

Produktbeschreibung und Gebrauchsanweisung

## OPV-EXPERIMENTIERKARTE

(Best.-Nr. 190-30011)

STARTUP

Best.-Nr.

190-30011.FA1 – Fertiggerät	(Standfüße: 4mm-Lamellenstecker)
190-30011.FA2 – Fertiggerät	(Standfüße: Distanzbolzen M3/15mm)
190-30011.BA1 – Bausatz	(Standfüße: 4mm-Lamellenstecker)
190-30011.BA2 – Bausatz	(Standfüße: Distanzbolzen M3/15mm)

© 2006 by GELTEC®

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Film oder anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der GELTEC® reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Dies gilt insbesondere für die Herstellung von Kopien und Übersetzungen.

Hiervon sind die in §§ 53, 54 UrhG ausdrücklich genannten Ausnahmefälle nicht berührt.



## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

- Diese Produktbeschreibung versteht sich zugleich auch als Gebrauchsanweisung.
- Das hier beschriebene Produkt wird bestimmungsgemäß als Trainingssystem bzw. Lehrmittel gebraucht.
- Das Produkt darf daher bestimmungsgemäß nur im Rahmen der technischen Aus- und Weiterbildung in entsprechenden Fachräumen z.B. von allgemein- oder berufsbildenden Schulen, einer Fachhochschule, Universität bzw. Bildungseinrichtung, betrieben werden. Jede andere darüber hinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Darüber hinaus liegt – trotz eventueller Möglichkeiten – der Einsatz in Kundenverantwortung. Für jeden darüber hinausgehenden Gebrauch bzw. die Nichteinhaltung der technischen Hinweise dieser Gebrauchsanweisung und für die daraus resultierenden Schäden **haften** Hersteller und Händler **nicht**.
- Insbesondere gehört der Einsatz in industrieller oder gewerblicher Umgebung, wie z.B. im Bereich der Mess-, Steuer-, Regelungstechnik und Automatisierungstechnik – trotz eventueller technischer Möglichkeiten – nicht zum bestimmungsgemäßen Gebrauch. Sollte dies doch geschehen, so distanzieren wir uns ausdrücklich von allen eventuellen Schadensersatzansprüchen. In diesen Fällen besteht **keine Haftung** des Herstellers und Händlers.

## Sicherheitshinweise

- Das Produkt darf nur entsprechend der technischen Daten aus dem Datenblatt in trockenen Räumen betrieben werden.
- Das Produkt darf nur mit zugelassenen Spannungsquellen (Netzgeräten) versorgt werden. Als Spannungsquellen sind Geräte für Schutzkleinspannung (SELV – Safety Extra Low Voltage) gemäß DIN VDE 0100-410 oder (falls erforderlich) Funktionskleinspannung (PELV – Protective Extra Low Voltage) mit sicherer Trennung zu verwenden. Die Schutzkleinspannung ist z.B. durch Sicherheitstransformatoren nach EN 60742 von der normalen Netzspannung galvanisch und sicher getrennt. Spartransformatoren und Steuertransformatoren dürfen nicht eingesetzt werden.
- Eine Nennspannung von 25V AC (effektiv) bzw. 60V DC (oberschwingungsfrei) darf unter keinen Umständen überschritten werden. Eine solche Spannung ist dann nicht berührungsgefährlich. Für den Betrieb des Produktes eventuell notwendige Transformatoren mit Schutzkleinspannung dürfen untereinander nur so verbunden werden, dass die o.g. Spannungsgrenze nicht überschritten wird. Anstelle der o.g. Transformatoren bzw. Umformer dürfen auch Stromquellen mit gleichem Sicherheitsgrad, z.B. Akkumulatoren, verwendet werden.
- Aus EMV-Gründen dürfen keine schaltenden Netzteile (Schaltnetzteile) verwendet werden, sondern wegen der kleineren Restwelligkeit und dem geringeren Störspektrum z.B. stetig geregelte Netzteile (mit Linearregler).
- Der Betrieb des Produktes ist außerhalb des bestimmungsgemäßen Einsatzortes, z.B. des Fachraumes einer allgemein- oder berufsbildenden Schule, einer Fachhochschule, Universität bzw. Bildungseinrichtung, bzw. ohne die Aufsicht einer in der EMV fachkundigen Person, untersagt. Im Sinne des EMVG (Gesetz elektromagnetischer Verträglichkeit) sind Trainer, Dozenten und Lehrer, die mit der Durchführung von Elektronik-Experimenten beauftragt sind, als EMV-fachkundige Personen einzustufen.

## Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

- Das Produkt entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von dem Gerät können Restgefahren ausgehen, wenn es von Personen unsachgemäß und nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird. Jede Person, die das Produkt aufstellt, in Betrieb nimmt, wartet, repariert oder ganz allgemein bestimmungsgemäß einsetzt, muss die Produktbeschreibung und Gebrauchsanweisung, insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise, gelesen und verstanden haben.

## Qualifiziertes Personal

- Dieses Produkt ist nur von qualifiziertem Personal, das älter als 14 Jahre ist, ausschließlich entsprechend der technischen Daten dieser Dokumentation in Zusammenhang mit den hier ausgeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen bzw. zu verwenden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.
- Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und die über eine der Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen. Alle im Zusammenhang mit dem Produkt stehenden Tätigkeiten dürfen nur von einer Person durchgeführt werden, die sich der vorliegenden potentiellen Gefahr bewusst ist.

## EU-Richtlinien

- Das Produkt wird nur mit Nennbetriebsspannungen deutlich unter 75V DC und 50V AC betrieben (siehe Datenblatt). Es ist daher kein elektrisches Betriebsmittel im Sinne der EU-Richtlinie für Niederspannungs-Elektrogeräte. Das Produkt darf nur von Personen verwendet werden, die älter als 14 Jahre alt sind. Es ist damit kein Spielzeug im Sinne der EU-Richtlinien.

## Inhalt

1	Beschreibung.....	6
2	Grundbeschaltung .....	7
3	Mitkopplung und Gegenkopplung .....	7
4	Eingänge.....	8
5	D/A-Wandler mit OPV .....	8
6	Offsetabgleich.....	9
7	Potentiometer / Verteiler .....	9
8	Praktische Versuche .....	10
9	Lieferumfang.....	11
10	Datenblatt .....	11

## 1 Beschreibung

Eine Vielzahl moderner analoger und hybrider Schaltungstechniken basiert auf den vielseitig einsetzbaren Operationsverstärkern (OPVs). Durch unterschiedliche externe Beschaltung sind diese Bausteine vielseitig einsetzbar. Daher sind sie häufige Bestandteile gängiger Rahmenstoffpläne.

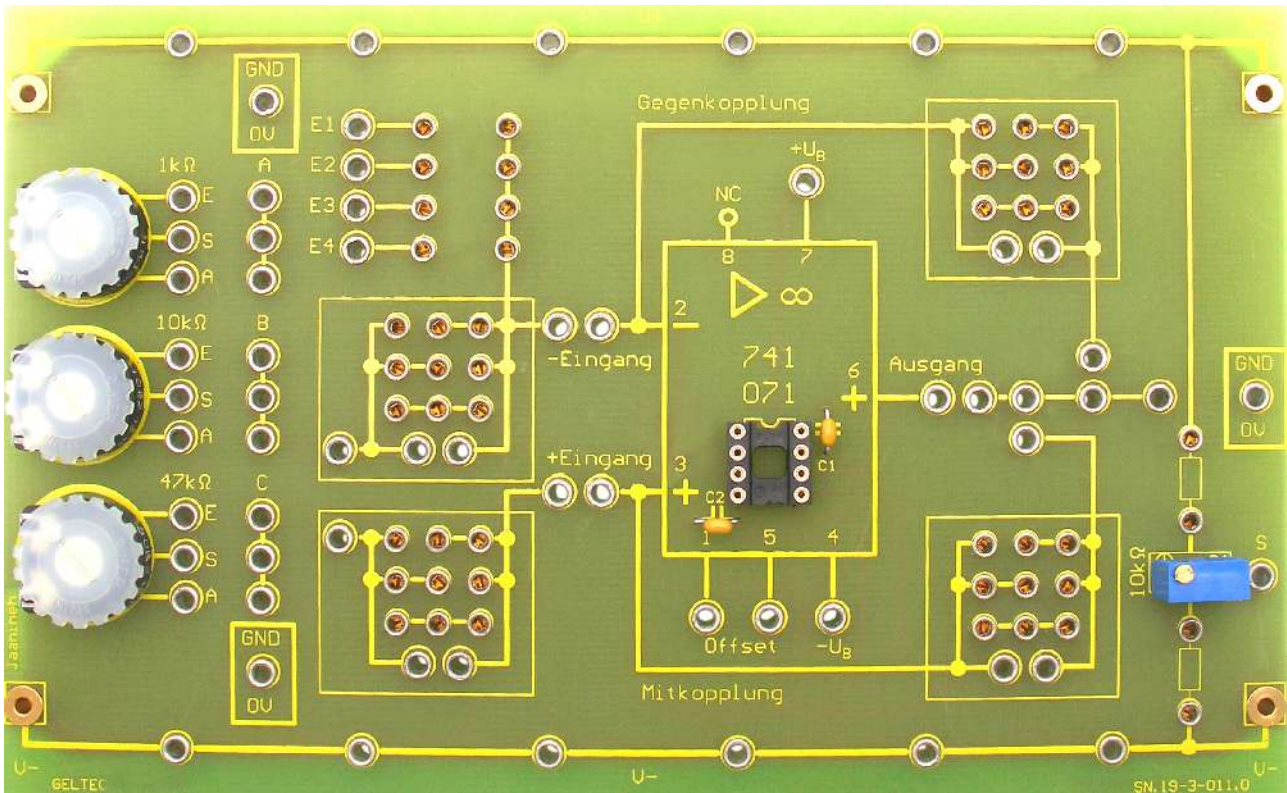


Abb. 1: Draufsicht OPV-Experimentierkarte

Mit der OPV-Experimentierkarte lassen sich alle denkbaren Schaltungsprinzipien praxisgerecht studieren.

Die Anschlüsse sind auf 2mm-Buchsen geführt.

## 2 Grundbeschaltung

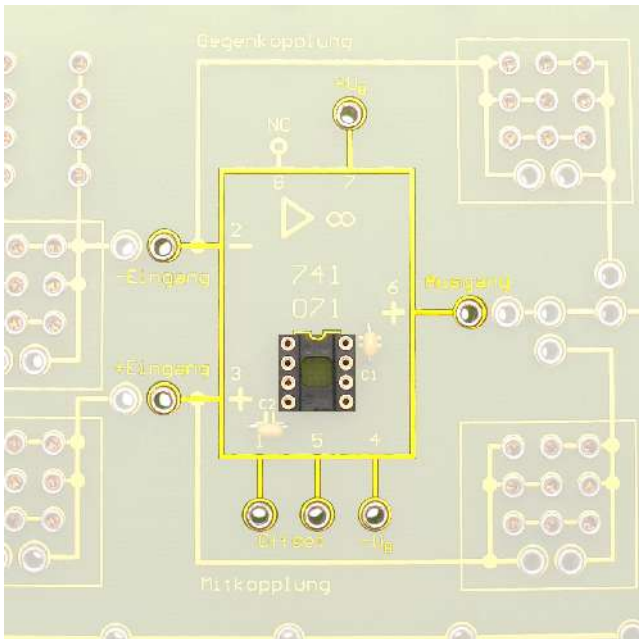


Abb. 2: Grundbeschaltung

Die Grundbeschaltung wie Versorgung, Offset und Abblockkondensatoren ist für die Standardtypen 741, 061, 071, 081 und pinkompatible bereits realisiert.

Der OPV findet auf einem 8-poligen Präzisionssockel Platz und kann beliebig ausgetauscht werden. Alle Anschlüsse (Eingänge, Ausgang, Offset und Betriebsspannungsversorgung) sind auf 2mm-Buchsen geführt.

## 3 Mitkopplung und Gegenkopplung

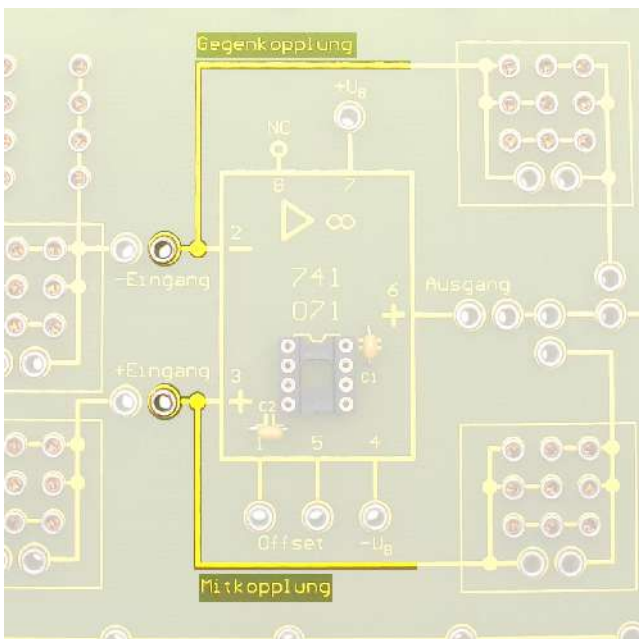


Abb. 3: Mitkopplung und Gegenkopplung

Die Funktion des Bausteins wird sehr wesentlich durch die Beschaltung des Mit- und Gegenkopplungsziweiges bestimmt. Hier soll dem Anwender ein möglichst großer Spielraum auch für eigene Applikationen zur Verfügung gestellt werden.

Dies wird durch die beiden beliebig bestückbaren Felder in den Rückkopplungsziweigen ermöglicht. Durch die Bauteilsteckbuchsen und die 2mm-Buchsen sind alle denkbaren Grundschaltungen ohne weitere Zusatzmittel mit kurzen Wegen realisierbar.

## 4 Eingänge

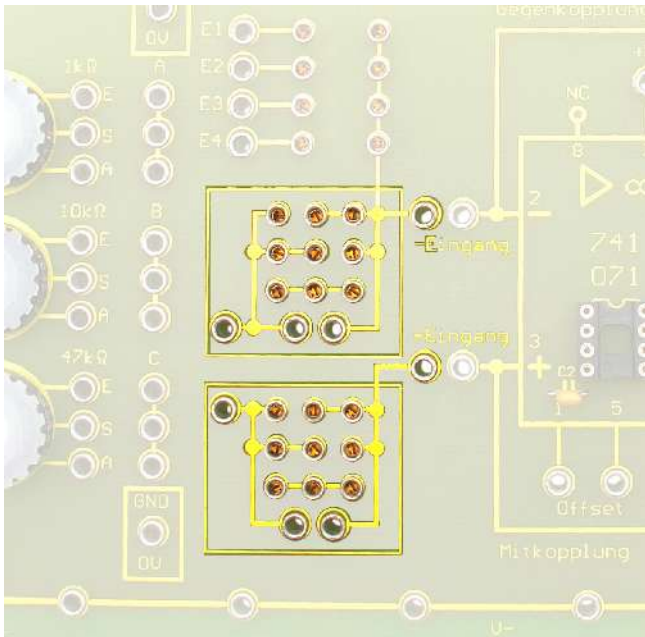


Abb. 4: Eingänge

Ebenso verhält es sich mit den beiden Eingängen. Auch sie sollen frei beschaltbar sein und bieten daher ausreichend Steck- und Kombinationsmöglichkeiten für alle Schaltungsvarianten.

Die kompakte Anordnung der Bauteile wird auch hier wieder den Ansprüchen nach praxisgerechten Ausführungen gerecht.

## 5 D/A-Wandler mit OPV

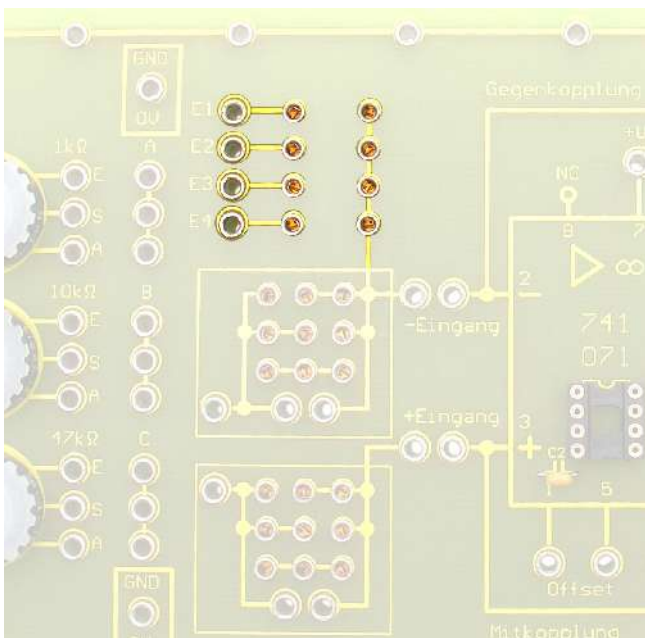


Abb. 5: D/A-Wandler mit OPV

Separate Bauteilsteckbuchsen für zwei zusätzliche Abblockkondensatoren erweitern die Funktionsmöglichkeiten des Produktes.

Die Federkontakte nehmen dabei Drahtenden der Stärke von 0,5mm bis 1,5mm auf.

Die Abblockkondensatoren sind zwischen den Versorgungsleiterbahnen geschaltet. Sie liegen daher parallel zur gesamten Versorgungsspannung (V+ und V-) an.

## 6 Offsetabgleich

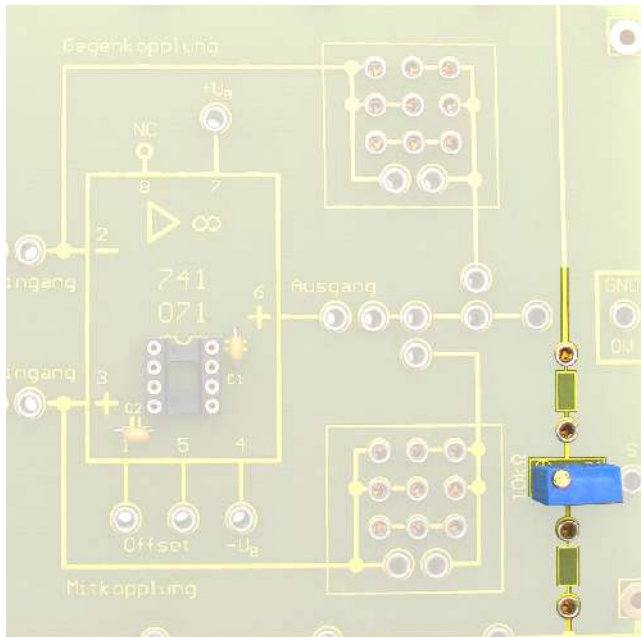


Abb. 6: Offsetabgleich

Da Operationsverstärker auch für Präzisionsaufgaben wie Messung kleiner Signalgrößen und Differenzen, Instrumentenverstärker, Integratoren usw. vielseitig eingesetzt werden, macht dies ihren Abgleich (DC-Offset) in solchen Einsatzgebieten oft nötig.

Um den hierfür erforderlichen Schaltungsaufwand auf ein Minimum zu reduzieren und zugleich auch praxisrelevante Ergebnisse zu liefern, was üblicherweise einen kompakten Aufbau der Schaltung voraussetzt, ist ein zusätzlicher 10kΩ-Spindeltrimmer vorgesehen, der in Reihe mit zwei beliebig bestückbaren Widerständen alle denkbaren Offsetbereiche realisiert.

## 7 Potentiometer / Verteiler

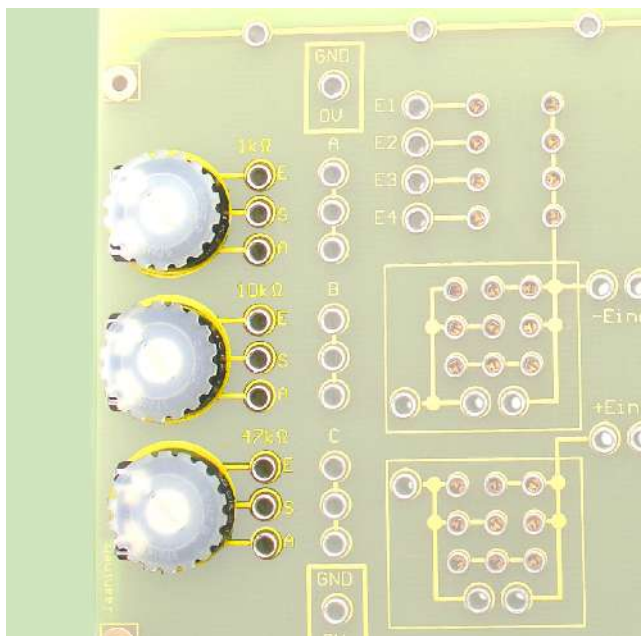


Abb. 7: Potentiometer / Verteiler

Die übliche Schaltungspraxis mit OPVs zeigt, daß anschauliche Ergebnisse nicht selten mit variabel einstellbaren Potis erreicht werden.

Für eine freie Verwendung in der Rückkopplung und in den Eingangsbereichen sind daher zur Erweiterung der Kartenfunktionalität drei Potis im kΩ-Bereich vorgesehen.

Desweiteren vereinfachen die drei Verteiler den Schaltungsaufbau und schaffen Übersichtlichkeit, was der Didaktik entgegenkommt.

## 8 Praktische Versuche

Die folgende Liste führt einige typische Themen auf, zu denen mit der Karte praktische Versuche durchgeführt werden können:

- Eingangskennlinie des OPVs
- Offsetabgleich und Übersteuerung
- Gegengekoppelte OPV-Schaltungen
- Mitgekoppelte OPV-Schaltungen
- Nichtinvertierender Verstärker
- Invertierender Verstärker
- Spannungsverstärker mit OPV
- Stromverstärker mit OPV
- Systemverstärkung der OPVs
- Präzisionsgleichrichter
- Differenzierer
- Summierer
- Komparator (Differenzverstärker)
- Instrumentenverstärker (Messverstärker)
- Multiplizierer
- Radizierer
- Logarithmierer
- Integrierer
- Schwellwertschalter
- Oszillator
- Rampengenerator
- Dreieckgenerator
- Sinusoszillator
- Digital-Analog-Wandler

## 9 Lieferumfang

Die Lieferung erfolgt als fertig aufgebaute sowie getestete Leiterplatte. Auf Anfrage ist im Sonderfall stattdessen auch der komplette Bauteilsatz zu praktischen Lötübungszwecken erhältlich. Zubehör ist optional und muss extra bestellt werden. Dieses Zubehör gehört auch nicht zum Lieferumfang.

## 10 Datenblatt

### Technische Daten des Trainingssystems

- OPVs: Typ 741 bzw. 061, 071, 081 und pinkompatible
- Buchsen: 2mm-Technik
- Bauteilsteckbuchsen für: 0,5 - 1,5mm (Federkontakt)
- LP-Ausführung: Europakarte, Material FR4, mit Bestückungsdruck (Industrierausführung)
- Abmessungen L x B x H: 160 x 100 x 30mm

### Zubehör (optional)

- Acryl-Kartenträger: Art.-Nr. 190-10001
- Leitungen: auf Anfrage
- Steckverbinder: auf Anfrage

#### Hinweis:

Alle Daten verstehen sich als typische Werte. Abweichungen sind insbesondere durch Bestückungsänderungen möglich. Änderungen vorbehalten. Das Zubehör ist optional erhältlich und muss extra bestellt werden. Es gehört nicht zum Lieferumfang der Karte.

# STARTUP

