤ Thermoelement

05

Zum Schalten des Drehstrommotors für das Rührwerk wird ein elektromagnetisches Schaltgerät eingesetzt.

Welche Angabe ist richtig?

- ① Reed-Relais
- ② Zeitrelais
- ③ Hauptschütz
- ④ Hilfsschütz
- ⑤ Elektronisches Lastrelais

02

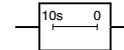
Für den Rührwerksmotor wird ein Motorschutzschalter eingesetzt.

Welche Aussage trifft hierfür zu?

- ① Der Motorschutzschalter kann nur in Verbindung mit Hauptschützen eingesetzt werden.
- ② Ein Motorschutzschalter benötigt immer Vorsicherungen.
- ③ Der Motorschutzschalter hat nur eine thermische Auslösung.
- ④ Der Motorschutzschalter hat nur eine elektromagnetische Auslösung.
- ⑤ Der Motorschutzschalter hat eine thermische und eine elektromagnetische Auslösung.

04

Welche Aufgabe hat der dargestellte Funktionsplanausschnitt?



- ① Einschaltverzögerung
- ② Speichernde Einschaltverzögerung
- ③ Ausschaltverzögerung
- ④ Speicher, vorrangiges Rücksetzen
- ⑤ Speicher, vorrangiges Setzen

06

Parallel zur DC-Schützspule ist eine Diode geschaltet. Sie ist für die Spulenspannung in Sperrrichtung geschaltet.

Welche Aufgabe hat die Diode?

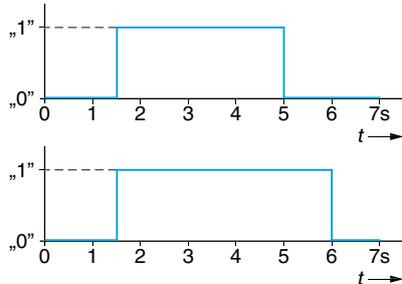
- ① Gleichrichtung des Spulenstroms.
- ② Verzögerung des Anzugs.
- ③ Erhöhung der Belastungsfähigkeit des Hauptschützes.
- ④ Verringerung der Induktionsspannung an der Spule beim Ausschalten.
- ⑤ Verringerung der Induktionsspannung an der Spule beim Einschalten.

8

Projekt 1 – Aufgabensatz 1

07

Welches Zeitglied erfüllt die dargestellte Funktion?



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

08

Spannungsmessung mithilfe des zweipoligen Spannungsprüfers.

Messung ohne Belastung: 236 V

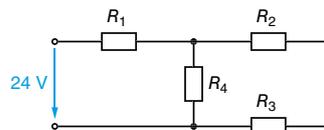
Messung mit Belastung: 224 V

Welche Aussage ist richtig?

- 1 Da die Spannung im Toleranzbereich $\pm 10\%$ liegt, ist das Messergebnis in Ordnung.
- 2 Spannungsmessungen sind zwingend mit dem Digitalmultimeter durchzuführen.
- 3 Die Spannungsmessungen deuten auf einen zu hohen Übergangswiderstand hin.
- 4 Die Anzeige von zwei unterschiedlichen Spannungen ist technisch am gleichen Messobjekt nicht möglich.
- 5 Der Spannungsunterschied nimmt mit Erhöhung des Leitungsquerschnitts zu.

09

Welcher Widerstand wird vom größten Strom durchflossen?

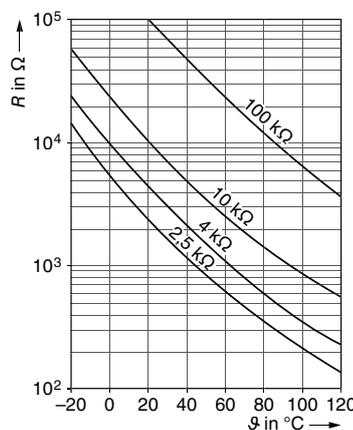


- 1 R_1
- 2 R_2
- 3 R_3
- 4 R_4
- 5 R_2 und R_3

10

Zu welchem Betriebsmittel gehören die dargestellten Kennlinien?

- 1 PTC-Widerstand
- 2 Kaltleiter
- 3 PT 1000
- 4 NTC-Widerstand
- 5 VDR-Widerstand



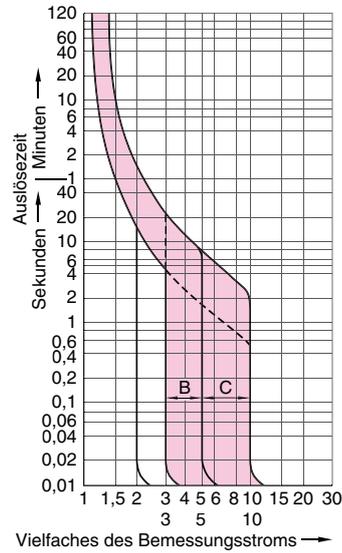
14

Projekt 1 – Aufgabensatz 1

30

Was wird durch die Kennlinie dargestellt?

- ① Motorschutzrelais
- ② Motorvollschutz
- ③ Motorschutzschalter
- ④ Leitungsschutzschalter
- ⑤ Schmelzsicherungen



Grid area for writing the answer.

140

Lösungen zu Aufgabensatz 4, 5

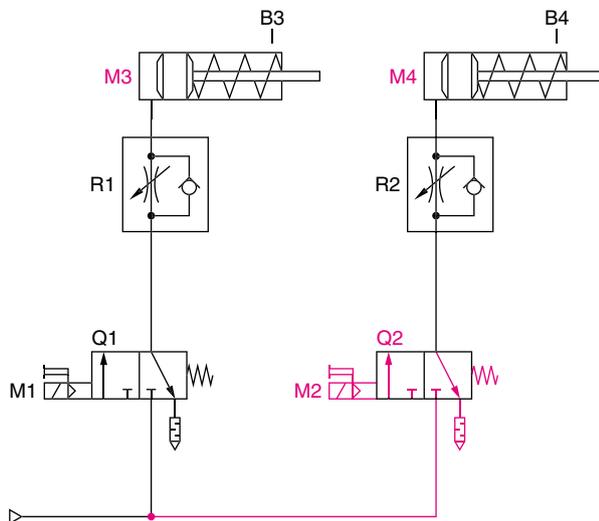
10

1. Besichtigung
Erprobung
Messung
2. Nachweis, dass die Abschaltbedingungen der Überstrom-Schutzorgane eingehalten werden.
Der Fehlerstrom muss so hoch sein, dass er innerhalb der zulässigen Abschaltzeit das Überstrom-Schutzorgan zum Ansprechen bringt.
3. Nein, keinesfalls. Für die Niederohmmessung ist gefordert:
4 – 24 V (AC,DC)
Messstrom mindestens 200 mA (AC, DC)
4. Das Messergebnis muss plausibel sein, d. h. der konkreten Anlage entsprechen.
Einen definitiven Grenzwert gibt es nicht.

Aufgabensatz 05 – Teil 2

01

1.



2. Die Spule des vorgesteuerten Ventils Q2 wird erregt ($M2 = „1“$).
Dann strömt Druckluft über das Drosselrückschlagventil R2 in den Kolbenraum des Zylinders.
Die Zylinderstange fährt aus.
3. Es kann ein „slip-stick-Effekt“ auftreten.
Die Zylinderstange fährt „ruckweise“ aus, da das mit ausgefahrener Zylinderstange sich vergrößernde Volumen immer wieder mit Druckluft „aufgefüllt“ werden muss. Dadurch kommt es immer wieder zu einem Druckabfall im Kolbenraum des Zylinders.

Lösungen zu Aufgabensatz 5

141

02

1. Sender und Empfänger sind in einem Gehäuse untergebracht. Das zu erfassende Objekt wirkt selbst als Reflektor.
Die Pulsung des IR-Strahls mit hoher Frequenz macht den Sensor unempfindlich gegen Störlicht.
Vorteilhaft ist die einfache Montage. Nachteilig ist die Abhängigkeit der Reichweite von Farbe, Oberfläche und Größe des Objekts.
2. Der Lichttaster hat einen Sender und zwei Empfänger. Bei zunehmender Entfernung des Objekts wird die von Empfänger 1 empfangene Lichtmenge immer größer und die von Empfänger 2 immer kleiner.
Wenn beide Lichtmengen gleich sind, ist die maximale Tastweite erreicht. Objekte in größerer Entfernung werden nicht erkannt, selbst wenn sie viel Licht reflektieren.
3. Sie können bei engen Einbaubedingungen oder hohen Temperaturen eingesetzt werden.
4. Sender und Empfänger sind in einem Gehäuse untergebracht. Der Lichtstrahl wird auf einen Reflektor gerichtet und von diesem auf den Empfänger zurückgeworfen.
Bei Unterbrechung des Lichtstrahls wird ein Schaltvorgang ausgelöst.

03

1. Kapazitive Näherungssensoren
Optoelektronische Sensoren
2. Aktives Element ist eine scheibenförmige Sensorelektrode und eine becherförmige Abschirmung.
Beide bilden einen Kondensator mit der Kapazität C_0 .
Wenn sich eine Schaltfahne an die aktive Fläche annähert, ändert sich die Kondensatorkapazität um ΔC .
Wenn der Abstand zwischen Schaltfahne und Kondensator einen bestimmten Wert unterschreitet, schwingt der RC-Generator auf. Hieraus wird das Ausgangssignal gebildet.
3. Sie sind teurer und empfindlicher als induktive Näherungssensoren.

04

1. Elektrisch leitfähige Objekte können erfasst werden.
2. Aus der aktiven Fläche des Sensors tritt ein hochfrequentes Wechselfeld aus.
Erreicht dieses Wechselfeld leitfähiges Material, induziert es in diesem Material Wirbelströme. Dem Sensor wird Energie entzogen, er wird bedämpft. Die Schwingungsamplitude des Oszillators verringert sich dadurch. Das Signal wird gleichgerichtet und durch einen Schwellwertschalter in ein Schaltsignal umgewandelt.
3. Der Bemessungsschaltabstand gibt an, wie weit der elektrisch leitfähige Stoff von der aktiven Fläche des Sensors entfernt sein darf, um einen zuverlässigen Schaltvorgang auszulösen.
4. Der tatsächliche (reale) Schaltabstand ergibt sich durch Multiplikation des Bemessungsschaltabstands mit einem Korrekturfaktor k .
Der Bemessungsschaltabstand wird mithilfe eines quadratischen Stahlplättchens ermittelt.
Da Stahl ein ferromagnetisches Material ist, ist der Schaltabstand besonders groß.
Ein Korrekturfaktor gibt an, welche Verhältnisse bei anderen leitfähigen Materialien vorliegen.
$$a = k \cdot s_N$$

Bei Aluminium ist der Korrekturfaktor z. B. 0,3 bis 0,45.