Leseprobe

Christiani

seit 1931

Betrieblicher Lehrgang

Grundlagen der Elektrotechnik

Teil 2: Elektronik



Unterlagen für
den Ausbilder

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

Betrieblicher Lehrgang – Grundlagen der Elektrotechnik
Teil 2: Elektronik Unterlage für Ausbilder
2. Auflage 2026
Artikelnr.: 97600

Christiani
seit 1931

Betrieblicher Lehrgang

Grundlagen der Elektrotechnik

Teil 2: Elektronik

Teil: Ausbilder

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

Christiani
seit 1931

Bestell-Nr. 97600

2. Auflage 2026

© Verlag Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG, Konstanz 2026

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich zulässigen Fälle des Urheberrechtsgesetzes ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig. Dies gilt auch für Zwecke von Unterricht und Lehre und insbesondere für Vervielfältigungen, gleich in welcher Form, z. B. Fotokopie, Mikrokopie, Verfilmung, die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen sowie für Übersetzungen und sonstige Bearbeitungen und Umgestaltungen sowie jede Form der Verbreitung und öffentlichen Wiedergabe.
Der Verlag behält sich das Recht vor, Vervielfältigungen des Werks zu Zwecken des Text und Data Minings vorzunehmen (§ 44b Abs. 3 UrhG). **Jede automatisierte Auswertung (insbesondere für KI-, Analyse-, Trainings- oder Forschungszwecke), die über gesetzliche Schrankenregelungen hinausgeht – unter Beachtung des vorstehenden Nutzungsvorbehalts – ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung untersagt.** Insbesondere ist es untersagt, automatisierte Programme, Applets, Bots oder Ähnliches zu verwenden, um auf das Werk oder dessen Inhalte zuzugreifen, sei es zum Herunterladen von Inhalten, zum Indizieren, Scraping oder Caching von Inhalten oder zu anderen Zwecken.
Nach § 106 UrhG wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft, wer in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen ohne Einwilligung des Berechtigten ein Werk oder eine Bearbeitung oder Umgestaltung vervielfältigt, verbreitet oder öffentlich wiedergibt.

Christiani
seit 1931

Vorwort

Der Simulator bietet den Lernenden ein breites Spektrum an Lerninhalten, welche sich in Vorübungen zu mechanischen und elektrischen Fertigkeiten gliedern, welche im Verlauf des Lehrgangs zu Umsetzung am Simulator selbst führen.

Übung 1 vermittelt einen Überblick über den zu fertigenden Simulator und ermöglicht eine grobe Vorstrukturierung der durchzuführenden Arbeiten. Es ist nicht notwendig, dass der Auszubildende sich an dieser Stelle bereits intensiv mit den Plänen beschäftigt, vielmehr geht es darum, die kommenden Arbeiten gedanklich vorzuplanen.
Der Ausbilder entscheidet, wie er diese Übungen für seine Lerngruppe einsetzt.

Die Übung 2 stellt eine erste Übung zur späten Anwendung von mechanischen Grundfertigkeiten dar. Es wird dabei eine Grundplatte für die darauffolgenden Übungen zum Themengebiet Weichlöten angefertigt. Dadurch werden bereits einige Grundkenntnisse der Metalltechnik angewendet, die für eine Elektrofachkraft unerlässlich sind.

Die Übungen 3 bis 5 vermitteln Grundfertigkeiten des Weichlötens.
Ziel dieser Übungen ist es, die Löttechnik derart zu beherrschen, dass die Fertigung der Spannungsversorgungsplatine (Übung 9, bzw.9a) auf Anhieb fachgerecht gelingt.

Übung 6 bis 8 zielt auf die Umsetzung der zuvor erlernten mechanischen Grundkenntnisse ab, welche nun anhand des Gehäuses des Simulators angewendet werden sollen.

In Übung 9 wird die Spannungsversorgungsplatine hergestellt und getestet, welche das spätere Herzstück des Simulators darstellt. Die gelernten Fertigkeiten sollen jetzt angewendet werden.

Übung 9a ist für die Umsetzung von fortgeschrittenen Fähigkeiten bestimmt.
Also Zusatzqualifikation können die Auszubildenden einzeln oder im Team Optimierungen für die Spannungsversorgung aus Übung 9 suchen und den Funktionsumfang um eine 9V DC Spannung ergänzen, für die im Gehäuse bereits eine Laborbuchse vorgesehen ist.
Der Ausbilder entscheidet, ob und wie die Arbeiten und der Projektverlauf erfolgen sollen.

In den Übung 10 bis 15 findet schrittweise die gesamte Montage und Verdrahtung von Schaltern, Laborbuchsen, Anzeigegeräten und Steckverbindern statt.

Die abschließende „Endprüfung“ und „Geräteprüfung nach DIN VDE 0701-0702“ in Übung 16 und 17, darf zweifellos nicht eigenständig vom Auszubildenden durchgeführt werden. Unter Anleitung des Ausbilders macht diese aber wegen ihrer praktischen Bedeutung an dieser Stelle durchaus Sinn.

Auch bei Übung 18 „Test des Simulators“ werden Hilfestellungen durch den Ausbilder, je nach Kenntnisstand der Lerngruppe (z. B. im Bereich SPS), unverzichtbar sein.

Hinweis:
Zum Anschluss eines Prüflings (z. B. SPS) werden Anschlussleitungen benötigt.
Der „Ergänzungssatz Anschlussleitungen“ kann als Zubehör zum Simulator unter Art.-Nr. 97615 bestellt werden.

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

Christiani
seit 1931

Inhalt

1	Aufbau des Simulators	Ü 1-1
2	Herstellen der Grundplatte für Lötübungen	Ü 2-1
3	Löten zwischen zwei Lötleisten	Ü 3-1
4	Löten zwischen zwei Lötleisten mit elektronischen Bauteilen	Ü 4-1
5	Löten auf einer Leiterplatte	Ü 5-1
6	Fertigen der Durchgangsbohrung in den Seitenblechen	Ü 6-1
7	Senken der gelaserten Bohrungen	Ü 7-1
8	Montage der Gerätefüße und Setzen der Einnietmuttern	Ü 8-1
9	Herstellen der Spannungsversorgungsplatine	Ü 9-1
9a	Zusatzqualifikation: Projektieren einer erweiterten Spannungsversorgungsplatine	Ü 9a-1
10	Montage und Verdrahtung der Kippschalter	Ü 10-1
11	Montage der Einbau-LEDs und Sicherheitsbuchsen	Ü 11-1
12	Montage und Verdrahtung der Spannungsversorgung und Relais	Ü 12-1
13	Montage und Verdrahtung der digitalen Eingänge	Ü 13-1
14	Montage und Verdrahtung der digitalen Ausgänge und des Lüfters	Ü 14-1
15	Montage und Verdrahtung der analogen Ein- und Ausgänge	Ü 15-1
16	Endprüfung	Ü 16-1
17	Geräteprüfung nach DIN VDE 0701-0702	Ü 17-1
18	Test des Simulators	Ü 18-1

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

Christiani
seit 1931

Aufgabe/Auftrag

Der Simulator

» Der Simulator hat die Aufgabe, SPS-Programme zu testen.

» Digitale Eingangssignale können mithilfe von Kippschaltern vorgegeben werden, wobei insgesamt 24 digitale Eingänge zur Verfügung stehen. Der Signalzustand jedes Eingangs wird über Leuchtdioden angezeigt.

» Zu beachten ist die „Tast-/Rastfunktion“ der verwendeten Schalter, die den Simulationsvorgang wesentlich erleichtern können.

» Für die Ausgabe der digitalen Verarbeitungsergebnisse stehen 16 Ausgänge zur Verfügung, deren Signalzustand ebenfalls durch Leuchtdioden angezeigt wird. Außerdem ist der Simulator mit 16 potenzialgetrennten Relaisausgängen ausgerüstet, die (für jedes Ausgangsbyte getrennt) mit Spannung versorgt werden können.

» Zwei analoge Eingangssignale (4 – 20 mA) können gleichzeitig bearbeitet werden. Die Einstellung des Stromsignals erfolgt über Potenziometer, die Anzeige über digitale Messgeräte.

» Für die Anzeige der analogen Verarbeitungsergebnisse stehen zwei Analogausgänge (4 – 20 mA) zur Verfügung. Dazu werden zwei Digitalmessgeräte eingesetzt.

» Im Simulator ist eine interne Spannungsversorgung eingebaut, die Gleichspannungen von 5 V, [9 V], 24 V und 33 V zur Verfügung stellt, wobei insbesondere die 24-V-Spannung häufig Anwendung finden dürfte. Diese Spannungsversorgung dient auch zum Betrieb des eingebauten Lüfters.

» Über eine Zusatzqualifikation kann der Simulator insgesamt um eine Spannungsversorgung 9 V erweitert werden. Die Laborbuchse und die Gravur sind für diesen Zweck bereits vorhanden.

» Schnittstellen (digital und analog) für die Verbindung mit der SPS stehen zum Anschluss externer Automatisierungsgeräte zur Verfügung.

» Zusammenfassung der wesentlichen technischen Daten:

- 24 digitale Eingänge mit LED-Anzeige
- 16 digitale Ausgänge (LED-Anzeige und Relais)
- 2 analoge Eingänge (Potenziometer und digitale Messgeräte)
- 2 analoge Ausgänge (digitale Messgeräte)
- Interne Gleichspannungen, über Sicherheitslaborbuchsen verfügbar (5 V, [9 V], 24 V, 33 V)
- Lüfter

Verschaffen Sie sich einen ersten Überblick über den Aufbau des Simulators, und bereiten Sie sich auf ein einführendes Fachgespräch mit ihrem Ausbilder vor.

Bearbeiten Sie den Aufgabensatz zu den Grundlagen der Metalltechnik.

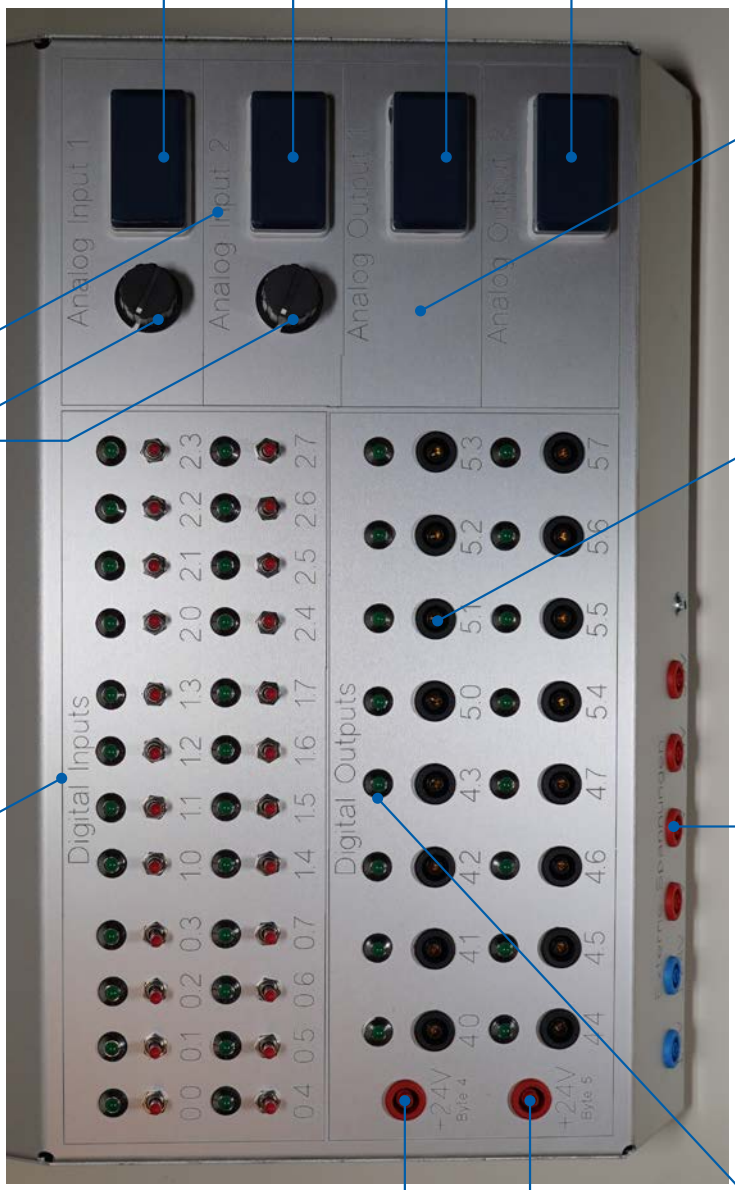
Hinweis:
Aufbau des Simulators auf den Seiten Ü 1-2 bis Ü 1-5.
Beachten Sie die elektrischen Schaltpläne auf den Seiten Ü 1-6 bis Ü 1-14.
Mechanischer Aufbau (Zeichnungen) des Simulators auf den Seiten Ü 1-15 bis Ü 1-21.
Bei der Durchführung der kommenden Arbeitsaufträge sind die Sicherheitshinweise des Lehrgangs S-1 bis S-19 zu beachten.

Grundlagen Elektronik	**Der Simulator**	Übung 1
	Aufbau	Blatt 1/27

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

Christiani
seit 1931

Aufgabe/Auftrag



Grundlagen Elektronik	**Der Simulator**	Übung 1
	Aufbau - Bedienteil	Blatt 2/27

Ü1-2

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

Christiani
seit 1931

Aufgabe/Auftrag



Frontalansicht, mit Blick auf die Buchsen (-X1) der internen Spannungsversorgung



Sicht auf das rechte Seitenblech, mit Gerätesteckverbinder (-X0) und Lüftungsschlitze



Rückansicht (von links nach rechts): –X3 Analoge EA, -X2 Digitale EA und Lüfter



Sicht auf das linke Seitenblech

Grundlagen Elektronik	**Der Simulator**	Übung 1
	Aufbau - Übersicht Bedienteile	Blatt 3/

Ü1-3

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG