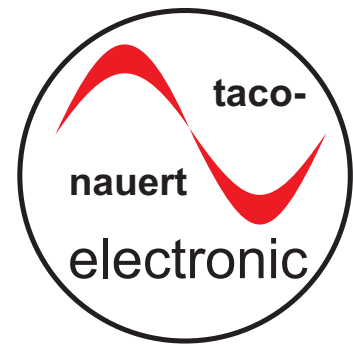


TACO-NAUERT

GmbH & Co.KG

Elektronische Prüfsysteme für die
Telekommunikation und Elektrotechnik



taco-nauert.com

CONTITEST 4000

Elektronisch-akustischer
Durchgangsprüfer

Kit



Der Bausatz zur Aus-, Fort- und Weiterbildung

Unter taco-nauert.com finden Sie praktische Unterrichtseinheiten zum Thema CONTITEST als Download

CT4000-1 0216DE

Bau- und Bedienungsanleitung

Sicherheitshinweise und Haftungsausschluss

Bitte unbedingt durchlesen bevor Sie mit dem Aufbau beginnen.

Bestimmungsgemäße Verwendung: Dieser Bausatz ist nur für Lehrzwecke konzipiert! Für die Einhaltung der technischen Vorschriften sind Sie selbst verantwortlich.

Sicherheitshinweis: Beim Umgang mit Produkten, die mit elektrischer Spannung in Berührung kommen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden, insbesondere VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 und VDE 0860.

Werkzeuge dürfen an Geräten, Bauteilen oder Baugruppen nur benutzt werden, wenn sichergestellt ist, dass die Geräte von der Versorgungsspannung getrennt sind und elektrische Ladungen, die in den im Gerät befindlichen Bauteilen gespeichert sind, vorher entladen wurden.

Spannungsführende Kabel oder Leitungen, mit denen das Gerät, das Bauteil oder die Baugruppe verbunden ist, müssen stets auf Isolationsfehler oder Bruchstellen untersucht werden. Bei Feststellen eines Fehlers in der Zuleitung muss das Gerät unverzüglich aus dem Betrieb genommen werden, bis die defekte Leitung ausgewechselt worden ist. Bei Einsatz von Bauelementen oder Baugruppen muss stets auf die strikte Einhaltung der in der zugehörigen Beschreibung genannten Kenndaten für elektrische Größen hingewiesen werden. Wenn aus einer vorliegenden Beschreibung für den nicht gewerblichen Endverbraucher nicht eindeutig hervorgeht, welche elektrischen Kennwerte für ein Bauteil oder eine Baugruppe gelten, wie eine externe Beschaltung durchzuführen ist oder welche externen Bauteile oder Zusatzgeräte angeschlossen werden dürfen und welche Anschlusswerte diese externen Komponenten haben dürfen, so muss stets ein Fachmann um Auskunft ersucht werden. Es ist vor der Inbetriebnahme eines Gerätes generell zu prüfen, ob dieses Gerät oder diese Baugruppe grundsätzlich für den Anwendungsfall, für den es verwendet werden soll, geeignet ist!

Im Zweifelsfalle sind unbedingt Rückfragen bei Fachleuten, Sachverständigen oder den Herstellern der verwendeten Baugruppen notwendig!

Bitte beachten Sie, dass Bedien- und Anschlussfehler außerhalb unseres Einflussbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen. Bei Installationen und beim Umgang mit Netzspannung sind unbedingt die VDE-Vorschriften zu

beachten. Geräte, die an einer Spannung über 35 V betrieben werden, dürfen nur vom Fachmann angeschlossen werden. In jedem Fall ist zu prüfen, ob der Bausatz oder die Platine für den jeweiligen Anwendungsfall und Einsatzort geeignet ist bzw. eingesetzt werden kann.

Derjenige, der eine Schaltung oder einen Bausatz aufbaut und fertigstellt oder eine Baugruppe durch Erweiterung bzw. Gehäuseeinbau betriebsbereit macht, gilt nach DIN VDE 0869 als Hersteller und ist verpflichtet, bei der Weitergabe des Gerätes alle Begleitpapiere mitzuliefern und auch seinen Namen und seine Anschrift anzugeben. Geräte, die aus Bausätzen selbst zusammengestellt werden, sind sicherheitstechnisch wie ein industrielles Produkt zu betrachten.

Für alle Personen- und Sachschäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller sondern der Betreiber verantwortlich. Bitte beachten Sie, dass Bedien- und/oder Anschlussfehler außerhalb unseres Einflussbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.

Eine Inbetriebnahme darf grundsätzlich nur erfolgen, wenn die Schaltung in dem dafür vorhergesehenen Gehäuse eingebaut und das Rückteil aufgesetzt und verschraubt ist.

Bei Nichtfunktion von Bausätzen können diese zur Reparatur an uns eingesendet werden. Bitte beachten Sie dabei, dass diese Reparaturen kostenpflichtig sind. Bereits aufgebaute Bausätze sind vom Umtausch ausgeschlossen. Ein Gewährleistungsanspruch besteht dabei nicht.



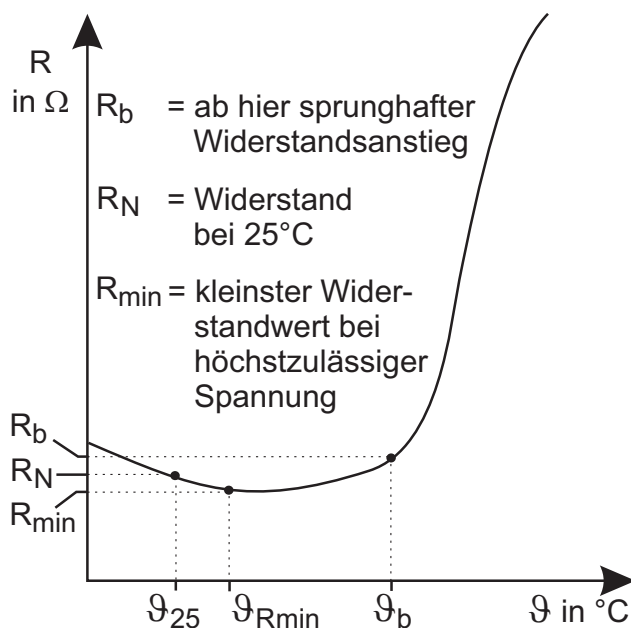
Kurze Schaltungsbeschreibung

Die elektronische Schaltung des elektronisch-akustischen Durchgangsprüfers **CONTITEST 4000** besteht im Wesentlichen aus einem astabilen Multivibrator. Dieser wird gebildet aus den Transistoren T1 / T2, den Kondensatoren C1 / C2 und den Widerständen R2 bis R5. T3 verstärkt das erzeugte Signal und übergibt es über den Entkoppelkondensator C3 auf den Lautsprecher LS1 bzw. LED D4.

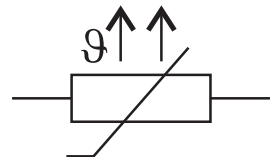
Um eine Zerstörung der Transistorschaltung bei Zuführung einer Fremdspannung von außen zu vermeiden, wurde eine besondere Eingangsschaltung entwickelt. In Reihe zu der schwarzen Minus-Prüfleitung P1 ist die Diode D1 und der Kaltleiter R1 eingefügt, parallel dazu die Diode D2 zum roten Plus-Prüfpol P2. Liegt bei einer Durchgangsprüfung an beiden Prüfspitzen eine Fremdspannung an, so fließt der Strom von P1 über D1-R1-D2 nach P2, dabei wird eine sekundenschnelle Erwärmung des Kaltleiters R1 bewirkt. Sprunghaft erhöht sich dabei sein Widerstandswert auf mehrere Kiloohm, verbunden mit einem großen Spannungsabfall. Dadurch liegt an der Transistorschaltung immer nur die eine geringe zulässige Spannung an.

Das wichtigste Bauteil ist dabei der Kaltleiter **R1** oder auch **PTC** genannt. Die drei Buchstaben stehen für: **P**ositiver-**T**emperatur-**C**oeffizient. Das bedeutet: Dieses Bauteil erhöht sprunghaft den eigenen Widerstand sobald eine gewisse Grenztemperatur erreicht ist, die durch eine Stromsteigerung verursacht wird. Er begrenzen daher den Stromfluss selbsttätig.

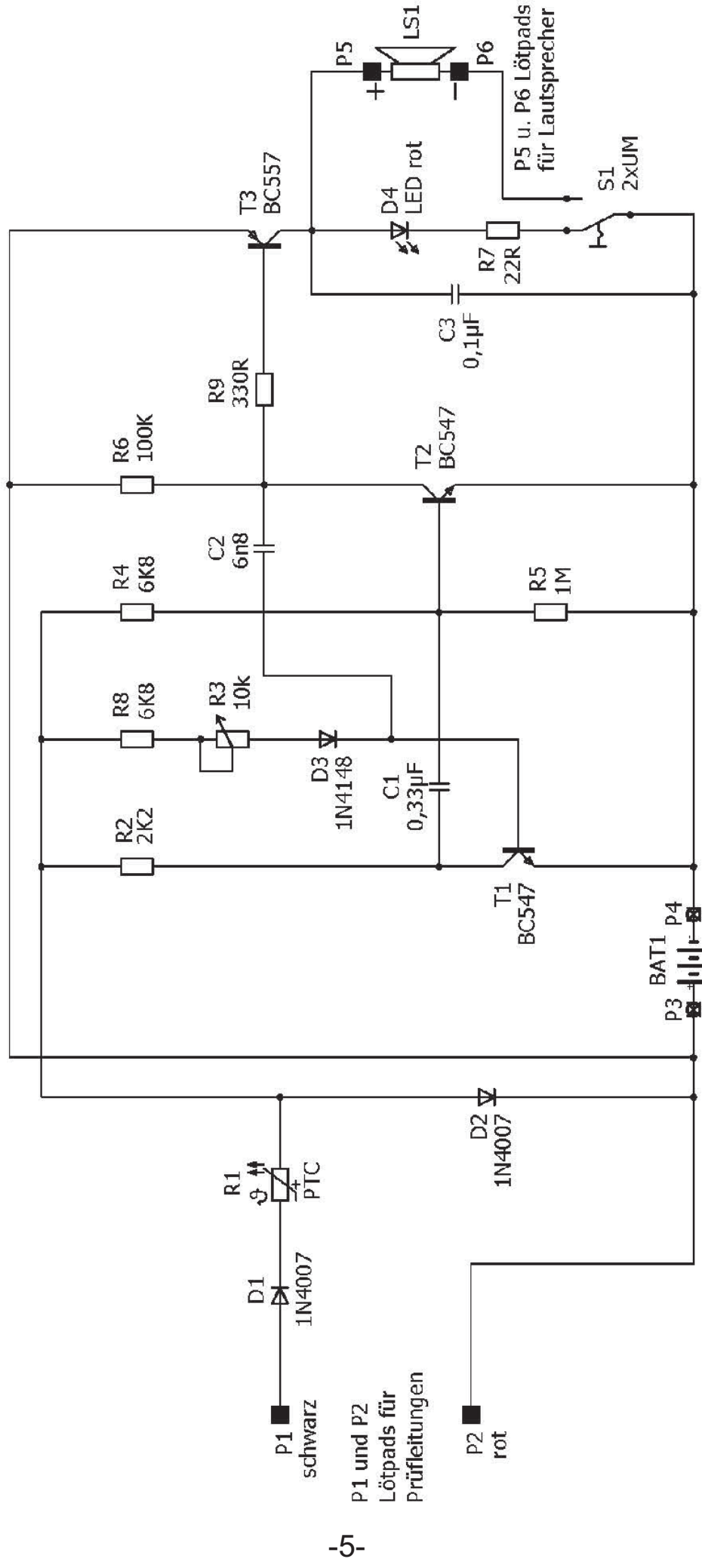
Widerstands/Temperaturdiagramm **PTC**



Schaltzeichen **PTC**



Weitere Infos in unseren
Unterrichtseinheiten
taco-nauert.com



- 3 x Microzelle (AAA)
- P3 + Stromversorgung
- P4 - Stromversorgung



P1 und P2
Löt pads für
Prüfleitungen

R1
PTC

D1
1N4007

P1
schwarz

D2
1N4007

P2
rot

T1
BC547

D3
1N4148

C1
0,33µF

R3
10k

R8
6K8

R4
6K8

R6
100K

R9
330R

T3
BC557

D4
LED rot

C3
0,1µF

R7
22R

S1
2xUM

P5
+

P6
-

P5 u. P6 Löt pads
für Lautsprecher

LS1

Die folgenden Stücklisten sind in Baugruppen unterteilt und so sollten die Bauteile dann auch auf Vollständigkeit und Werte überprüft und sortiert werden.

Stückliste Prüfleitung

Lfd-Nr.:	Anzahl	Bezeichnung
1	1	Prüfleitung schwarz hochflexibel ca. 140 cm
2	1	Prüfleitung rot hochflexibel ca. 140 cm
3	1	Schiebehülse 7,5 x 0,6 x 16 PVC
4	1	Durchführungstülle 7,5 x 0,6 x 16 PVC

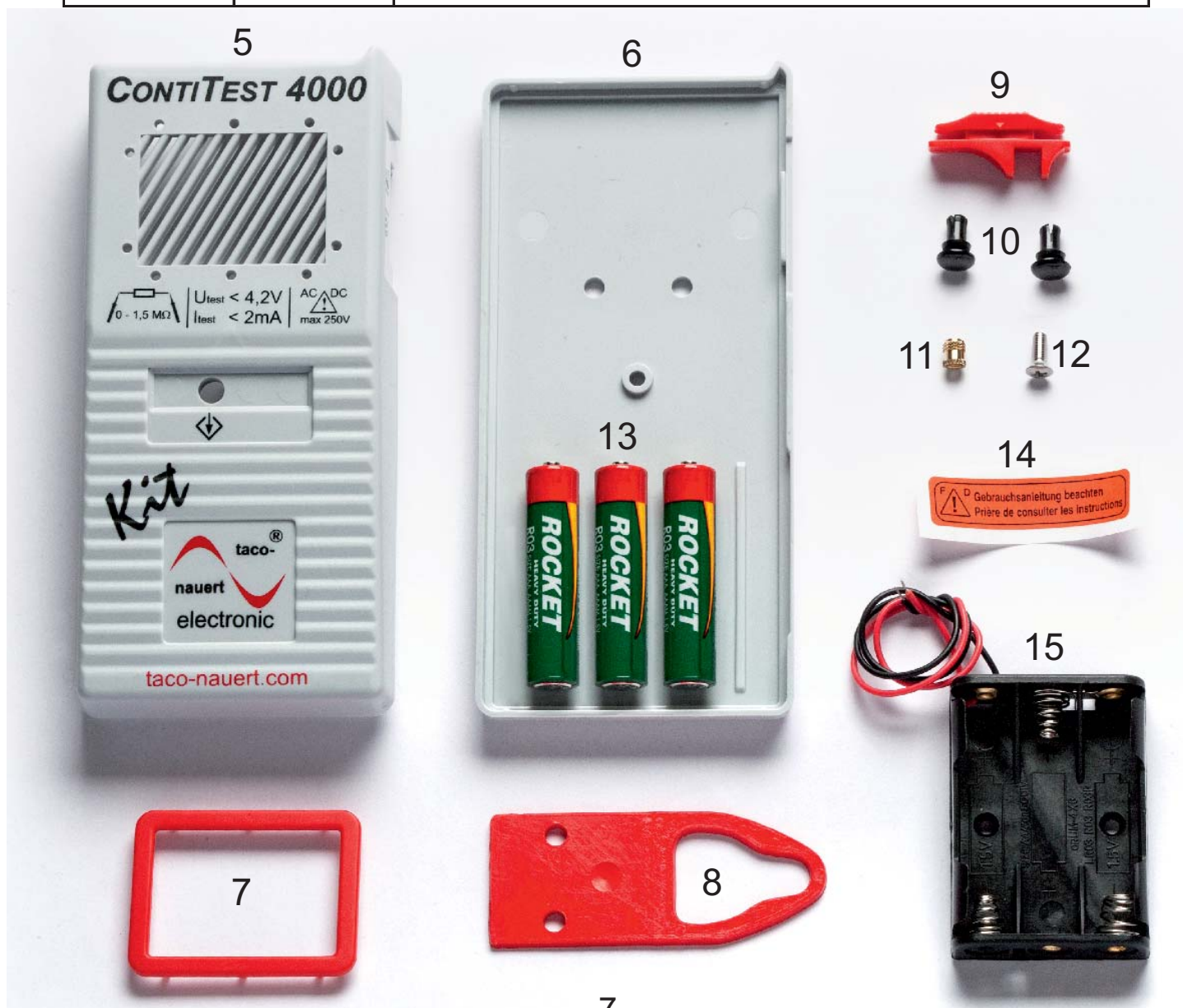


Die Schiebehülse 3 wird nach Gebrauch des CONTITEST in Richtung Prüfspitzen geschoben, um ein ungewolltes Berühren der Prüfspitzen zu verhindern.



Stückliste Gehäuse

Lfd-Nr.:	Anzahl	Bezeichnung
5	1	Gehäuse-Vorderteil, ABS
6	1	Gehäuse-Rückteil, ABS
7	1	Rahmen, ABS
8	1	Aufhänger, Lupolon
9	1	Schaltschieber, ABS
10	2	Spreizniete, 3 x 6,5
11	1	Spreizmutter, M3 MS
12	1	Linsensenkkopfschraube, M 3 x 6 DIN 966
13	3	Batterie, Microzell, AAA
14	1	Aufkleber, Sicherheitshinweis
15	1	Batteriehalter mit Anschlusslitze



Stückliste Leiterplatte

Lfd-Nr.	Anzahl	Bez.	Wert
16	1	LP	Leiterplatte FR4
17	2	T1 T2	BC547 NPN Transistor
18	1	T3	BC557 PNP Transistor
19	2	D1 D2	1N4007 Diode
20	1	D3	1N4148
21	1	D4	LED rot
22	1	R1	120 bis 150-Ohm-Kaltleiter
23	1	R2	2k2 Widerstand
24	1	R3	10k Ohm Trimmer
25	2	R4 R8	6k8 Widerstand
26	1	R5	1M Ohm Widerstand
27	1	R6	100k Ohm Widerstand
28	1	R7	20 - 47 Ohm Widerstand
29	1	R9	330 Ohm Widerstand
30	1	C1	0,33µF/0,47µF Kondensator
31	1	C2	6,8nF Kondensator
32	1	C3	0,1µF Kondensator
33	1	S1	Schiebeschalter
34	1	LS1	Lautsprecher 25 Ohm
35	1	Pad	Klebepad f. LS1
36*	1	Litze rt	60 mm Anschluss Lautsprecher
37*	1	Litze sw	60 mm Anschluss Lautsprecher

Farbkennzeichnung der Widerstände auf Seite 10

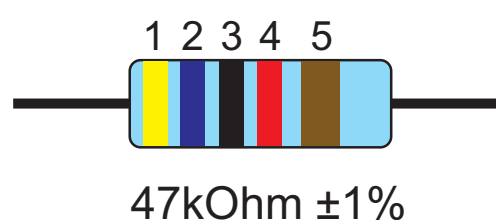
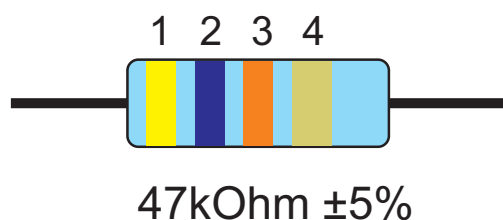
* Lfd-Nr.: 36 und 37, 60 mm Litze rot und schwarz werden von der Anschlussleitung des Batteriehalters Lfd-Nr.: 15 abgeschnitten, die an dem Batteriehalter verbleibende Länge der Litzen von ca. 80 mm ist völlig ausreichend.

Alle hier aufgeführten Bauteile entsprechen den zurzeit gültigen Umweltgesetzen wie dem:

Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) und der **RoHS 2 Richtlinie 2011/65/EU**

Farbkennzeichnung von Widerständen

				Multiplikator	Toleranz
4 Ringe		1.	2.	3.	4.
5 Ringe	1.	2.	3.	4.	5.
Farbe	Ziffer	Ziffer	Ziffer		
Silber				0,01 Ohm	±10%
Gold				0,1 Ohm	±5%
Schwarz		0	0	1 Ohm	
Braun	1	1	1	10 Ohm	±1%
Rot	2	2	2	100 Ohm	±2%
Orange	3	3	3	1 kOhm	
Gelb	4	4	4	10 kOhm	
Grün	5	5	5	100 kOhm	±0,5%
Blau	6	6	6	1 MOhm	
Violett	7	7	7	10 MOhm	
Grau	8	8	8		
Weiß	9	9	9		



Beschriftung von Kondensatoren

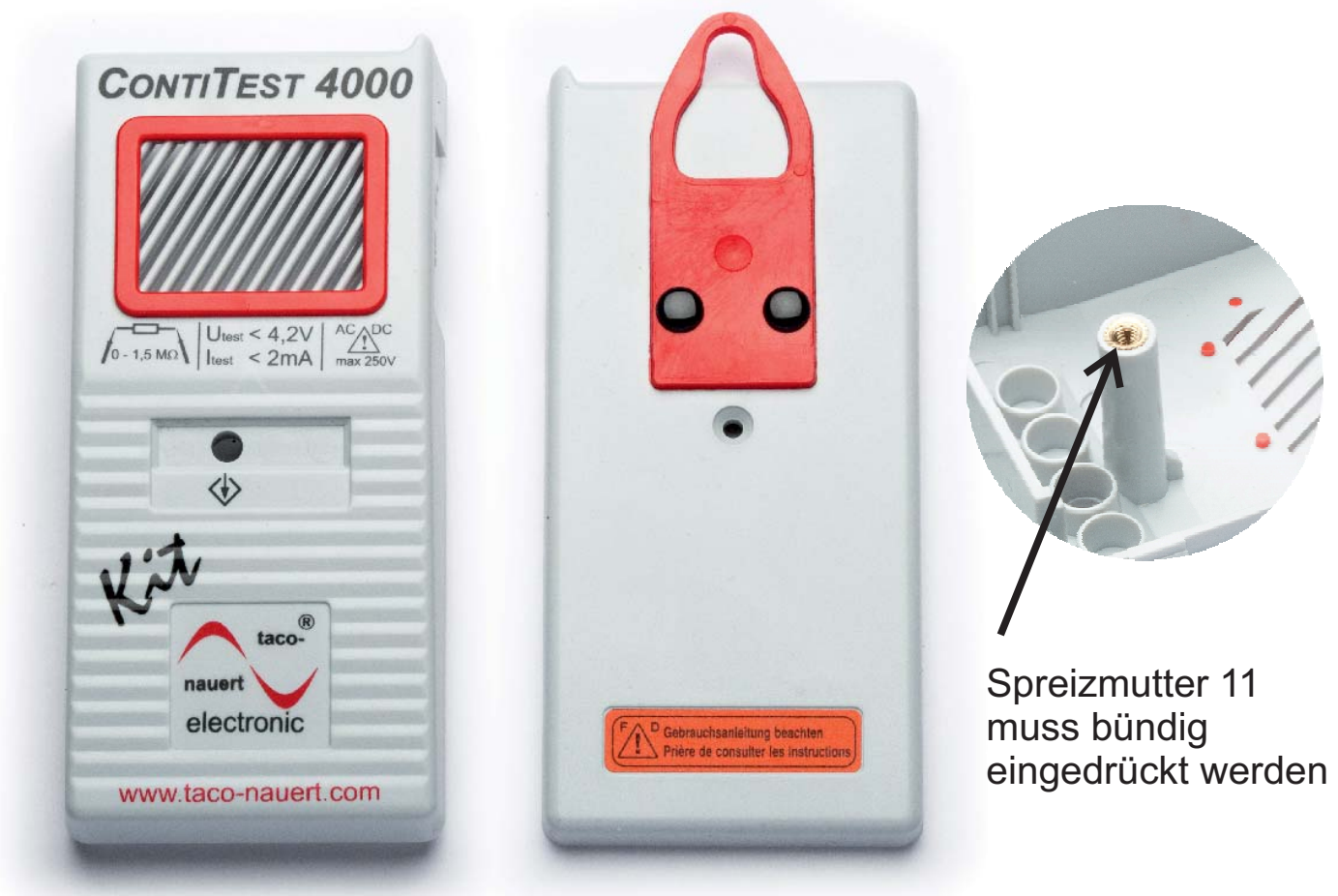
Diese ist oft sehr unterschiedlich, für C1 mit 0,33 μF 63 V kann diese so aussehen "µ33J63", das J steht für 5% Toleranz. Oder für C2 "6800 100" damit sind 6800 pF 100 V gemeint, bzw. 6n8 oder auch 6,8 nF. Wenn bei Kondensatoren 4-stellige Wertangaben gemacht werden, so sind es immer Angaben in **pico**. Wenn der Multiplikator vor der Zahl steht, wie z.B. "µ33", so ist dieses mit einem "0," gleichzusetzen. Also "0,33 μF ".

Kondensatoren	Widerstände	
3µ3 = 3,3 μF	R33 = 0,33 Ω	330K = 330 k Ω
m33 = 330 μF	3R3 = 3,3 Ω	M33 = 0,33 M Ω
33m = 33.000 μF	33K = 33 k Ω	3M3 = 3,3 M Ω

Vormontage Gehäuse

Zuerst wird der Rahmen 7 um die Schallöffnung des Gehäuse-Vorderteils 5 angebracht, einfach aufsetzen und eindrücken bis dieser bündig anliegt. Dann den Aufhänger 8 mit den beiden Spreiznieten 10 auf dem Rückteil 6 anbringen. Lasche nach oben, wie abgebildet. Den Aufkleber 14 in das dafür vorgesehene Feld einkleben. Dieses Feld markiert die Gehäuseunterseite.

Als nächstes wird die Spreizmutter 11 in die dafür bestimmte Bohrung in der Innenseite des Gehäuse-Vorderteils 5 so eingedrückt, dass diese mit ihrer gerändelten und geschlitzten Seite zuerst in der Bohrung verschwindet. Das Eindrücken dieser Spreizmutter ist mit etwas Kraftaufwand verbunden, dabei sollte man das Gehäuse-Vorderteil auf eine rutschhemmende Unterlage wie z.B. Gummimatte, PVC-Belag, ein Stück Pappe oder ein Mouse-Pad legen. Wir empfehlen die Zurhilfenahme eines kleinen Hammers, mit dem jedoch nicht gehämmert, sondern nur gedrückt wird. Die Spreizmutter wird so weit eingedrückt, bis diese bündig abschließt.



Schaltschieber 9, Schraube 12, Batteriefach 15 und die Batterien werden erst bei der Endmontage benötigt.

Löten

Der Lötkolben sollte eine Heizleistung von mind. 30 Watt haben, noch besser wäre eine Lötstation mit temperaturgeregelter Lötspitze. Um eine richtig Lötstelle herzustellen sollte die Lötspitze eine Temperatur von ca. 350°C haben. Wichtig ist dabei der Zustand der Lötspitze, diese sollte frei von Zunder sein (entsteht durch Lötzinnaanhaftungen an der Lötspitze, das zu lange erhitzt wurde und in Verbindung mit Sauerstoff oxydierte). Abhilfe dafür schafft ein hitzebeständiger kleiner feuchter Schwamm, an dem unmittelbar vor jedem Lötvorgang die Spitze kurz abgestreift wird. Aber wirklich nur so kurz wie notwendig, wenn man zu lange mit der heißen Lötkolbenspitze Rauchzeichen aufsteigen lässt, kühlt diese jedes mal sehr stark ab und wird dabei schnell zerstört. Lötkolbenspitzen sind nicht billig und können nicht repariert werden.

Wir empfehlen dünnes, bleihaltiges Lötzinn 0,5 bis 1 mm Durchmesser mit ca. 2-3% Flussmittelanteil z.B. Sn60Pb38 o.Ä.. **Das Flussmittel besteht aus Kolophonium (Kolophonium benützt auch der Geigenspieler, um die Haare an seinem Geigenbogen einzureiben) und befindet sich in der Seele des Lötzinns.**

Das Besondere bei diesem Lötzinn ist der Schmelzpunkt, dieser liegt bei 183°C, wobei, wohlbemerkt, der Schmelzpunkt von Zinn bei 232°C und von Blei bei 327°C liegt. Aus eben der vorher genannten Legierung entsteht dieser Schmelzpunkt von 183°C. Dabei geht das Lötzinn sofort vom festen in den flüssigen Zustand über. Es gibt also keinen Zustand zwischen fest und flüssig wie z.B. zähfließend oder matschig. Diesen Temperaturpunkt, bei dem Stoffe ihren Aggregatzustand schlagartig ändern, nennt man auch **“eutektischer Punkt“**.

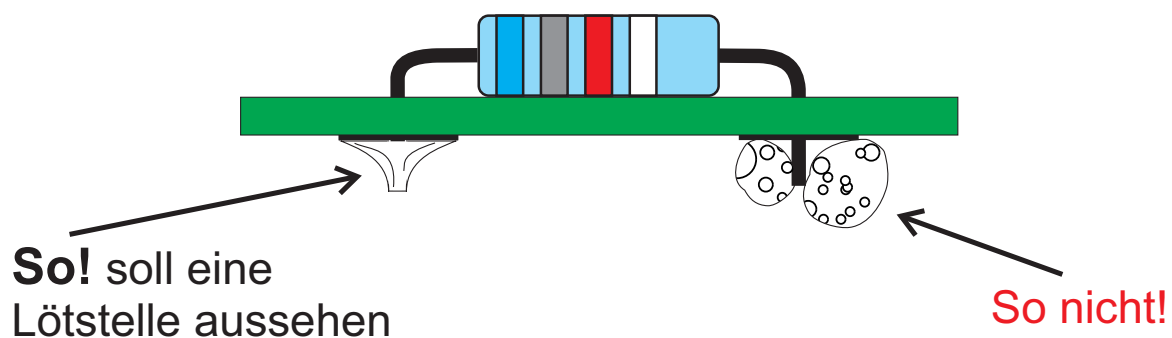
Natürlich kann aus Umweltgründen entsprechend **RoHS 2 Richtlinie 2011/65/EU**, auch bleifreies Lötzinn, z.B. Sn99Cu1, verwendet werden.

Leider erhält man bei Verwendung von bleifreiem Lötzinn keine schön glänzenden Lötstellen.

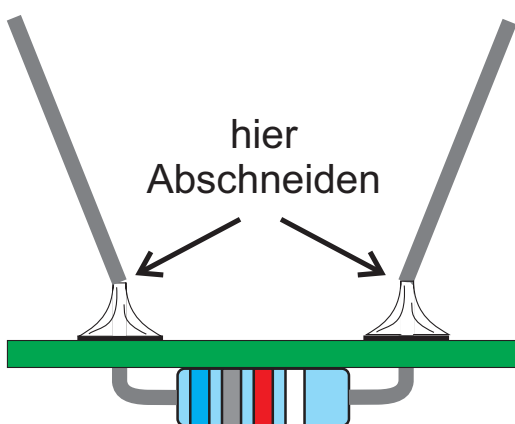
Mehr Informationen zur **RoHS 2 Richtlinie 2011/65/EU** findet man im Internet mit dem Suchbegriff: **„Elektro- und Elektronikgerätegesetz“** kurz **„ElektroG“** oder unter:

www.umweltbundesamt.de

Das Wichtigste beim Lötvorgang ist jedoch, dass die zu verlötenden Teile frei von Fetten, Ölen, Oxydation oder sonstigen Verunreinigungen sind, die notwendige Temperatur nicht nur an der Lötspitze herrscht, sondern auch an den zu verlötenden Teilen. Beim Lötvorgang wird mit der Lötspitze das Lötauge und der Anschlussdraht des Bauteiles gleichzeitig für ca. 1 bis 2 Sekunden erhitzt, dann für weitere 1 bis 2 Sekunden Lötzinn zuführen und fließen lassen, bis eine Lötstelle wie in der Skizze unten links entsteht. Gesamtdauer ca. 4 bis 5 Sekunden, Zinn und LötKolben von der Lötstelle entfernen, dabei ein Verwackeln der Bauteile vermeiden. Ein weiteres Qualitätsmerkmal einer Lötstelle ist der **“metallische Glanz”**, den eine einwandfreie Lötstelle ausstrahlt.



Eine Lötstelle wie am rechten Anschluss kommt zu Stande, wenn die vorher genannten Bedingungen nicht erfüllt sind. Es haften lediglich Lötzinnekugeln mit etwas Flussmittel an der Leiterplatte. Von einer elektrischen Verbindung keine Spur.



Nach dem Löten die Anschlussdrähte direkt über der Lötstelle mit einem Elektronik-Seitenschneider abzwicken und eventuell die Lötstellen nochmals nachlöten, damit die kupferne Abschnittfläche mit Lötzinn bedeckt wird.



Nach dem Arbeiten mit Lötzinn, unbedingt die Hände gründlich mit Seife waschen. Lebensmittel und Genussmittel nicht mit Lötzinn in Berührung bringen.



Leiterplatte bestücken und löten

Zum Bestücken der Leiterplatte spannt man diese am besten in einen Platinenhalter, oder wenn keiner verfügbar ist, sollte man ein anderes geeignetes Hilfsmittel verwenden, damit die Platine fixiert werden kann bzw. ein Verwackeln oder Verrutschen vermieden wird.

In der Regel beginnt man beim Bestücken von Leiterplatten mit den niedrigen axialen Bauteilen, also mit Dioden und Widerständen. Diese werden alle, bis auf die Diode D3, auf das Rastermaß 10 mm gebogen. Die Diode D3 wird auf das Rastermaß 7,5 mm gebogen.

Als Rastermaß bezeichnet man den Abstand der Bohrungen auf der Leiterplatte durch die die Anschlüsse eines Bauteiles ohne übermäßigen Zug und Druck eingesteckt werden.

Bei unseren axialen Bauteilen, wie hier z.B. die Dioden und Widerstände, wird der Abstand entweder ganz komfortabel mit einer extra dafür vorgesehenen Biegelehre (Seite 9) oder mit einer kleinen Spitz- oder Flachzange gebogen.

Nun beginnt man die auf das richtige Rastermaß gebogenen Bauteile entsprechend der Stückliste, der Farbcodetabelle und des Bestückungsdruckes der Leiterplatte in die dafür vorgesehenen Bohrungen zu stecken. Prinzipiell ist es bei den Widerständen egal wie herum diese eingebaut werden. Wir empfehlen, wenn man den Leiterplattenaufdruck auf der Bauteilseite in Leserichtung betrachtet, die Widerstände ebenso entsprechend ihrer Farbringe in der Leserichtung zu bestücken. Das heißt: von links nach rechts bzw. von oben nach unten.

Bei den Dioden ist diese Methode natürlich nicht anwendbar. Hier muss auf den Kathodenring geachtet werden. Auf der Leiterplatte ist dieser als dicke Linie im Bauteilsymbol zu erkennen. Da die Leiterplatte später zum Löten umgedreht werden muss, ist es erforderlich, dass die durchgesteckten Bauteildrähte jeweils um ca. 20° auseinandergebogen (siehe Seite 13) werden, um ein Herausfallen zu vermeiden.

Nachdem alle axialen Bauteile bestückt sind, sollten diese nochmals kontrolliert werden, ob nicht doch eines vergessen oder gar verwechselt wurde, vor allem noch einen Blick auf die drei Dioden werfen. Problematisch wird es immer, wenn Bauteile wieder ausgelötet werden müssen. Meist werden dabei die Bauteile und Lötäugen so wie die Leiterbahnen so beschädigt, dass diese unbrauchbar werden können.

Jetzt die Leiterplatte wenden und alle Anschlüsse verlöten. Die zu langen

Anschlussdrähte mit dem Seitenschneider unmittelbar über der Lötstelle abschneiden. Als nächstes werden die drei Folienkondensatoren C1, C2 und C3 bestückt. Auf der Lötseite die Anschlüsse etwas aufbiegen (wie bei den Widerständen und Dioden), damit diese nicht herausfallen. Besondere Beachtung muss man hier auf die Rastermaße der Kondensatoren legen, diese können je nach Ausführung unterschiedlich sein. So ist es z.B. möglich, dass ein Kondensator mit 100 nF ein Rastermaß von 5 mm, 7,5 mm oder sogar 10 mm hat. Wir haben auf unserer Leiterplatte die Möglichkeit für C1 bis C3 jedes der 3 Rastermaße zu verwenden. Bei den Rastermaßen 7,5 mm und 10 mm kann man nichts verkehrt machen. Jedoch bei Rastermaß 5 mm kann es passieren, dass das Bauteil in die Bohrungen gesteckt wird, welche auf der Lötseite miteinander verbunden sind. Beim Bestücken darauf achten, dass sich die Bauteile in der richtigen Position befinden. Ein genaues Hinsehen auf die Leiterbahnseite/Lötseite genügt, um dieses zu erkennen. Nun können die Kondensatoren verlötet und die überstehenden Anschlüsse abgeschnitten werden.

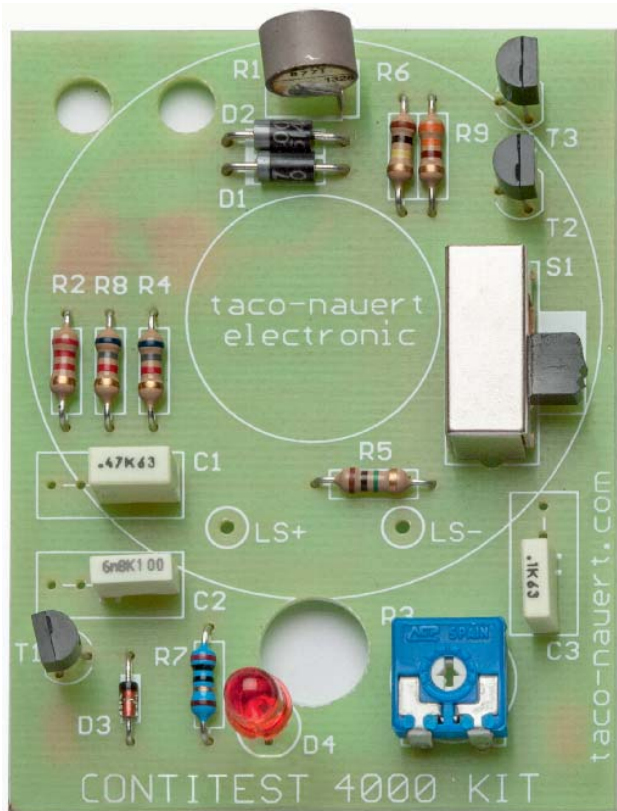
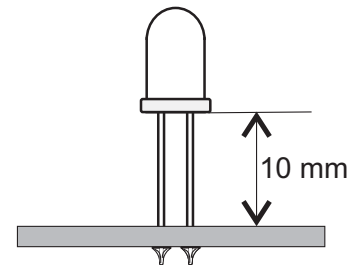
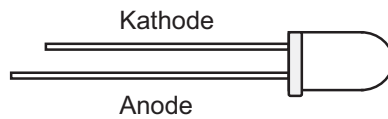
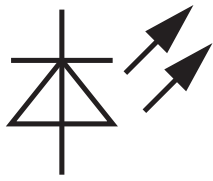
Weiter geht es mit dem Trimpotentiometer R3, dem Schiebeschalter S1 und dem Kaltleiter R1. Alle drei Bauteile bestücken und verlöten. Die Anschlüsse von Trimpotentiometer und Schalter werden nicht abgekürzt, diese haben schon von der Herstellung her die richtige Länge. Nur die Anschlussdrähte des Kaltleiters R1 müssen, wie bei den anderen Bauteilen, noch gekürzt werden.

Jetzt kommen die Transistoren T1 bis T3 an die Reihe, diese werden mit einem Abstand von ca. 5 mm (Leiterplatte zu Unterkante Transistorgehäuse) bestückt. Dabei muss auf die genaue Bezeichnung der Transistoren geachtet werden. Äußerlich sehen alle drei gleich aus, jedoch handelt es sich um unterschiedliche Typen. T1 und T2 = BC 547 und T3 = BC 557.

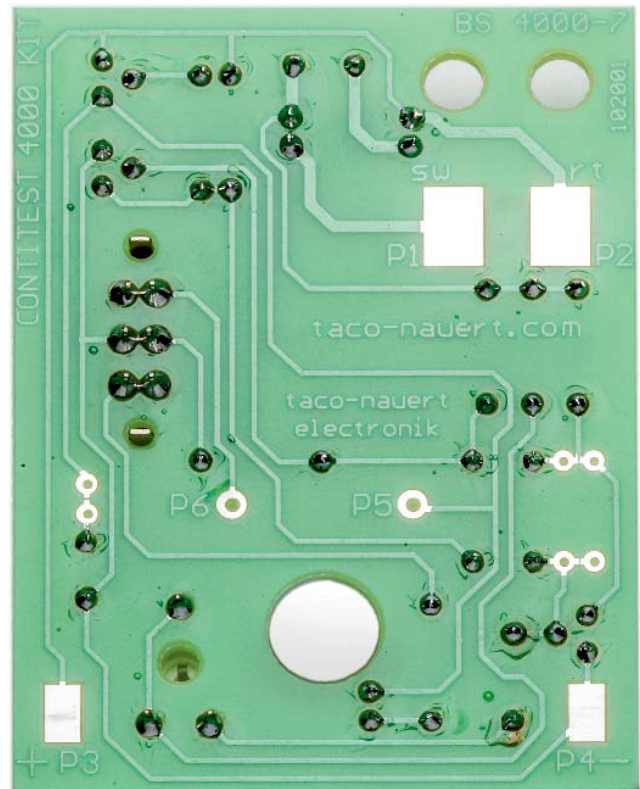
Ein Vertauschen führt zu einem nichtfunktionsfähigem CONTITEST. Für das Einlöten der Transistoren empfehlen wir zuerst die mittleren Anschlüsse anzulöten, dann noch einmal die Lage zu überprüfen und, wenn diese korrekt ist, können die restlichen Anschlüsse verlötet werden, überschüssige Drähte abschneiden und weiter geht es jetzt mit der Leuchtdiode D4.

Bei Leuchtdioden muss genauso wie bei normalen Dioden auf die Durchlassrichtung geachtet werden. Auch hier gibt es Anode und Kathode. Die Anode kennzeichnet sich mit dem längeren Anschlussdraht. Die Kathode ist demnach der Kürzere, die Kathode ist mit einer Markierung

gekennzeichnet. Entweder eine Abflachung am unteren umlaufenden Rand des Gehäuses oder mit einer Kerbe. Die LED soll mit einem Abstand von 10 mm zur Leiterplatte bestückt werden, dabei muss die Markierung (Kathode) zum unteren Leiterplattenrand zeigen wie im Bestückungsdruck ersichtlich.



Bestückseite



Lötseite

Als Anschlusslitze für den Lautsprecher werden jeweils 60 mm von der Litze des Batteriehalters abgeschnitten. Alle Enden ca. 3 mm abisolieren und verzinnen. Ebenso auch die am Batteriehalter verbleibenden Litzen. Die Anschlussösen am Lautsprecher verzinnen und die Litzen anlöten. Rote Litze an + schwarze an -, wobei die Polung hier unwichtig ist.

Die Polarität bei Lautsprechern wird erst wichtig, wenn mehrere Lautsprecher im Verbund parallel oder in Reihe geschaltet werden, damit alle Membranen die gleiche Bewegungsrichtung haben.

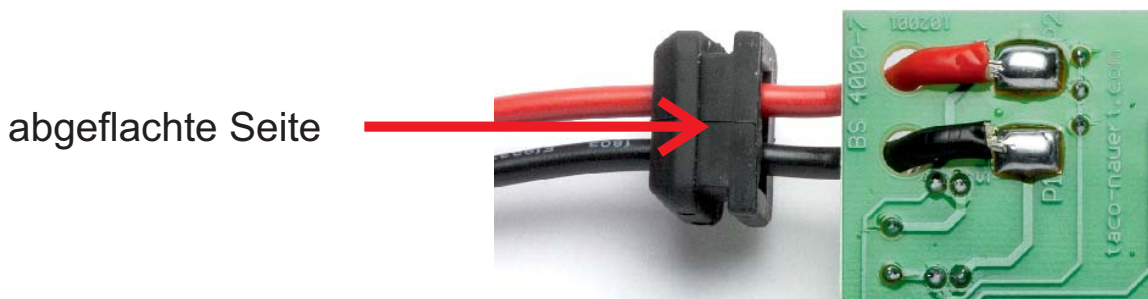
Anschließend das Klebepad 35 auf den Magneten des Lautsprechers kleben, die Schutzfolie (aber nur auf einer Seite) des Pads abziehen und das Pad auf den Magneten drücken. Zuvor jedoch den Magneten

überprüfen, ob nicht Fremdkörper an ihm haften. Wie für Klebestellen üblich, müssen diese trocken, öl-, fett- und staubfrei sein. Die überstehenden Ecken können mit einer kleinen Schere abgeschnitten werden.

Jetzt die anderen verzinnten Enden der Litzen durch die vorgesehenen Bohrungen von der Bestückseite der Leiterplatte her durchstecken und auf der Lötseite verlöten. Die Bohrungen sind gekennzeichnet mit LS+ für die rote, und LS- für die schwarze Litze.

Nun wird die andere Schutzfolie abgezogen und der Lautsprecher kann auf die Leiterplatte geklebt werden. Dabei bitte peinlichst ganz genau darauf achten, dass der Lautsprecher exakt innerhalb des großen aufgedruckten Kreises auf der Leiterplatte sitzt. Der Lautsprecher darf auf keinen Fall darüber hinausstehen, weil es sonst Probleme beim Einbau in das Gehäuse geben kann.

Anschließend werden die Prüflleitungen 1+2 vorbereitet. Zuerst die gelbe Schiebehülse 3 auf beide Prüflleitungen aufschieben, dann die Prüflleitungen durch die Tülle 4 so einfädeln wie abgebildet. Dabei auf die abgeflachte Seite der Tülle achten.



Die Enden der Prüflleitung ca. 5 mm abisolieren, verdrehen und verzinnen. Dann die beiden Löt pads P1 und P2 so verzinnen, dass eine deutliche Zinnkuppe entsteht. Jetzt werden die Prüflleitungen von der Bestückseite her so durch die Bohrungen (diese dienen als Zugentlastung) geschoben, dass die verzinnten Enden die Löt pads erreichen. Die schwarze Prüflleitung muss auf P1 und die rote Prüflleitung auf P2. Die durchgesteckten Anschlüsse werden nacheinander auf die Löt pads niedergehalten und ohne weitere Zufuhr von Lötzinn angelötet.

Tipp:

Die Prüflleitungen können auf eine Gesamtlänge, inkl. Prüfspitzen, von 85 cm gekürzt werden. Diese Länge stellte sich als die ideale Arbeitslänge heraus.

Auf dieselbe Art wie die Prüflleitungen werden die Litzen des Batteriehalters 15 an die Pads „+P3“ rot und „P4–“ schwarz angelötet.

Bitte nochmals alle Bauteile, Anschlüsse und Lötstellen kontrollieren. Dann können zur Funktionsprüfung die Batterien eingesetzt werden. Das CONTITEST sollte jetzt so wie hier abgebildet aussehen. Zur Funktionsprüfung die Prüfspitzen zusammenhalten. Das Trimpoti R3 sollte auf die Mittelstellung eingestellt sein (Die endgültige Einstellung mit dem Trimpotentiometer findet erst nach dem Einbau in das Gehäuse statt). Je nach Schalterstellung sollte jetzt die LED leuchten oder ein Ton hörbar sein. Sollte das CONTITEST nicht oder nur teilweise funktionieren, bitte Punkt für Punkt, wie auf Seite 20 beschrieben vorgehen.



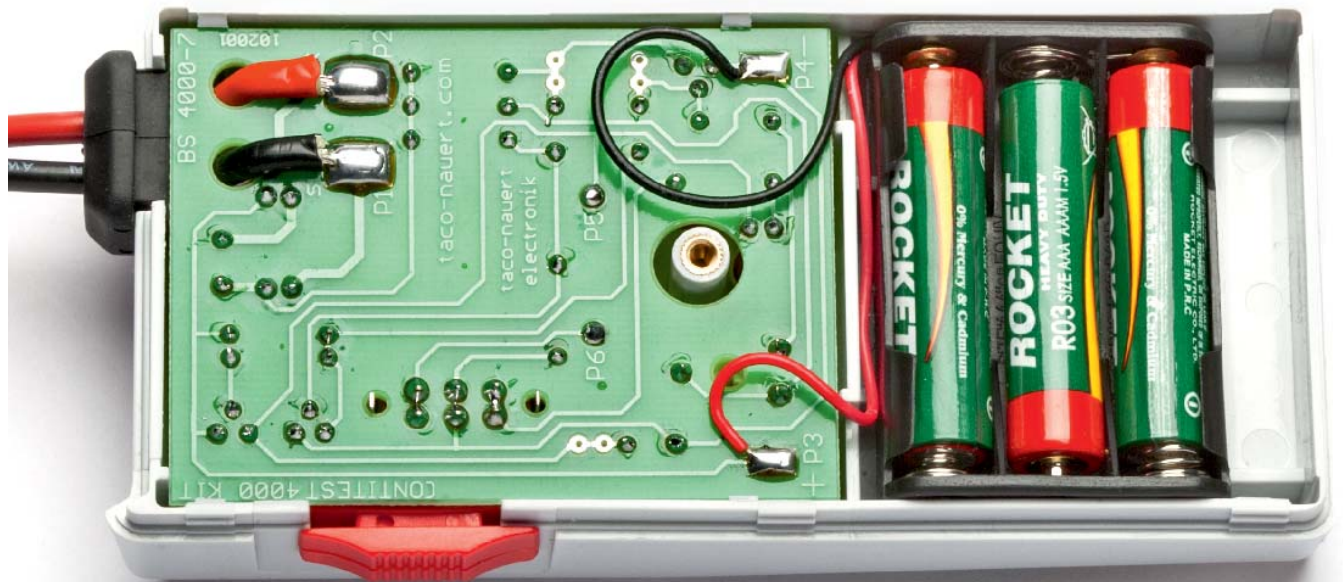
Das Innenleben des CONTITEST sollte nun so aussehen!

Endmontage

Die so vorbereitete Leiterplatte wird nun von hinten in das Gehäuse eingeführt. Dabei muss auf Folgendes besonders geachtet werden:

1. Die LED muss in ihre vorgesehene Bohrung.
2. Der Schaltschieber muss in seine Führung.
3. Die Gummitülle muss in die vorgesehene Aussparung.

Nachdem alles eingefädelt ist, wird die Leiterplatte vorsichtig in das Gehäuse eingedrückt. Dann den Batteriehalter in seine vorgesehene Position einlegen.



Nun den Schalter in die Stellung “Lautsprecher” bringen. Die beiden Prüfspitzen zusammenhalten und mit einem kleinen Schraubendreher R3 so einstellen, dass der Schalldruck bzw. die Lautstärke seinen höchsten Wert erreicht. Dieser liegt ca. bei 3,2 kHz und entspricht somit der Resonanzfrequenz des Lautsprechers. Jetzt wird nur noch die Rückwand des Gehäuses angebracht und mit der Senkkopfschraube 12 befestigt.



Fertig

Wenn das CONTITEST nicht funktioniert

bitte wie hier beschrieben vorgehen. Ärgern und Panik nutzt hier nichts, sondern Schritt für Schritt nach den möglichen Fehlerstellen suchen.

Als erstes wird die Spannungsversorgung (Batterien) überprüft. Sind sie polungsrichtig in den Batteriehälter eingelegt? Sind sie eventuell leer? Ist der Batteriehälter falsch angeschlossen?

Weiter geht es mit dem Inspizieren der Lötstellen, es könnte ja sein, dass eine vergessen wurde oder sich in einem schlechten Zustand befindet. Vielleicht sind zwei Lötstellen durch Lötzinn verbunden (Kurzschluss).

Nun werden die Bauteile auf die richtige Bestückung überprüft. Die Kondensatoren mit Rastermaß 5 mm könnten in den falschen Bohrungen stecken oder sie wurden verwechselt. Ebenso werden die drei Transistoren auf richtige Platzierung hin überprüft. Diese sind sich optisch sehr ähnlich und kaum zu unterscheiden, obwohl es völlig unterschiedliche Typen sein können (T1 und T2 = BC 547 und T3 = BC 557).

Die Kathodenringe der Dioden D1, D2 und D3 müssen mit den dicken Strichen des Positionsdruckes der Leiterplatte übereinstimmen. Natürlich muss auch die Leuchtdiode D4 auf die richtige Lage hin überprüft werden.

Ganz wichtig sind die vielen Widerstände. Oft sind die Farbringe, vor allem wenn die verschiedenen Werte von unterschiedlichen Herstellern stammen, schwierig zu unterscheiden. Man kann einen orangenen Ring von einem roten oder braunen manchmal kaum unterscheiden. Eventuell wurde der Wert von der falschen Seite her gelesen.

Der Lautsprecher wurde möglicherweise nicht richtig angelötet. Die Polarität spielt keine Rolle, aber die Qualität der Lötstellen.

Wenn das CONTITEST immer noch nicht funktioniert, dann ziehen Sie Ihren Lehrer oder Ausbilder zu Rate und gehen alle Fehlermöglichkeiten noch einmal gemeinsam durch. Wir sind der Überzeugung, dass der Fehler zu 99,99 % in den oben beschriebenen Möglichkeiten steckt. Die restlichen 0,01 % könnte tatsächlich ein nicht funktionierendes Bauteil sein.

Technische Daten

Eigenschaft	Werte
Durchgangsprüfbereich:	0 bis 1,5 MOhm
Prüfspannung max.	4,2 V DC
Prüfstrom max.	2 mA
Prüftonumfang ca.	knacksen bis 3,2 kHz
Fremdspannungsfest max.	250 V AC/DC
Einsatztemperatur:	-10°C bis 40°C
Lagertemperatur:	-20°C bis 50°C
Einsatzluftfeuchtigkeit max.	80%
Versorgungsspannung:	4,5 VDC, 3 x 1,5 Volt AAA Batterie

Je höher der zu prüfende Widerstand desto tiefer der Prüftön!

Diese angegebenen typischen Werte beziehen sich auf max. Batteriespannung und einer Umgebungstemperatur von 20°C. Abweichungen davon sind möglich.

Ein sicherer Betrieb mit wiederaufladbaren Akkus ist ebenfalls möglich, wobei wegen der geringeren Zellenspannung die hier angegebenen Werte abweichen werden. Das Gehäuse besteht aus schlagfestem ABS-Kunststoff, Größe ca. 130 x 60 x 30 mm. Gewicht ca. 200 g einschl. Batterien.

Entsorgungshinweis

Sollte Ihr CONTITEST jemals entsorgt werden müssen, bitte nicht in den Hausmüll werfen, sondern bei einer Elektronik-Müll-Sammelstelle Ihrer Kommune abgeben.

Altbatterien immer bei den dafür vorgesehenen Sammelstellen abgeben. Mehr Infos gibt es unter www.umweltbundesamt.de

Das **CONTITEST 4000 Kit** entspricht bei dem beschriebenen Aufbau **(mit bleifreiem Lötzinn)** folgenden Richtlinien:

RoHS 2 Richtlinie 2011/65/EU
EMV Richtlinie 2014/30/EU
EN 55014-2 :2016-01



Durch jegliche Veränderung des Gerätes können die hier genannten Richtlinien unwirksam werden.

Bitte unbedingt die Sicherheitsanweisungen auf der nächsten Seite beachten!

Sicherheitshinweise

Bitte unbedingt sorgfältig durchlesen und befolgen!



Das Gerät ist für den Einsatz in trockenen Räumen vorgesehen. Sollte dennoch Feuchtigkeit in das Gerät eingedrungen sein, so muss das Gerät vor erneuter Benutzung erst austrocknen. Dafür das Gerät mit entferntem Gehäuserückteil und der Schallöffnung nach oben an einem warmen Ort mehrere Stunden lagern.



Niemals Prüfungen mit geöffnetem oder entferntem Gehäuserückteil durchführen.



Vor jeder Inbetriebnahme Prüflleitungen, Prüfspitzen und Gehäuse auf mechanische Beschädigungen hin überprüfen, insbesondere die Prüflleitungsisolierung.



Es muss vor jeder Prüfung sichergestellt sein, dass die zu prüfenden Bauteile nicht Spannung führen oder an sonstiger elektrischer Energie angeschlossen sind, (z.B. Kondensatoren).



Die CONTITEST-Prüfgeräte sind keine Spannungsprüfer nach DIN/VDE 0680.



Entfernen Sie die Batterien aus dem Gerät, wenn Sie das Gerät länger als drei Monate nicht benutzen werden. Es besteht Auslaufgefahr der Batterien.



Vor dem Öffnen von Schaltschränken unbedingt die „fünf Sicherheitsregeln“ nach VDE 0105 beachten, (siehe auch „WIKIPEDIA“).



Bedienungsanleitung

Vor jeder Inbetriebnahme sollte ein Funktionstest durchgeführt werden. Dazu bringt man den Schalter in Stellung Lautsprecher. Die Prüfspitzen werden kurzgeschlossen, dabei entsteht der Kurzschlussston von ca. 3,2 kHz. Ertönt dieser klar und laut, ist die Batteriespannung ausreichend. Bei schwachem und möglicherweise fallendem Ton müssen die Batterien gewechselt werden. Durch Umschalten auf LED-Anzeige muss die LED bei kurzgeschlossenen Prüfspitzen leuchten.

Nach Beendigung der Arbeiten mit dem CONTITEST kann der Schalter in beliebiger Stellung verbleiben. Es ist jedoch sicherzustellen, dass bei der Aufbewahrung des CONTITEST die Prüfspitzen sich nicht berühren können. Dazu wird die gelbe Schiebehülse 3 möglichst weit in Richtung Prüfspitzen geschoben. Bei längerem Nichtgebrauch des CONTITEST sind die Batterien aus dem Batteriefach zu entnehmen. **Auslaufgefahr!** Das CONTITEST sollte trocken und staubfrei aufbewahrt werden.

Alle hier folgenden beschriebenen Prüfungen, welche mit dem CONTITEST durchgeführt werden sind mit der Schalterstellung „Lautsprecher“ und an spannungsfreien Objekten beschrieben.

Durchgangs- und Widerstandsprüfung

Sie können schnell und sicher prüfen, ob ein Gerät, Bauteil, eine Leitung oder sonst eine Verbindung Strom fließen lassen kann. Verbinden Sie dazu die Prüfspitzen mit entsprechenden Anschlüssen des Prüflings. Gibt das CONTITEST einen Ton ab, ist Durchgang vorhanden.

Die Tonhöhe ist abhängig vom Widerstand des Prüflings und verhält sich umgekehrt proportional: Je kleiner der Widerstand, umso höher der Ton.

Prüfen von Übergangswiderständen

Prüfen von Übergangswiderständen, z.B. bei Schaltern, Tastern, Steckverbindern oder zweifelhaften Verbindungen wie kalte Lötstellen. Das CONTITEST an dem zu prüfenden Objekt anschließen. Bei Schaltern und Tastern diese entsprechend betätigen und auf das akustische Signal achten. Andere Verbindungen durch Wackeln belasten. Durch die verzögerungsfreie Tonhöhenänderung werden Unterbrechungen unmittelbar hörbar gemacht. In dieser Beziehung ist das CONTITEST jedem Zeiger- oder Digitalmessinstrument überlegen.

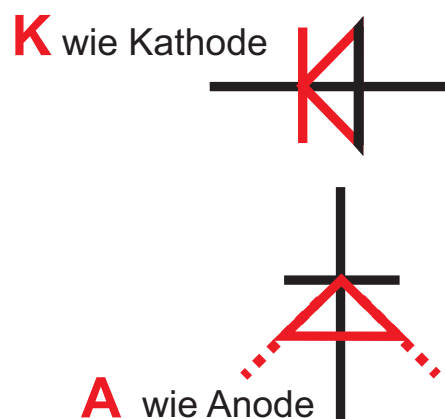
Prüfen von Kondensatoren

Kondensatoren können im spannungslosen, also entladenen Zustand auf Funktion geprüft werden. Zu unterscheiden sind Folien- und Keramische Kondensatoren als ungepolte und Elektrolyt- sowie Tantal-Kondensatoren als gepolte Kondensatoren. Bei den gepolten Kondensatoren sollte bei der Prüfung auf die Polarität geachtet werden. Die rote Prüfleitung des CONTITEST liefert die positive Spannung und die schwarze die negative. D.h. rot an Pluspol und schwarz an Minuspol der Kondensatoren. Da die Prüfspannung des CONTITEST max. 4,2 Volt beträgt, können die Kondensatoren nach dem Prüfen, zum Entladen, kurzgeschlossen werden.

Der Prüfbereich für Kondensatoren beginnt ab ca. 10 nF aufwärts. Bis etwa 10 μF ist nur ein kurzes Knacken wahrnehmbar. Bei Kapazitäten $> 100 \mu\text{F}$ hören Sie während der Aufladezeit einen Ton der abfällt und allmählich ganz verstummt. Bei einem Elko mit 100 μF dauert dieser Vorgang ca. eine Sekunde, bei einem Elko mit 1000 μF ca. 8 ...10 Sekunden. Bei einem defekten Kondensator mit Kurzschluss ist ein Dauerton zu hören.

Prüfen von Dioden

Um eine Diode zu prüfen muss diese in Durchlassrichtung an das CONTITEST angeschlossen werden. D.h., rote Prüfleitung an Kathode und schwarze Prüfleitung an Anode. Dabei muss dann der Prüftön hörbar sein. Bei einer in Sperrrichtung angeschlossenen Diode bleibt das CONTITEST stumm. Eine Diode ist als defekt zu betrachten, wenn unabhängig von der Polung immer ein Prüftön zu hören ist oder das CONTITEST immer stumm bleibt. Somit findet man leicht heraus, ob eine Diode Unterbrechung oder einen Kurzschluss hat. Dies gilt auch für Leuchtdioden (LED). Zener- bzw. Z-Dioden ergeben bis etwa 5 V Zener-Spannung auch einen Ton in Sperrrichtung; dieser ist jedoch deutlich tiefer als in Durchlassrichtung. Bei Fotodioden ist die Tonhöhe abhängig vom Lichteinfall.

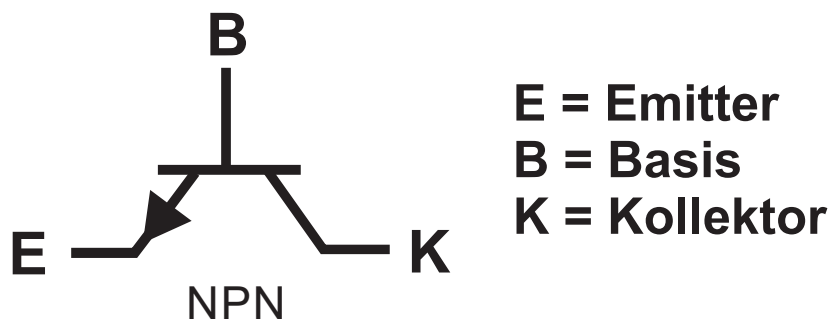


Prüfen von Transistoren

Sie können die statische Funktionsprüfung durchführen, wenn die Anschlussbelegung eines Transistors bekannt ist. Der folgende Text bezieht sich auf die Prüfung eines NPN-Transistors; bei PNP-Transistoren vertauschen Sie bitte die angegebene Polarität der Prüflleitungen.

Verbinden Sie den Pluspol der roten Prüfspitze mit der Basis des Transistors, dann abwechselnd Kollektor und Emitter mit dem Minuspol. In beiden Fällen muss das CONTITEST ertönen. Bei wiederholter Prüfung mit vertauschter Polarität erhalten Sie keinen Ton.

Um einen Transistor auf Emitter/Kollektorschluss, den so genannten „**second breakdown**“ zu prüfen, verbinden Sie einfach die beiden Prüfspitzen mit Emitter und Kollektor und wiederholen die Prüfung mit vertauschter Polarität. In beiden Fällen dürfen Sie keinen Ton erhalten.



Bitte beachten!

Obige Prüfung gilt nur für bipolare Transistoren. Da manche Transistoren eine eingebaute Schutzdiode besitzen könnten, können Sie hier auch in Sperrrichtung eine Signalanzeige erhalten. Dies trifft besonders bei einigen Leistungstypen zu. Ebenfalls kann diese Methode bei FET, MOS-FET, Power-MOS-FET und UJT-Transistoren nicht angewendet werden.

ENDE

Inhaltsverzeichnis

Thema	Seite
Sicherheitshinweise und Haftungsausschluss	2
Schaltungsbeschreibung	4
Schaltplan	5
Baugruppe Prüfleitung	6
Baugruppe Gehäuse	7
Stückliste / Baugruppe Leiterplatte	8 + 9
Farbkennzeichnung Widerstände	10
Beschriftung von Kondensatoren	10
Vormontage Gehäuse	11
Löten	12 + 13
Leiterplatte bestücken und löten	14 bis 18
Endmontage	18
Wenn das CONTITEST nicht funktioniert	20
Technische Daten	21
Entsorgungshinweis	21
Richtlinien	21
Sicherheitshinweise	22
Bedienungsanleitung	23
Durchgangs- und Widerstandsprüfung	23
Prüfen von Übergangswiderständen	23
Prüfen von Kondensatoren	24
Prüfen von Dioden	24
Prüfen von Transistoren	25

Auf unserer Homepage

taco-nauert.com

finden Sie, gratis zum Download, unser
praktisches Unterrichtskonzept
(51 Seiten) zum Thema
CONTITEST 4000 Kit

zur einfachen Unterrichtsgestaltung
oder für das Selbststudium.

Unseren **onlineshop** finden Sie hier:

taco-nauert.de

Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von elektronischen
Prüfsystemen für die Telekommunikation und
Elektrotechnik



TACO-NAUERT GmbH & Co.KG

Autenbachstr. 4

D-73035 Göppingen

Tel. +49 7161 929423 FAX 929425

info@taco-nauert.de

TALK&TEST 3003

Kabeladerprüfgerät



Lieferumfang
Artikel-Nr.: 0371

Head-Set mit
Sprechsystem und
Durchgangsprüfung,
Sprechleitungspaar,
Prüfleitung,
Anschlussklemmen,
Batterie (3 x Mignon),
Bedienungsanleitung
und Kunststoffkoffer.



Zum Aufbau einer Sprechverbindung mit
gleichzeitiger Durchgangsprüfung.

Kompatibel mit TALK&TEST 3000

taco-nauert.com