

# Bedienungsanleitung

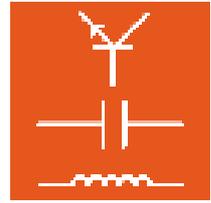
## UniTrain-I-System

SO4203-2A Interface mit Netzteil  
SO4203-2B Experimentier  
SO4203-2D Erweiterungsnetzteil (optional)

5. Auflage

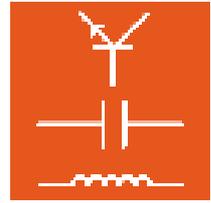






## Inhalt

Vorwort.....	1
Name und Adresse des Herstellers.....	1
Rechtliche Aspekte .....	1
Haftungsbeschränkungen .....	1
Urheberschutz/Bestimmung .....	1
1. Bestimmungsgemäße Verwendung .....	2
2. Sicherheitshinweise.....	2
3. Überblick .....	3
Optional erhältlich .....	3
4. Kurzbeschreibung Erstinstallation der Software .....	4
5. Handhabung.....	5
6. Bedienelemente und Anschlüsse Interface .....	7
7. Bedienelemente und Anschlüsse Experimentier .....	11
8. Technische Daten .....	13
9. Herstellererklärung.....	16



## Vorwort

Diese Betriebsanleitung ist in der Absicht geschrieben, von den Personen gelesen, verstanden und in allen Punkten beachtet zu werden, die mit dem Trainingssystem umgehen werden.

Sie beinhaltet grundlegende Hinweise und Anweisungen, die bei Montage, Betrieb, Instandhaltung, Demontage und Entsorgung des Trainingssystems zu beachten sind.

Daher ist diese Betriebsanleitung unbedingt vor Montage und Inbetriebnahme von Lehrpersonal, Lernenden oder anderen Benutzern sorgfältig zu lesen. Nur mit Kenntnis dieser Betriebsanleitung können Fehler vermieden und ein störungsfreier Betrieb erreicht werden.

## Name und Adresse des Herstellers

Hersteller- und Serviceadresse

### LUCAS-NÜLLE GmbH

Siemensstr. 2  
D-50170 Kerpen

Tel.: +49 (0) 22 73 5 67-0  
Fax: +49 (0) 22 73 5 67-30

[www.lucas-nuelle.de](http://www.lucas-nuelle.de)  
[www.unitrain-i.de](http://www.unitrain-i.de)

## Rechtliche Aspekte

### Haftungsbeschränkungen

Für Schäden, die durch

- ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung,
- eigenmächtige und fehlerhafte Montage und/oder Inbetriebsetzung durch den Betreiber oder Dritte,
- nachträgliche Änderungsarbeiten durch den Betreiber oder Dritte,
- natürliche Abnutzung,
- nachlässige oder fehlerhafte Behandlung, Wartung oder Instandhaltung,
- Verstöße gegen die Betriebsanleitung
- und ungeeignete Betriebsmittel entstehen,

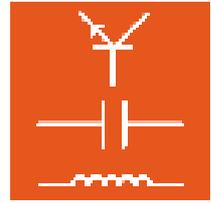
übernimmt die **LUCAS-NÜLLE GmbH** keine Haftung.

### Urheberschutz/Bestimmung

Die Betriebsanleitung ist für Lehrpersonal und Lernenden bestimmt.

Die Betriebsanleitung enthält Vorschriften und Zeichnungen technischer Art, die weder vollständig noch teilweise vervielfältigt, verbreitet oder zu Zwecken des Wettbewerbs unbefugt verwertet oder anderen mitgeteilt werden dürfen.

Die Anfertigung von Kopien - auch auszugsweise - ist dem Betreiber des Trainingssystems ausdrücklich nur zur internen Verwendung im Zusammenhang mit dem Betrieb des Systems gestattet.



## 1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Das UniTrain-I-System ist ein computergestütztes Trainings- und Experimentiersystem für die Aus- und Weiterbildung im Bereich der Elektrotechnik und Elektronik.

Im Rahmen von Multimediakursen integriert es kognitive mit haptischen Lerneinheiten zu einem Theorie und Praxis verbindenden Gesamtkonzept und ermöglicht somit gezielt das Erlangen von Handlungskompetenz. Angefangen bei den Grundlagen bis hin zu weiterführenden Kursen aus den verschiedensten Fachgebieten der Elektrotechnik und Elektronik stehen eine Vielzahl von Multimediakursen für die schulische, berufliche und Ingenieurausbildung zur Verfügung.

Mit den Festspannungen, den einstellbaren Gleich- und Wechselspannungen, dem variablen Drehstromsystem sowie zahlreichen virtuellen Instrumenten stehen alle zum Experimentieren benötigten Quellen und Messinstrumente zur Verfügung. Die kurzschlussfesten Spannungsquellen arbeiten mit Schutzkleinspannung und bieten so auch dem Elektronikanfänger eine sichere Lern- und Experimentierumgebung.

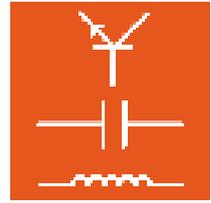
Die Geräte sind ausschließlich zum Betrieb in Innenräumen vorgesehen.

## 2. Sicherheitshinweise



**Interface und Experimentier sind in Schutzklasse III konstruiert und ausschließlich für den Betrieb mit Schutzkleinspannungen vorgesehen:**

- **Verwenden Sie ausschließlich das beiliegende Netzteil SO4203-2A und gegebenenfalls zusätzlich das Erweiterungsnetzteil SO4203-2D. Fremdnetzteile können gefährlich sein oder das Interface zerstören.**
- **Das Öffnen der Netzteile ist lebensgefährlich**
- **Defekte oder beschädigte Netzteile sofort vom Netz trennen und zur Reparatur einschicken**
- **Versorgen Sie die Geräte niemals mit Spannungen, die nicht aus den Netzteilen SO4203-2A oder SO4203-2D stammen.**
- **Messen Sie an den Analogeingängen niemals Spannungen größer 25V RMS oder 60V DC**
- **Beachten Sie die Grenzdaten aller Ein- und Ausgänge**
- **Stellen Sie Interface und Experimentier unbedingt auf eine feste, ebene Unterlage (z.B. einen Tisch), wenn Sie diese ineinander stecken. Achten Sie darauf, dass sie das Interface und die Experimentier nicht gegeneinander verkannten, um ein Verbiegen der Pins der 96-poligen VG-Leiste zu vermeiden**
- **Beim Herausnehmen der Experimentierkarten aus dem Experimentier nur auf der linken Seite unter die Karte greifen, da sonst der oder die Finger an der IrDa-Schnittstelle gequetscht werden können.**



### 3. Überblick

Das **UniTrain-I-Interface** ist das zentrale Gerät des UniTrain-I-Systems. Es stellt die zum Experimentieren benötigten Ein- und Ausgänge, Relais und die Messtechnik zur Verfügung. Es enthält einen eigenen Mikroprozessor und einen Messdatenspeicher. Über einen USB-Anschluss wird das Interface an den Computer angeschlossen, Messdaten zum Computer und Einstelldaten an das Interface übermittelt. Auch ein Update der Firmware (Betriebssystem des Interfaces) ist über die USB- Schnittstelle jederzeit möglich.

Die Bedienung und Einstellung der Hardware sowie Echtzeitmessungen im realen Experiment erfolgen über *Virtuelle Instrumente (VI)*, die auf dem PC-Bildschirm angezeigt werden. Die „virtuellen“ Bedienelemente auf realitätsnah gestalteten Laborgeräten erlauben eine aus dem „klassischen“ Labor gewohnte Arbeitsweise. Die VI werden mit dem VI-Starter oder der optionalen Software **LabSoft** zur Verfügung gestellt.

Die Software **LabSoft** wird im Rahmen der Kurse mit Experimentierkarten ausgeliefert und erweitert das System zu einer umfassenden Experimentierplattform für freie oder geführte Experimente.

Das UniTrain-I-Interface ist zur Kopplung mit einem oder mehreren **UniTrain-I-Experimentern** vorgesehen. Die UniTrain-I-Experimenter liefern weitere feste oder variable Experimentierspannungen und besitzen eine Infrarot-Schnittstelle. Das UniTrain-I-Interface, die UniTrain-I-Experimenter und die Experimentierkarten sind über einen Bus (96-polige Steckverbinder) miteinander verbunden. Die Experimenter haben drei alternative Funktionalitäten:

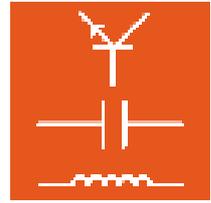
- Halter für Europakarten; Im Rahmen der Kurse mit Experimentierkarten steht eine Vielzahl von Experimentierkarten mit vorbereiteten Schaltungen, vom Ohmschen Gesetz, über die Elektrik / Elektronik und Digitaltechnik bis zur Leistungselektronik, Mess- und Regelungstechnik, Antriebstechnik, Kfz-Technik, Mikroprozessortechnik und Kommunikationstechnik auf Europakarten zur Verfügung.
- Breadboard Experimentiersystem (mit optionaler Ergänzung: SO4203-2C); Eine Vielzahl von Versuchen zu allen Themenbereichen der Elektrik und Elektronik ist mit bedrahteten Bauteilen und ICs möglich.
- Docking-Station für Multimeter (z.B.: MetraHit One Plus oder LN Multi 13S) zur Kommunikation des realen Multimeters mit dem Virtuellen Instrument „Multimeter“.

#### Lieferumfang

<b>UniTrain-I Interface SO4203-2A</b>	UniTrain-I-Interface, Standard-Netzteil, Netzkabel, USB-Kabel, CD-ROM mit den Basis-Virtuellen-Instrumenten und VI-Starter
<b>UniTrain-I Experimenter SO4203-2B</b>	UniTrain-I-Experimenter

#### Optional erhältlich

<b>UniTrain-I Erweiterungs-Netzteil SO4203-2D</b>	Erweiterungs-Netzteil, Netzkabel
---	----------------------------------



## 4. Kurzbeschreibung Erstinstallation der Software

Auf der zum Interface mitgelieferten CD finden Sie die Basis-VI (Virtuelle Instrumente). Mit diesen VI können Sie schon die meisten Messungen und Experimente durchführen.  
Zum Aufruf der VI steht das Programm *VI-Starter* zur Verfügung.

### Voraussetzungen

Um die Software benutzen zu können, benötigen Sie:

- Personalcomputer mit lauffähig installiertem Microsoft® Windows Vista, 7, 8 oder 8.1
- CD-ROM-Laufwerk für die Installation der Software
- 1 freier USB-Anschluss für das Interface
- Mind. 500MB freier Festplattenspeicher für die Installation von LabSoft, Der VI-Starter benötigt ca. 50MB.

### Installation

**Hinweis:** Sofern in der Lieferung ein LabSoft-Kurs enthalten ist, benutzen Sie bitte die dem Kurs beiliegende CD zur Installation der Software. Die dem Interface beiliegende CD wird nur benötigt, wenn auch der VI-Starter installiert werden soll.

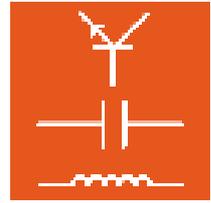
- Legen Sie die CD in das CD-ROM-Laufwerk ein.  
Wenn das automatische Ausführen auf Ihrem Rechner aktiviert ist, erscheint das Fenster des Installations-Assistenten automatisch. In diesem Fall können Sie den nächsten Schritt übergehen.
- Wählen Sie aus dem Startmenü den Befehl "**Ausführen**". Geben Sie im Dialogfeld in dem Eingabefeld "Befehlszeile" den Befehl *d:\lcdstart.exe* ein (ersetzen Sie "**d**" durch den entsprechenden Buchstaben Ihres CD-Laufwerks).
- Klicken Sie auf den Text "Software installieren", um die Installation zu starten.
- Folgen Sie den Anweisungen des Setup-Assistenten.

Das Installationsprogramm wird die benötigten Dateien auf Ihre Festplatte kopieren und eine Programmgruppe im Startmenü anlegen.

**Wichtig:** Wenn Sie das Interface zum ersten Mal an den USB anschließen, wird Ihr Rechner die neue Hardware erkennen und einen Assistenten aktivieren. Bei der Frage nach einem geeigneten Treiber geben Sie als Quelle das CD-Laufwerk an. Der erforderliche Treiber befindet sich im Hauptverzeichnis der mitgelieferten CD.

Bei der Installation unter Windows Vista können bei der Installation des Treibers Warnhinweise des Betriebssystems erscheinen. Bitte ignorieren Sie diese Warnhinweise, um mit der Installation fortzufahren.

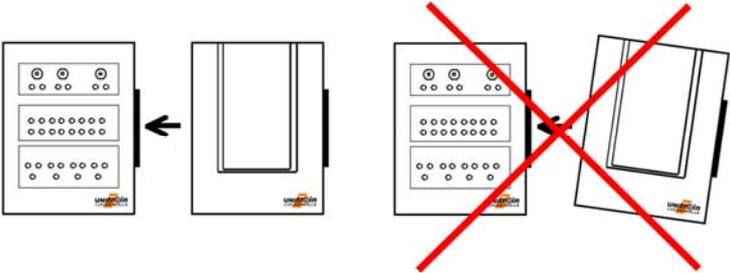
Eine ausführliche Softwareinstallationsanleitung finden Sie im Teil „Installationsanleitung LabSoft“.



## 5. Handhabung

Verbinden Sie das Interface mit einem oder mehreren Experimentern. Die Anzahl der anschließbaren Experimentierkarten ist nicht limitiert und hängt vom Experiment ab. Sie ist aber im Normalfall nicht größer als vier.

 **Warnhinweis:** Stellen Sie Interface und Experimentierkarten unbedingt auf eine **festen, ebenen Unterlage (z.B. einen Tisch)**, wenn Sie diese ineinander stecken. Achten Sie darauf, dass Sie das Interface und die Experimentierkarten nicht gegeneinander verkannten, um ein Verbiegen der Pins der 96-poligen VG-Leiste zu vermeiden.



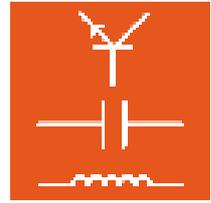
Bestücken Sie die Experimentierkarten mit den erforderlichen Experimentierkarten oder mit dem Breadboard und / oder mit dem Multimeter.

Bauen Sie die Versuche und Verbindungen entsprechend der Experimentieranleitung im Kurs auf.

Verbinden Sie das Standard-Netzteil mit der Buchse auf der Rückseite des Interface (s. Kapitel 6 Interface Anschluss Nr. 10). Die beiden Netzteilanschlüsse sind verwechslungssicher.

Benötigen Sie die variablen Spannungsausgänge V1, V2 und V3, so schließen Sie zusätzlich das Erweiterungsnetzteil an die entsprechende Buchse auf der Rückseite des Interface (s. Kapitel 6 Anschluss Interface Nr. 9) an.



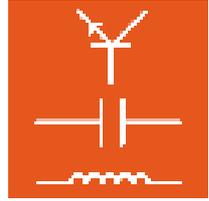


Schließen Sie das Netzteil oder beide Netzteile an die Netzspannung an. Aufgrund des Weitbereichseingangs der Netzteile ist weltweit ohne jede Anpassung der Betrieb möglich.

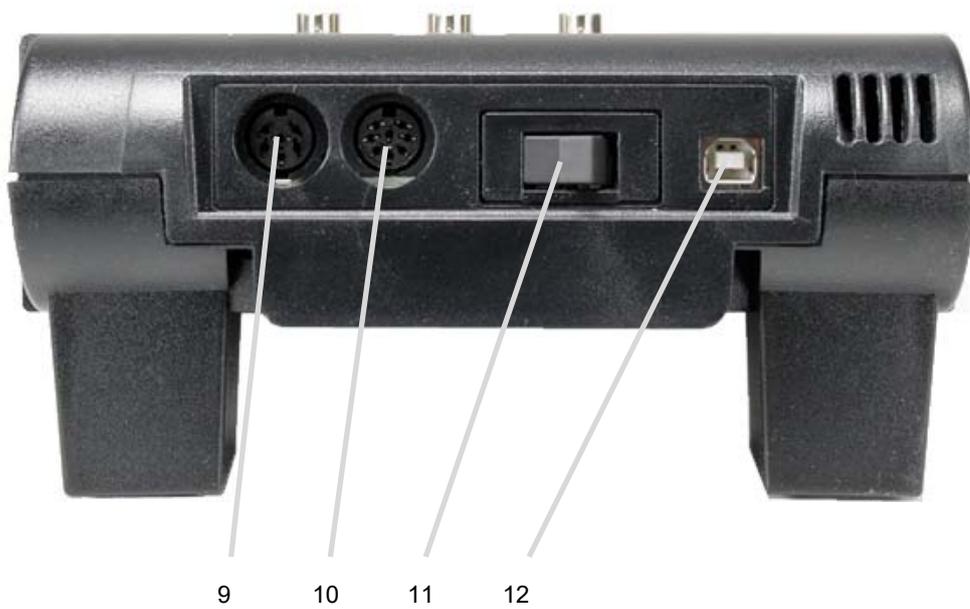
Verbinden Sie das Interface mit einem USB-Anschluss Ihres Computers

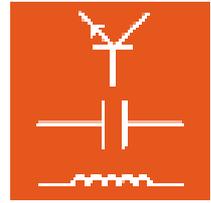
Starten Sie die Software VI-Starter oder die Software LabSoft. Nun stehen Ihnen die Virtuellen Instrumente zur Verfügung und Sie können das System nutzen.

**TIPP:** Bei Verwendung des Experimenters als Docking-Station für Multimeter verwenden Sie dafür bevorzugt den äußeren Experimenter auf der rechten Seite



6. Bedienelemente und Anschlüsse Interface





## 1. Relaisfeld

Relais können für allgemeine Schaltaufgaben, z.B. Entladung einer Kapazität, verwendet werden. Von den insgesamt 8 Relais sind die ersten 4 für manuell zu verdrahtende Versuche zusätzlich auf 2 mm Buchsen geführt.

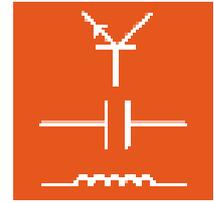
Achtung: Bei Europakarten mit Fehlersimulationsmöglichkeit, kann das Einspeisen von Spannungen an den Relais, zu Fehlfunktionen führen.

## 2. Digitale Ausgänge D0 bis D7

Von den insgesamt 16 digitalen Ausgängen sind die ersten 8 für manuell zu verdrahtende Versuche zusätzlich auf 2mm-Buchsen geführt. Die gemeinsame Masse für die digitalen Ausgänge steht auf dem Experimenter (Pkt. E7) oder am Analogen Ausgang (Pkt. I7) zur Verfügung.

## 3. Digitale Eingänge D0 bis D7

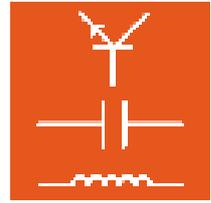
Von den insgesamt 16 digitalen Eingängen sind die ersten 8 für manuell zu verdrahtende Versuche zusätzlich auf 2mm-Buchsen geführt. Die gemeinsame Masse für die digitalen Eingänge steht auf dem Experimenter (7. Bedienelemente und Anschlüsse Experimenter, Pkt. 8) oder am analogen Ausgang (Abbildung Interface, Pkt. 7) zur Verfügung.



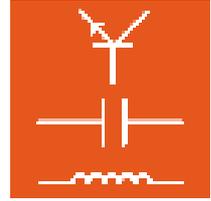
#### 4. 96-polige VG-Leiste

Beschreibung der 96-poligen VG-Leiste			
Pin	Reihe A	Reihe B	Reihe C
1	interne Schnittstelle RxD	Digitaler Eingang Bit 0	GND
2	interne Schnittstelle TxD	Digitaler Eingang Bit 1	GND
3	NC	Digitaler Eingang Bit 2	Datenbus1 Bit 0
4	NC	Digitaler Eingang Bit 3	Datenbus1 Bit 1
5	NC	Digitaler Eingang Bit 4	Datenbus1 Bit 2
6	NC	Digitaler Eingang Bit 5	Datenbus1 Bit 3
7	Fehlerschalter 8 Schließer	Digitaler Eingang Bit 6	Datenbus1 Bit 4
8	Fehlerschalter 8 Wechsler	Digitaler Eingang Bit 7	Datenbus1 Bit 5
9	Fehlerschalter 8 Öffner	Digitaler Eingang Bit 8	Datenbus1 Bit 6
10	Fehlerschalter 7 Schließer	Digitaler Eingang Bit 9	Datenbus1 Bit 7
11	Fehlerschalter 7 Wechsler	Digitaler Eingang Bit 10	Datenbus1 Bit 8
12	Fehlerschalter 7 Öffner	Digitaler Eingang Bit 11	Datenbus1 Bit 9
13	Fehlerschalter 6 Schließer	Digitaler Eingang Bit 12	Datenbus2 Bit0
14	Fehlerschalter 6 Wechsler	Digitaler Eingang Bit 13	Datenbus2 Bit1
15	Fehlerschalter 6 Öffner	Digitaler Eingang Bit 14	Datenbus2 Bit2
16	Fehlerschalter 5 Schließer	Digitaler Eingang Bit 15	Datenbus2 Bit3
17	Fehlerschalter 5 Wechsler	Digitaler Ausgang Bit 0	Datenbus2 Bit4
18	Fehlerschalter 5 Öffner	Digitaler Ausgang Bit 1	Datenbus2 Bit5
19	Fehlerschalter 4 Schließer	Digitaler Ausgang Bit 2	Datenbus2 Bit6
20	Fehlerschalter 4 Wechsler	Digitaler Ausgang Bit 3	Datenbus2 Bit7
21	Fehlerschalter 4 Öffner	Digitaler Ausgang Bit 4	Datenbus2 Bit8
22	Fehlerschalter 3 Schließer	Digitaler Ausgang Bit 5	Datenbus2 Bit9
23	Fehlerschalter 3 Wechsler	Digitaler Ausgang Bit 6	COM variable Spannungen
24	Fehlerschalter 3 Öffner	Digitaler Ausgang Bit 7	Variable Spannung V3
25	Fehlerschalter 2 Schließer	Digitaler Ausgang Bit 8	Variable Spannung V2
26	Fehlerschalter 2 Wechsler	Digitaler Ausgang Bit 9	Variable Spannung V1
27	Fehlerschalter 2 Öffner	Digitaler Ausgang Bit 10	Reserviert IRDA TX
28	Fehlerschalter 1 Schließer	Digitaler Ausgang Bit 11	Reserviert IRDA RX
29	Fehlerschalter 1 Wechsler	Digitaler Ausgang Bit 12	-15V
30	Fehlerschalter 1 Öffner	Digitaler Ausgang Bit 13	-15V
31	+5V	Digitaler Ausgang Bit 14	GND
32	+5V	Digitaler Ausgang Bit 15	+15V

5. Analoger Differenzverstärkereingang A auf BNC Buchse; parallel auch auf 2mm-Buchsen A+ und A- geführt.
6. Analoger Differenzverstärkereingang B auf BNC Buchse; parallel auch auf 2mm-Buchsen B+ und B- geführt.
7. Schneller analoger Ausgang auf BNC-Buchse geführt; parallel auch auf 2 mm Buchsen S und GND geführt. Der analoge Ausgang wird gewöhnlich als Funktionsgenerator eingesetzt.
8. Betriebsanzeige,  
LED leuchtet, wenn die Versorgungsspannung des Netzteiles anliegt.



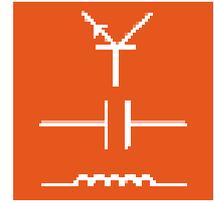
9. Anschluss des Erweiterungsnetztes SO4203-2D  
Das Erweiterungsnetzteil ist nur für die Versuche, die Ausgänge V1, V2 und V3 benutzen erforderlich. Siehe dazu Experimentier, Pkt. 6
10. Anschluss des Hauptnetztes SO4203-2A  
Das Hauptnetzteil muss hier an das Interface angeschlossen werden und liefert getrennte Spannungen für die Elektronik des Interface und für die Experimente. Die Experimentierspannungen werden auf dem Experimentier zur Verfügung gestellt.
11. Ein-/Ausschalter  
Der Ein-/Ausschalter trennt das Interface von den Versorgungsspannungen der Netzteile SO4203-2A und SO4203-2D
12. Anschluss des USB  
Zum Betrieb der VI auf dem Computer wird eine USB-Schnittstelle verwendet. Stellen Sie mit beiliegendem USB-Kabel die Verbindung zwischen ihrem Computer und dem Interface her.



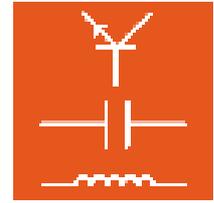
7. Bedienelemente und Anschlüsse Experimentier



12



1. Druckknopf zum Auswurf der Experimentierkarte.
2. 96-polige VG-Leiste zum Anschluss der Experimentierkarten  
Belegung s. Kapitel 6, Interface, Pkt. I 4
3. 96-polige VG-Leiste zur Verbindung des Experimenters mit dem Interface oder einem vorgelagerten Experimentier  
Belegung s. Kapitel 6, Interface Pkt. I 4. Pin 27c und 28c sind jedoch nicht belegt
4. Auflage für Breadboard (SO4203-2C)  
Nehmen Sie das Breadboard so in die Hand, dass sich auf der rechten Seite die „Führungsnasen“ befinden. Schieben Sie das Breadboard so in den Experimentier, dass sich die Nasen in die dafür vorgesehenen Öffnungen des Experimentiers drücken und sich das Breadboard vollständig aufliegen lässt.
5. Führung für UniTrain-I-Experimentierkarten  
Die UniTrain-I-Experimentierkarten werden von oben in die Führung geschoben bis der Steckverbinder deutlich hör- und fühlbar eingerastet ist.  
**Achtung:** Beim Herausnehmen der Karten nur auf der linken Seite unter die Karte greifen, da sonst der oder die Finger an der IrDa-Schnittstelle gequetscht werden können.
6. Drei variable Spannungsausgänge V1, V2 und V3 mit gemeinsamer Masse COM. Diese Ausgänge sind hochbelastbar und daher als einstellbares Gleich-, Wechsel- oder Drehstromnetzteil gedacht. Gegenüber üblichen Netzteilen für Wechsel- oder Drehstrom, die Fest- oder Stelltransformatoren verwenden, kann hier sowohl die Amplitude als auch die Frequenz feinstufig eingestellt werden.  
Um größtmögliche Freiheit beim Experimentieren sicherzustellen ist dieses Netzteil vollkommen galvanisch getrennt vom restlichen UniTrain-I-System.  
Zur Erreichung eines hohen Wirkungsgrades werden die Ausgangsspannungen mit Hilfe eines getakteten Netzteiles hergestellt. Sie werden dazu hochfrequent getaktet und in der Pulsweite entsprechend der gewünschten Kurvenform und Frequenz moduliert. Der dreiphasige LC-Filter rekonstruiert die gewünschte niederfrequente Ausgangsspannung und unterdrückt die hochfrequente Modulations- oder Taktfrequenz.
7. 96-polige VG-Leiste zum Anschluss weiterer Experimentier  
Belegung s. Interface, Pkt. I 4
8. Festspannungsausgänge
9. Mulde zur Aufnahme eines Multimeters (z. B. Lucas-Nülle Multi 13S oder MetraHit One)
10. Infrarot-Schnittstelle mit Sende- und Empfangsdiode
11. Betriebsanzeige
12. Anschluss für Standard-Netzteil: Die Experimentier können unabhängig vom Interface betrieben werden. Zur Versorgung der Experimente mit Festspannungen, kann das Standard-Netzteil seitlich an Buchse E 11 angeschlossen werden. An den VG-Leisten und den 2mm-Buchsen stehen dann die drei Festspannungen 15V, 5V und –15V zur Verfügung. Soll der Experimentier an ein Interface gekoppelt werden, steht dieser Anschluss nicht zur Verfügung, da dann das Standard-Netzteil am Interface anzuschließen ist.



## 8. Technische Daten

### Standard-Netzteil

<b>Netzspannung</b>	100-250 V; 1,0-0,5 A; 50-60 Hz
<b>Ausgänge</b>	2 x 5V, 1A; 2 x 15 V 0,4 A; 2 x -15 V / 0,4 A über ca. 2 m Kabel und 8-pol.DIN-Stecker
<b>Netzanschluss</b>	über beiliegendes Kaltgerätenetzkabel 1,5m
<b>Schutzklasse</b>	Schutzisoliert, SK II, Schutzleiter als Funktionserde für Filterschaltungen
<b>Wiederholungsprüfung</b>	VDE 0701-02

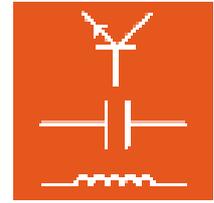
### Erweiterungs-Netzteil SO4203-2D (optional)

<b>Netzspannung</b>	100-250 V; 3,0-1,5 A; 50-60 Hz
<b>Ausgänge</b>	24 V, 2 A, -24 V, 2 A über ca. 2 m Kabel und 6-pol.DIN-Stecker
<b>Netzanschluss</b>	über beiliegendes Kaltgerätenetzkabel 1,5m
<b>Schutzklasse</b>	Schutzisoliert, SK II, Schutzleiter als Funktionserde für Filterschaltungen
<b>Wiederholungsprüfung</b>	VDE 0701-02

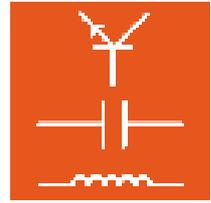
**Wichtiger Hinweis:** Bauartbedingt durch die Verwendung symmetrischer Netzfilter ergibt sich für das Erweiterungsnetzteil SO4203-2D bei einer Ersatzableitstrommessung, z. B. im Zuge einer Geräteprüfung nach VDE 0701-02, der doppelte Messwert gegenüber der direkten oder der Differenzstrommessung.

### Interface

<b>Gehäuse</b>	Material ABS, Abmessungen: 28cm x 18cm x 9cm Gewicht 1,2 kg
<b>Prozessor</b>	32-Bit Prozessor, Taktfrequenz 20 MHz 256 KByte RAM 256 KByte FLASH
<b>Ein- Ausgänge</b>	34 Stück 2mm-Buchsen, Analoge Signale zusätzlich auf 3 Stück BNC-Buchse Standard-Netzteil auf 8-pol. DIN-Buchse Erweiterungs-Netzteil auf 6-pol. DIN-Buchse USB-Schnittstelle 96-pol. VG-Leiste, weiblich zum Anschluss des Experimenters
<b>Schneller analoger Ausgang / Funktionsgenerator</b>	Schneller analoger Ausgang zur periodischen oder einmaligen Ausgabe frei programmierbarer Spannungen Kurvenformen: Rechteck mit einstellbarem Tastverhältnis, Dreieck, Sinus, frei programmierbar (Arbitrary) Ausgangsspannung: $\pm 10$ V Ausgangsstrom: max. $\pm 200$ mA Frequenzbereich: 0...1 MHz

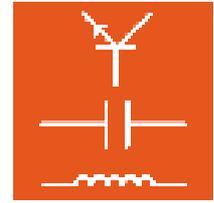


<b>Analoge Netzteilausgänge</b>	<p>Drei analoge, hochbelastbare Ausgänge zur periodischen oder einmaligen Ausgabe frei programmierbarer Spannungen. Insbesondere als einstellbares Gleich-, Wechsel-, oder Drehstromnetzteil gedacht.</p> <p>Kurvenformen: Sinus, frei programmierbar (Arbitrary)</p> <p>Ausgangsspannung: <math>\pm 20</math> V DC oder 14 V RMS</p> <p>Ausgangsstrom: max. 1 A DC oder 2 A AC (Summenstrom)</p> <p>Frequenzbereich: 0...150 Hz</p> <p>Taktfrequenz: 10 kHz ... 35 kHz</p> <p>Abgriff an 96-pol. VG-Leiste oder 2mm-Buchsen des Experimenters</p>
<b>Analoge Messeingänge:</b>	<p>Zwei schnelle differentielle Messeingänge</p> <p>Eingangsbuchsen: A und B auf BNC- und 2mm-Buchsen</p> <p>Eingangsimpedanz: diff. 1 M<math>\Omega</math>    30pF</p> <p>Spannungsfestigkeit: diff. 100 V</p> <p>2 x AD-Wandler: Abtastrate bis 2 x 40 MS; Auflösung 10 Bit</p> <p>Messbereiche: 10V/div, 5V/div, 2V/div, 1V/div, 500mV/div, 200mV/div, 100mV/div, 50mV/div, 20mV/div (Speicheroszilloskop)</p> <p><math>\pm 50</math>V, <math>\pm 20</math>V, <math>\pm 10</math>V, <math>\pm 5</math>V, <math>\pm 2</math>V, <math>\pm 1</math>V, <math>\pm 500</math>mV, <math>\pm 200</math>mV, <math>\pm 100</math>mV (Voltmeter)</p> <p>Speichertiefe: 2 x 16K x 10 Bit</p> <p>Triggerung: auf A oder B, steigende oder fallende Flanke. Einstellbarer Pre- oder Posttrigger</p>
<b>Digitale Ausgänge / Digitaler Signalgenerator</b>	<p>16 digitale Ausgänge für Steuerungen oder als programmierbare digitale Signalquelle zur Erprobung digitaler Schaltungen</p> <p>Ausgänge: 16 Stück davon 8 auf 2mm Buchsen</p> <p>Ausgangsspannung: TTL / CMOS geschützt mit 240 <math>\Omega</math></p> <p>Ausgangsstrom: max. 3 mA gegen GND</p> <p>Spannungsfestigkeit: -15 V...15 V</p> <p>Taktfrequenz: 0...100 kHz</p>
<b>Digitale Eingänge / Digitalanalysator</b>	<p>16 Stück digitale Eingänge zum Erfassen binärer Zustände und zum Einsatz als Digitalanalysator</p> <p>Eingänge: 16, davon 8 auf 2mm-Buchsen,</p> <p>Eingangsspannung: TTL- / CMOS-kompatibel, offen = 0</p> <p>Spannungsfestigkeit: <math>\pm 15</math> V</p> <p>Abtastrate: bis 100 kHz</p> <p>Triggerung: Beliebige Kombinationen der Eingangszustände (Low, High, Don't care)</p> <p>Speichertiefe: 2K x 16 Bit</p>
<b>Relais</b>	<p>8 frei verfügbare Relais (Wechsler) zum Einsatz als tastaturbedienbare Schalter oder Fehlersimulator, davon 4 auf 12 Stück 2mm-Buchsen</p> <p>Kontaktbelastbarkeit: 1 A / 24V DC</p>
<b>Schnittstellen</b>	<p>USB 1.1;</p>



## Experimenter

<b>Gehäuse</b>	Material ABS, Abmessungen: 28cm x 18cm x 9cm Gewicht 0,6 kg
<b>Ein- Ausgänge</b>	8 Stück 2mm-Buchsen, 1 DIN-Buchse, 8-polig, zum Anschluss des Standard-Netzteils 96-pol VG-Leiste, männlich zum Anschluss an das Interface 96-pol VG-Leiste, weiblich zum Anschluss der Experimentierkarte 96-pol VG-Leiste, weiblich, zum Anschluss weiterer Experimenter Infrarot-Schnittstelle (RxD und TxD)
<b>Funktionen</b>	Halterung und Anschluss der UniTrain-I-Experimentierkarten Halterung für Breadboards Docking-Station für Multimeter



## 9. Herstellererklärung

Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) des UniTrain-I-Systems wurde in Verbindung mit dem Standard- und Erweiterungsnetzteil geprüft. In dieser Kombination erfüllt das System die unten genannten gesetzlichen europäischen Schutzanforderungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit von Geräten. Die Störaussendungen des UniTrain-I-Systems bewegen sich unterhalb des erlaubten Grenzwertes. Störaussendungen fremder Geräte beeinflussen die Funktionsweise des UniTrain-I-Systems nur im Rahmen der minimal zugesicherten Qualität. Unter Einwirkungen von starken HF-Feldern aus unmittelbarer Nähe (z.B. Handys) können Störungen des Betriebes möglich sein.

Prüfbereich	Europäische Norm	Deutsche Norm
Störaussendung	EN 55011 Klasse A, Gruppe 1	VDE 0875-11 Klasse A, Gruppe 1
Störfestigkeit	EN 50082-1	VDE 0839-82-1

Copyright © 2017 LUCAS-NÜLLE GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Texte, Abbildungen und Programme wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Die LUCAS-NÜLLE GmbH, Übersetzer und Autoren können jedoch für eventuell verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Die vorliegende Bedienungsanleitung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Das Dokument darf nicht ohne schriftliche Genehmigung der LUCAS-NÜLLE GmbH in irgendeiner Form durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren reproduziert oder in eine für Maschinen, insbesondere Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Falls Änderungen durch eine nicht von der LUCAS-NÜLLE GmbH autorisierten Stelle vorgenommen werden, erlöschen hierdurch die Produzentenhaftung und ein etwaiger Garantieanspruch.

LUCAS-NÜLLE GmbH  
Hausanschrift: Siemensstraße 2 • D-50170 Kerpen (Sindorf)  
Postanschrift: Postfach 11 40 • D-50140 Kerpen  
Tel.: +49 2273 567-0 • Fax: +49 2273 567-30 • [www.lucas-nuelle.com](http://www.lucas-nuelle.com)