

GERMAN • ENGLISH

HAMEG[®]
Instruments

Component Tester HZ65-3



MANUAL • HANDBUCH • MANUEL

- Tests an Halbleitern
- Handlich und stabil
- Prüfen elektr. Bauteile

Mit Hilfe des Komponententesters HZ65 und eines Oszilloskops, können Halbleiter, Widerstände, Kondensatoren und Spulen einzeln, aber oft auch **ohne auszulöten aus der Schaltung geprüft** werden. In gewissen Grenzen sind auch Tests an integrierten Schaltkreisen möglich. Für Transistoren besitzt der Tester zwei dreipolige Fassungen, deren Anschlüsse umschaltbar sind. Dies vereinfacht die Prüfung verschiedener Teilstrecken eines Transistors. Bauteile mit dickeren Anschlüssen oder eine zu testende Schaltung werden über zwei Meßkabel an zwei seitlichen Buchsen des HZ65 angeschlossen. Der Strom durch das zu prüfende Bauteil ist umschaltbar. Besonders für die Reparatur elektronischer Geräte ist der HZ65 ein unentbehrlicher Helfer,



der eine Gut-Schlecht-Information **innerhalb von Sekunden** liefert. Ein Vergleich mit Nennwert-Bauteilen ist dadurch ebenfalls in kürzester Zeit durchführbar.

Mitgeliefertes Zubehör

Zwei Meßkabel (rot und schwarz) mit Tastspitzen und Bananensteckern (HZ56).

Lieferbares Zubehör

BNC-Kabel (z.B. HZ33,34) zum Anschluß an das Oszilloskop.

Technische Daten

Testprinzip

Kennliniendarstellung auf dem Oszilloskop im XY-Betrieb.
Zweipol-Darstellung.

Testobjekte

Halbleiter aller Arten
(keine Leistungselektronik),
Widerstände (bis ca. 5k Ω),
Kondensatoren (10nF - 100 μ F),
NF-Eisenkernspulen.

Testanschlüsse

Buchsenpaar 4 mm (rot u. schwarz)
(für 2 mitgelieferte Testkabel).

Schwarze Bananenbuchse ist geerdet!

2 dreipolige Transistorfassungen
(Polung dreifach umschaltbar).

Testfrequenz

ca 50Hz, sinusförmig

Testspannung

Leerlauf ca. 8,2V_{eff}

Teststrom

Umschaltbar in drei Stufen:

Max. ca. 200 mA_{effr}

Med. ca. 50 mA_{effr}

Min. ca. 5 mA_{effr}

(bei Kurzschluß der Testanschlüsse).

Oszilloskopanschlüsse

Anschluß über zwei seitwärts angebrachte BNC-Buchsen.
Masseanschluß über Schutzkontakt geerdet.
Anschluß X (voltage)
für horizontale Strahlableitung.
Anschluß Y (current)
für vertikale Strahlableitung.

Netzanschluß

115V oder 230V \pm 10%, intern umschaltbar.
Netzfrequenz 50-60 Hz.
Leistungsaufnahme: max. 6,5W.
Eingebaute Netzsicherung.
Betriebsanzeige durch LED.
Prüfspannung 3kV 50Hz.
Bedingt kurzschlußfest (max. 5 min.).
Netz kabel mit Schutzkontaktstecker
(dreipolig, Länge ca. 1,6m).

Gehäuse

Schlagfestes Polystyrol
Maße : L=137mm, B=80mm, H=52mm.
Gesamtgewicht: ca. 600gr.

Allgemeine Hinweise

Der Komponenten-Tester HZ65, in Verbindung mit einem Oszilloskop, gestattet die zeitsparende Prüfung von Halbleitern aller Arten (Ausnahme: Leistungselektronik), Widerständen, Kondensatoren und Spulen. Die Bedienung des Gerätes ist äußerst einfach. Die Beurteilung des Testbildes erfordert anfangs etwas Erfahrung, die man aber bei häufigem Gebrauch des Testers schnell erwirbt. Zur Unterstützung dienen dabei die Testbilder auf Seite 8.

Der HZ65 ist gemäß **IEC1010-1**, Schutzmaßnahmen für elektronische Meßgeräte, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Bedienungsanleitung enthalten sind.

Die Masseanschlüsse der BNC-Buchsen sowie die schwarze Bananenbuchse sind über den Schutzkontaktstecker des HZ65 geerdet. Im allgemeinen ist das für die Prüfung einzelner Bauteile ohne Belang. Bei Tests in der Schaltung muß diese jedoch unter allen Umständen vorher stromlos gemacht werden. Bei Schaltungen mit schutzgeerdetem Netzanschluß ist es notwendig, den Netzstecker dieses Gerätes zu ziehen. Eine doppelte Schutzleiterverbindung kann zu falschen Testergebnissen führen.

Garantie

Für den HZ65 wird eine Funktionsgarantie von 2 Jahren gewährt. Voraussetzung ist, daß im Gerät keine Veränderungen vorgenommen wurden. Für Versendungen per Post oder Bahn wird empfohlen, das Gerät sehr sorgfältig zu verpacken, am besten in der Originalverpackung. Transportschäden durch unzureichende Verpackung sind von der Garantie ausgeschlossen. Bei einer Beanstandung empfehlen wir, am Gehäuse des Gerätes einen Zettel zu befestigen, der stichwortartig den beobachteten Fehler beschreibt. Wenn dabei gleich der Name und die Telefon-Nr. (Vorwahl und Ruf- bzw. Durchwahl-Nr. oder Abteilungsbezeichnung) für evtl. Rückfragen angegeben wird, dient dies einer beschleunigten Abwicklung.

Betriebsbedingungen

Zulässiger Umgebungstemperaturbereich während des Betriebs: +0°C... +40°C. Zulässiger Tem-

peraturbereich während der Lagerung und des Transports: -40°C... +70°C. Bei einer Taupunkt-Unterschreitung (Bildung von Kondenswasser) muß die Akklimatisierungszeit vor dem Einschalten abgewartet werden. In extremen Fällen (HZ65 stark unterkühlt) ist bis zur Inbetriebnahme eine Wartezeit von etwa 2 Stunden erforderlich, bei einer Raumtemperatur von 20°C. Das Gerät ist zum Gebrauch in sauberen, trockenen Räumen bestimmt. Es darf also nicht bei besonders großem Staub- und Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bei Explosionsgefahr sowie bei aggressiver chemischer Einwirkung betrieben werden. Die Betriebslage des Gerätes ist an sich beliebig; jedoch muß die Luftzirkulation (Konvektionskühlung) unbehindert bleiben.

Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern. Diese Annahme ist berechtigt:

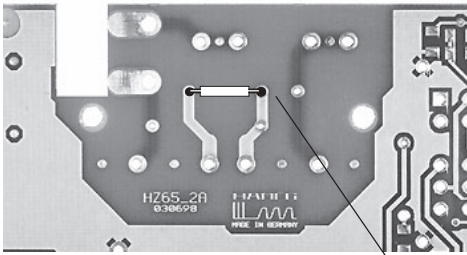
- das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist
- wenn das Gerät lose Teile enthält,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. im Freien oder in feuchten Räumen),
- nach schweren Transportbeanspruchungen (z.B. mit einer Verpackung, die nicht den Mindestbedingungen von Post, Bahn oder Spedition entspricht).

Warnung

Beim Öffnen oder Schließen des Gehäuses, bei einer Instandsetzung oder bei einem Austausch von Teilen muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein. Wenn danach eine Messung, eine Fehlersuche oder ein Abgleich am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

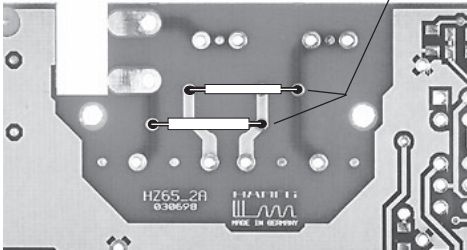
Inbetriebnahme und Voreinstellungen

Bei Lieferung ist das Gerät auf 230V $\pm 10\%$ (50-60Hz) eingestellt. Die Umschaltung auf 115V $\pm 10\%$ erfolgt im Innern des Gerätes durch Umlöten von Drahtbrücken. **Vor dem Öffnen des HZ65 Netzstecker ziehen!** Dann erst die 4 Bodenschrauben lösen und Gehäusedeckel abheben. Neben dem gekapselten Netztrafo befinden sich 5 Lötunkte die entsprechend der Nachfolgenden Skizzen mit **isolierten** Drahtbrücken zu versehen sind. (Serien- oder Parallel-Schaltung der Primärwicklung).



für 230V
Netzsicherung: T50mA

Brücke



für 115V
Netzsicherung: T100mA

Die Netzsicherung muß immer der gewählten Netzspannung entsprechen und bei einem Wechsel ausgetauscht werden. Typ-Angaben siehe Schaltbild. Wenn sichergestellt ist, daß Netzspannung und Sicherung übereinstimmen und das Gehäuse geschlossen ist, können die beiden BNC-Buchsen mit entsprechenden BNC-Kabeln an das Oszilloskop angeschlossen werden:

X voltage = Horizontal-Eingang
Y current = Vertikal-Eingang

Hat das Oszilloskop eine andere Buchsenform, können die BNC-Buchsen über entsprechende Adapter angeschlossen werden. Als Verbindung zwischen dem Komponenten-Tester und dem Oszilloskop eignen sich BNC-BNC Kabel wie z.B. HZ31, HZ33, HZ34. Für Oszilloskope mit Anschluß über Bananenbuchsen kann z.B. das Anschlußkabel HZ32 (BNC auf 4mm Bananenstecker) verwendet werden.

Bei Selbstbau eines Adapters ist darauf zu achten, daß die Masse der BNC-Buchsen des HZ65 auch mit der Masse des Oszilloskops verbunden ist. Entsprechend der Bedienungsanleitung des Oszilloskops ist dieses auf XY-Betrieb bzw. auf externe X-Ablenkung und - wenn möglich - auf DC-Eingangskopplung zu schalten.

Nach Anschluß an das Netz muß jetzt auf dem Oszilloskop-Bildschirm eine waagerechte Linie erscheinen. Die Länge der Linie sollte mit dem X-Empfindlichkeitsschalter bzw. -Regler auf etwa **halbe Bildschirmbreite** eingestellt werden.

Schließt man die beiden Bananenbuchsen des HZ65 kurz, erscheint auf dem Bildschirm eine senkrechte Linie, deren Länge mit dem Y-Teilerschalter des Oszilloskops auf etwa **halbe Bildschirmhöhe** einzustellen ist.

Damit ist der HZ65 betriebsbereit. Es ist zweckmäßig, sich die betreffenden Oszilloskop-Einstellungen zu merken oder zu markieren, damit während anderer Arbeiten jederzeit ein schneller Test mit dem HZ65 eingeschoben werden kann.

Es ist darauf zu achten, daß der HZ65 nicht längere Zeit mit auf maximal eingestelltem Strom im Kurzschluß betrieben wird. Es empfiehlt sich, den **Stromumschalter** des HZ65 **nach jedem Test auf Minimum** zu stellen. Ein versehentlicher Kurzschluß der beiden Testkabel auf dem Labortisch bleibt dann ohne Folgen.

Funktionsweise

Der eingebaute Generator liefert eine 50Hz Sinusspannung, die die Reihenschaltung aus Prüfbjektiv und einem eingebauten umschaltbaren Widerstand speist.

Ist das Prüfbjektiv eine reelle Größe (z.B. ein Widerstand), sind beide Ablenkspannungen phasengleich. Auf dem Bildschirm wird eine mehr oder weniger schräge Linie dargestellt.

Bei Kurzschluß der Testkabel wird eine senkrechte Linie dargestellt.

Offene Klemmen erzeugen dagegen eine waagerechte Linie.

Kondensatoren und Spulen bewirken eine Phasendifferenz zwischen Strom und Spannung, also auch zwischen den Ablenkspannungen. Daraus ergeben sich ellipsenförmige Bilder. **Schrägstellung und Öffnungsweite der Ellipse sind kennzeichnend für den Scheinwiderstandswert.**

Bei Halbleitern erkennt man die **spannungsabhängigen Kennlinienknicke** beim Übergang von dem leitenden in den nichtleitenden Zustand. Soweit das spannungsmäßig möglich ist, werden

Vorwärts- und Rückwärts-Charakteristik dargestellt (z.B. bei einer Z-Diode unter 12V usw.). Es handelt sich immer um eine **Zweipol-Prüfung**, deshalb ist z.B. die Verstärkung eines Transistors mit dem HZ65 nicht feststellbar.

Da die am Testobjekt anliegende Spannung nur einige Volt beträgt, können die einzelnen Zonen fast aller **Halbleiter zerstörungsfrei geprüft werden**.

Tests direkt in der Schaltung sind in vielen Fällen möglich; allerdings bringt die Parallelschaltung mit anderen komplexen Bauteilen eine merkliche Veränderung der Testbilder. Mit einiger Erfahrung oder bei direktem Vergleich mit funktionsfähigen Schaltungen lassen sich aber so fehlerhafte Bauelemente ganz besonders schnell lokalisieren. In Zweifelsfällen kann ein Bauteilanschluß einseitig abgelötet werden. **Messungen mit dem HZ65 nur in stromlosen Schaltungen vornehmen (Zerstörungsgefahr der Schaltung und des Testers)**.

Oszilloskop-Art

Der HZ65 kann an jedes Oszilloskop, das mit je einem X- und Y-Eingang ausgerüstet ist, angeschlossen werden (XY-Betrieb oder externe X-Ablenkung).

Testbetrieb

Einzelne Bauteile mit dünnen Anschlußdrähten lassen sich am schnellsten an den beiden (parallelschalteten) **Transistorfassungen** prüfen. Die dabei benutzten **Fassungskontakte** sind mit dem oberen Schiebeschalter (socket contact) **einstellbar**. Bauteile, die nicht in die Fassungen passen oder sich in der Schaltung befinden, können über die mitgelieferten Testkabel an den HZ65 angeschlossen werden. Mit dem unteren Schiebeschalter (current) kann der **Teststrom** geändert werden. Bevorzugte Stellungen sind dafür:

Dioden, Kleinleistungstransistoren, FET's:	Medium
Thyristoren, Triacs:	Maximum
Widerstände bis 5k Ω :	Minimum
bis 500 Ω :	Medium
bis 50 Ω :	Maximum
ungepolte Kondensatoren bis 1 μ F:	Minimum
bis 10 μ F:	Medium
über 10 μ F:	Maximum

Komponenten-Test

Die Prüfung einzelner Bauteile ist problemlos. Qualitative Ergebnisse erhält man beim **Vergleich mit funktionsfähigen Bauelementen** des gleichen Typs und Wertes. Dies gilt insbesondere auch für Halbleiter. Man kann damit z.B. den kathoden-seitigen Anschluß einer Diode oder Z-Diode mit unkenntlicher Beschriftung, die Unterscheidung eines p-n-p-Transistors vom komplementären n-p-n-Typ oder die richtige Gehäuseanschlußfolge B-E-C eines unbekanntenen Transistortyps schnell ermitteln. Wichtiger noch ist die einfache Gut-Schlecht-Aussage über Bauteile mit Unterbrechung oder Kurzschluß, die im Service-Betrieb erfahrungsgemäß am häufigsten benötigt wird.

Die übliche Vorsicht gegenüber einzelnen MOS-Bauelementen in bezug auf statische Aufladung oder Reibungselektrizität wird dringend angeraten.

Nicht so eindeutig sind die Testergebnisse direkt in der Schaltung. Durch Parallelschaltung reeller und komplexen Größen - besonders wenn diese bei 50Hz relativ niederohmig sind - ergeben sich vielfach große Unterschiede gegenüber Einzelbauteilen. Hat man oft mit Schaltungen gleicher Art zu arbeiten (Service), dann hilft auch hier ein **Vergleich mit einer funktionsfähigen Schaltung**. Dies geht sogar besonders schnell, weil die Vergleichsschaltung gar nicht unter Strom gesetzt werden muß (und darf!). Mit den Testkabeln sind einfach die identischen Meßpunkt-paare nacheinander abzutasten und die Schirmbilder zu vergleichen. Unter Umständen enthält die Testschaltung selbst schon die Vergleichsschaltung, z.B. bei Stereo-Kanälen, symmetrischen Brückenschaltungen. In Zweifelsfällen kann ein Anschluß des Bauelementes abgelötet werden. Dann sollte dieser Anschluß mit der roten Prüfbuchse des HZ65 verbunden werden, weil sich damit die Brummeinstreuung verringert. Die schwarze Prüfbuchse liegt direkt an der Oszilloskop-Masse und ist brumm-unempfindlich.

Brumm kann auch auf dem Bildschirm sichtbar werden, wenn der Basis- oder Gate-Anschluß eines einzelnen Transistors offen ist, also gerade nicht getestet wird (Handempfindlichkeit).

Es wird noch einmal darauf hingewiesen: Tests mit dem HZ65 dürfen nur an stromlosen Bauteilen, Baugruppen oder Schaltkreisen vorgenommen werden.

- **Test of semiconductors**
- **Test of discrete components**
- **Rugged and compact**

In conjunction with an oscilloscope, the component tester HZ65 can be used to test semiconductor components, resistors, capacitors and inductors not only out-of-circuit, but also often without desoldering them from circuit boards. Within certain limits, testing of integrated circuitry is also possible. Transistors can be plugged into two 3-point sockets; any combination of 2 contacts may be selected for testing.

This simplifies testing of different internal transistor paths (base-emitter, emitter-collector, base-collector). Components with larger-diameter leads and ICs are connected to the 2 jacks on the side of the HZ65 using 2 test cables. The direction of current flow through the tested component or IC can be



reversed. The HZ65 is particularly indispensable for repairs of electronic devices, providing good-bad information within seconds. This also allows quick comparison of the unit under test with a known good component or network.

Accessories supplied:

Two test cables (red and black) with probes and banana plugs (HZ56)

Optional accessories:

BNC cable HZ33, HZ34

Specifications

Test principle

Display of component signatures on an oscilloscope in X-Y mode.
Two-point testing.

Test objects

Semiconductor components of all kinds (except power electronics),
Resistors (up to approx. 5 k Ω),
Capacitors (10nF- 100 μ F),
LF ferrite-core inductors.

Test inputs

Pair of 4-min jacks (red and black) for 2 test leads (included).

The black banana jack is grounded !

Two 3-point transistor sockets (any combination of 2 contacts may be selected for testing).

Test frequency

Sine-wave 50Hz

Test voltage

No-load voltage approx. 8.2V_{eff}

Test current

Switchable in 3 steps:
Max. approx. 200mA_{eff}
Med. approx. 50mA_{eff}
Min. approx. 5mA_{eff}
(if test leads are short-circuited).

Oscilloscope connections

Connection by means of 2 BNC jacks on the side of the unit (grounded by way of power cord).

X output (voltage) for horizontal deflection.
Y output (current) for vertical deflection.

Power requirements

115V or 230V \pm 10%. (internal selectable)
Line frequency 50-60 Hz.
Power consumption: max. 6.5 watts.
Built-in overcurrent protection.
LED pilot lamp indicates operation.
Tested at: 3kV 50Hz.
Limited short-circuit protection (max. 5 min.)
Power cord with grounding (3-prong) plug, length: approx. 1,6 m.

Enclosure

Made of non-conductive polystyrene.
Dimensions: 137mm x 80mm x 52 mm (L x W x H)
Total weight: approx. 600g

General Information

The component tester HZ65, used in conjunction with an oscilloscope, permits time-saving tests of semiconductors of all kinds (exception: power electronics), resistors, capacitors and inductors. It is exceptionally easy to operate. Evaluation of the graphical test patterns requires a certain amount of experience, but this is rapidly acquired if the tester is used frequently. To support this process, a number of typical component signatures are illustrated at the back of these instructions.

The HZ65 has been constructed and tested in accordance with the stipulations of **IEC1010-1**, which govern protective measures for electronic test instruments, and it has left the factory with all safety features in perfect working order. In order to maintain it in this condition and guarantee safe, nonrisk operation, the user should observe all notes and warnings contained in these operating instructions.

The BNC jacks and the black banana jack are grounded by way of the 3-conductor power cord of the HZ65. In general, this will have no effect on out-of-circuit testing of individual components. When performing incircuit tests, however, steps must be taken to ensure that no currents are flowing within the circuit. In the case of circuits which are themselves grounded by way of their power connection, it is necessary to pull the power plug of the component tester. Double grounding can lead to incorrect test results.

Warranty

A limited warranty is granted covering proper functioning of the HZ65 for a period of 2 years. This warranty is void if unauthorized changes have been made on the unit. When mailing or shipping by rail, we recommend packaging the unit very carefully. Damage caused during transport by inadequate packaging is exempted from the warranty. When exercising this warranty, we advise attaching a note to the housing of the unit briefly describing the observed fault or faults. You will receive faster service if you include your name and telephone number (including area code and extension or department designation) in case we require additional information.

Environmental conditions

Permissible ambient temperature range during operation: + 10° to +40°C. Permissible temperature range for storage and transport: -40°C to +70°C. If the unit has been kept at temperatures below the dew point (the temperature at which water vapour begins to condense), then it must be acclimated for a certain minimum time period before powering up. In extreme cases (if the HZ65 is much colder than the dew point), it is necessary to wait approx. 2 hours at room temperature before beginning operation. The unit is designed for use in clean, dry rooms. It must not be operated if there is a high incidence of airborne dust, high relative humidity, risk of explosions, or if aggressive chemicals are present in the environment. The unit may be operated in any position, provided that there is unhindered air circulation (convection cooling).

Damage to the unit

If there is reason to believe that the unit may no longer be safely operated, then it must be powered down and protected against accidental activation. This is the case if:

- The unit exhibits visible damage
- The unit contains loose parts
- The unit no longer functions
- The unit has been stored under unfavorable conditions (e.g. out of doors or in a moist area) for a long period of time
- The unit has been subjected to abnormal stresses during transport (e.g. as a result of not being packaged in accordance with the minimum requirements of the postal service, railway or shipping company).

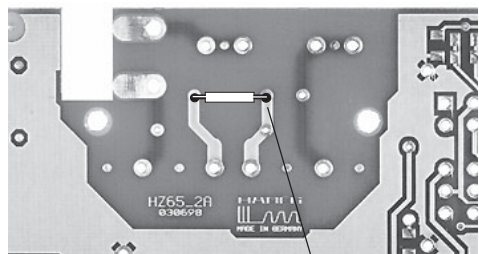
Warning

When opening or closing the enclosure, when performing repairs or maintenance, and when replacing parts, the unit must be isolated from all voltage sources. If, after doing so, it is absolutely necessary to carry out measurements, troubleshooting or adjustments on the opened unit while it is under a live voltage, then this may only be done by a trained technician who is familiar with the associated risks and dangers.

Make ready and presettings

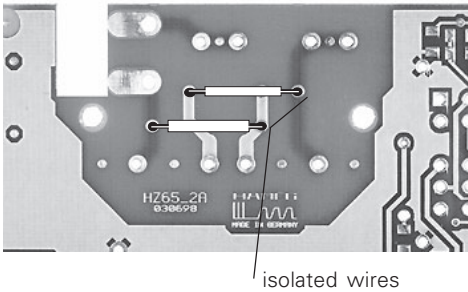
Upon delivery, the unit is set to operate on 230V ± 10% (50-60Hz). Conversion for operation on 115V ± 10% is performed in the inside of the unit by resoldering of wired jumpers. **Always pull the power plug before opening the HZ65!** After making sure that this has been done, remove the 4 screws on the base of the unit and lift off the cover. Next to the encapsulated input transformer is a row of 5 lands, to which the isolated wired jumpers should be attached as shown in the following diagram (series- or parallel connection of the primary coil).

Line overcurrent protection:



isolated wire

Fuse: T 50mA for 230 V



Fuse: T 100mA for 115 V

The line overcurrent protection device must have a rating which corresponds to the selected line voltage, and must therefore be replaced when changing over. For type information, consult the circuit diagram.

Once you have made sure that the line voltage and overcurrent protection device correspond and the enclosure has been closed, the 2 BNC jacks may be connected to the oscilloscope using the corresponding BNC cables:

X (voltage) = Horizontal input
Y (current) = Vertical input

If the oscilloscope has a different jack type, the BNC jacks can be connected using appropriate adaptors. For connecting the component tester to the oscilloscope, BNC-BNC cables such as HZ31, HZ33, and HZ34, also supplied by HAMEG, are suitable. For oscilloscopes equipped with banana jacks, the connection cable HZ32 8NC may be used with 4-mm banana plugs.

If you construct your own adaptor, make sure that the frames of the BNC jacks of the HZ65 are also connected with the oscilloscope chassis for grounding purposes. Consult the operating instructions for the oscilloscope, and set it to X-Y mode or external X deflection, as well as - if possible- DC input coupling.

After the component tester and oscilloscope have been powered up, a horizontal baseline should appear in the oscilloscope screen. Use the Horizontal control to adjust the length of the base-line **to approx. half of screen width.**

If the 2 banana jacks of the HZ65 are shorted, a vertical line appears on the oscilloscope screen. Use the Y time-division control of the oscilloscope to adjust its length to about **half of screen height.**

The HZ65 is now ready for operation. It is a good idea to make a note of the oscilloscope settings so that quick tests can be performed with the HZ65 in the middle of other tasks.

Avoid operating the HZ65 for lengthy periods of time with shorted inputs and maximum current. It is advisable to set the **current switch of the HZ65 to minimum level after each test.** This prevents any damage from occurring if the 2 test cables should accidentally be shorted on the test bench.

Test principle

The built-in frequency generator provides a sinusoidal voltage at the same frequency as the line voltage, which is then applied to the series circuit consisting of the test object and a built-in switchable resistor.

In the case of resistors or other non-complex components, the 2 deflection voltages are in phase and a snore or less diagonal line will appear on the oscilloscope screen. **If the test cables are shorted, a vertical line is displayed.** If the leads are open, a horizontal line will result. Capacitors and inductors cause a phase difference between current and voltage, and thus between the 2 deflection voltages. The result is ellipsoidal traces. **The slope and width of the ellipses are indicative of the impedance.**

In the case of semiconductors, a **voltage-induced sharp change in direction in the curve** can be observed at the transition point from the conductive to the nonconductive state. To the extent permitted by the applied test voltage, the **forward and reverse characteristics** of semiconductor components are displayed (e.g. for a zener diode below 12V, etc.). Only 2-point measurements can be performed; for this reason, transistor gain and the like cannot be measured with the HZ65.

Since only a few volts are applied to the test object, non-destructive testing is possible of the individual zones of almost all semiconductors.

Direct in-circuit testing is possible in many cases, however, parallel circuits with other, complex components can cause significant changes in the curve traces. Nevertheless, with a certain amount of experience or by comparing with the traces of known functional circuits, faulty components can be quickly identified. In cases of doubt, one of the component leads can be desoldered.

Carry out tests with the HZ 65 only in circuits in which no currents are flowing (otherwise there is a risk of damage to the circuit and the tester).

Oscilloscope types

The HZ 65 can be connected to any oscilloscope with X and Y inputs (in X-Y mode or external X deflection).

Testing

Individual components with thin leads can be tested most quickly out-of-circuit by plugging them into one of the **2 socket contacts** for testing. The included test cables can be connected to the HZ 65 for in-circuit testing of components or testing of components with leads that will not fit into the sockets. Use the lower slide switch (current) to adjust the **test current.** The recommended settings are as follows:

Diodes, small-signal trans., FETs.:	Medium
Thyristors, triacs:	Maximum
Resistors up to 5kΩ:	Minimum
Up to 500Ω:	Medium
Up to 50Ω:	Maximum
Unpolarized capacitors up to 1μF:	Minimum
Up to 10μF:	Medium
Over 10μF:	Maximum

Component testing

Out-of-circuit testing of individual components is unproblematic. Qualitative results are obtained by **comparing with known good components** of the same type and rating. This also applies to semiconductors. For example, it is possible to quickly determine which lead is the cathode on a diode or zener diode with illegibly printed designations, to identify NPN or PNP transistors, or to obtain emitter-base-collector identification on unknown transistor types. Even more important is the ability to quickly obtain a good-bad evaluation of components in the case of interruptions or shorts, which experience has shown is what servicing jobs most often require.

It is urgently advised to exercise the usual caution when handling individual MOS components as regards electrostatic charges.

It is not quite as simple to obtain usable results when performing in-circuit testing. As a result of parallel connection of components with real and complex characteristics - especially if these have relatively low impedances at 50Hz - significant differences are often obtained compared to out-of-circuit testing of

individual components. If you must frequently test circuits of the same type (service department), then here, too, it is useful to **compare the trace pattern with that of a functional circuit**. This is especially quick and easy to do, since the second circuit used for purposes of comparison need not (and must not!) be placed under power. Using the test cables, simply probe the corresponding pairs of test points and compare the trace patterns obtained. At times, the circuit under test will itself contain the circuit for comparison, e.g. in the case of stereo channels and symmetrical bridge circuits. In cases of doubt, one lead of the component in question can be desoldered. This lead is then connected with the red test jack of the HZ65, in order to reduce hum. The black test jack is directly connected with the oscilloscope chassis, and is not sensitive to hum. Drum can also become visible on the oscilloscope screen if the base or gate of a single transistor is open, in other words it is not being tested at the moment (due to body effect).

The following should be stressed once again: Tests with the HZ65 may only be performed on components, modules or circuits in which no currents are flowing.

Single Components



Short circuit



Resistor 510Ω



Z-Diode below 7V



Z-Diode beyond 7V



Rectifier



Main transf. prim.



capacitor 33μF



Silicon diode



Germanium diode



Thyristor, G+A together

Single Transistors



Junction B-C



Junction B-E



Diode paralleled by 680Ω



2 Diodes antiparallel



B-E with 1μF+680Ω



Junction E-C



FET



Diodes in serie with 51Ω



B-E parallel by 680Ω



Si-Diode with 10mF

In-circuit Semiconductors

Oscilloscopes

Multimeters

Counters

Frequency Synthesizers

Generators

R- and LC- Meters

Spectrum Analyzers

Power Supplies

Curve Tracers

27 - 0065 - 0310

HAMEG GmbH

Industriestraße 6

D-63533 Mainhausen

Telefon: +49 (0) 6182 / 800-0

Telefax: +49 (0) 6182 / 800-100

E-mail: sales@hameg.de

Internet:
www.hameg.de

Printed in Germany