

Praktikum Analogelektronik Der Laborplatz 10

Stand: 27. 9. 10

Art der Versuchsdurchführung:

Stecken von Bauelementen, die auf Bauelementeträgern (Steckmodulen) untergebracht sind.

Es gibt zwei Formfaktoren:

- 1) Steckstiftabstand 19 mm. Einsatz auf Stecktafel 08c.
- 2) Steckstiftabstand 38 mm. Einsatz auf Stecktafel Secucontact.

Achtung:

- a) Nach jedem Teilversuch alle selbst gestöpselten Verbindungen wieder abbauen (sofern nicht in der Versuchsanleitung anders beschrieben). BNC-Kabel am Meßadapter 09b bleiben!
- b) Nach jedem Teilversuch Spannungsregler des Labornetzgerätes auf linken Anschlag.
- c) Meßgeräte nicht zwischendurch ausschalten.

Meßgeräteausstattung:

- Funktionsgenerator Toellner TOE7404,
- Digitalmultimeter Escort 3136A,
- Digitalmultimeter MetraHit One Plus,
- Oszilloskop Hameg 507.

Spannungsversorgung:

- Festspannungsnetzgerät 08,
- Labornetzgerät Voltcraft VLP 2403.

Prüfhilfsmittel:

- Geräteträger 09, bestückt mit:
 - Potentiometerplatine 09a (1k, 30 W + 100R, 10 W),
 - Meßadapter 09b,
 - Kippschalterplatine 09a.

- Ergänzende Hilfsmittel (bedarfswise):
 - IC-Trainer 10a,
 - Universaladapter 08 / 10b,
 - Stellwiderstand 09,
 - Widerstandsdekade 05.

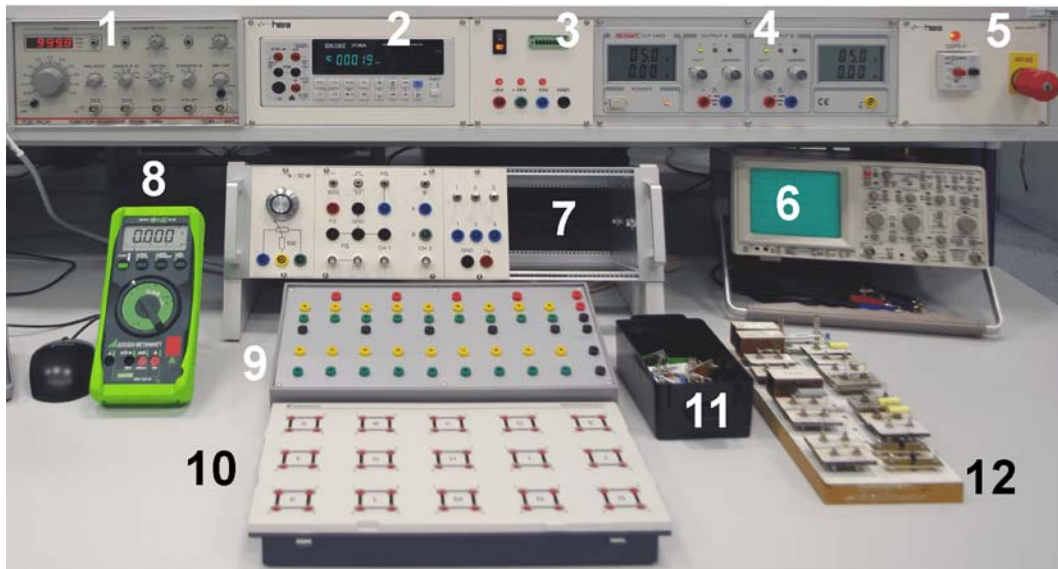


Abb. 1 Der Laborplatz im Überblick. 1 - Funktionsgenerator; 2 - Multimeter Escort; 3 - Festspannungsnetzgerät 08; 4 - Labornetzgerät; 5 - Hauptschalter/FI-Schutzschalter; 6 - Oszilloskop; 7 - Geräteträger 09; 8 - Multimeter MetraHit; 9 - Stecktafel 08c; 10 - Stecktafel Secucontact; 11 - Voratskasten mit Steckmodulen 38 mm; 11 - Bauelementeträger mit Steckmodulen 19 mm.

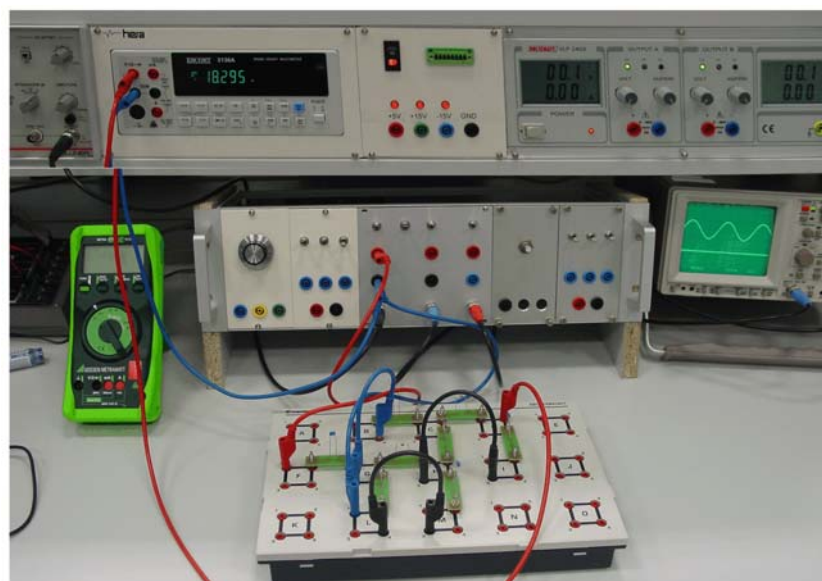


Abb. 2 Laborplatz mit Versuchsschaltung.

Nutzung der Stecktafel 08c:

- Alle roten Buchsen sind untereinander verbunden. Vorzugsnutzung: Versorgungsspannung.
- Alle schwarzen Buchsen sind untereinander verbunden. Vorzugsnutzung: Masse.
- Stecken der Bauelementeträger (Steckmodule): in der oberen Reihe der gelben und grünen Buchsen.
- Stecken der Verbindungen: in der unteren Reihe der gelben und grünen Buchsen.

Es gibt neun Steckpositionen für Bauelementeträger. In jeder Steckposition sind die gelben und die grünen Buchsen jeweils miteinander verbunden.

Sonderfälle des Steckens:

- a) Zwischen rot und gelb. Grün bleibt frei. Vorzugsweise zum Verbinden mit der Versorgungsspannung.
- b) Zwischen grün und schwarz. Gelb bleibt frei. Vorzugsweise zum Verbinden mit Masse.

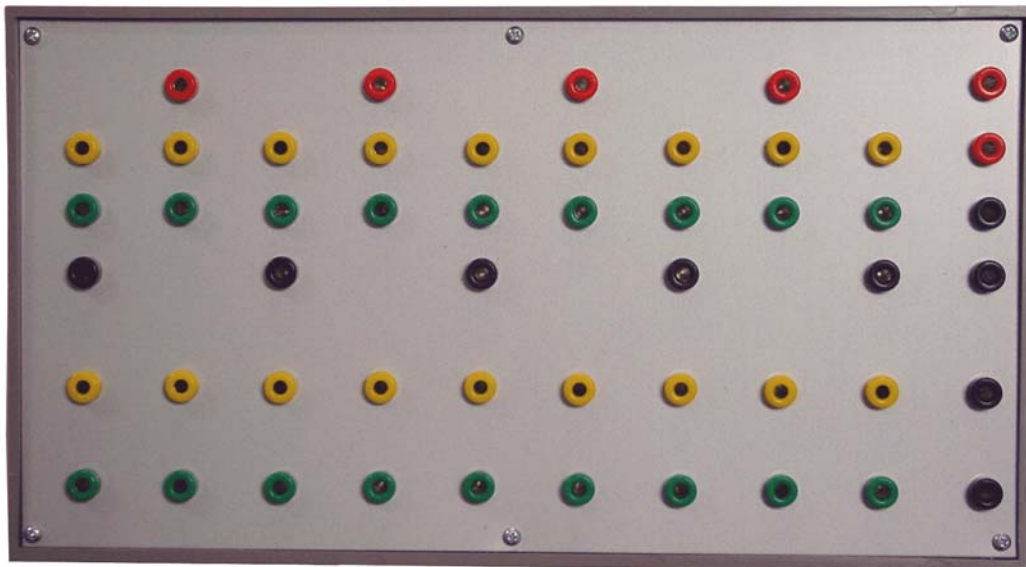


Abb. 3 Stecktafel 08c. Steckstiftabstand 19 mm.

Nutzung der Stecktafel Secucontact:

Es gibt $5 \cdot 3 = 15$ Steckfelder mit je vier verbundenen Buchsen. In vielen Fällen kann die Schaltung nahezu 1:1 gemäß Stromlaufplan gestöpselt werden. Zum Verbinden benachbarter Steckfelder stehen Kurzschlußbrücken zur Verfügung. Versorgungsspannung(en) und Masse werden bedarfsweise direkt zugeführt. *Achtung:* Steckverbindungen bis zum Anschlag durchdrücken (aber bitte mit Gefühl ...) – es genügt nicht, Steckmodule oder Bananenstecker nur soweit einzudrücken, bis sie offensichtlich gegriffen haben.

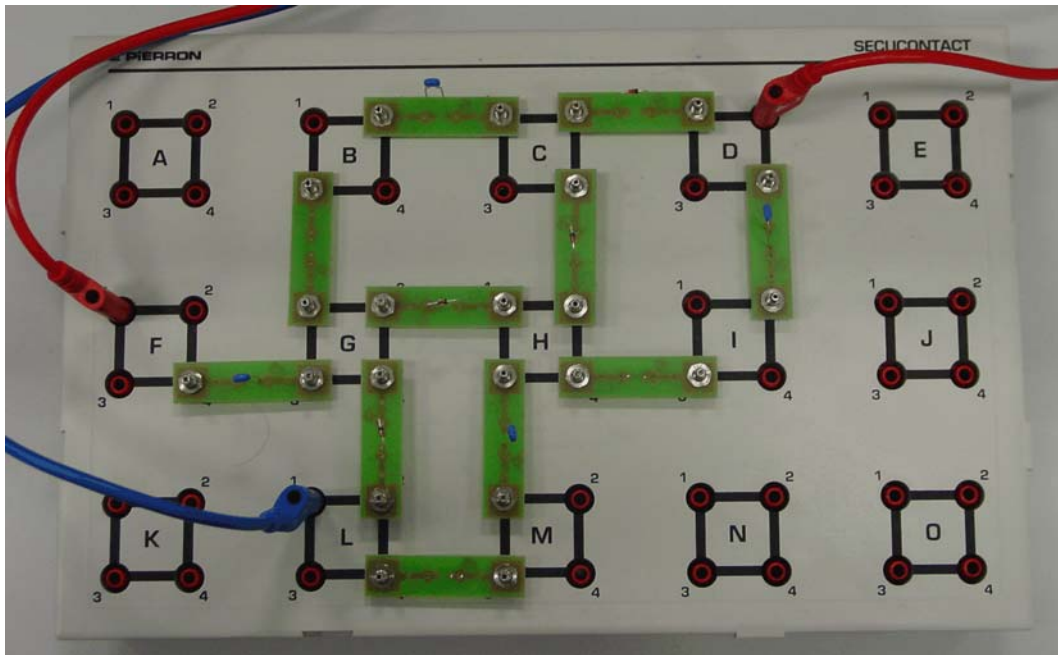


Abb. 4 Stecktafel Secucontact mit Versuchsschaltung.

Signale abgreifen

Im Normalfall mit 4-mm-Laborkabeln über den Meßadapter 09b. Abb. 5 zeigt, wie Signale von den 38-mm-Modulen mittels Grabber abgegriffen werden können.

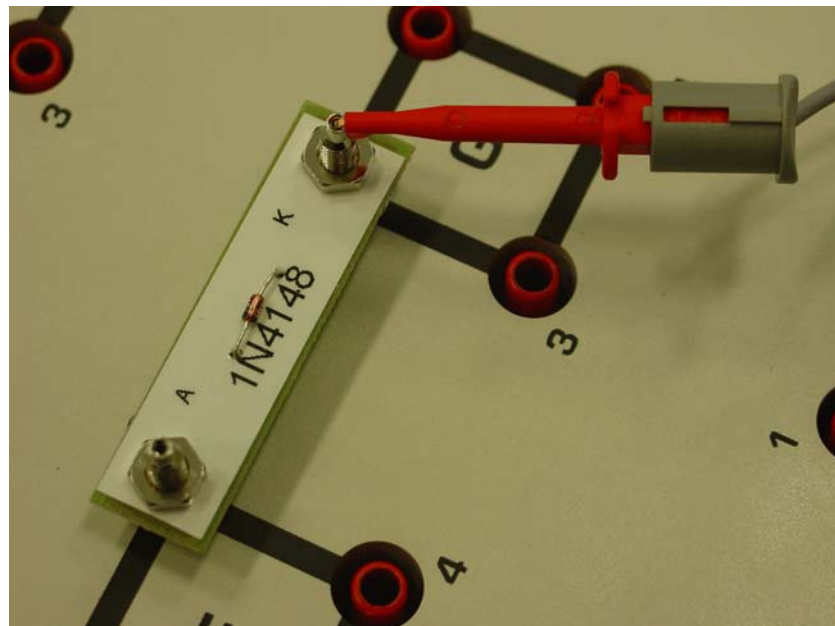


Abb. 5 Abgreifen von Signalen mittels Grabber.

Nutzung des Funktionsgenerators:

1. Zu prüfende Schaltung wird an den analogen Ausgang (OUTPUT) angeschlossen. Verbindung zur zu prüfenden Schaltung und zum Oszilloskop üblicherweise über Meßadapter 09b.
2. Regler AMPLITUDE auf linken Anschlag (MIN). Wahlschalter ATTENUATION auf 0 dB (ganz rechts).
3. Einschalten.
4. Grundstellung: Alle Tastschalter der oberen Reihe ausrasten. Es darf keine LED leuchten.
5. Frequenz und Signalform (vorzugsweise Sinus) wählen.
6. Signal auf Oszilloskop darstellen. Ausgangsamplitude auf den jeweils erforderlichen Wert einstellen.
7. Frequenz, Amplitude und Signalform je nach Versuchsaufgabe verändern.

Sondereinstellungen:

- Abschwächen der Amplitude (z. B. zum Prüfen von Verstärkern): mittels Wahlschalter ATTENUATION. 20 dB entspricht 1:10 (Faktor 0,1); 40 dB entspricht 1:100 (Faktor 0,01).
- Veränderlicher (unsymmetrischer) Signalverlauf: Tastschalter und Regler VAR SYMMETRY. Signalfrequenz geht auf 1/10 des eingestellten Wertes zurück.
- Gleichpegelüberlagerung (Verschiebung des Signalverlaufs in Bezug auf das Nullpotential): Tastschalter und Regler DC OFFSET. Signalfrequenz geht auf 1/10 des eingestellten Wertes zurück.

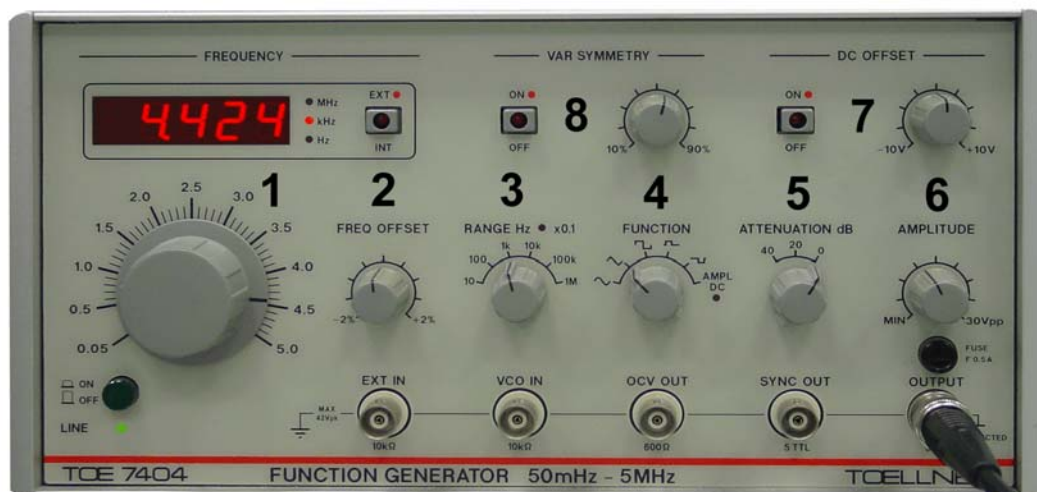


Abb. 6 Funktionsgenerator (Toellner). 1 - Frequenzeinstellung im gewählten Bereich; 2 - Feineinstellung; 3 - Bereichswahl; 4 - Signalform; 6 - Signalabschwächung; 7 - Amplitude; 8 - Gleichpegelüberlagerung (hoch/runter); 9 - unsymmetrischer Signalerlauf (breit/schmal).

Nutzung des eingebauten Digitalmultimeters (Escort):

Das eingebaute Multimeter ist bevorzugt einzusetzen. Portable Multimeter dienen nur zur Ergänzung. Das eingebaute Gerät ist präziser, und es braucht keine Batterien.

1. Einschalten.
2. Betriebsart wählen (Tastenfeld).
3. Meßsignale richtig anschließen
4. Zum Umbau auf andere Meßaufgabe Meßkabel zunächst abziehen. Dann neu stecken – nicht alles auf einmal, nicht alles durcheinander.

Spannungsmessung:

- Bezugspegel (z. B. Masse) an COM.
- Zweites Signal an linke rote Buchse.

Widerstandsmessung, Bauelementprüfung:

Anschluß wie bei Spannungsmessung. Nur in spannungsfreiem Zustand – beim Messen in der Schaltung Versorgungsspannung(en) aus!!!

Strommessung:

Aufpassen!!! – Welche Größenordnung der Stromstärke wird erwartet?

- a) Wenn höchstens 500 mA: Stromweg von COM zur roten Buchse rechts oben.
- b) Wenn es mehr als 500 mA sein können: Stromweg von COM zur roten Buchse rechts unten.



Abb. 7 Das eingebaute Digitalmultimeter (Escort). 1 - Bezugspegel oder Stromeinspeisung; 2 - Spannungsmessung, widerstandsmessung, Bauelementprüfung; 3 - Stromweg für max. 500 mA; 4 - Stromweg für max. 10 A.

Nutzung des portablen Digitalmultimeters (MetraHit):

1. Einschalten.
2. Meßaufgabe und Betriebsart wählen (Wahlschalter). Für Strom,- und Spannungsmessung gibt es unterschiedliche Buchsen, die gegenseitig mechanisch verriegelt sind.
3. Zum Umbau auf andere Meßaufgabe Meßkabel zunächst abziehen. Dann Wahlschalter betätigen, dann Kabel neu stecken.
4. Bei längerem Nichtgebrauch ausschalten.

Spannungsmessung:

- Bezugspegel (z. B. Masse) an COM.
- Zweites Signal an die freigegebene Buchse.

Widerstandsmessung, Bauelementprüfung:

Anschluß wie bei Spannungsmessung. Nur in spannungsfreiem Zustand – beim Messen in der Schaltung Versorgungsspannung(en) aus!!!

Strommessung:

Aufpassen!!! – Welche Größenordnung der Stromstärke wird erwartet?

- a) Wenn höchstens 300 mA: Stromweg von COM zur linken Strommeßbuchse.
- b) Wenn es mehr als 300 mA sein können: Stromweg von COM zur rechten Strommeßbuchse.



Abb. 8 Das portable Digitalmultimeter (MetraHit). 1 - Bezugspegel oder Stromeinspeisung; 2 - Spannungsmessung; 3 - Stromweg für max. 300 mA; 4 - Stromweg für max. 10 A.

Der Geräteträger 09

Der Geräteträger 09 ist ein 19"-Rahmen mit einer Höhe von 3 HE ($3 \cdot 44,45 \text{ mm} = 133,35 \text{ mm}$) und einer Breite von 84 TE ($84 \cdot 5,08 \text{ mm} = 426,72 \text{ mm}$). Er wird bedarfsweise mit verschiedenen Versuchseinrichtungen bestückt. Abb. 9 zeigt eine typische Bestückung für Versuche der Analogelektronik (Abb. 10 bis 12).

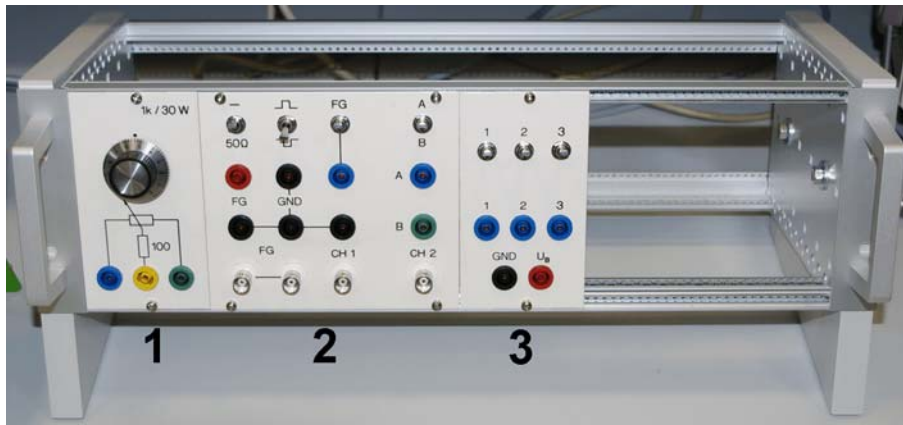


Abb. 9 Geräteträger 09. 1 - Potentiometerplatine 09a; 2 - Meßadapter 09b; 3 - Kippschalterplatine 09a.

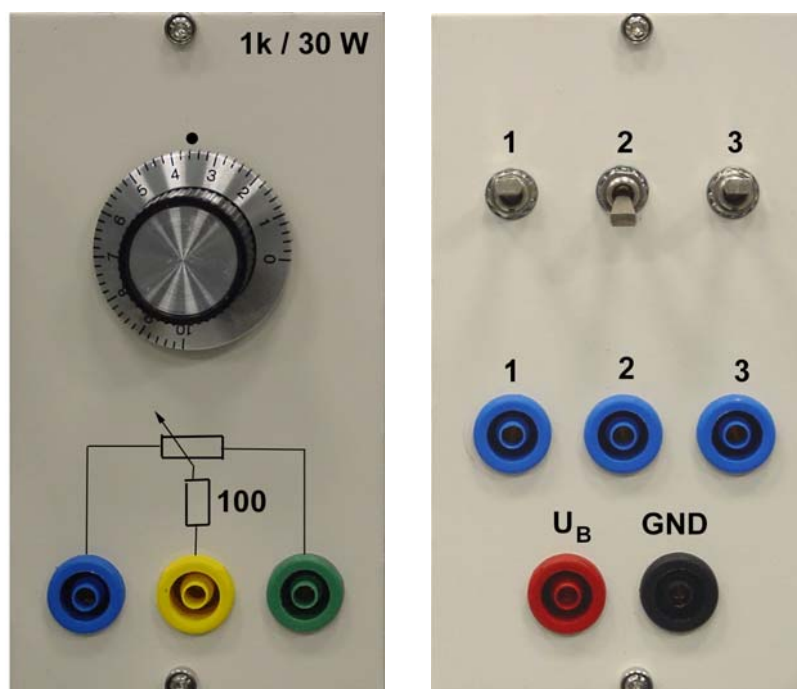


Abb. 10 Links: Potentiometerplatine 09a, rechts: Kippschalterplatine 09a.

Die Potentiometerplatine 09a:

Nutzung:

- als Spannungsteiler,
- als Lastwiderstand.

Nicht überlasten. Maximaler Strom durch Schleifer: 0,5 A.

Die Kippschalterplatine 09a:

Vorzugsnutzung: Bereitstellung von Low- und High-Pegeln für Logikschaltungen.

1. An Versorgungsspannung anschließen. Die Vorzugsbelegung ergibt sich aus der Beschriftung.
2. Zu schaltende Signale anschließen.
3. Schalter oben: Signal über Widerstand 1k von Buchse U_B (High-Pegel).
4. Schalter unten: Signal von Buchse GND (Low-Pegel).

Der Meßadapter 09b:

Aufgabe: Adaptierung des Funktionsgenerators und des Oszilloskops für Messungen auf den Stecktafeln. Funktionsgenerator und Oszilloskop sind über BNC-Kabel angeschlossen (Abb. 11). Kabel bleiben dran!

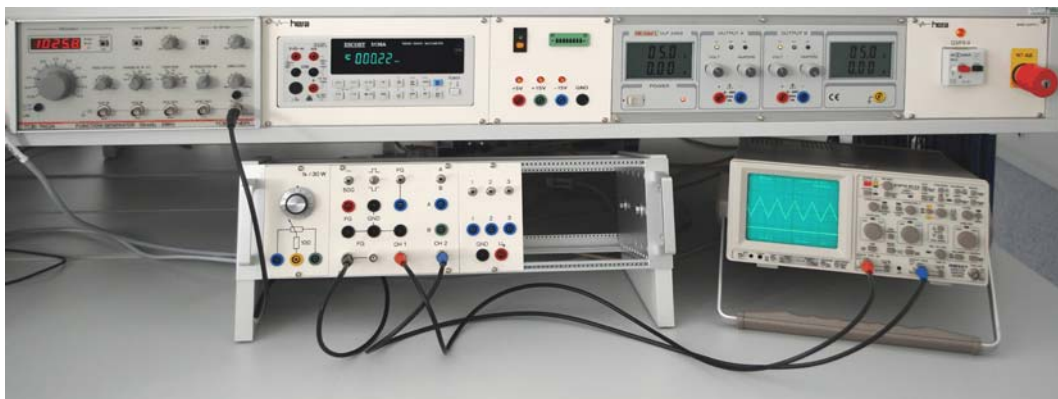


Abb. 11 Anschluß des Funktionsgenerators und des Oszilloskops.

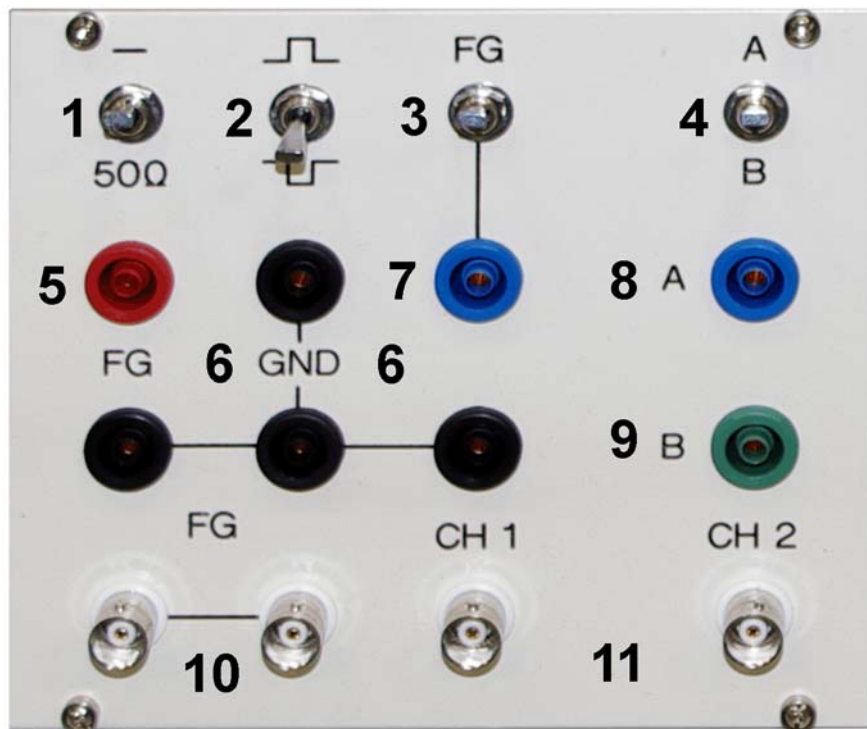


Abb. 12 Der Meßadapter 09b. 1 - Leitungsabschluß; 2 - Wahl der Pegelbereiche; 3 - Signalauswahl Kanal 1; 4 - Signalauswahl Kanal 2; 5 - vom Signalgeneratorausgang zur Stecktafel; 6 - Massebuchsen; 7 - Eingang für Kanal 1; 8, 9 - Eingänge für Kanal 2 (zwei wählbare Meßsignale); 10 - Funktionsgenerator (beide Buchsen sind 1:1 verbunden); 11 - Oszilloskopanschluß (zwei Kanäle).

Einstellungen gemäß der jeweiligen Meßaufgabe:

1. Leitungsabschluß ($50\ \Omega$) für Funktionsgenerator. Bei angeschaltetem Abschlußwiderstand geht Signalamplitude auf die Hälfte zurück. Normalstellung: Oben (kein Abschluß)
2. Signalpegel ausschließen/durchlassen. Schalter oben: nur positive Signalpegel; Schalter unten: nur negative Signalpegel. Mittelstellung: keine Unterdrückung.
3. Signalauswahl für Kanal 1. Schalter oben: Signalgenerator; Schalter unten: Signal an Buchse 7.
4. Signalauswahl für Kanal 2. Schalter oben: Signal an Buchse 8 (A); Schalter unten: Signal an Buchse 9 (B).

Das Festspannungsnetzgerät 08:

1. Versorgungsleitungen anschließen. Auf Masseverbindung achten!
2. Einschalten.

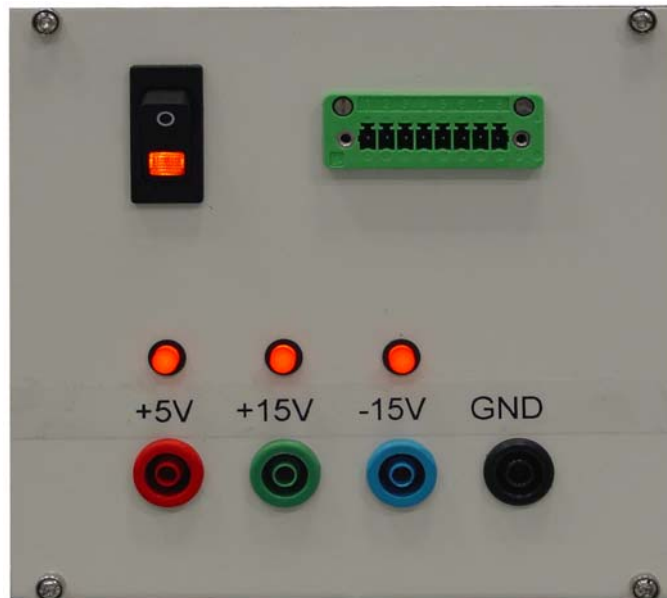


Abb. 13 Festspannungsnetzgerät 08.

Das Labornetzgerät Voltcraft VLP 2403:

1. Spannungsregler (VOLT) an linken Anschlag.
2. Stromregler (AMPERE) an rechten Anschlag.
3. Versorgungsleitungen anschließen. Auf Masseverbindung achten!
4. Einschalten.
5. Spannung hochdrehen je nach Versuchsaufgabe.
6. Auf Strombegrenzung / Überstromanzeige (OT, CC) achten!
7. Die eingebauten Anzeigen dienen nur zur groben Orientierung. (Kein Ersatz für richtige Meßgeräte).

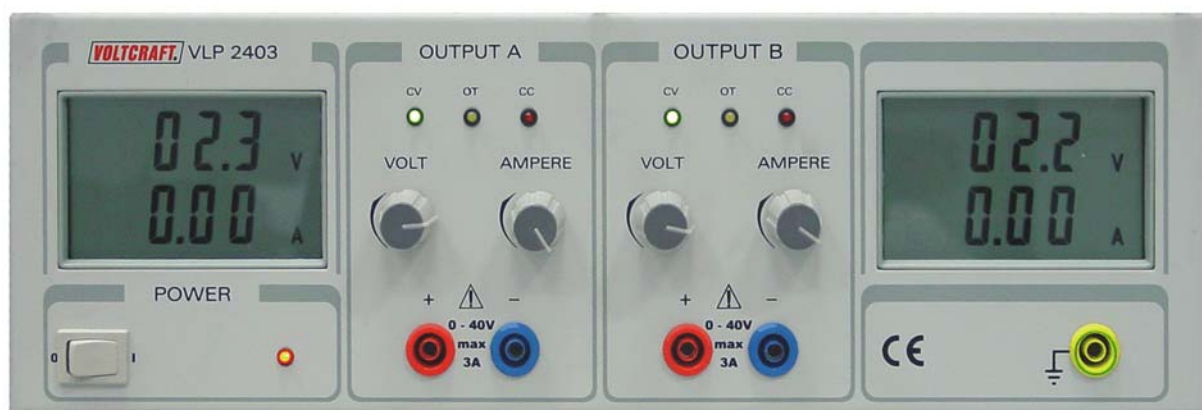


Abb. 14 Labornetzgerät Voltcraft VLP 2403.

Der IC-Trainer 10a:

Es sind fünf 16polige Schwenkhebelassungen (ZIF = Zero Insertion Force) vorgesehen, die mit beliebigen Bauelementen bestückt werden können. Weitere Vorkehrungen umfassen Masseanschlüsse, zwei Versorgungsspannungsanschlüsse, vier Meßpunkte und einen 8-Bit-Port, der unter anderem zum Verbinden mit Mikrocontrollerplattformen verwendet werden kann. Das Gerät ist für Digitalschaltkreise, Analogschaltkreise und diskrete Bauelemente nutzbar.

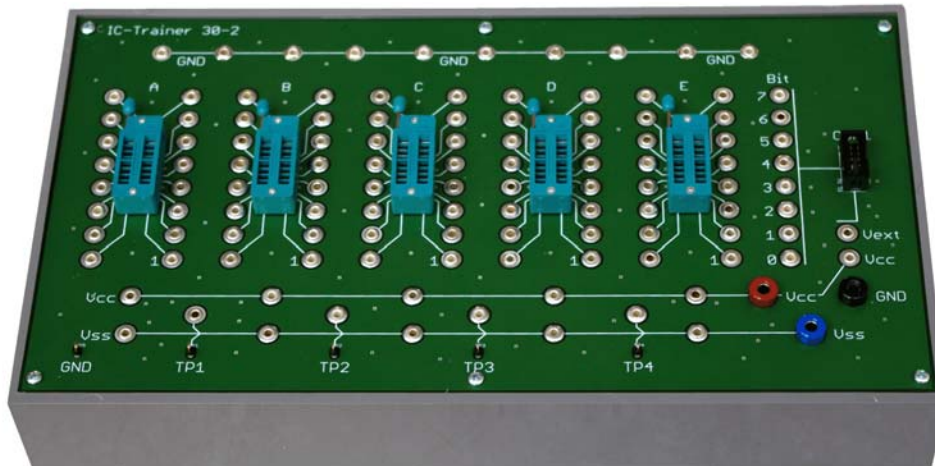


Abb. 15 IC-Trainer 10a. Gesamtansicht.



Abb. 16 Stromversorgungsanschlüsse. Analog:: $V_{CC} = +15\text{ V}$, $V_{SS} = -15\text{ V}$ (Festspannungsnetzgerät).

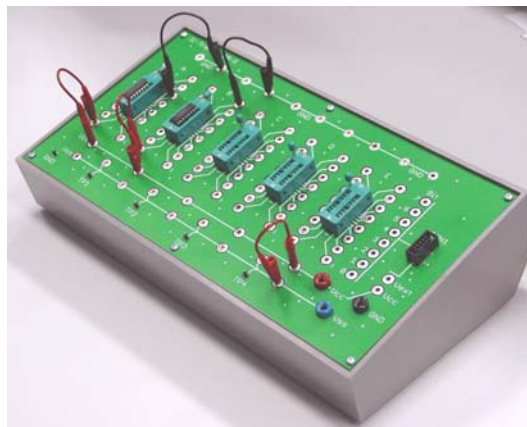


Abb. 17 Der weitgehend betriebsbereite IC-Trainer.

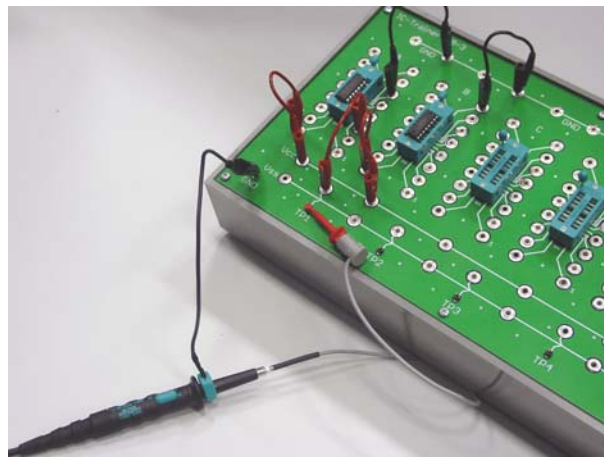


Abb. 18 IC-Trainer mit angeschlossenem Tastkopf.

Universaladapter 08 / 10b:

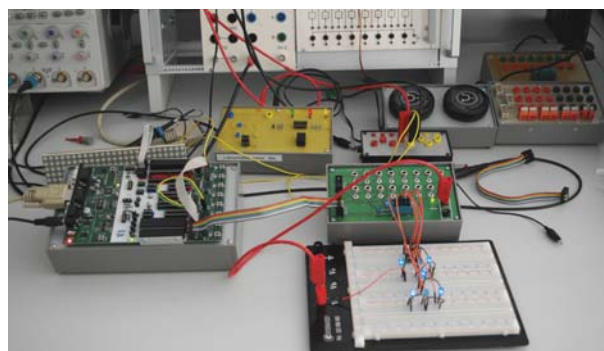
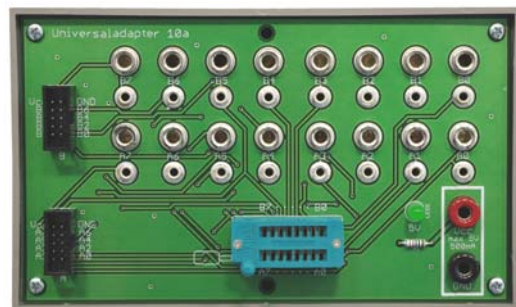
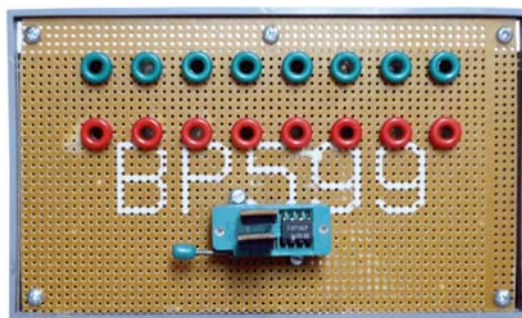


Abb. 19 Universaladapter 10a im Einsatz.

Stellwiderstand 09:

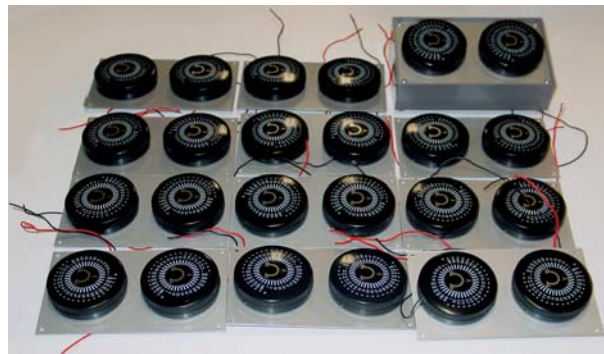


Abb. 20 Aus dem Serienbau.

Widerstandsdekade 05:



Rastertafel 10 (Vorschau):

