

Der Transistortester

Gemeinschafts-Bastelprojekt des OV Steyr

Hubert Gschwandtner OE5GHN und Erwin Hackl OE5VLL

Der Transistortester wie er einfacherweise genannt wird kann nicht nur Transistoren testen (sowohl Siliziumtypen als auch FET's), sondern auch Thyristoren, Triac's, Dioden, Doppeldioden, Leuchtdioden, Widerstände und Kondensatoren. Er stellt auch selbsttätig fest, wie das Bauteil angeschlossen ist (im Bild z.B. Basis auf Pin 1, Emitter auf Pin 2 und Collector auf Pin 3), ob npn- oder pnp-Typ, welche Basis-Emitterspannung (im Bild z.B. 657 mV) und welche Stromverstärkung (im Bild z.B. hfe = 14). Dies bei bipolaren Transistoren.

Bei FET's wird z.B. die Gate-Kapazität angegeben und durch ein Diodensymbol kenntlich gemacht, wenn eine Schutzdiode mit eingebaut ist. Eine Abschaltautomatik ist ebenfalls vorhanden, was unnötige Kosten für 9-V-Batterieren einspart.



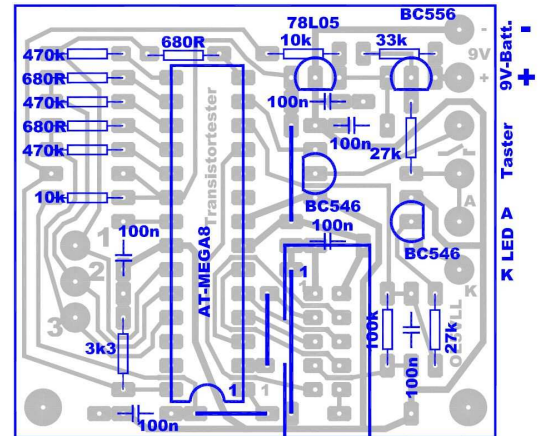
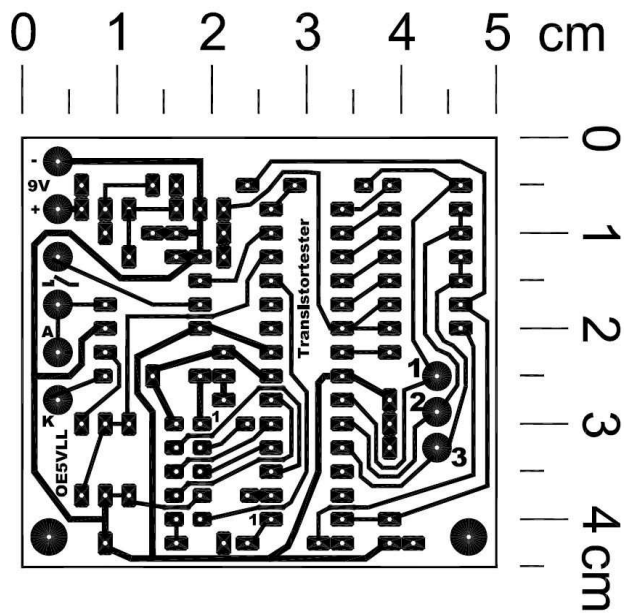
Es gibt aber auch gewisse Einschränkungen, z.B. sehr „große“ Thyristoren bzw. Triac's, Germanium-Transistoren und digitale Transistoren. Das hängt zum Teil mit dem verwendeten Messprinzip zusammen, u.A. deswegen, weil als höchste Testspannung nur 5 Volt zur Verfügung stehen.

Bezüglich Verwendung, Bedienung und Funktion des Gerätes verweise ich auf Markus F., www.mikrocontroller.net/articles/AVR-Transistortester. Von hier hat OM Hubert OE5GHN (www.schorsch.at) die Schaltung, aus welcher ich dann das Gemeinschafts-Bastelprojekt entwickelt habe.

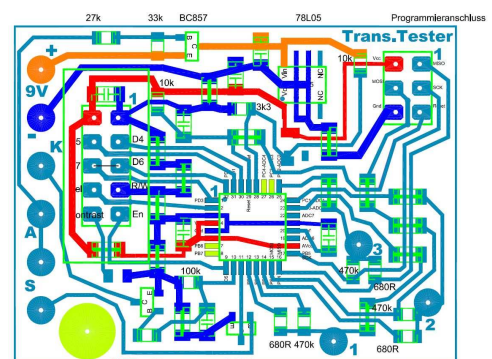
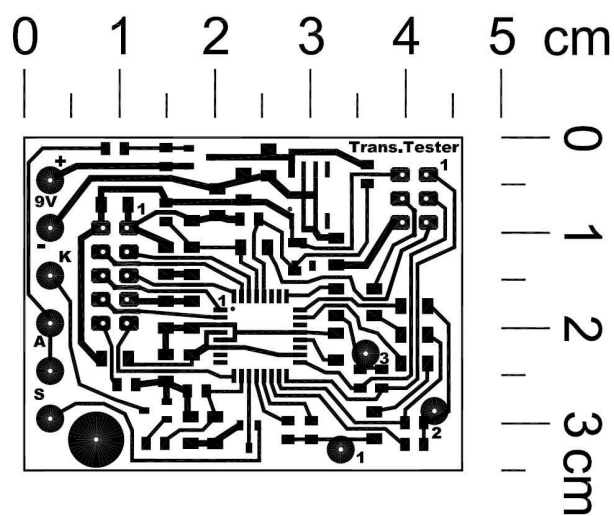
Meine Arbeit bestand also NICHT aus der Entwicklung des Gerätes, sondern nur aus dem Entwerfen der Platine, dem Zusammensuchen passender Bauteile und Lieferquellen hierfür, dem Aufbau einer Programmiermöglichkeit für die Prozessoren, dem Anfertigen der diversen Zeichnungen, dem Anfertigen von Prototypen, dem Verfassen der Bauanleitung und anderer Texte, dem Erstellen der Teileliste, dem Kaufen der Bauteile, der Zusammenstellung der Bausätze, dem Bau der ersten Geräte, der Vorführung des Gerätes, usw.

Nun, da der letzte Bausatz ausgeliefert ist (ausgenommen die kleiner Ausführung von OM Hubert, siehe weiter unten), besteht immer noch die Möglichkeit, den Transistortester komplett selber zu bauen. Hiermit soll die beste Unterstützung dazu gegeben werden.

Platinenlayout für bedrahtete Ausführung:



Platinenlayout für SMD-Ausführung:



Das LCD:

Als LCD genügt ein handelsübliches LCD-Modul mit HD44780-Controller. Zwei Zeilen zu je 16 Zeichen sind gefordert, es ist aber kein Problem, solche mit mehr als 16 Zeichen pro Zeile zu verwenden (z.B. 20 oder 24 Zeichen pro Zeile). Wer eines verwendet, welches einen anderen Zeichensatz beinhaltet, hat dann das eher geringe Problem dass Umlaute wie z.B. das „ü“ durch ein anderes Zeichen ersetzt werden. Dies betrifft immer nur die Zeichen der zweiten Hälfte des Zeichensatzes.

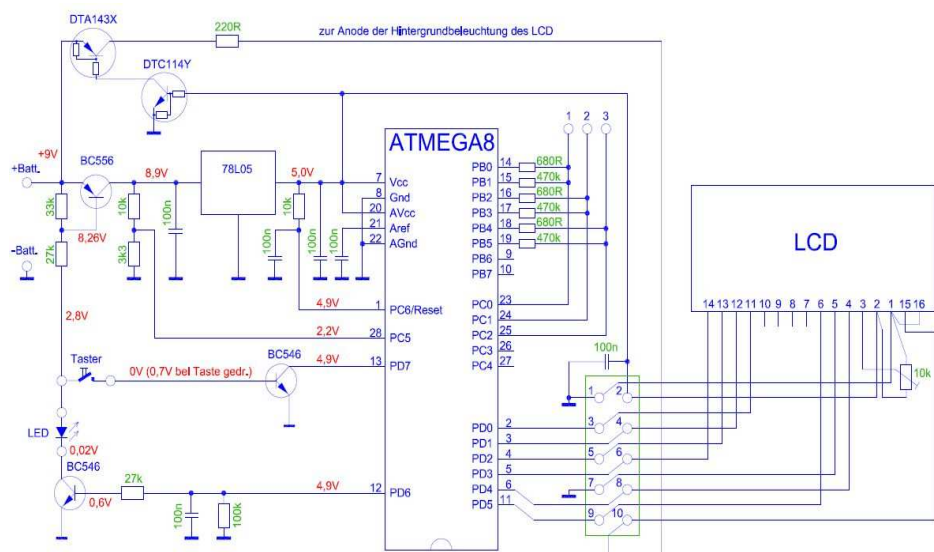
Der Anschluss des LCD an die Platine wurde von mir seit vielen Projekten über eine 10-polige Stiftleiste vorgesehen. Das hatte für mich den Vorteil, dass LCD's unterschiedlicher Größen „auf Vorrat“ mit diesem Stecker ausgerüstet und an beliebigen Schaltungen getestet werden konnten. Selbstverständlich kann das Verbindungskabel auch direkt in die Platine eingelötet werden.

Zu beachten ist, dass die LCD-Module keine einheitlichen Anschlusspins verwenden. Es gibt Hersteller, welche innerhalb einer Serie unterschiedliche Pinbelegungen verwenden. Manchmal sind nur +5Volt und -5Volt vertauscht, aber auch wesentlich schlimmere Kombinationen kommen vor. ACHTUNG: Es gibt auch LCD-Module, welche eine negative Kontrastspannung benötigen!

Man kann auch LCD's mit Hintergrundbeleuchtung verwenden. Allerdings sollte man auf die Stromaufnahme derselben achten. Manche haben außerdem den Vorwiderstand für die Beleuchtungs-LED's bereits eingebaut. In diesen Fällen braucht dann nur die Verbindung mit 5 Volt hergestellt werden. Üblicherweise sind Pin 15 und Pin 16 die Anschlüsse hierfür, diese sind allerdings nicht immer nach Pin 14 sondern auch manchmal vor Pin 1 angeordnet.

Benötigt die Hintergrundbeleuchtung zu viel Strom (über ca. 40 mA), so muss diese über extra Transistoren durchgeschaltet werden, welcher nicht im Schaltplan enthalten ist.

Hier der Schaltplan für eine mögliche Ausführung für die Ansteuerung von Hintergrundbeleuchtungen mit höherer Stromaufnahme. Die zusätzlichen Bauteile habe ich einfach auf die Lötseite der Platine gelötet.

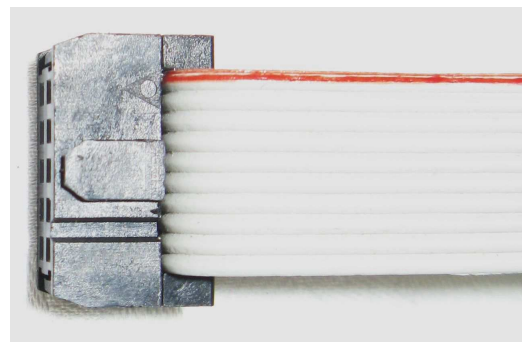


Für jene, welche nach meinen Vorschlägen arbeiten wollen, hier die Montagetipps:

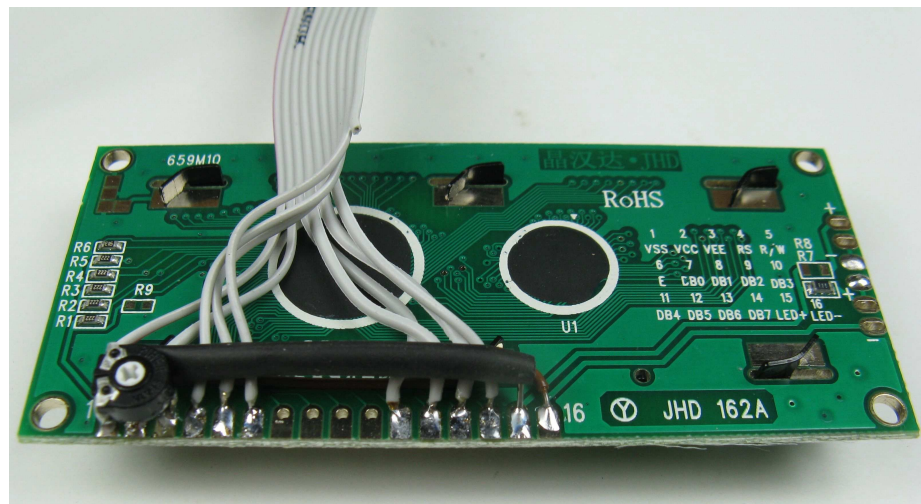
Die Baugruppe LCD umfasst folgende Bauteile:

- LCD-Modul
- Kabelbuchse 10-polig
- Flachbandkabel 10-polig, 10 cm
- Mini-Einstellregler 10 kOhm
- Widerstand 470 Ohm
- Schutzschlauch für Widerstand

Als erstes wird die Kabelbuchse auf das Kabel gepresst. Am besten geht das mit einer Zange, welche parallelschließende Backen hat oder mit einem parallelschließenden Schraubstock. Zu beachten ist der kleine Pfeil (Dreieck) auf der Kabelbuchse. Er markiert den Pin 1. Das Kabel so wie am Bild sichtbar einpressen. Der beigelegte zusätzliche Bügel wird aus Platzmangel nicht montiert.

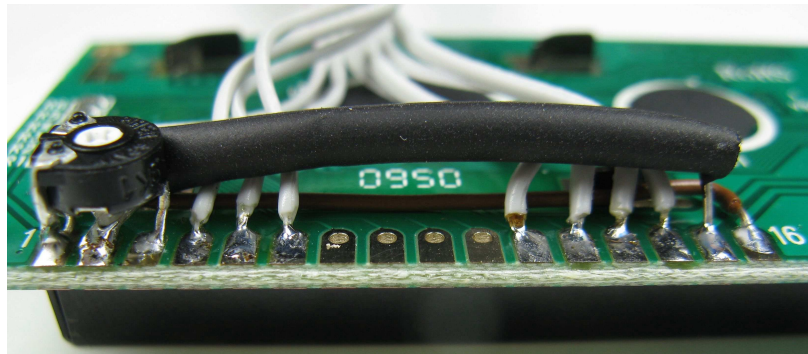


Das Trimpoti (10 kOhm) wird so wie auf dem Foto mit Pin 1, 2 und 3 des LCD verlötet. Pin 1 und 16 werden mittels eines isolierten Stückes Schalt draht verbunden. Pin 2 und 15 werden mittels des 470 Ohm Widerstandes verbunden, welcher seinerseits in das Stück beigelegten Isolierschlauch kommt.



Das Flachbandkabel wird folgendermaßen mit dem LCD verbunden:

Die Pins 7, 8, 9 und 10 bleiben unbeschaltet, Pin3 nur Poti-Schleifer
Der Widerstand 470 Ohm befindet sich im schwarzen Schutzschlauch

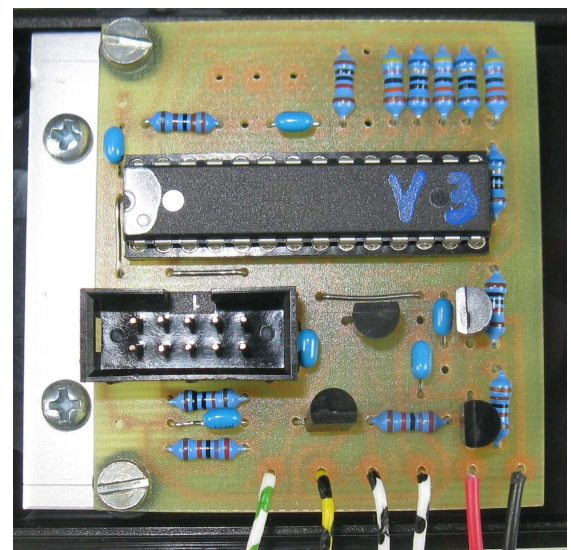


Flachbandkabel:	LCD:
Pin 1	Pin 1 + Poti + Drahtverbindung zu Pin 16 des LCD
Pin 2	Pin 2 + Poti + 470 Ohm Wid. zu Pin 15 des LCD
Pin 3	Pin 11
Pin 4	Pin 12
Pin 5	Pin 13
Pin 6	Pin 14
Pin 7	Pin 5
Pin 8	Pin 4
Pin 9	Pin 6
Pin 10 ... bleibt frei	(die letzten 2 cm einfach abzwicken)
	Pin 3 Schleifer des Poti
	Pin 15 470 Ohm Wid. von Pin 2 des LCD
	Pin 16 Drahtverbindung von Pin 1 des LCD

Die Bestückung der Platine:

Hier die Vorgehensweise bei der Bestückung der Platine für die Variante mit den bedrahteten Bauteilen.

- 1.) Aufbohren der zwei Befestigungslöcher auf 3,5 mm
- 2.) Peinlichst genaue Kontrolle der Platine auf etwaige Kurzschlüsse und Unterbrechungen mit möglichst 10-fach vergrößernder Lupe oder Vergleichbarem.
- 3.) Bestücken der 4 Drahtbrücken. ACHTUNG: Eine davon kommt unter den Wannenstecker



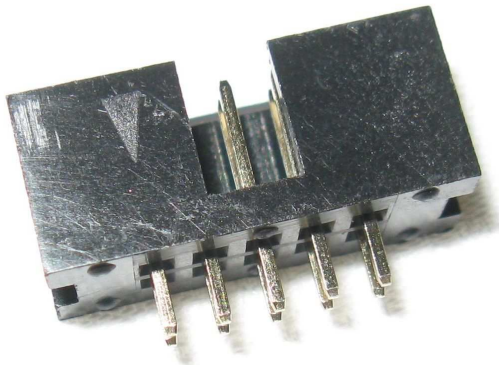
zu liegen und muss VOR diesem eingelötet werden. Als Verbindungsdrähte können die abgewickelten Drähte der Widerstände verwendet werden.

4.) Alle 13 Widerstände einlöten (bitte die Werte notfalls mit einem Ohmmeter vorher überprüfen – alle Widerstände haben 1 % Toleranz. Die Drähte knapp an den Widerstandskörpern rechtwinklig abbiegen, es sind nur 7,5 mm Abstand eingeplant. Im Bestückungsplan sind die Widerstandswerte mit zugehörigen Farbcodes angegeben.

5.) Die 28-polige IC-Fassung einlöten. ACHTUNG auf die Markierung für Pin 1. Nicht verdreht einsetzen! Ich persönlich markiere meist mit einem „Tippex“ in weißer Farbe nach, um diese Stelle deutlicher zu kennzeichnen. Auch ein roter Punkt auf der Platine ist sinnvoll.

6.) Die Kondensatoren (es haben alle 100 nF) einlöten. Jenen, welcher sich direkt am Wannenstecker befindet, besser erst nach dem Wannenstecker einlöten. Notfalls die beiden Löcher ein bisschen aufbohren, es ist etwas knapp. Beim eventuell nötigen auseinanderbiegen der Anschlussdrähte aufpassen, dass die Kondensatoren nicht brechen.

7.) Die drei Transistoren und den 78L05 Spannungsregler RICHTIG GEDREHT einlöten. Die Lage ist im Bestückungsplan eindeutig erkennbar. Bei den Transistoren ist es egal, ob BC546, BC547 oder BC548, auch egal ist, ob BC556, BC557 oder BC558.



Den 10-poligen Wannenstecker mit der freien Stelle in der Wanne Richtung Prozessor einlöten. Auch auf diesem gibt es das kleine Dreieck als Pin-1-Markierung. Danach den eventuell noch fehlenden 6. Kondensator einlöten.

8.) Die 7 Drähte für die externen Bauteile und die zwei Drähte vom Batteriekontakt einlöten. ACHTUNG: Eine Verwechslung von + und – der Batteriekontakte wäre fatal. Das ist übrigens auch beim anklipsen der Batterie zu beachten!

9.) Provisorisch LED und Taster an die Kabel löten. Bei der LED Kathode und Anode nicht verwechseln!

10.) Zum Testen der Schaltung ist ein Netzteil mit einstellbarer Strombegrenzung ideal, auf keinen Fall aber mehr als 12 Volt verwenden – am besten 9 Volt einstellen. Eine eventuelle Strombegrenzung auf einen Wert um die 200 mA einstellen. Man kann einen ersten Test bereits ohne Prozessor durchführen – die Stromaufnahme sollte praktisch Null sein – wenn nicht, dann auf Kurzschlüsse und Fehlbestückung überprüfen.

11.) Nun den Prozessor RICHTIG in den Sockel einsetzen. Darauf achten, dass die Pin-1-Markierung auf der richtigen Seite und alle Beinchen in den Sockelkontakten sind.

12.) Nun der erste Anschluss, noch ohne LCD. Vorerst praktisch keine Stromaufnahme, nach drücken der Taste ca. 10 mA Stromaufnahme. Die LED sollte dann für ca. 10 Sekunden aufleuchten.

13.) Stromanschluss abklemmen, LCD anstecken, dann wieder anschließen und wieder die Taste drücken. Die Stromaufnahme sollte nun bei ca. 15 mA liegen und auf dem LCD ein Text erscheinen. Konnte das LCD bis dahin noch nicht getestet werden und kein Text erschienen sein, den Einstellregler (10 kOhm) für die Kontrasteinstellung während die LED leuchtet einmal komplett durchdrehen. Dann sollte es eine Stellung geben, in welcher der Text erkennbar ist. Mit dem Einstellregler auf maximalen Kontrast einstellen.

FEHLERSUCHE (wenn nötig):

Die allermeisten Fehler ergaben sich durch Lötstellen im Bereich der Bauteilerkennung, welche durch Flussmittelreste o.A. hochohmige Verbindungen aufwiesen. Durch auskratzen der Bereiche zwischen den Lötstellen oder in hartnäckigen Fällen auch erst nach Reinigung der Platine mit Alkohol (diesen aber nicht vorher zur Magenspülung verwenden – hi) konnten fast alle Fehler aus diesem Bereich behoben werden. Die Fehlererscheinung ist die, dass Bauteile erkannt werden ohne dass welche angeschlossen sind.

Bei drücken der Taste Stromaufnahme ca. 40 mA, LCD-Text sichtbar aber LED leuchtet nicht. Außerdem LCD-Text sofort nach loslassen der Taste wieder weg. Vermutlich bei LED Kathode und Anode vertauscht.

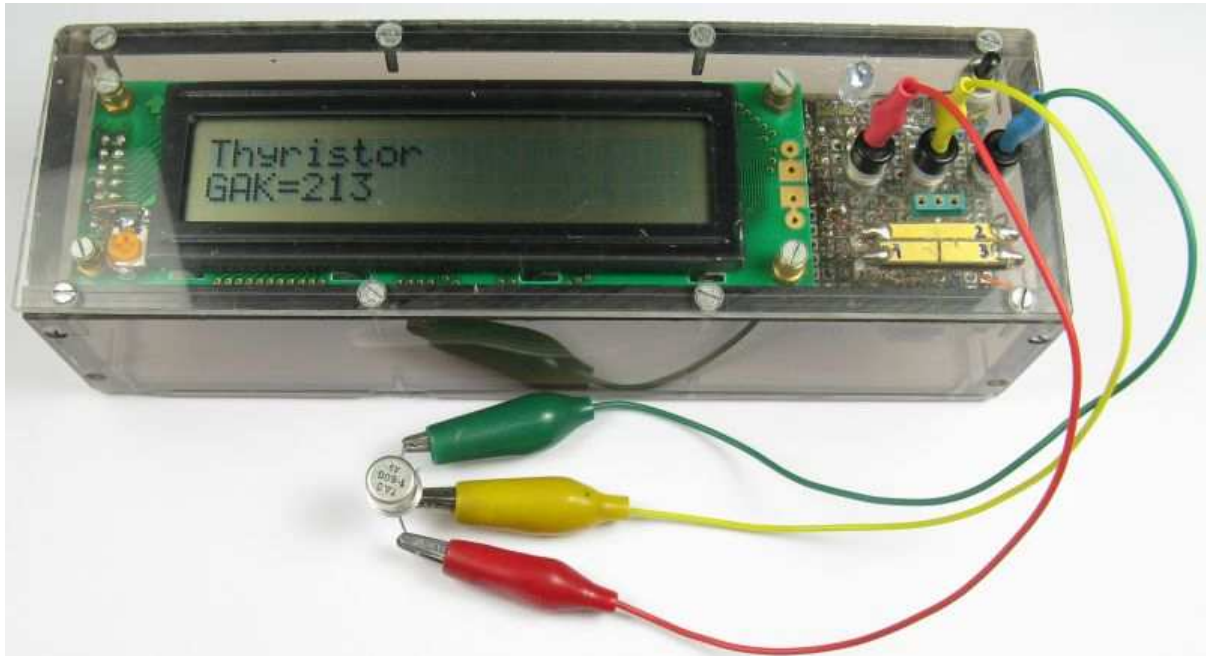
Liegt die Stromaufnahme bei ca. 50 mA (egal ob mit oder ohne LCD und im LCD kein Text, die LED leuchtet aber für ca. 10 Sekunden auf --> auf Kurzschlüsse im Bereich des Wannensteckers überprüfen.

Wenn das LCD keinen Text zeigt, aber eine Zeile Rechtecke anstatt Buchstaben/Ziffern darstellt und in der anderen Zeile nichts angezeigt wird, dann passt zwar die Stromversorgung des LCD aber der Datentransfer zum LCD funktioniert nicht. Dann die richtige Belegung des 10-poligen Kabels am LCD überprüfen. Eventuell auch Fehler auf Platine möglich.

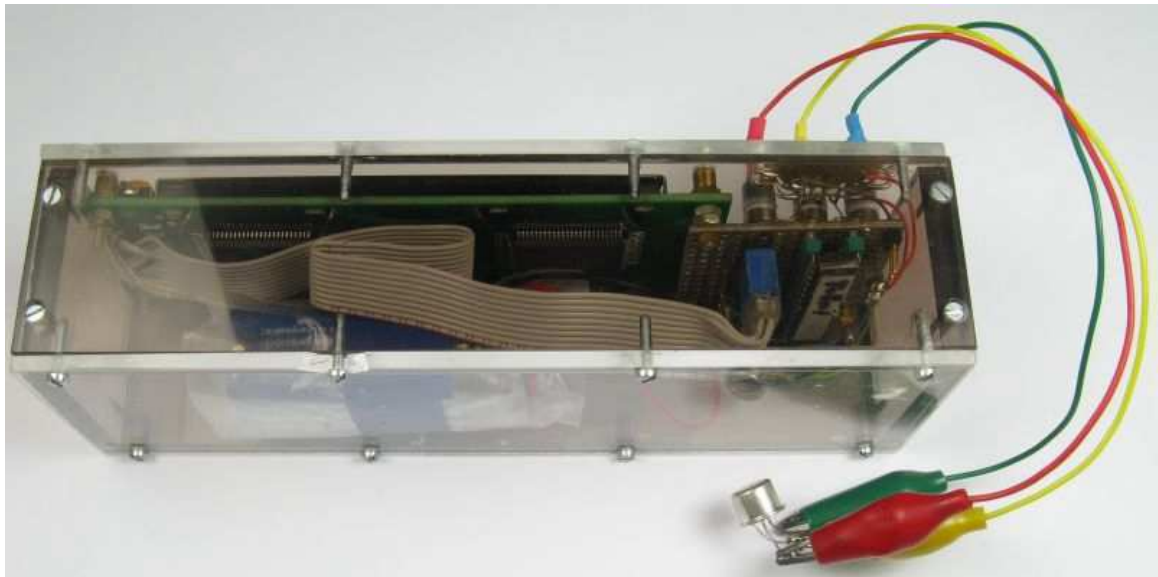
LED geht an, aber LCD zeigt nichts – es könnte sein, dass das 10-kOhm-Poti zur Kontrasteinstellung noch nicht eingestellt wurde. Taste drücken und innerhalb der ca. 10 Sekunden das Poti einmal durchdrehen – in einer Stellung sollte der Text sichtbar werden – dann auf maximalen Kontrast einstellen.

Das Ur-Modell:

Hier sieht man mein „Ur-Modell“ des Transistortesters. Die Schaltung ist auf einer Lochrasterplatine aufgebaut (es muss nicht immer zwingend eine „geätzte“ Ausführung sein). Zusätzlich sind hier 2-mm-Buchsen für die Prüfkabel und eine SMD-Kontaktierung eingebaut. Da diese erste Ausführung unter anderem dazu dienen



sollte, um sie in der Ortsgruppe bezüglich „Gemeinschafts-Bastelprojekt“ vorzeigen zu können, baute ich für diese Ausführung kurzerhand ein durchsichtiges Gehäuse,

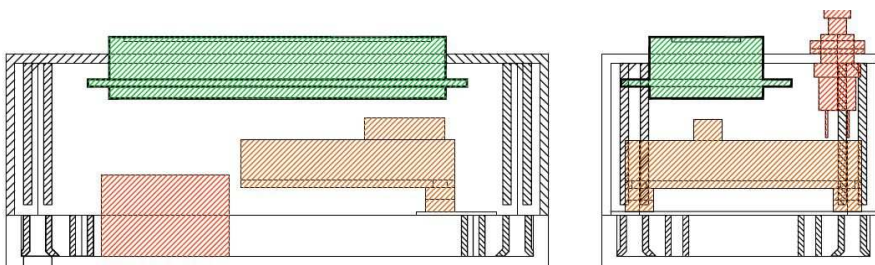


damit nicht jeder, der wissen wollte was drinnen ist, das Gehäuse aufschrauben musste, was dem Überleben des Testers, trotzdem er durch viele Hände ging, sehr dienlich war.

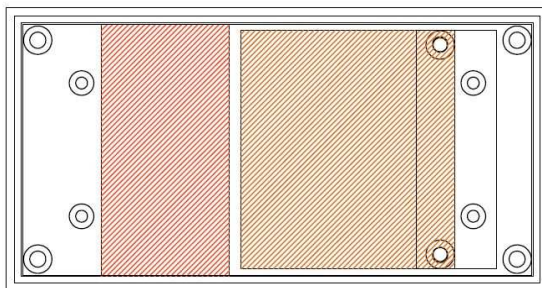
Mechanischer Aufbau:

Im folgenden wird der mechanische Aufbau am Beispiel des Bausatzes der Version 04 beschrieben.

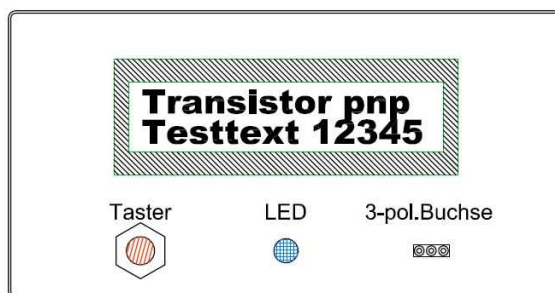
Jeder kann natürlich sein eigenes Gehäuse wählen. Das hier verwendete Gehäuse (Version 04) ist die Type PB-103 der Firma Neuhold-Elektronik in Graz. Es hat sich bewährt und ist bezüglich der Größe (135 x 75 x 49 mm) für den Transistortester gut geeignet. Wer ein bisschen mehr Platz haben möchte, kann die etwas größere Gehäusetype PB-113 (115 x 60 x 44 mm) der selben Firma verwenden. ACHTUNG: Der schwarze Kunststoff dieser Gehäusotypen ist leicht elektrisch leitend, was speziell in Bezug auf die Bauteil-Testbuchse Schwierigkeiten verursachen kann. Deswegen wurden Kontakte in eigener Kunststoffhalterung eingeklebt und nicht rein metallische Kontakte verwendet.



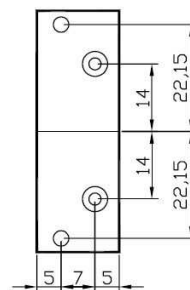
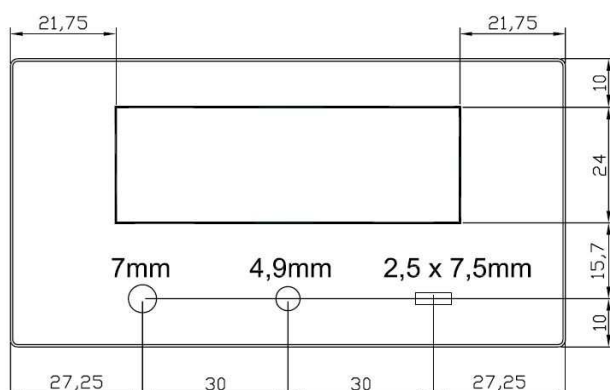
Schnittzeichnung



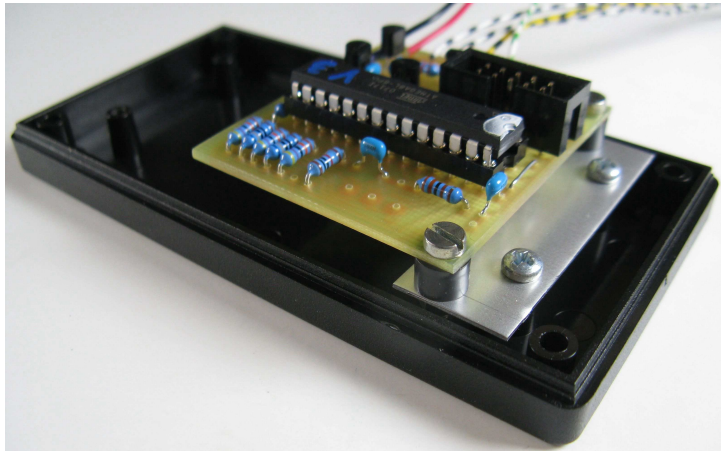
Draufsicht



Bohrpläne



Mechanischer Aufbau Unterteil von Gehäuse PB-103:



Mechanischer Aufbau des Transistortesters mit Platine aber ohne LCD und Gehäuse-Oberteil.

Das mitgelieferte Alublech nach mitgeliefertem Bohrplan anzeichnen, kornen und mit 3,5 mm Durchmesser bohren.

Die Platine mittels der beiden M3 x 12 mm Zylinderkopfschrauben und den beiden 5 mm Abstandshülsen auf dem Alublechstück befestigen, beides zusammen mittels der beiden 2,9 x 9,5 mm Blechschrauben im Gehäuseunterteil befestigen (siehe Foto).

Mechanischer Aufbau Oberteil von Gehäuse PB-103:

Das Gehäuseoberteil mit den 2 Bohrungen und den beiden Ausschnitten versehen. Den kleineren Ausschnitt habe ich mit drei direkt nebeneinanderliegenden 2,5 mm Bohrungen und anschließend „in Form bringen“ (mittels Schlüsselfeilen) hergestellt.

Den großen Ausschnitt für das LCD habe ich hergestellt, indem ich nahe der 4 Ecken ca. 5 mm große Bohrungen anbrachte, anschließend mittels einer gewöhnlichen Laubsäge grob ausgeschnitten und dann mittels Feilen in die richtige endgültige Form gebracht habe. Eine bessere Methode ist mittels sogenannter „Fräsbohrer“ grob ausfräsen, mit einer Flachfeile dann auf Maß bringen.

Dass bei der Bearbeitung des Gehäuses möglichst darauf geachtet werden sollte, dass dieses nicht auch zusätzlich mit hässlichen Kratzern versehen wird, sollte selbstverständlich sein, wäre aber im Endeffekt nur ein optisches und kein funktionelles Problem.

3-polige Buchse in die Miniatur-Lochrasterplatine (nur drei Lötäugen) einlöten. Die Anschlussdrähte von den Anschlüssen 1, 2, und 3 der Platine an den 3 Pins der Miniaturplatine verlöten. Reihenfolge sinnvoller Weise von links nach rechts 1, 2, 3. Die Miniaturplatine war nötig geworden, nachdem sich herausstellte, dass durch eine

gewisse Leitfähigkeit des schwarzen Kunststoffgehäuses Probleme bei den Messungen auftraten.

Zum Einkleben der Miniplatine mit der Bauteilebuchse am besten eine Heißklebepistole verwenden. Superkleber, Loctite und diverse andere Kleber können minimal leitfähig sein und damit die Testergebnisse verfälschen oder verhindern.

Einige OM's haben die Prüfkabel fix angelötet. Das hat den Vorteil, dass diese nicht verloren gehen können und immer zur Hand sind. Wird dabei allerdings auf die 3-polige-Minibuchse verzichtet, hat man nicht mehr die Möglichkeit, diese direkt für kleine Bauteile zu nutzen. Ich empfehle daher in diesem Falle, die Kabel durch eine extra Bohrung in das Gehäuse zu führen und parallel zur Minibuchse anzulöten.

Die Anschlussdrähte der LED vor dem Einbau kürzen. Ich biege die Enden dann immer zu einem „Kringel“ und habe damit sozusagen Lötäugen für die Anschlussdrähte. Dabei merken, wo Kathode und Anode sind. Danach die LED durch die vorgesehene Bohrung stecken und mit den Anschlussleitungen verlöten. ACHTUNG: An LED und auch Taster vorsichtig kürzestmöglich löten, bei beiden kann sehr leicht ein Hitzeschaden entstehen. Sollte es passieren, dass die LED verkehrt herum angeschlossen wurde --> siehe Fehlersuche.

Nun kann auch der Taster montiert und mit den Anschlussdrähten verlötet werden.

Anschließend das LCD, die Miniaturplatine und auch die LED mit einer Heißklebepistole in den Gehäusedeckel einkleben. Bei LCD und Miniplatine darauf achten, dass sie parallel zur Gehäuseoberfläche ausgerichtet sind und so lange da fixiert werden, bis der Heißkleber erkaltet ist. Wenn etwas anderes als Heißkleber verwendet wird, darauf achten, dass es ein Kleber ist welcher (auch nicht geringfügig) leitet. Hier gab es bereits Schwierigkeiten. Heißklebepistolen gibt es bereits um unter 5.-Euro in Baumärkten etc. zu kaufen.

Nach einem letzten Test die 9-Volt-Batterie neben der Platine platzieren. Ich empfehle, die Batterie in ein kleines Plastiksackerl zu stecken, damit, falls einmal Chemikalien austreten sollten, nicht gleich was passiert. Außerdem wird damit erreicht dass die Batterie innerhalb des Gehäuses fest sitzt. Dann wird das Gehäuseoberteil mit dem Unterteil verschraubt. Nun ist das Gerät eigentlich fertig.

Es fehlen nur noch die Messleitungen. Die 3 verschiedenfärbigen Kabel mit Minikrokoklemme werden an den dreipoligen „Durchverbinder“ gelötet. Eventuell die drei Lötstellen mit Schrumpfschlauch versehen. Damit können dann Bauteile, welche nicht direkt in die 3-polige Buchse gesteckt werden können (z.B. Transistoren im TO3-Gehäuse), mittels der drei Krokoklemmen angeschlossen werden. ACHTUNG! Von den drei Krokoklemmen die Kunststoffhüllen abziehen und die Kabel mit der Klemme verlöten. Diese sind original nur gequetscht und dies führt sehr oft zu Kontaktfehlern.

Andere Ausführungen:

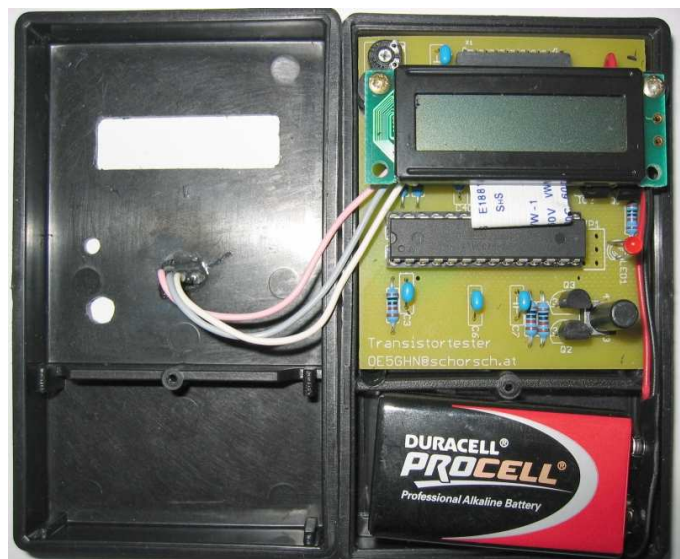
Wer es kleiner haben möchte, kann sich an die Variante von Hubert Gschwandtner OE5GHN www.schorsch.at

halten. Dieser verwendet eine eigene Platine für bedrahtete Bauteile und ein Gehäuse mit Batteriefach von der Firma Reichelt. Mit einer Größe von nur 101 x 60 x 26 mm passt er sogar in die Hemdtasche. Das Display hat 36 x 10 mm, ist aber trotzdem gut ablesbar. Bezugsquelle siehe weiter unten. Auch diese Platine ist nur mit bedrahteten Bauteilen (keine SMD-Bauteile) bestückt. Zusätzlich kann durch nachträgliches einlöten einer Drahtverbindung und eines 6-poligen Pfostensteckers (nicht im Bausatz enthalten) die Programmierschnittstelle nachgerüstet werden. Damit können dann Software-Updates eingespielt werden, ohne dass der Prozessor ausgebaut werden muss.



Diese Transistortesterausführung **ist auch noch als Bausatz** bei OM Hubert (www.schorsch.at) **erhältlich** und kostet 25.- Euro plus Versandkosten.

Hier noch die Innenansicht des Gerätes. Gut ist auch das Batteriefach des Gehäuses zu erkennen.



Hier zwei „**Designstudien**“, welche die SMD-Ausführung beinhalten. Die Funktionsweise ist aber identisch mit den „großen“ Ausführungen.

Das Display der drei Ausführungen in den kleinen Gehäusen stammt von der Fa. Neuhold-Elektronik in Graz und hat die Bestellnummer N0035, LCD-Display Modul 2x16 Zeichen HMC16223.

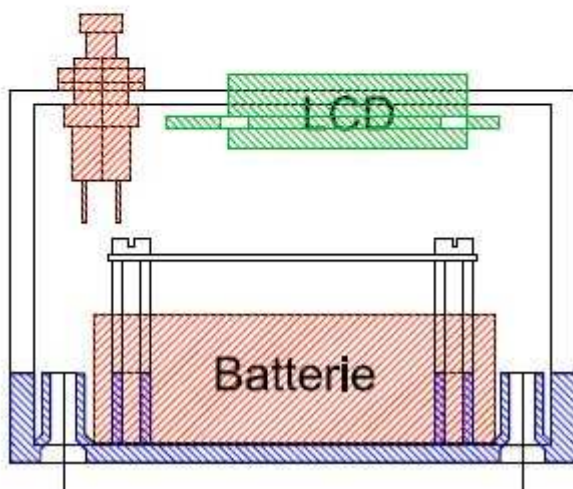
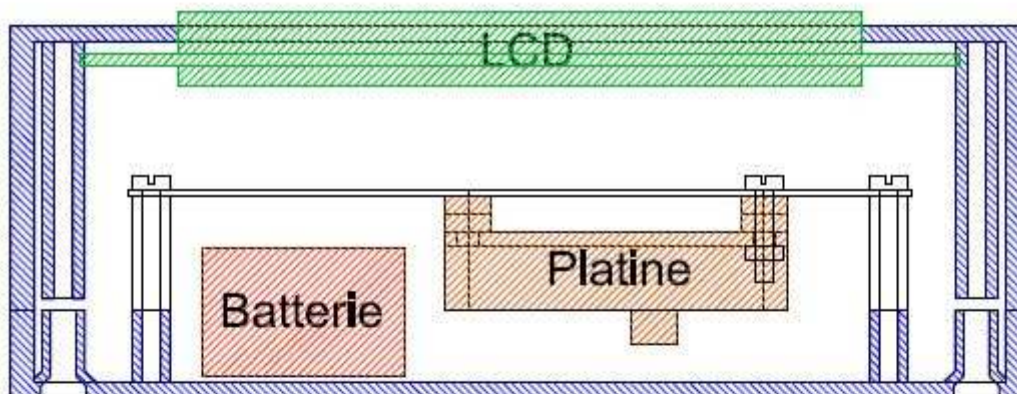
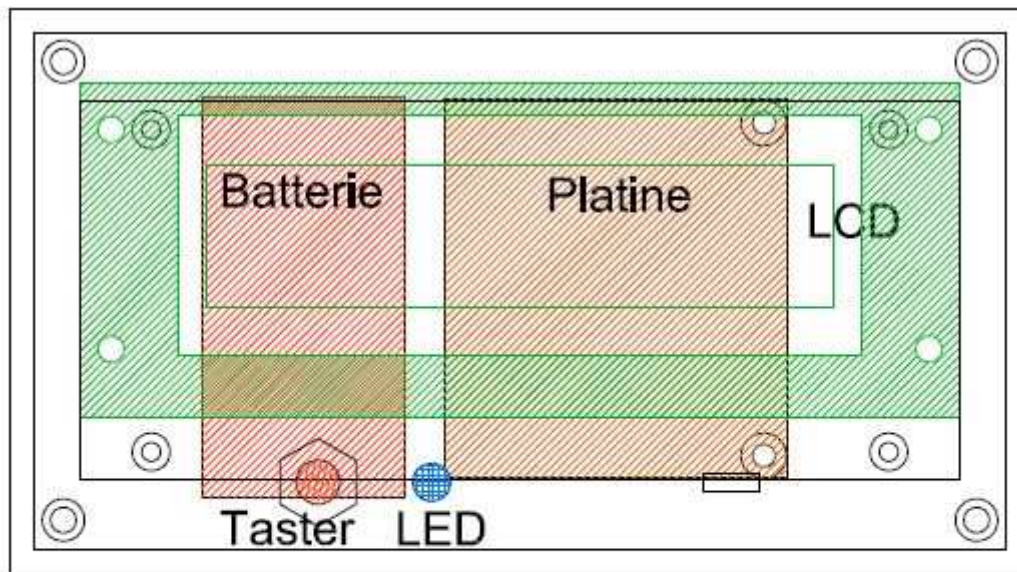
Wer dieses Display kauft sollte auch N0037 ZIF Buchse 16-polig für Flachbandleitung kaufen, da sonst die Kontaktierung der Kunststoff-Flachbandleitung des LCD Schwierigkeiten bereiten könnte.

Das hellgraue Gehäuse, ebenfalls von Fa. Neuhold, hat die Bestellnummer PB-015 mit den Abmessungen 112 x 57 x 22 mm.



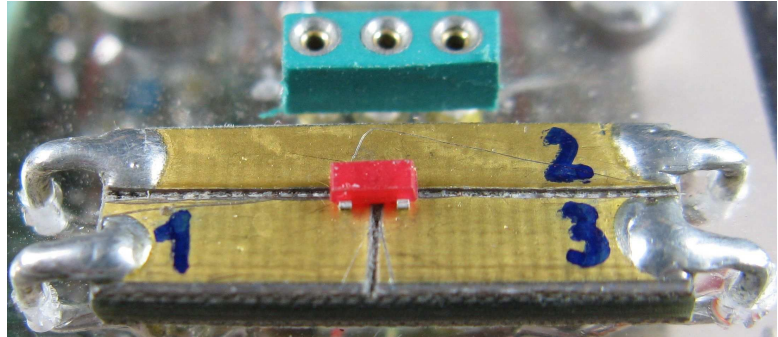
Das kleine schwarze Gehäuse, auch dieses hat die Fa. Neuhold im Lieferprogramm, Bestellnummer PB-2136 mit den Abmessungen 72 x 50 x 41 mm.

Schnittzeichnungen für die größere Gehäusetype PB-113:



SMD-Bauteile und sonstige Besonderheiten:

Jeder kann natürlich nach eigenen Vorstellungen z.B. andere Anschlussmöglichkeiten vorsehen. Habe mir z.B. aus einem kleinen Stück (ca. 8 x 16 mm) vergoldeter Leiterbahn eine Kontaktstelle für SMD-Bauteile gebaut. Eine T-förmige Unterbrechung der vergoldeten Kupferschicht, parallel mit der 3-poligen Buchse verbunden, ergibt eine ideale Kontaktiermöglichkeit. Das „T“ habe ich mit einem feinen Messer herausgeschnitten. Im Bild ist auf der Kontaktierung eine rote Leuchtdiode in SMD-Ausführung zu sehen.



Eine weitere Möglichkeit ist z.B. 3 Buchsen beliebigen Durchmessers einzubauen (1 mm, 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm und 4 mm sind übliche Durchmesser). Oder auch runde 3-polige Buchsen wie z.B. bei Multimetern für den Halbleitertest verwendet. Der Fantasie sind hier keine Grenzen gesetzt. Habe mir sogar schon mal überlegt, eine starke LED mit zusätzlichem Taster einzubauen, um dem „Eierlegenden Wollmilchschwein“ auch noch eine Taschenlampenfunktion beizubringen.

ACHTUNG: Wer zusätzliche Einbauten vornimmt, sollte sich die Platzierung gut überlegen, da man sonst leicht mit dem vorhandenen Innenleben in Konflikt gerät. Hat man dann z.B. schon zusätzliche Löcher gebohrt und es geht sich dann nicht aus, hat man ein kleines Problem.

Tipps und Vorschläge zum Betrieb:

Messungen von **Kondensatoren kleiner 200 pF** einfach einen zweiten Kondensator bekannter Kapazität (einfach vorher messen) parallel schalten und vom Ergebnis den Wert des zweiten C abziehen. Auf diese Art können z.B. auch Drehkondensatoren gemessen werden

Darlington-Transistoren werden zwar nicht speziell als solche angezeigt, man erkennt sie aber an der doppelten Basis-Emitter-Spannung von ca. 1,5 Volt.

Habe schon fast alle möglichen Bauteiltypen getestet, einzig P-Kanal Verarmungs-MOSFET's habe ich keine gefunden. Sollte sich jemand finden, der mir einen solchen Transistor zukommen lassen kann, würde ich ihn darum bitten.

LED's können auch vorzüglich als Zenerdioden für Spannungen bis 3 Volt (je nach Farbe) eingesetzt werden. Die dementsprechende „Zenerspannung“ der LED wird vom Transistortester angezeigt und liegt je nach Type zwischen ca. 1,5 und 3 Volt.

Bei Elkos vor dem Testen sicherstellen, dass diese auch entladen sind – es könnte sonst ein neuer Transistortester nötig werden. Es gab bereits Besitzer des Transistortesters, welche es ausprobiert haben – sie können es bestätigen (ein neuer Prozessor reichte aus).

Fehler, Unzulänglichkeiten, Updates:

Beim Testen immer das Hirn mit verwenden – denken kann das Gerät nämlich nicht. Ein Beispiel hierfür: Ein von mir Versuchsweise definitiv defekter Triac wurde noch als Thyristor erkannt. Ob er auch noch als solcher zu gebrauchen gewesen wäre, habe ich nicht probiert sondern ihn schnellstens entsorgt.

Germanium-Transistoren – werden fälschlicherweise als Feldeffekt-Transistoren erkannt. Allerdings kann man, wenn man nur die Basis-Emitterstrecke (ohne Kollektor) testet, am Spannungsabfall von rund 300 Millivolt erkennen, dass man es mit einem Germanium-Halbleiter zu tun hat.

Bauelemente, welche zum Testen höhere Ströme benötigen würden, als vom Transistortester zur Verfügung gestellt werden können (ca. 5 mA), können naturgemäß auch nicht richtig erkannt werden. Dazu zählen z.B. diverse Leistungs-Thyristoren.

Transistoren, welche auch Widerstände mit integriert haben, sogenannte Digitaltransistoren, können wegen dieser Widerstände nicht richtig erkannt werden. Hier gibt es speziell viele SMD-Ausführungen. Siehe dazu auch den Bericht auf der OAFV-Homepage unter / Technik / Bauteile / Digitaltransistoren

Es können keine IC's getestet werden (Spannungsregler, etc.)

Es können keine diskreten Halbleiter mit mehr als 3 Anschlüssen getestet werden.

Versionsnummern der Bausätze:

Version 01: Ursprünglicher Bausatz mit LCD-Modul 2x16 Zeichen, rote Hintergrundbeleuchtung (aber nicht aktiviert), Gehäusetype PB-113 (größeres Gehäuse).

Version 02: LCD-Modul 2x20 Zeichen ohne Hintergrundbeleuchtung, Gehäusetype PB-113 (größeres Gehäuse). Die neue LCD-Type war notwendig geworden weil die ursprünglich verwendete Type nicht mehr geliefert werden konnte. Die neue Type benötigte auch eine negative Spannung zur Kontrasteinstellung, was durch eine zusätzliche Diode und eine geringfügige Schaltungsmodifikation erreicht wurde. Außerdem wurden einige Vereinfachungen im mechanischen Aufbau durchgeführt. Ab dieser Version wurde das LCD so montiert, dass der Rahmen des LCD durch das Gehäuse durchgesteckt wurde und so ca. 2 mm aus dem Gehäuse hervorstand.

Version 03: Diese Versionsnummer wurde nur für die Software verwendet und ist unabhängig von den „mechanischen“ Versionsnummern. Alle Bausätze wurden auf diese Version aufgerüstet.

Version 04: LCD-Modul mit aktivierter gelbgrüner Hintergrundbeleuchtung und kleinere Gehäusetype PB-103. Außerdem nochmals einfachere mechanische Montage. Auch diese Versionsänderung war notwendig geworden, weil wiederum die vorhergehende LCD-Type nicht mehr lieferbar war. Die Erzeugung der negativen Spannung für die Kontrasteinstellung war nun wieder nicht mehr nötig.

Version 06: Bausätze der Version 01, bei welchen durch Einbau zusätzlicher Transistoren die rote Hintergrundbeleuchtung des LCD aktiviert wurde.

Zum Größenvergleich eine Gruppenaufnahme. Diese zeigt links oben Version 01, rechts oben Version 02, links unten Version 04. Die beiden kleinen Ausführungen Mitte und rechts unten haben keine Versionsnummern, da die SMD-Ausführung nicht als Bausatz angeboten wurde.



Stückliste (Version 04):

Stk. Platine

1	Platine	
1	ATMEGA8	
1	78L05 TO92	
2	BC546	
1	BC556	
3	680 Ohm Metall 0,25W 1%	
1	3,3 kOhm Metall 0,25W 1%	
2	10 kOhm Metall 0,25W 1%	
2	27 kOhm Metall 0,25W 1%	
1	33 kOhm Metall 0,25W 1%	
1	100 kOhm Metall 0,25W 1%	
3	470 kOhm Metall 0,25W 1%	
6	100 nF	Kerko100N
1	Wannenstecker 10pol.	WSL10G
1	28pol. IC-Sockel	GS28P-S

LCD

1	LCD	
1	Trimpoti	PT6-L 10k
1	470 Ohm Metall 0,25W 1%	
1	Schutzschlauch für Wid., 30 mm	
1	Flachkabel 10-polig	
1	Kabelbuchse 10-polig	PFL10

Restliche Bauteile

1	LED 5 mm blau	
1	Batteriekontakt 9V	
1	Taster	Clip 9V-T
1	Buchse für Bauteile	T250A RT
1	Stecker für Krokokabel	SPL64
3	Krokoklemmenkabel	AW122/64
1	Lochrasterplatine 3 Lötaugen	MK612S
2	Mutter M3	
2	Zylinderkopfschraube M3x12	
2	Linsen-Blechschrabe 2,9x9,5	
2	Abstandshülsen 5 mm	
1	Alublech 50 x 17 mm	
1	Gehäuse PB-103	

So, nun wünschen wir fröhliches und erfolgreiches Basteln. Bei Problemen, großer Freude oder besonderen zusätzlichen Ideen bitte eine email an erwin.hackl@pc-club.at.

Hubert Gschwandtner OE5GHN und Erwin Hackl OE5VLL