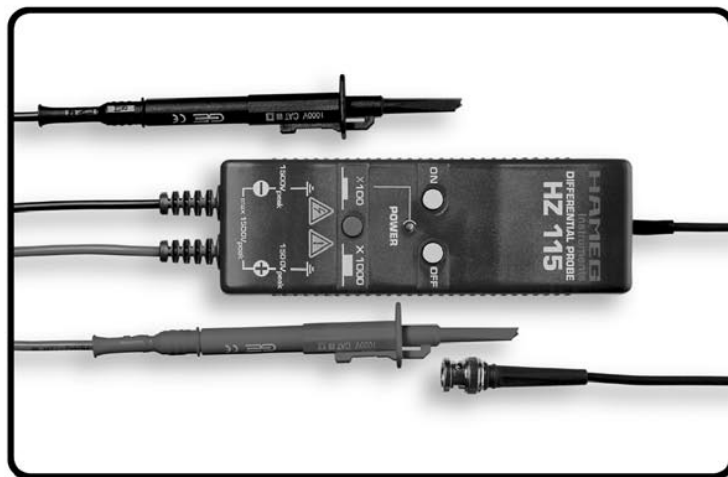


HZ 115

Differential-Tastkopf für Oszilloskope



- 1500 V Eingangsspannung
- 30 MHz Bandbreite
- x 100 und x 1000
- > 50 dB CMRR (1MHz)
- Bedienkomfort durch Microcontroller
- Automatische Abschaltung
- Beep bei Bereichsüberschreitung
- Low Batt-Anzeige
- Batterieversorgung und Anschluß für externes Netzteil

CE IEC 1010 Cat III

HAMEG
Instruments

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Sicherheitshinweise
2. Aufbau des Differential-Tastkopfes
3. Technische Daten
4. Bedienung
5. Wartung und Reparatur
6. Lieferumfang
7. Beispiele für den Einsatz von Differential-Tastköpfen

Verwendete Symbole

Auf dem Tastkopf und in dieser Anleitung werden folgende Sicherheits - Symbole verwendet:



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung.



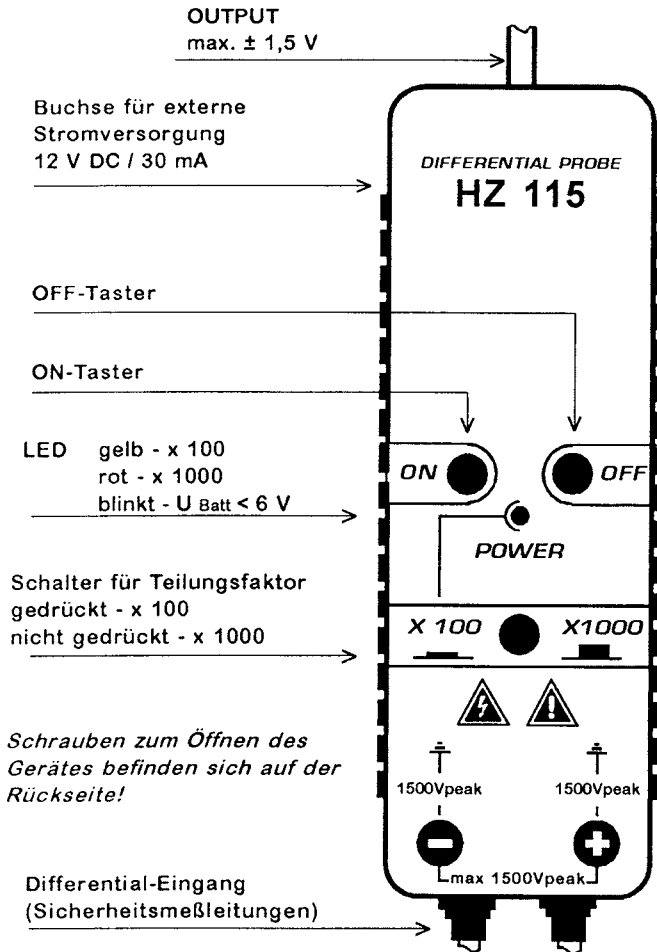
*Warnung vor einer Gefahrenstelle.
Bitte lesen Sie die Bedienungsanleitung !*

1. Allgemeine Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie den folgenden Abschnitt sorgfältig durch, bevor Sie den Differential-Tastkopf das erste mal in Betrieb nehmen !

- Der Tastkopf darf nur von fachlich qualifizierten Personen benutzt werden.
- Erdung des Tastkopfes:
Der Tastkopf wird über den Ausgangs-BNC-Stecker durch den Anschluß an das Oszilloskop geerdet. Stellen Sie dies halb sicher, daß das Oszilloskop über einen ordnungsgemäßen Schutzleiteranschluß mit Erde verbunden ist. Der Tastkopf muß vor dem Anschluß der Meßleitungen an das Meßobjekt mit dem Oszilloskop verbunden werden. Erst nach dem Abklemmen der Meßleitungen darf der Tastkopf wieder vom Oszilloskop getrennt werden.
- Verwenden Sie nur einwandfreies und den Sicherheitsnormen entsprechendes Zubehör.
- Öffnen Sie niemals den Tastkopf bei angeschlossenen Eingangsleitungen.
- Überschreiten Sie niemals die zulässige Eingangsspannung von 1500V DC + Peak AC (IEC 1010-1 Cat.III).
- Verwenden Sie den Tastkopf nicht in feuchter Umgebung, unter dem Einfluß von Dämpfen, in aggressiver oder explosiver Umgebung.
- Halten Sie das Gehäuse und die Anschlußleitungen sauber und vermeiden Sie das Eindringen von Feuchtigkeit oder von Flüssigkeiten in den Tastkopf und seine Bestandteile.
- Verwenden Sie den Tastkopf nicht, wenn Sie einen Grund zu der Annahme haben, daß der Tastkopf nicht einwandfrei arbeitet oder beschädigt ist.
- Die externe Stromversorgung muß den gültigen Normen entsprechen.
- Entfernen Sie bei längerer Nichtbenutzung des Gerätes die Batterie aus dem Gerät. Verhindern Sie, daß sich auslaufende Batterien im Batteriefach befinden.

2. Aufbau des Differential-Tastkopfes



3. Technische Daten

Eingang	max. Differential-Eingangssp. max. Spannung je Eingang gegen Erde, beide Bedingungen sind gleichzeitig einzuhalten Sicherheitsmeßleitungen	± 1500 V DC+AC _{peak} ± 1500 V DC+AC _{peak}
Sicherheit	Verschmutzungsgrad Überspannungskategorie Arbeits-/Lagertemperatur Relative Luftfeuchte Eingangsimpedanz Teilungsverhältnis Genauigkeit nach 1 min	75 cm, rot und schwarz IEC 1010-2-031 2, Innenraum, Höhe < 2000m Sekundäre Hochspannungskreise, bei denen der Primärkreis der CAT III zuzuordnen ist 0°C to +40°C / -10°C to +60°C 80% RH bei 40°C 60 M Ω ; 1.5 pF (30 M Ω , 2.5 pF je Eingang gegen Erde) 100:1 und 1000:1 $\pm 3\%$ (18°C - 30°C)
Frequenzgang	Bandbreite bei 100:1 Bandbreite bei 1000:1 Anstiegszeit bei 100:1 Anstiegszeit bei 1000:1 Gleichtaktunterdrückung DC AC	20 MHz 30 MHz 17 ns 12 ns 70 dB > 50 dB (bei 1 MHz)
Ausgang	Ausgangsspannung Ausgangsimpedanz Rauschen Ausgangskabel	max. $\pm 1,5$ V (1 M Ω) 50 Ω max. 1,5 mV 50 cm mit BNC-Stecker
Tonsignal	bei	Bereichsüberschreitung Auto-Off Tastendruck
Stromversorgung	Batterie optional externe Stromversorg. Betriebsdauer m. einer Batterie Abschaltung b. Batteriebetrieb	9V Block 12V DC / 35mA ca. 16h nach 10 min (im Auto-Off mode)
Maße	Gehäuse (LxBxH) Gewicht Material	157 mm x 60 mm x 26 mm 300 g mit Batterie ABS, innen geschirmt

4. Bedienung des Gerätes



Vor dem ersten Gebrauch des Differential-Tastkopfes lesen Sie bitte sorgfältig die Sicherheitshinweise am Anfang dieser Bedienungsanleitung durch.

● Einbau oder Wechsel der 9V-Batterie

Vor der ersten Benutzung des Gerätes ist die zum Lieferumfang gehörende Batterie in das Batteriefach einzusetzen und über den Kronenclip anzuschließen. Blinkt während des Betriebes die Power-LED (Low-Batt-Anzeige), ist die Batteriespannung auf unter 6V abgesunken. Um weiterhin eine ordnungsgemäße Funktion des Tastkopfes zu gewährleisten, sollte dann die Batterie gewechselt werden.



Während des Batterieeinbaus oder- wechsels dürfen die Eingangsleitungen nicht mit einem Meßobjekt verbunden sein! Betreiben Sie den Tastkopf nie in geöffnetem Zustand!

Zum Einbau oder Wechsel der Batterie sind die drei Schrauben an der Gehäuseunterseite zu lösen und das Gerät zu öffnen. Dann kann, wenn notwendig, der alte 9V-Block entfernt und der neue in das vorgesehene Batteriefach eingesetzt werden. Achten Sie darauf, daß keine Teile der Schaltung beschädigt oder manipuliert werden. Das gilt insbesondere für die Abgleichtrimmer.

Nach dem Einbau der neuen Batterie ist das Gehäuse wieder zu verschließen und die drei Schrauben sind anzuziehen.

● Verwendung einer externen Stromversorgung

Der Tastkopf kann über die Buchse an der Seite des Gerätes von außen mit Strom versorgt werden. Die interne Batterie wird dann abgeschaltet. Ein Beep signalisiert, daß die automatische 10-min. Abschaltung des Gerätes jetzt wirkungslos ist. Zur externen Speisung des Tastkopfes kann z.B. ein Steckernetzteil verwendet werden. Die Spannung sollte im Bereich von 9..16 V DC liegen. Der erforderliche Strom beträgt ca. 35mA. Bedenken Sie, daß bei einfachen Steckernetzteilen die abgegebene Spannung oftmals erheblich größer ist, als die eingestellte Spannung! Verwenden Sie nur Netzteile, die allen gültigen Sicherheits- und EMV-Normen entsprechen.

● Anschließen des Tastkopfes

Beachten Sie bitte vor dem Anschluß des Tastkopfes die Sicherheitshinweise am Anfang dieses Handbuches! Der Tastkopfausgang ist über das Koaxialkabel mit dem BNC-Stecker an den Eingang des Oszilloskopes anzuschließen. Der Eingangswiderstand des Oszilloskopes sollte 1 M Ω betragen. Um die angegebenen Übertragungsparameter zu gewährleisten, sollte bei diesem hochohmigen Anschluß das Kabel nicht wesentlich verlängert werden. Bei Verwendung eines Oszilloskopes mit 50 Ω -Eingang muß beachtet werden, daß sich die Ausgangsspannung des Tastkopfes halbiert. Es sollte auch bedacht werden, daß in diesem Fall der Stromverbrauch ansteigen kann. Davon abgesehen, ist eine Verlängerung des Kabels bei niederohmigem Abschluß problemlos möglich. Mit den Sicherheitsmeßleitungen am Eingang des Differential-Tastkopfes sind sichere Messungen bis zur maximalen Spannung von 1500 V_{peak} möglich. Sollten Sie für Ihre Messungen Zubehör verwenden, das nicht zum Lieferumfang gehört, so achten Sie unbedingt auf die Einhaltung der Sicherheitsnormen!

● Ein- und Ausschalten des Differential-Tastkopfes

Der Tastkopf wird durch kurzes Drücken des „ON“-Tasters eingeschaltet. Kurz darauf weist ein Beep und das Leuchten der Power-LED darauf hin, daß der Tastkopf betriebsbereit ist. Die Farbe der Power-LED zeigt an, welcher Teilungsfaktor eingestellt ist, gelb - x 100, rot - x 1000. Das Gerät kann durch kurzes Drücken des „OFF“-Tasters ausgeschaltet werden. Um die Batterielebensdauer zu erhöhen, schaltet sich der Tastkopf normalerweise nach einer Betriebszeit von 10 min automatisch aus. Die Abschaltung erfolgt dabei unabhängig vom Eingangssignal. Wird der „ON“-Taster vor Ablauf dieser Zeit erneut gedrückt, wird der Auto-off-timer zurückgesetzt und die 10 minütige Abschaltzeit beginnt von vorn. Es besteht auch die Möglichkeit, den Auto-off-timer ganz auszuschalten. Dazu ist der „ON“-Taster länger als 1s gedrückt zu halten. Ein Doppel-Beep quittiert die Abschaltung des Timers. Wird eine externe Stromversorgung verwendet, schaltet sich der Auto-off-timer automatisch ab.

Taster o. Aktion

ON kurz
ON kurz bei eingeschaltetem Gerät
ON länger als 1s
ext. Stromversorgung anschließen
ext. Stromversorgung entfernen
Auto-off nach 10 min
OFF kurz

Ergebnis

Gerät ein
Auto-off Reset
Auto-off aus
Auto-off aus
Auto-off ein und Reset
Gerät aus
Gerät aus

Beep

1 x (2x bei ext. Stromversorgung)
1 x
2 x
2 x
1 x
3 x 2
1 x

Eingangsspannung

> 150V bei x 100
> 1500V bei x 1000

anhaltend
anhaltend

● Wahl des Teilungsfaktors

Der Tastkopf bietet die Möglichkeit zwei Teilungsfaktoren zu wählen: $\times 100$ und $\times 1000$.
Bei Wahl des Teilungsfaktors $\times 100$ (Schalter gedrückt, Power-LED leuchtet gelb)
ist die Spannung an den Eingängen = am Oszilloskop abgelesene Spannung $\times 100$.
Bei Wahl des Teilungsfaktors $\times 1000$ (Schalter nicht gedrückt, Power-LED leuchtet rot)
ist die Spannung an den Eingängen = am Oszilloskop abgelesene Spannung $\times 1000$.

● Schritte zum Benutzen des Differential-Tastkopfes

- Anschluß des Tastkopfes an das Oszilloskop
- Einstellen der Vertikalempfindlichkeit am Oszilloskop (V/div.)
- Wahl des Teilungsfaktors am Tastkopf ($\times 100$ oder $\times 1000$)
- Einschalten des Tastkopfes
- Falls erforderlich, Einregeln der Nulllinie am Oszilloskop
- Meßleitungen mit Meßobjekt verbinden

5. Wartung und Reparatur

Der Differential-Tastkopf benötigt keine spezielle Wartung. Bei Bedarf reinigen Sie das Gehäuse mit einem angefeuchteten Tuch. Achten Sie dabei darauf, daß keine Feuchtigkeit in das Innere des Gerätes gelangt.



Verwenden Sie den Tastkopf nicht, wenn Sie Grund zu der Annahme haben, daß der Tastkopf nicht einwandfrei arbeitet oder beschädigt ist.

Zur Ausführung von Reparaturen senden Sie das Gerät bitte an Ihren Händler.
Führen Sie keine Eingriffe oder Reparaturen selbst aus.

6. Lieferumfang

- 1 Differential-Tastkopf
- 1 9 V-Blockbatterie 6LF22
- 2 Sicherheitsprüfspitzen
- 1 Bedienungsanleitung

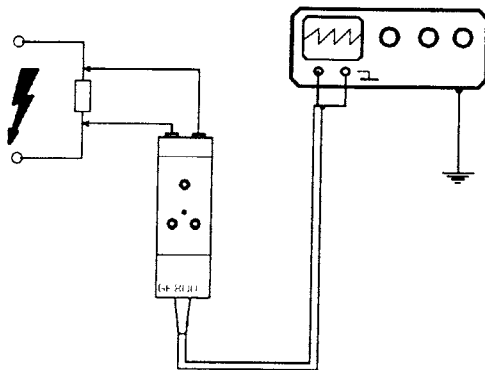
7. Beispiele für den Einsatz von Differential-Tastköpfen

● Bezugspotential und Sicherheit

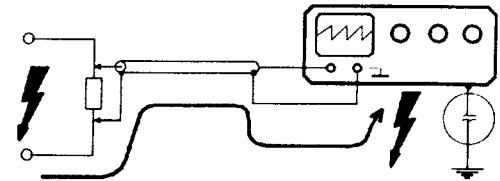
Bei vielen oszilloskopischen Messungen an Netzteilen, an Schaltreglern, Motorsteuerungen, Thyristoren oder Power-MOSFETs stört der Massebezug. Weil das netzbetriebene Oszilloskop über den Schutzleiter erdbezogen ist, müssen auch die Bezugspunkte der Messungen auf diesem Potential liegen. Sind diese Bedingungen nicht gegeben, kann es beim Verbinden von Oszilloskop und Signalquelle zum Kurzschluß kommen oder Schaltungsteile zerstört werden.

Vor allem bei mehrkanaligen Messungen ist Erde als gemeinsamer Bezugspunkt oft ungeeignet oder aus schaltungstechnischen Gründen nicht möglich.

Eine vielfach praktizierte Lösung bildet die Verwendung eines Trenntrafos oder das äußerst gefährliche Abklemmen des Schutzleiters. Damit kann der Masseanschluß des Oszilloskopes auf das Bezugspotential der Signalquelle gehoben werden.



Sicher Messen mit Differentialtastkopf



Das Gehäuse des Oszilloskopes kann bei unterbrochenem Schutzleiter lebensgefährliche Spannungen führen!

Neben der Gefahr, die bei derartigen Messungen mit schwebendem Potential besteht, gibt es weitere Probleme, wenn mehrkanalig gemessen werden soll, denn die Masseverbindung zwischen den Oszilloskopeingängen besteht weiterhin.

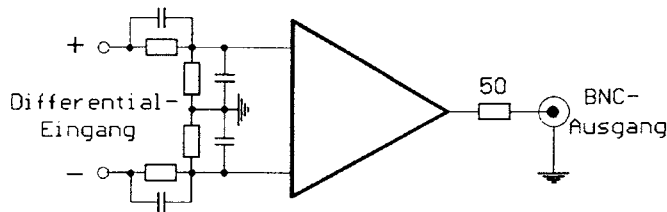
Durch die Verwendung eines Differential-Tastkopfes ist ein sicheres Messen möglich. Dieser Tastkopf erlaubt die Messung zwischen zwei beliebigen Punkten einer Schaltung, ohne Bezugspunkt. Da der Ausgang aber auf Masse bezogen ist, kann er problemlos mit dem Eingang des geerdeten Oszilloskopes verbunden werden.

● Erdschleifen und Gleichtaktspannungen?

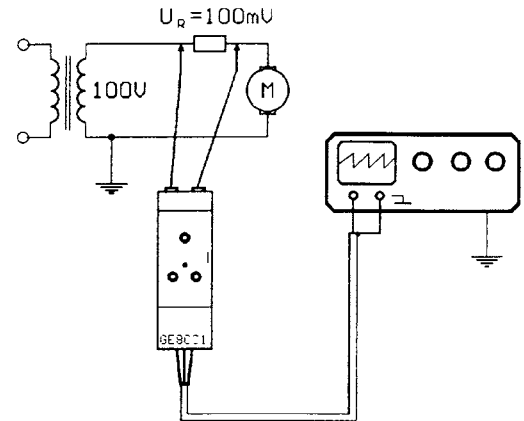
Obwohl in vielen Fällen die Erde zwar als gemeinsamer Bezugspunkt prinzipiell genutzt werden kann, ist das aber oft nicht an der gleichen räumlichen Stelle möglich. Dadurch können Erdschleifen auftreten. Das heißt, daß zwischen dem Erdpotential der zu untersuchenden Schaltung und dem Erdpotential des Oszilloskopes eine Spannung entstehen kann. Diese kann größer sein, als die Signalspannung und das Meßergebnis erheblich verfälschen. In solchen Fällen, oder bei Vorhandensein einer hohen Gleichtaktspannung stellt der Einsatz eines Differential-Tastkopfes oft die einzige Lösung für die Meßaufgabe dar.

Beispiel: Die Spannung an dem Vorwiderstand des Motors hat nur einen Bruchteil des Wertes der hohen Gleichtaktspannung, die der Meßspannung überlagert ist.

Durch die hohe Gleichtaktunterdrückung, die der Differential-Tastkopf bietet und die Möglichkeit, die Meßspannung direkt an der Signalquelle abzugreifen, lassen sich sehr genaue und von Störspannungen weitestgehend unbeeinflusste Messungen durchführen.



Prinzip eines Differential-Tastkopfes



Der Differential-Tastkopf erweitert jedes Oszilloskop um einen Differentialeingang zur gefahrlosen Messung bei schwimmendem Potential mit gleichzeitiger hoher Gleichtaktunterdrückung.