

# ***VOLTCRAFT***®

Ⓓ	Bedienungsanleitung TT100 Transistortester Best.-Nr. 1562814	Seite 2 - 30
ⒼⒷ	Operating instructions TT100 Transistortester Item No. 1562814	Page 31 - 59



	Seite
1. Einführung .....	3
2. Symbol-Erklärung .....	4
3. Bestimmungsgemäße Verwendung .....	4
4. Lieferumfang .....	6
5. Sicherheitshinweise .....	7
6. Bedienelemente .....	10
7. Auspacken .....	11
8. Messungen durchführen .....	11
a) Wichtige Hinweise .....	11
b) Dioden .....	13
c) Diodennetzwerk .....	14
d) LEDES .....	15
e) Bicolour LEDES .....	16
f) Transistor .....	17
g) Transistor Spezial Funktionen .....	18
h) Transistoren mit fehlerhafter/sehr geringer Verstärkung ...	20
i) Stromverstärkung (HFE) .....	21
j) Basis-Emitter Spannungsabfall .....	22
k) Kollektor Ableitstrom .....	22
l) Mosfets .....	23
m) Junction FETS sind konventionelle Feldeffekttransistoren .....	25
n) Thyristoren .....	26
9. Einlegen/Wechseln der Batterien .....	27
10. Reinigung .....	28

	Seite
11. Entsorgung .....	29
a) Allgemein .....	29
b) Batterie .....	29
12. Technische Daten .....	30

## 1. Einführung

---

Sehr geehrter Kunde,

mit diesem Voltcraft®-Produkt haben Sie eine sehr gute Entscheidung getroffen, für die wir Ihnen danken möchten. Sie haben ein überdurchschnittliches Qualitätsprodukt aus einer Marken-Familie erworben, die sich auf dem Gebiet der Mess-, Lade- und Netztechnik durch besondere Kompetenz und permanente Innovation auszeichnet.

Mit Voltcraft® werden Sie als anspruchsvoller Bastler ebenso wie als professioneller Anwender auch schwierigen Aufgaben gerecht. Voltcraft® bietet Ihnen zuverlässige Technologie zu einem außergewöhnlich günstigen Preis-Leistungs-Verhältnis.

Wir sind uns sicher: Ihr Start mit Voltcraft® ist zugleich der Beginn einer langen und guten Zusammenarbeit.

Viel Spaß mit Ihrem neuen Voltcraft®-Produkt.

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:

Deutschland: [www.conrad.de/kontakt](http://www.conrad.de/kontakt)

Österreich: [www.conrad.at](http://www.conrad.at)

[www.business.conrad.at](http://www.business.conrad.at)

Schweiz: [www.conrad.ch](http://www.conrad.ch)

[www.biz-conrad.ch](http://www.biz-conrad.ch)

## 2. Symbol-Erklärung

---



Das Symbol mit dem Blitz im Dreieck wird verwendet, wenn Gefahr für Ihre Gesundheit besteht, z.B. durch einen elektrischen Schlag.



Das Symbol mit dem Ausrufezeichen im Dreieck weist auf wichtige Hinweise in dieser Bedienungsanleitung hin, die unbedingt zu beachten sind.



Das Pfeil-Symbol ist zu finden, wenn Ihnen besondere Tipps und Hinweise zur Bedienung gegeben werden sollen.



Dieses Gerät ist CE-konform und erfüllt die erforderlichen europäischen Richtlinien.

## 3. Bestimmungsgemäße Verwendung

---

Der Komponententester dient zur intelligenter Halbleiter-Analyse. Er identifiziert automatische folgende Komponententypen:

- Transistor (NPN/PNP)
- Darlington-Transistor
- (selbstsperrender) MOS-FET
- (selbstleitender) MOS-FET
- (J-) FET / Feldeffekttransistor
- Triac
- Thyristor
- LED / Leuchtdiode

- bicolor LED / Leuchtdiode (zweifarbige)
- Diode
- Diodennetzwerk
- Automatisches Ermitteln der Pinbelegung, einfach beliebig anschließen
- Identifizieren von Diodenschutz und Widerstandshunts
- Verstärkungsmessung für bipolare Transistoren
- Ableitstrommessung für bipolare Transistoren.
- Silizium- und Germanium-Detektion für Transistoren.
- Gatterschwellenmessung für selbstleitende MOSFETS.
- Vorwärtsspannungsmessung von Halbleitern für Dioden, LEDs und Transistor Basis – Emitter Verbindungen.
- automatische und manuelle Abschaltung

Die gemessenen Signale werden am Display angezeigt.

Betrieben wird das Messgerät mit einer 12 V 23 A Batterie



Es dürfen keine Ladung/Spannungen an das Gerät angeschlossen werden.

Eine andere Verwendung als zuvor beschrieben führt zur Beschädigung dieses Produktes, darüber hinaus ist dies mit Gefahren, wie z.B. Kurzschluss, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden.

Das gesamte Produkt darf nicht geändert bzw. umgebaut und das Gehäuse nicht geöffnet werden.

Messungen in explosionsgefährdeten Bereichen (Ex), Feuchträumen oder Außenbereich bzw. unter widrigen Umgebungsbedingungen sind nicht zulässig.

Widrige Umgebungsbedingungen sind:

- Nässe oder hohe Luftfeuchtigkeit,
- Staub und brennbare Gase, Dämpfe oder Lösungsmittel,
- Gewitter bzw. Gewitterbedingungen wie starke elektrostatische Felder usw.

Diese Anleitung dient zur Erklärung der Sicherheitsvorkehrungen, um das Arbeiten mit dem Gerät so sicher wie möglich zu machen.

Dieses Produkt erfüllt die gesetzlichen, nationalen und europäischen Anforderungen. Alle enthaltenen Firmennamen und Produktbezeichnungen sind Warenzeichen der jeweiligen Inhaber. Alle Rechte vorbehalten.

## 4. Lieferumfang

---

- Transistortester
- 12 V 23 A Batterie
- Bedienungsanleitung



## Aktuelle Bedienungsanleitungen

Laden Sie aktuelle Bedienungsanleitungen über den Link [www.conrad.com/downloads](http://www.conrad.com/downloads) herunter oder scannen Sie den abgebildeten QR-Code. Befolgen Sie die Anweisungen auf der Webseite.

## 5. Sicherheitshinweise

---



Lesen Sie bitte vor Inbetriebnahme die Kurzanleitung durch, sie enthält wichtige Hinweise zum korrekten Betrieb.



Bei Schäden, die Nichtbeachten dieser Bedienungsanleitung verursacht werden, erlischt die Gewährleistung/Garantie! Für Folgeschäden übernehmen wir keine Haftung!

Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachten der Sicherheitshinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung! In solchen Fällen erlischt die Gewährleistung/Garantie.

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind.

- Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind.
- Aus Sicherheits- und Zulassungsgründen ist das eigenmächtige Umbauen und/oder Verändern des Gerätes nicht gestattet.



- Wenden Sie sich an eine Fachkraft, wenn Sie Zweifel über die Arbeitsweise, die Sicherheit oder den Anschluss des Gerätes haben.
- Messgeräte und Zubehör sind kein Spielzeug und gehören nicht in Kinderhände!
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- In Schulen und Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist der Umgang mit Messgeräten durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- Überprüfen Sie vor jeder Messung Ihr Messgerät auf Beschädigung(en). Führen Sie auf keinen Fall Messungen durch, wenn die schützende Isolierung beschädigt (eingerissen, abgerissen, gebrochen usw.) ist.
- Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von:
  - starken magnetischen oder elektromagnetischen Feldern
  - Sendeantennen oder HF-GeneratorenDadurch kann der Messwert verfälscht werden.



- Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, wenn:
  - das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
  - das Gerät nicht mehr arbeitet und
  - nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen oder
  - nach schweren Transportbeanspruchungen.
- Schalten Sie das Messgerät niemals gleich dann ein, wenn dieses von einem kalten in einen warmen Raum gebracht wird. Das dabei entstandene Kondenswasser kann unter Umständen Ihr Gerät zerstören. Lassen Sie das Gerät uneingeschaltet auf Zimmertemperatur kommen.
- Zerlegen Sie das Produkt nicht! Es besteht die Gefahr eines lebensgefährlichen elektrischen Schlages!
- Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen; dieses könnte für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.
- Gehen Sie vorsichtig mit dem Produkt um. Durch Stöße, Schläge oder dem Fall aus bereits geringer Höhe kann es beschädigt werden.
- Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise in den einzelnen Kapiteln.



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen. Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn darin höhere Spannungen als 30 V/ACrms oder 30 V/DC anliegen können! Lebensgefahr!



Kontrollieren Sie vor Messbeginn die angeschlossenen Messleitungen auf Beschädigungen wie z.B. Schnitte, Risse oder Quetschungen. Defekte Messleitungen dürfen nicht mehr benutzt werden! Lebensgefahr!

Beachten Sie die erforderlichen Sicherheitshinweise, Vorschriften und Schutzmaßnahmen zur Eigen-sicherung.

## 6. Bedienelemente

---

Der Transistortester verfügt über ein Display und 2 Tasten



- 1 ON/Analyse Einschalten / Analyse starten
- 2 OFF/Page Ausschalten / Nächste Seite anzeigen
- 3 Display

## 7. Auspacken

---

Kontrollieren Sie nach dem Auspacken alle Teile auf Vollständigkeit und auf mögliche Beschädigungen.

**Beschädigte Teile dürfen aus Sicherheitsgründen nicht verwendet werden. Setzen Sie sich im Falle einer Beschädigung mit unserem Kundenservice in Verbindung.**

## 8. Messungen durchführen

---

### a) Wichtige Hinweise

- Der Tester ist für die Analyse diskreter, nicht verbundener, stromloser Komponenten konzipiert. Dadurch wird sichergestellt, dass externe Verbindungen keinen Einfluss auf die gemessenen Parameter haben. Die drei Prüfspitzen können an das Bauteil angeschlossen werden. Wenn das Bauteil nur zwei Anschlüsse hat, kann jedes beliebige Paar der drei Prüfspitzen verwendet werden.
- Verbinden Sie als erstes das Bauteil mit den Prüfspitzen. Der Tester startet die Komponentenanalyse, wenn die ON/Analyse-Taste im ausgeschalteten Zustand gedrückt wird. Um eine neue Analyse zu starten drücken Sie die ON/Analyse-Taste erneut oder schalten das Gerät mit der OFF/Page-Taste aus und drücken dann die Taste die ON/Analyse-Taste erneut.
- Je nach Komponententyp kann die Analyse einige Sekunden dauern, anschließend werden die Ergebnisse der Analyse angezeigt. Informationen werden als „Seite“ dargestellt, jede Seite kann durch kurzes Drücken der OFF/Page-Taste angezeigt werden.

- Das Pfeilsymbol im Display zeigt an, dass mehr Seiten zur Verfügung stehen. Wenn die Komponente zwischen den Prüfspitzen nicht erkannt werden kann erscheint folgende Meldung:

**No Component  
Detected**

- Wenn die Komponente nicht unterstützt wird, einen Fehler aufweist oder eine Komponente, die getestet wird in einer Schaltung verbaut ist wird folgende Meldung angezeigt:

**Unknown/Faulty  
Component**

- Einige Komponenten können durch einen Kurzschluss zwischen einem Prüfspitzenpaar fehlerhaft erkannt werden. Wenn dies der Fall ist, wird die folgende Nachricht (oder ähnliche) angezeigt:

**Short Circuit On  
Green Blue**

- Wenn alle drei Prüfspitzen kurzgeschlossen sind (oder sehr niederohmig), wird folgende Meldung angezeigt:

**Short Circuit On  
Green Blue Red**

- Möglicherweise erkennt der Tester eine oder mehrere Diodenübergänge oder anderer Komponententyp innerhalb eines unbekanntes oder fehlerhaften Teils. Denn viele Halbleiter bestehen aus PN (Dioden-)Übergängen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt über Dioden und Diodennetzwerke.

## b) Dioden

Der Tester kann nahezu jede Art von Dioden analysieren. Jedes Paar der drei Prüfspitzen können beliebig an die Diode angeschlossen werden. Wenn das Gerät eine einzelne Diode erkennt, wird folgende Meldung angezeigt:

- Durch Drücken der OFF/Page-Taste wird die Pinbelegung der Diode angezeigt. Im Beispiel ist die Anode der Diode mit der roten Prüfspitzen verbunden und die Kathode ist mit der grünen Prüfspitzen verbunden, zusätzlich ist die blaue Prüfspitzen unverbunden. Die Durchlassspannung wird dann angezeigt, dies ergibt einen Anzeige der Diodentechnologie. In diesem Beispiel ist es wahrscheinlich, dass die Diode eine Siliziumdiode ist. Ein Germanium oder Schottky-Diode hat eine Vorwärts Spannung von ca. 0,25 V. Der Strom mit dem die Diode getestet wurde, wird auch angezeigt.
- Der Tester stellt fest, dass die Diode (n), die getestet werden, eine LED ist (sind) wenn der gemessene Vorwärtsspannungsabfall 1,50 V überschreitet. Bitte beachten Sie die weiteren Informationen im Abschnitt zur LED-Analyse.

**Diode Or Diode  
Junction(s)**

**Red Green Blue  
Anod Cath**

**Forward Voltage  
Vf=0.64V**

**Test Current  
If=4.38mA**

## c) Diodennetzwerk

Der Tester erkennt auf intelligente Weise gängige Typen von Diodennetzwerken mit drei Anschlüssen. Für dreipolige Bauteile wie z. B. SOT-23-Diodennetzwerke müssen alle drei Prüfspitzen in einer beliebigen Reihenfolge angeschlossen werden. Das Gerät erkennt den Typ des Diodennetzes und zeigt dann die Informationen zu jeder detektierten Diode nacheinander an. Die folgenden Typen von Diodennetzwerken werden automatisch durch den Tester erkannt.

Beide Kathoden sind miteinander verbunden, wie z. B. das BAV70-Gerät.

**Common Cathode  
Diode Network**

Die Anoden beider Diode sind miteinander verbunden, wie z. B. die BAW56W

**Common Anode  
Diode Network**

Hier ist jede Diode in Reihe geschaltet. Ein Beispiel ist der BAV99.

**Series diode  
network**

Nach der Komponentenidentifikation werden die Details jeder einzelnen Diode im Netzwerk angezeigt.

**Pinout for D1...**

Als erstes wird die Pinbelegung der Diode angezeigt, gefolgt von den elektrischen Informationen, Spannungsabfall und dem Strom mit dem die Diode getestet wurde. Der Wert des Prüfstromes ist abhängig vom gemessenen Spannungsabfall der Diode.

**Red Green Blue  
Anod Cath**

**Forward Voltage  
D2 Vf=0.64V**

Im Anschluss an die Anzeige aller Details der ersten Diode werden die Details der zweiten Diode angezeigt.

## d) LEDES

Eine LED ist eigentlich nur eine andere Art von Diode. Der Tester erkennt bei einem gemessenen Vorwärtsspannungsabfall der größer als 1,5 V ist dass es sich um eine LED- oder LED-Netzwerk handelt. Dies ermöglicht dass der Tester sowohl zweipolige als auch dreipolige zweifarbigen LEDs erkennt.

Im Display wird die Pinbelegung, der Vorwärtsspannungsabfall und dem damit verbundenen Teststrom angezeigt

**Led Or Diode  
Junction(s)**

In diesem Beispiel ist der Kathoden LED-Anschluss mit der grünen Testklemme verbunden und der Anoden-LED-Anschluss mit dem roten Testclip.

**Red Green Blue  
Anod Cath**

In diesem Beispiel hat eine normale grüne LED einen Vorwärtsspannungsabfall von 1,87 V.

**Forward Voltage  
 $V_f = 1.87V$**

Der Prüfstrom ist abhängig vom Spannungsabfall der LED, in diesem Beispiel wurde ein Prüfstrom von 3,15 mA gemessen.

**Test Current  
 $I_f = 3.15mA$**

Einige blaue und weiße LEDES erfordern hohe Vorwärtsspannungen und können möglicherweise vom Tester nicht erkannt werden.

## e) Bicolour LEDS

Bicolor-LEDs werden automatisch erkannt. Wenn Ihre LED drei Anschlüsse hat, stellen Sie bitte sicher dass sie in einer beliebigen Reihenfolge an den drei Prüfspitzen angeschossen ist.

Eine zweipolige zweifarbige LED besteht aus zwei LED-Chips, die in umgekehrter Parallelschaltung innerhalb des LED-Gehäuses untergebracht sind. Zweifarbige LED's mit drei Anschlüsse werden entweder mit gemeinsamen Anoden oder mit gemeinsamen Kathode hergestellt.

Hier wurden eine zweipolige zweifarbige LED erkannt

**Two Terminal  
Bicolour LED**

Diese Meldung wird angezeigt, wenn eine dreipolige LED erkannt wird.

**Three Terminal  
Bicolour LED**

Die Details jeder LED im Gehäuse wird ähnlich dargestellt wie bei den Diodennetzen, die weiter oben beschrieben wurden.

**Pinout for D1...**

Die Pinbelegung der 1. LED wird angezeigt. Denken Sie daran, dass dies nur die Pinbelegung für eine der beiden LEDs im Gehäuse ist.

**Red Green Blue  
Anod Cath**

Interessanterweise beziehen sich die Spannungsabfälle für jede LED auf die unterschiedlichen Farben innerhalb der Bicolor-LED. Es ist daher möglich festzustellen welcher Anschluss mit jeder Farb-LED innerhalb der das Gerät verbunden ist. Rote LEDs haben oft den geringsten Vorwärtsspannungsabfall, gefolgt von gelben LEDs, grünen LEDs und schließlich blaue LEDs.

**Forward Voltage  
D1 Vf= 1.98V**

**Test Current**

## f) Transistor

Transistoren gibt es in verschiedenen Varianten wie Darlingtons, incl. Schutzdiode, Transistoren mit integrierten Widerständen und Kombinationen dieser Typen. Alle diese Variationen werden vom Tester automatisch erkannt.

Transistoren sind verfügbar in zwei Haupttypen, NPN und PNP. In diesem Beispiel hat das Gerät einen PNP-Transistor aus Silizium erkannt.

**PNP Silicon  
Transistor**

Wenn der Basis-Emitter Spannungsabfall kleiner als 0,4 V ist stellt das Gerät fest das es ein Germanium-Transistor ist. In diesem Beispiel handelt es sich um einen PNP Model.

**PNP Germanium  
Transistor**

Wenn das Bauelement ein Darlington-Transistor ist, (zwei miteinander verbundene BJTs), wird eine ähnliche Meldung wie diese angezeigt:

**NPN Darlington  
Transistor**

Durch Drücken der OFF/Page-Taste wird die Pinbelegung des Transistors angezeigt.

Hier hat das Instrument festgestellt, dass die Basis mit der roten Prüfspitze, der Kollektor wird mit der grünen Prüfspitze und der Emitter mit der blauen Prüfspitze verbunden ist.

**Red Green Blue  
Base Coll Emit**

## g) Transistor mit besonderen Eigenschaften

Viele moderne Transistoren haben besondere Eigenschaften. Wenn der Tester besondere Eigenschaften erkannt hat, werden diese Funktionen nach dem Drücken der OFF/Page-Taste angezeigt. Wenn keine besonderen Eigenschaften erkannt werden, erscheint auf der nächsten Seite die Stromverstärkung des Transistors. Einige Transistoren, insbesondere CRT Ablenktransistoren und viele große Darlingtons haben eine Schutzdiode zwischen dem Kollektor und Emitter verbaut.

Diode Protection Between C-E
---------------------------------

Der Philips BU505DF ist ein typisches Beispiel für einen diodengeschützten Transistor. Vergessen Sie nicht, dass die Schutzdioden intern zwischen Kollektor und Emitter so verbunden sind, dass sie normalerweise rückwärts vorgespannt sind .

Bei NPN-Transistoren ist die Anode der Diode mit dem Emitter des Transistors verbunden.

Bei PNP-Transistoren ist die Anode der Diode mit dem Kollektor des Transistors verbunden.

Zusätzlich haben viele Darlington und einige Nicht-Darlington Transistoren auch ein Widerstandsnetzwerk zwischen Basis und Emitter verbaut.

Der Tester kann den Widerstandshunt erkennen, wenn er einen Widerstand von weniger als 60 k Ohm hat.

Der beliebte Motorola TIP110 NPN Darlington Transistor hat einen Widerstand zwischen Basis und Emitter verbaut.

Wenn das Gerät einen Widerstandsshunts zwischen der Basis und Emitter erkennt, erscheint auf dem Display folgendes:

**Resistor Shunt  
Between B-E**

Zusätzlich warnt Sie der Tester dass die Genauigkeit der Verstärkungsmessung (HFE) vom Shunt beeinflusst wird.

**HFE Not Accurate  
Due To B-E Res**

## **h) Transistoren mit fehlerhafter oder sehr geringer Verstärkung**

Bei fehlerhaften Transistoren, die eine sehr geringe Verstärkung aufweisen, kann der Tester möglicherweise nur eine oder mehrere Diodenübergänge erkennen. Dies liegt daran, dass NPN-Transistoren aus einer Struktur von Übergängen bestehen, die sich wie ein gemeinsames Anodendioden-Netzwerk verhalten. PNP-Transistoren verhalten sich wie ein Kathodendioden-Netzwerk. Der gemeinsame Knotenpunkt stellt die Basisanschluss dar. Dies ist normal für Situationen, in denen die Stromverstärkung so gering ist, dass sie bei den vom Tester verwendeten Prüfströmen nicht messbar ist.

Unter bestimmten Umständen ist das Gerät nicht in der Lage etwas sinnvolles aus dem Bauelement abzuleiten, in so einem Fall sehen Sie eine der folgenden Meldungen.

**Common Anode  
Diode Network**

**Unknown/Faulty  
Component**

**No Component  
Detected**

## i) Stromverstärkung (HFE)

Die DC-Stromverstärkung (HFE) wird nach der Anzeige spezieller Transistorfunktionen angezeigt.

Die Verstärkung aller Transistoren kann je nach Kollektorstrom, Kollektorspannung und auch Temperatur stark variieren, so dass der angezeigte Verstärkungswert nicht immer die Verstärkung anderer Kollektorströme und -spannungen darstellt. Dies gilt insbesondere für große Bauteile.

<b>Current Gain</b> <b>HFE=119</b>
---------------------------------------

<b>Test Current</b> <b>I<sub>c</sub>=2.50mA</b>
--

Darlington-Transistoren können sehr hohe Verstärkungswerte haben und dadurch wird eine größere Variation der Verstärkung sichtbar.

Außerdem ist es ganz normal, dass Transistoren des gleichen Typs einen weiten Bereich von Verstärkungswerten haben. Aus diesem Grund sind Transistorschaltungen oft so ausgelegt, dass ihr Betrieb wenig abhängig vom Absolutwert der Stromverstärkung ist. Der angezeigte Verstärkungswert ist jedoch sehr nützlich, um Transistoren ähnlicher Bauart zum Zwecke der Verstärkungsanpassung oder Fehlersuche zu vergleichen.

## j) Basis-Emitter Spannungsabfall

Die DC-Charakteristik des Basis-Emitter- Verbindung wird angezeigt, sowohl der Vorwärtsspannungsabfall des Basis-Emitters als auch der für die Messung verwendete Grundstrom.

Der Spannungsabfall des Basis-Emitters kann bei der Identifizierung von Silizium- oder Germanium-Geräten hilfreich sein. Germanium-Geräte können Basis-Emitterspannungen von bis zu 0,2 V aufweisen, Silizium-Typen zeigen Werte von etwa 0,7 V und Darlington-Transistoren können aufgrund der vielen gemessenen Basis-Emitter Übergänge Werte von etwa 1,2 V aufweisen.

<b>B-E Voltage</b> <b><math>V_{be}=0.72V</math></b>
--

<b>Test Current</b> <b><math>I_B=4.48mA</math></b>
---

## k) Kollektor Ableitstrom

Der Kollektorstrom, der bei fließendem Grundstrom entsteht, wird als Ableitstrom bezeichnet. Die meisten modernen Transistoren weisen auch bei sehr hohen Kollektor-Emitter Spannungen extrem niedrige Ableitstromwerte auf, oft unter 1  $\mu A$ .

Ältere Germaniumtypen können jedoch insbesondere bei hohen Temperaturen (Leckstrom kann sehr temperaturabhängig sein) unter starkem Kollektorleckstrom leiden.

<b>Leakage Current</b> <b><math>I_C=0.15mA</math></b>
--

Wenn Ihr Transistor ein Silizium Typ ist, sollten Sie mit einem Ableitstrom von etwa 0,00 mA rechnen, es sei denn, der Transistor ist defekt.

## 1) Mosfets

Mosfet steht für Metalloxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor. Wie bipolare Transistoren sind auch Mosfets in zwei Haupttypen erhältlich, N-Kanal und P-Kanal. Die meisten modernen Mosfets sind vom Typ selbstsperrende, d. h. die Spannung der Gate-Quelle ist immer positiv (Für N-Kanal-Typen). Der andere (seltene) Typ von Mosfet ist der selbstleitende Typ, der in einem späteren Abschnitt beschrieben wird.

**Enhancement Mod  
N-Ch MOSFET**

Mosfets aller Art werden manchmal auch als Igfets, d. h. Isolierter Gate-Feldeffekttransistor, bezeichnet. Dieser Begriff beschreibt ein Hauptmerkmal dieser Bausteine, einen isolierten Gate-Bereich, der zu einem vernachlässigbaren Gatestrom sowohl für positive als auch für negative Gatespannungen führt (natürlich bis zu den maximal zulässigen Werten, typischerweise  $\pm 20V$ ).

Der erste Bildschirm, der angezeigt wird, gibt Auskunft über den Typ des erkannten Mosfet. Durch Drücken von OFF/Page wird dann die Pinbelegung des Mosfet angezeigt. Das Gate, Source und Drain werden jeweils identifiziert.

**Red Green Blue  
Gate Drn Srce**

Eine wichtige Eigenschaft eines Mosfet ist die Schwellenspannung der Gate-Quelle, die Gate-Quellenspannung, bei der die Ableitung zwischen Quelle und Drain beginnt. Der Gate-Schwellwert wird nach der Pinbelegung angezeigt.

**Gate Threshold  
 $V_{gs}=3.47V$**

**Test Current  
 $I_d=2.50mA$**

Der ziemlich seltene selbstleitende Mosfet ist dem konventionellen Junction FET (JFET) sehr ähnlich, nur dass die Gate-Klemme von den beiden anderen Klemmen isoliert ist. Der Eingangswiderstand dieser Geräte kann typischerweise größer als 1000 M $\Omega$  bei negativen und positiven Gatespannungen sein.

Selbstleitende Mosfets zeichnen sich durch die zur Steuerung des Drain-Source-Stromes erforderliche Gate-Quellenspannung aus.

**Depletion Mode  
N-CH Mosfet**

Moderne Selbstleitende Mosfets sind in der Regel nur in N-Kanal-Varianten erhältlich und leiten den Strom auch bei Nullspannung zwischen dem Gate und der Source. Das Gerät kann nur komplett abgeschaltet werden, wenn das Gate deutlich negativer als die Sourceanschlussklemme (z. B. -10 V) abgenommen wird. Diese Eigenschaft ist es, die sie den herkömmlichen Jfets so ähnlich macht.

Durch Drücken von OFF/Page wird der Pinbelegungsbildschirm angezeigt.

**Red Green Blue  
Drn Gate Srce**

## m) Junction FETS sind konventionelle Feldeffekttransistoren

Die Spannung, die an den Gate-Quellenklemmen anliegt, steuert den Strom zwischen den Drain- und Source-Klemmen. N-Kanal Jfets benötigen eine negative Spannung an ihrem Gate in Bezug auf ihre Quelle, je negativer die Spannung ist, desto weniger Strom kann zwischen dem Drain und der Source fließen.

Im Gegensatz zu den Depletion Mode Mosfets haben Jfets keine Isolationschicht auf dem Gate. Das bedeutet, dass der Eingangswiderstand zwischen Gate und Source zwar normalerweise sehr hoch ist, aber der Gatestrom ansteigen kann, wenn die Halbleiterverbindung zwischen Gate und Source oder zwischen Gate und Drain vorwärts gerichtet wird. Dies kann passieren, wenn die Gatespannung um ca. 0,6 V höher wird als die Drain- oder Source-Anschlüsse für N-Channel-Geräte oder 0,6 V niedriger als die Drain- oder Source-Anschlüsse für P-Channel-Geräte.

Die interne Struktur von Jfets ist im Wesentlichen symmetrisch um den Gate-Terminal herum, d. h. die Drain- und Source-Anschlüsse sind für den Tester nicht unterscheidbar. Der JFET-Typ und die Gate-Klemme werden jedoch identifiziert.

**P-Channel  
Junction FET**

**Drain And Source  
Not Identified**

**Red Green Blue  
Gate**

## n) Thyristoren

Empfindliche Niederleistungs-Thyristoren (Siliziumkontrollierte Gleichrichter-scrcs) und Triacs, die Gateströme und Halteströme von weniger als 5 mA benötigen, können mit dem Tester identifiziert und analysiert werden. Thyristoranschlüsse sind Anode, Kathode und Gate. Die Belegung des Thyristors wird beim nächsten Druck auf den OFF/ Page-Knopf angezeigt.

Die Triac-Terminals sind die MT1, MT2 (MT steht für Hauptterminal) und Gate. MT1 ist das Terminal, mit dem der Gasteststrom referenziert wird.

**Sensitive Or Low  
Power Thyristor**

**Red Green Blue  
Gate Anod Cath**

**Sensitive Or Low  
Power Triac**

**Red Green Blue  
MT1 MT2 Gate**

## 9. Einlegen/Wechseln der Batterien

---



Achten Sie beim Einlegen der Batterien auf die richtige Polung. Entfernen Sie die Batterien, wenn Sie das Gerät längere Zeit nicht verwenden, um Beschädigungen durch Auslaufen zu vermeiden. Auslaufende oder beschädigte Batterien können bei Hautkontakt Säureverätzungen hervorrufen. Beim Umgang mit beschädigten Batterien sollten Sie daher Schutzhandschuhe tragen.

Bewahren Sie Batterien außerhalb der Reichweite von Kindern auf. Lassen Sie Batterien nicht frei herumliegen, da diese von Kindern oder Haustieren verschluckt werden könnten.

Nehmen Sie Batterien nicht auseinander, und vermeiden Sie Kurzschlüsse und Kontakt mit Feuer. Versuchen Sie niemals, nicht aufladbare Batterien aufzuladen. Es besteht Explosionsgefahr!

Erscheint eine Batteriewarnung, wird ein sofortiger Batteriewechsel empfohlen, da dies die gemessenen Parameter beeinflussen kann. Das Gerät darf jedoch weiterhin betrieben werden.

Lösen Sie zum Öffnen des Batteriefachs die Schraube an der Rückseite des Geräts.

Legen Sie eine neue Alkaline GP23A oder MN21 12V (10 mm Durchmesser x 28 mm Länge) polungrichtig ein („+“ = positiv; „-“ = negativ).

Schließen Sie die Batteriefachabdeckung.

Ersetzen Sie die Batterien durch neue, wenn das Batteriewechselsymbol im Display angezeigt wird.

Low Battery

## 10. Reinigung

---

Bevor Sie das Gerät reinigen, schalten Sie es aus und trennen es von dem Messobjekt.



**Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden.**

**Vor einer Reinigung oder Instandsetzung müssen alle angeschlossenen Bauteile vom Gerät getrennt und das Gerät ausgeschaltet werden.**

- Verwenden Sie zur Reinigung keine scheuernde, chemische oder aggressive Reinigungsmittel wie Benzine, Alkohole oder ähnliches. Dadurch wird die Oberfläche des Gerätes angegriffen. Außerdem sind die Dämpfe gesundheitsschädlich und explosiv. Verwenden Sie zur Reinigung auch keine scharfkantigen Werkzeuge, Schraubendreher oder Metallbürsten o.ä
- Zur Reinigung des Gerätes und der Messleitungen nehmen Sie ein sauberes, fusselfreies, antistatisches und leicht feuchtes Reinigungstuch.

# 11. Entsorgung

---

## a) Allgemein



Elektronische Geräte sind Wertstoffe und gehören nicht in den Hausmüll.



Entsorgen Sie das Produkt am Ende seiner Lebensdauer gemäß den geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

## b) Batterie

Sie als Endverbraucher sind gesetzlich (Batterieverordnung) zur Rückgabe aller gebrauchten Batterien verpflichtet; eine Entsorgung über den Hausmüll ist untersagt.

Schadstoffhaltige Batterien sind mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet, das auf das Verbot der Entsorgung über den Hausmüll hinweist. Die Bezeichnungen für das ausschlaggebende Schwermetall sind: Cd = Cadmium, Hg = Quecksilber, Pb = Blei. Ihre verbrauchten Batterien können Sie unentgeltlich bei den Sammelstellen Ihrer Gemeinde oder überall dort abgeben, wo Batterien verkauft werden.

## 12. Technische Daten

---

Stromversorgung .....	23 A Batterie
Displaygröße .....	62 x 17 mm
Betriebsdauer .....	ca. 12 h bei einer Strom- aufnahme von 4,6 mA
Arbeitstemperatur .....	0 °C bis +50 °C,
Aufbewahrungstemperatur .....	-10 °C bis +60 °C
rel. Luftfeuchtigkeit .....	10% - 80%, nicht kondensierend
Gewicht.....	ca. 90 g (inkl. Zubehör)
Abmessungen.....	(L x B x H) ca. 102 x 72 x 43 mm

	Page
1. Introduction.....	32
2. Explanation of symbols .....	33
3. Intended use.....	33
4. Delivery content.....	35
5. Safety instructions .....	36
6. Product overview .....	39
7. Unpacking .....	40
8. Making measurements .....	40
a) Important notes .....	40
b) Diodes .....	42
c) Diode network .....	43
d) LEDs .....	44
e) Bicolour LEDs .....	45
f) Transistor .....	46
g) Transistors with special properties .....	47
h) Transistors with faulty or very low gain .....	49
i) Current gain (HFE).....	50
j) Base-emitter voltage drop .....	51
k) Collector leakage current .....	51
l) MOSFETs.....	52
m) Junction FETs are conventional field-effect transistors....	54
n) Thyristors .....	55

9. Inserting/changing the batteries .....	56
10. Cleaning .....	57
11. Disposal.....	58
a) General information.....	58
b) Battery.....	58
12. Technical data .....	59

## 1. Introduction

---

Dear customer,

Thank you for making the excellent decision to purchase this Voltcraft® product. You have acquired a quality product from a brand family which has distinguished itself in the fields of measuring, charging and network technology thanks to its particular expertise and its permanent innovation.

With Voltcraft®, you will be able to cope even with the most difficult tasks whether you are an ambitious hobby user or a professional user. Voltcraft® offers you reliable technology at an extraordinarily favourable cost-performance ratio.

Therefore, we are absolutely sure: Starting to use Voltcraft® will also be the beginning of a long, successful relationship.

We hope you will enjoy using your new Voltcraft® product.

For technical queries, please contact:

International:            [www.conrad.com/contact](http://www.conrad.com/contact)

United Kingdom:        [www.conrad-electronic.co.uk/contact](http://www.conrad-electronic.co.uk/contact)

## 2. Explanation of symbols

---



The symbol with the lightning in the triangle indicates that there is a risk to your health, e.g. due to an electric shock.



This symbol is used to highlight important information in these operating instructions. Always read this information carefully.



This symbol indicates special information and advice on how to use the product.



This product has been CE-tested and meets the relevant European guidelines.

## 3. Intended use

---

The component tester is used for intelligent semiconductor analysis.

It automatically identifies the following component types:

- Transistor (NPN/PNP)
- Darlington transistor
- (Self-protected) MOSFET
- (Self-conducting) MOSFET
- (J)FET / field effect transistor
- Triac
- Thyristor
- LED (light-emitting diode)

- Bicolour LED / light-emitting diode (two-colour)
- Diode
- Diode network
- Automatic determination of pin assignment, simply connect it in any way
- Identification of diode protection and shunt resistors
- Gain measurement for bipolar transistors
- Leakage current measurement for bipolar transistors.
- Silicon and germanium detection for transistors.
- Gate threshold measurement for self-conducting MOSFETs.
- Forward bias measurement of semiconductors for diodes, LEDs and transistor base-emitter connections.
- Automatic and manual shut down

The signal measured is shown on the display.

The measuring device is operated with a 12 V 23 A battery

No charge/voltage should be connected to the device.

Using the product for any purposes other than those described above may damage the product and result in a short circuit, fire or electric shock.

The product must not be modified or reassembled. Do not attempt to open the device housing.

Measurements must not be made in potentially explosive areas, damp rooms or outdoor spaces, or in areas with adverse environmental conditions.

Adverse conditions include:

- Wet conditions or high air humidity,
- Dust and flammable gases, vapours or solvent,
- Thunderstorms or similar conditions such as strong electrostatic fields, etc.

These instructions explain the safety measures that must be taken to ensure that the device is used safely.

This product complies with the statutory national and European requirements. All company and product names are trademarks of their respective owners. All rights reserved.

## 4. Delivery content

---

- Transistor tester
- 12 V 23 A battery
- Operating instructions



### Up-to-date operating instructions

Download the latest operating instructions at [www.conrad.com/downloads](http://www.conrad.com/downloads) or scan the QR code shown. Follow the instructions on the website.

## 5. Safety instructions

---



This quick start contains important information on how to use the transistor tester. Please read it carefully before using the device for the first time.



Damage caused due to failure to observe these instructions will void the warranty. We shall not be liable for any consequential damages.

We shall not be liable for damage to property or personal injury caused by incorrect handling or failure to observe the safety information! Such cases will void the warranty/guarantee.

This device was shipped in a safe condition. To ensure safe operation and avoid damaging the device, always observe the safety information and warnings in these instructions.

- This device was shipped in a safe condition. To ensure safe operation and avoid damaging the device, always observe the safety information and warnings in these instructions.
- The unauthorized conversion and/or modification of the device is not permitted for safety and approval reasons.
- Consult a technician if you are not sure how to use or connect the device.
- Measuring instruments and their accessories are not toys and should be kept out of the reach of children.
- Always comply with accident prevention regulations for electrical equipment when using the device in industrial facilities.



- In schools, educational facilities, hobby and DIY workshops, measuring devices must be operated under the responsible supervision of qualified personnel.
- Prior to each measurement, check your instrument for damage. Never take measurements if the protective insulation is damaged (torn, missing, broken etc.).
- Avoid using the device in the immediate vicinity of:
  - Strong magnetic or electromagnetic fields
  - Transmitting antennas or HF generatorsThese may distort the measurements.



- If you suspect that safe operation is no longer possible, discontinue use immediately and prevent unauthorized use. Safe operation can no longer be assumed if:
  - There are signs of damage
  - The device does not function properly
  - The device was stored under unfavourable conditions for a long period of time
  - The device was subjected to rough handling during transport
- Do not switch the device on immediately after it has been brought from a cold room into a warm one. The condensation generated may destroy the product. Leave the device switched off and allow it to reach room temperature.
- Do not disassemble the product. This may cause a fatal electric shock.
- Do not leave packaging material unattended, as it may become dangerous playing material for children.
- Always handle the product carefully. The product can be damaged if crushed, struck or dropped, even from a low height.
- Observe the safety information in the individual chapters.



Never exceed the maximum permitted input values. Never touch circuits or parts of circuits when they may contain voltages greater than 30 V/ACrms or 30 V/DC! Danger to life!



Before measuring, check the connected test leads for damage, such as cuts, tears and kinks. Damaged test leads must not be used! Danger to life!

Pay attention to the necessary safety information, regulations and protective measures for your own safety.

## 6. Product overview

---

The transistor tester has a display and 2 buttons



- 1 ON/Analyse Switch on / start analysis
- 2 OFF/Page Switch off / show the next page
- 3 Display

## 7. Unpacking

---

Check that all parts are complete and intact.

**Damaged parts must not be used for safety reasons. If any parts are damaged, contact our customer service for assistance.**

## 8. Making measurements

---

### a) Important notes

- The tester is designed for the analysis of discrete, unconnected components with no current. This ensures that external connections do not have effect on the parameters measured. The three probes can be connected to the component. If the component has only two pins, any two of the three probes can be used.
- First connect the component to the probes. The tester starts the component analysis when the ON/Analyse button is pressed while the device is switched off. To start a new analysis, press the ON/Analyse button again, or switch the device off by pressing the OFF/Page button and then press the ON/Analyse button again.
- Depending on the component type, the analysis may take a few seconds. The results of the analysis are then displayed. Information is shown as a "page". Each page can be displayed by quickly pressing the OFF/Page button.

- The arrow symbol in the display shows that more pages are available. If the component between the probes cannot be detected, the following message appears:

**No Component  
Detected**

- If the component is not supported, has a fault or an attempt is made to test component that is integrated into a circuit, the following message appears:

**Unknown/Faulty  
Component**

- Some components may be incorrectly detected due to a short circuit between two probes. In this case, the following message (or similar) is displayed:

**Short Circuit On  
Green Blue**

- If all three probes are short-circuited (or there is very low resistance), the following message appears:

**Short Circuit On  
Green Blue Red**

- The tester may detect one or more diode junctions or other component types within an undetected or faulty part because many semiconductors consist of p-n (diode) junctions. For more information, see the sections on Diodes and Diode networks.

## b) Diodes

The tester can analyse almost every type of diode. Any two of the three probes can be connected to the diode in any way. If the device detects a single diode, the following message is displayed:

- Pressing the OFF/Page button displays the diode's pinout. In the example, the anode of the diode is connected to the red probe and the cathode is connected to the green probe. The blue probe is not connected. The forward voltage is then displayed. This gives information on the diode technology. In this example, it is probable that the diode is a silicon diode. A germanium or Schottky diode has a forward voltage of approx. 0.25 V. The current used to test the diode is also displayed.

<b>Diode Or Diode Junction(s)</b>
---------------------------------------

<b>Red Green Blue Anod Cath</b>
-------------------------------------

<b>Forward Voltage Vf=0.64V</b>
-------------------------------------

<b>Test Current If=4.38mA</b>
-----------------------------------

- The tester determines that the diode tested is an LED, if the measured forward voltage drop exceeds 1.50 V. Please read the additional information in the section on LED analysis.

## c) Diode network

The tester intelligently detects common types of diode network with three pins. For three-terminal components, e.g. SOT-23-diode networks, all three probes must be connected in any order. The device detects the type of diode network and then displays the information on each detected diode one at a time. The following types of diode network are automatically detected by the tester.

Both cathodes are connected to one other, e.g. the BAV70 device.

**Common Cathode  
Diode Network**

The anodes of both diodes are connected to one other, e.g. the BAW56W

**Common Anode  
Diode Network**

Here, each diode is connected in series. An example of this is the BAV99.

**Series diode  
network**

Following the component identification, the details of each individual diode in the network are displayed.

**Pinout for D1...**

First, the pinout of the diode is displayed, followed by the electrical information, voltage drop and the current the diode was tested with. The test current value is dependent on the diode's measured voltage drop.

**Red Green Blue  
Anod Cath**

**Forward Voltage  
D2 Vf=0.64V**

After all the details of the first diode have been displayed, the details of the second diode are displayed.

## d) LEDs

An LED is simply another type of diode. The tester detects that is connected to an LED or LED network. If the measured forward voltage drop is larger than 1.5 V. This enables the tester to detect two-terminal and three-terminal bicolour LEDs.

The display shows the pinout, the forward voltage drop and the associated test current.

**Led Or Diode  
Junction(s)**

In this example, the LED cathode pin is connected to the green test clamp and the LED anode pin to the red test clamp.

**Red Green Blue  
Anod Cath**

In this example, a normal green LED has a forward voltage drop of 1.87 V.

**Forward Voltage  
 $V_f = 1.87V$**

The test current is dependent on the LED's voltage drop. In this example, a test current of 3.15 mA has been measured.

**Test Current  
 $I_f = 3.15mA$**

Some blue and white LEDs require high forward voltages and may or may not be detected by the tester.

## e) Bicolour LEDs

Bicolour LEDs are automatically detected. If your LED has three pins, please make sure that they are connected to the three probes in any order.

A two-terminal bicolour LED consists of two LED chips located in the LED housing in an inverted parallel circuit. Bicolour LEDs with three pins are produced either with common anodes or with common cathodes.

A two-terminal bicolour LED has been detected here.

This message is displayed if a three-terminal LED is detected.

The details of each LED in the housing is shown in the same way as for the diode network, as described in detail above.

The pinout of the 1st LED is displayed. Keep in mind that this is only the pinout for one of the two LEDs in the housing.

Interestingly, the voltage drop for each LED is related to the different colours within the bicolour LED. It is therefore possible to determine which pin is connected to which colour LED within the device. Red LEDs often have the lowest forward voltage drop, followed by yellow LEDs, green LEDs and lastly blue LEDs.

**Two Terminal  
Bicolour LED**

**Three Terminal  
Bicolour LED**

**Pinout for D1...**

**Red Green Blue  
Anod Cath**

**Forward Voltage  
D1  $V_f = 1.98V$**

**Test Current**

## f) Transistor

Various types of transistors are available, such as Darlington transistors, incl. protective diode, transistors with integrated resistors and combinations of these types. All these types are automatically detected by the tester.

There are two main types of transistor available: NPN and PNP. In this example, the device has detected a PNP silicon transistor.

**PNP Silicon  
Transistor**

If the base-emitter voltage drop is smaller than 0.4 V, the device determines that is a germanium transistor. In this example, it is a PNP model.

**PNP Germanium  
Transistor**

If the component is a Darlington transistor (two BJTs connected to one another), a similar message is displayed:

**NPN Darlington  
Transistor**

Pressing the OFF/Page button displays the pinout of the transistor.

Here, the instrument has determined that the base is connected to the red probe, the collector to the green probe and the emitter to the blue probe.

**Red Green Blue  
Base Coll Emit**

## g) Transistors with special properties

Many modern transistors have special properties. If the tester has detected special properties, these functions are displayed after the OFF/Page button has been pressed. If no special properties are detected, the transistor's current gain appears on the next page. Some transistors, particularly CRT deflection transistors and many large Darlington transistors have a protective diode between the collector and emitter.

<b>Diode Protection Between C-E</b>
---

The Philips BU505DF is a typical example of a diode-protected transistor. Don't forget that the protective diodes are connected internally between the collector and emitter so that they are normally reverse biased.

With NPN transistors, the anode of the diode is connected to the emitter of the transistor emitter.

With PNP transistors, the anode of the diode is connected to the collector of the transistor.

In addition a lot of Darlington transistors and some non-Darlington transistors also have a resistor network between the base and emitter.

The tester can detect the shunt resistor, if it has a resistance of less than 60 kohm.

The popular Motorola TIP110 NPN Darlington transistor has a resistance between the base and emitter.

If the device detects a shunt resistor between the base and emitter, the display will show the following:

**Resistor Shunt  
Between B-E**

In addition, the tester will warn you that the accuracy of the shunt gain measurement (HFE) is affected.

**HFE Not Accurate  
Due To B-E Res**

## **h) Transistors with faulty or very low gain**

In case of faulty transistors that have a very low gain, the tester may only detect one or more diode junctions. This is because NPN transistors have a structure of junctions that act like a common anode diode network. PNP transistors behave like a cathode diode network. The common node represents the base connection. This is normal for situations in which the current gain is so low that it cannot be measured at the test currents used by the tester.

In certain circumstances, the device is not able to derive any meaningful information from the component. In which case, one of the following notifications is displayed.

**Common Anode  
Diode Network**

**Unknown/Faulty  
Component**

**No Component  
Detected**

## i) Current gain (HFE)

The DC-current gain (HFE) is displayed after the special transistor functions have been displayed.

The gain of all transistors can fluctuate greatly, depending on collector current, collector voltage and even temperature, so the displayed gain value displayed does not always represent the gain of other collector currents and voltages. This particularly applies for large components.

<b>Current Gain</b> <b>HFE=119</b>
---------------------------------------

<b>Test Current</b> <b>I<sub>c</sub>=2.50mA</b>
--

Darlington transistors can have very high gain values and, as result, larger variations in the gain value occur.

In addition, it is quite normal for transistors of the same type have a wide range of gain values. For this reason, transistor circuits are often designed so that their operation is largely independent of the absolute value of the current gain. However, the gain value displayed is very useful for comparing transistors of similar designs for gain adjustment or troubleshooting.

## j) Base-emitter voltage drop

The DC characteristics of the base-emitter connection are displayed - both the base-emitter forward bias drop as well as the base current used for the measurement.

The base-emitter voltage drop can be helpful for identifying silicon or germanium devices. Germanium devices can have base-emitter voltages of up to 0.2 V, silicon designs have values of around 0.7 V and Darlington transistors can have values of around 1.2 V due to the numerous base-emitter junctions measured.

<b>B-E Voltage</b> <b><math>V_{be}=0.72V</math></b>
--

<b>Test Current</b> <b><math>I_B=4.48mA</math></b>
---

## k) Collector leakage current

The collector current, which is generated when the base current is flowing, is known as leakage current. Most modern transistors also have very high collector-emitter voltages and extremely low leakage currents, often under 1  $\mu A$ .

However, older germanium designs can suffer from high collector leakage current, particularly at high temperatures (leakage current can highly temperature dependent).

<b>Leakage Current</b> <b><math>I_C=0.15mA</math></b>
--

If your transistor is a silicon transistor, you should expect a leakage current of around 0.00 mA, unless the transistor is defective.

## I) MOSFETs

MOSFET stands for metal oxide semiconductor field effect transistor. As bipolar transistors, MOSFETs are also available in two principal designs, N-channel and P-channel. Most modern MOSFETs are self-protected MOSFETs, i.e. the gate-source voltage is always positive (for N channel types). The other (rare) type of MOSFET is the self-conducting MOSFET, which is described in a later section.

**Enhancement Mod  
N-Ch MOSFET**

MOSFETs of all kinds are sometimes referred to as IGFETs, insulated-gate field-effect transistors. This term describes a fundamental feature of these components, an insulated gate, which leads to a negligible gate current for both positive as well as negative gate voltages (of course up to the maximum permitted values, typically  $\pm 20V$ ).

The first screen that is displayed shows information on the type of MOSFET detected. Pressing the OFF/Page button changes the display to the MOSFET pinout. The gate, source and drain are each identified.

**Red Green Blue  
Gate Drn Srce**

An important characteristic of a MOSFET is the gate-source threshold voltage, the gate-source voltage at which the leakage between the source and drain begins. The gate threshold value is displayed after the pinout.

**Gate Threshold  
 $V_{gs}=3.47V$**

**Test Current  
 $I_d=2.50mA$**

The fairly rare self-conducting MOSFET is very similar to the conventional junction FET (JFET), except the gate terminal is isolated from the two other terminals. The input resistance of these devices can typically be higher than 1000 M $\Omega$  with negative and positive gate voltages.

Self-conducting MOSFETs are characterized by the gate-source voltage required to control the drain-source current.

<b>Depletion Mode N-CH Mosfet</b>
---------------------------------------

Modern self-conducting MOSFETs are typically only as N-channel MOSFETs and conduct the current even when there is no voltage between the gate and the source. The device can only be switched off, if the gate drops significantly more negatively than the source connecting terminal (e.g. -10 V). This characteristic is what makes them so similar to conventional JFETs.

Pressing the OFF/Page button changes the display to the pinout screen.

<b>Red Green Blue Drn Gate Srce</b>
---

## **m) Junction FETs are conventional field-effect transistors**

The voltage at the gate-source terminal controls the current between the drain and source terminals. N-channel JFETs need a negative voltage at their gate with regard to their source. As the voltage becomes more negative, less current can flow between the drain and the source.

In contrast to the depletion mode MOSFETs, JFETs have no insulating layer on the gate. This means that the input resistance between gate and source is normally very high, but the gate current can increase if the semiconductor junction between gate and source or between gate and drain is directed forward. This can happen if the gate voltage is about 0.6 V higher than the drain or source pins for N-channel devices or 0.6 V lower than the drain or source pins for P-channel devices.

The internal structure of JFETs is essentially symmetrical around the gate terminal, i.e., the tester cannot differentiate between the drain and source pin. However, the JFET type and the gate terminal are identified.

<b>P-Channel Junction FET</b>
-----------------------------------

<b>Drain And Source Not Identified</b>
--

<b>Red Green Blue Gate</b>
--------------------------------

## n) Thyristors

Sensitive low power thyristors (silicon controlled rectifiers, SCRs) and triacs that require gate currents and holding currents lower than 5 mA can be identified and analysed using the tester. Thyristor terminals are anode, cathode and gate. The thyristor pinout is displayed when the OFF/Page button is pressed again.

The triac terminals are MT1 and MT2 (MT stands for main terminal) and gate. MT1 is the terminal used to reference the gate current.

Sensitive Or Low Power Thyristor
-------------------------------------

Red Green Blue Gate Anod Cath
----------------------------------

Sensitive Or Low Power Triac
---------------------------------

Red Green Blue MT1 MT2 Gate
--------------------------------

## 9. Inserting/changing the batteries

---



Check that the batteries are inserted with the correct polarity. The batteries should be removed from the device if it is not used for a long period of time to avoid damage through leaking. Leaking or damaged batteries may cause acid burns when they come into contact with skin. Always use protective gloves when handling damaged batteries.

Keep batteries out of the reach of children. Do not leave batteries lying around, as they constitute a choking hazard for children and pets.

Do not dismantle batteries and avoid short-circuits and contact with fire. Never recharge non-rechargeable batteries. There is a risk of explosion!

If a battery warning is displayed, an immediate battery change is recommended, as it may affect the parameters measured. However, the device may continue to be used.

To open the battery compartment, unscrew the screw on the back of the device.

Insert a new alkaline GP23A or MN21 12V (10 mm diameter x 28 mm length) with the correct polarity ("+" = positive; "-" = negative).

Close the battery compartment cover.

Replace the batteries with new ones, when the battery change symbol appears on the display.

**Low Battery**

## 10. Cleaning

---

Before cleaning the device, switch it off and disconnect it from the item being measured.



**Opening any covers on the product or removing parts – unless this is possible by hand – may expose voltage-carrying components.**

**Before cleaning or repairing the device, turn it off and disconnect all components.**

- Do not use scouring, chemical or aggressive cleaning agents such as benzene, alcohol or similar chemicals. These might attack the surface of the device. In addition, the vapours emitted by these substances are explosive and harmful to your health. Do not use sharp-edged tools, screwdrivers or metal brushes to clean the device.
- Use a clean, damp, lint-free and antistatic cloth to clean the device and the test leads.

# 11. Disposal

---

## a) General information



Electronic devices are recyclable waste and must not be placed in household waste.



Always dispose of the product according to the relevant statutory regulations.

## b) Battery

You as the end user are required by law to return all used batteries. Placing batteries in household waste is prohibited.

Contaminated rechargeable batteries are labelled with these symbols to indicate that disposal in the domestic waste is forbidden. The designations for the heavy metals involved are: Cd = Cadmium, Hg = Mercury, Pb = Lead. You can return your used batteries/rechargeable batteries free of charge at the official collection points in your municipality, in our stores, or anywhere batteries or rechargeable batteries are sold.

## 12. Technical data

---

Power supply .....	23 A battery
Display size .....	62 x 17 mm
Operating time .....	approx. 12 h at a current consumption of 4.6 mA
Operating temperature .....	0 °C to +50 °C,
Storage temperature.....	-10 °C to +60 °C
Rel. humidity .....	10% to 80%, not condensing
Weight .....	approx. 90 g (incl. accessories)
Dimensions.....	(L x W x H) approx. 102 x 72 x 43 mm

**D** Dies ist eine Publikation der Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau ([www.conrad.com](http://www.conrad.com)).

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z.B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in elektronischen Daten-verarbeitungsanlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten. Die Publikation entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung.

Copyright 2017 by Conrad Electronic SE.

**GB** This is a publication by Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau ([www.conrad.com](http://www.conrad.com)).

All rights including translation reserved. Reproduction by any method, e.g. photocopy, microfilming, or the capture in electronic data processing systems require the prior written approval by the editor. Reprinting, also in part, is prohibited. This publication represent the technical status at the time of printing.

Copyright 2017 by Conrad Electronic SE.