

# Atlas LCR45

*Passiver Komponenten-Impedanzmesser  
Modell LCR45*



Entwickelt und hergestellt in GB

## Benutzerhandbuch

© Peak Electronic Design Limited 2002-2015

Im Interesse der Entwicklung, unterliegt die Information aus diesem Leitfaden Änderungen  
ohne Vorankündigung - E&OE



## Möchten Sie sofort loslegen?

Wir verstehen, dass Sie Ihren Atlas LCR45 sofort nutzen möchten. Die Einheit ist einsatzbereit, stellen Sie aber sicher, dass Sie Seite 3-4 durchlesen.

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
Einleitung .....	3
<b>Wichtige Hinweise</b> .....	<b>4</b>
Einführung in Impedanz .....	5
Benutzeroberfläche .....	7
Verwendung Ihres LCR45 .....	8
Anzeige Komponente .....	8
Anzeige Impedanz .....	9
Anzeige Zulassung .....	10
Anzeige Größe und Phase.....	11
Modi und Einstellungen.....	12
Auswahl Frequenz-Modus.....	14
Test des Kondensators .....	15
Kapazitätsbereiche .....	16
Induktivitätsbereiche .....	17
Tastkopfkompensation .....	18
Pflege Ihres LCR45 .....	20
Selbstversuch .....	21
Anhang A – Bildschirmeinheit.....	22
Anhang B – Zubehör .....	23
Anhang C – Identifizierungskriterien	
Autokomponente .....	24
Anhang D – Technische Spezifikationen .....	26
Anhang E – Fehlersuche .....	27
Anhang F – Gesetzliche Angaben .....	28

## Einleitung

Der Atlas LCR45 ist ein verbessertes portables Gerät, das detaillierte Analysen passiver Komponenten durchführen kann, wie Induktoren, Kondensatoren und Kaltleiter.

Zusätzlich zur Identifikation von Standardkomponenten und Messwerten, kann der LCR45 eine detaillierte Impedanzanalyse Ihrer Komponenten bieten.

Der LCR45 kann in einem voll automatischen Modus verwendet werden, oder einer Reihe manueller Modi, was Ihnen eine ideale Kombination aus Geschwindigkeit und Flexibilität gibt.

Komponententyp und Testfrequenz können in automatischen oder manuellen Modus eingestellt werden.

In allen Modi bietet der LCR45 detaillierte Messwerte, einschließlich:

- Komponententyp.
- Komponentenwert in realen Engineering-Einheiten.
- Sekundärer Komponentenwert (wie DC-Widerstand von Induktoren).
- Verwendete Testfrequenz.
- Komplexe Impedanzmessung (*reale* und *imaginäre* Anteile).
- Komplexe Admittanzmessung (*reale* und *imaginäre* Anteile).
- Größe und Phase der Impedanzmessung.

Zusätzliche Funktionen:

- Schneller Start.
- Kontinuierliche Flüssigkeitsmessung (mit Haltefunktion).
- Umfassende Tastkopfkompensationsmessung.
- Verbesserte Messwertauflösung.
- Verbesserte Kompensation für Störeffekte von Komponenten, wie Kernverluste, dielektrische Verluste, etc.
- Einfaches Menüsystem.
- Permanente Nutzereinstellungen.

## ***Wichtige Hinweise***

### **WARNUNG:**

**Das Gerät darf NIE an elektrisch betriebene Geräte/Komponenten oder Geräte/Komponenten mit jeglicher gespeicherten Energie angeschlossen werden (wie geladene Kondensatoren).**

**Wird diese Warnung nicht beachtet, kann dies zu Verletzungen, Beschädigung der getesteten Ausrüstung, Beschädigung der LCR45 und Entkräftung der Herstellergarantie führen. Zerstörungsfreie Überlastungssituationen werden im permanenten Speicher im LCR45 gespeichert, um Peak bei Reparaturdiagnosen zu helfen.**

***“Es wird eine Analyse von diskreten, nicht angeschlossenen Komponenten empfohlen.”***



Der LCR45 liefert genaue und verlässliche Informationen für die Mehrzahl unterstützter Typen (Induktoren, Kondensatoren und Kaltleiter), wie in den technischen Spezifikationen beschrieben. Tests anderer Komponententypen oder Netzwerke können zu falschen und irreführenden Ergebnissen führen.

## Einführung zu Impedanz

Alle passive Komponenten (Induktoren, Kondensatoren und Kaltleiter) haben eine Impedanz. Impedanz hat in der Regel Einheiten von Ohm. Es ist eine Kombination aus den widerstandsfähigen und reaktiven Charakteristiken der Komponente.

Bei Kaltleitern wird die Impedanz normalerweise vom DC-Widerstand dominiert und das bleibt über einen großen Bereich von Frequenzen konstant.

Induktoren und Kondensatoren weisen eine Impedanz auf (in Ohm gemessen), die sehr abhängig von der Frequenz ist.

Zusätzlich komplizieren induktive und kapazitive Elemente das Ganze noch, indem eine Voltzahl angezeigt wird, die nicht mit der Spannung übereinstimmt, die durch sie läuft.

Alle diese Effekte können beschrieben werden durch die Messung der “Komplexen Impedanz” einer Komponente. Trotz des Wortes “Komplex”, ist es eine geschickte Möglichkeit, die Impedanz (in Ohm) einer Komponente mit der Spannung/Phasenspannung einer Komponente in einer einzigen “komplexen Zahl” zu kombinieren”.

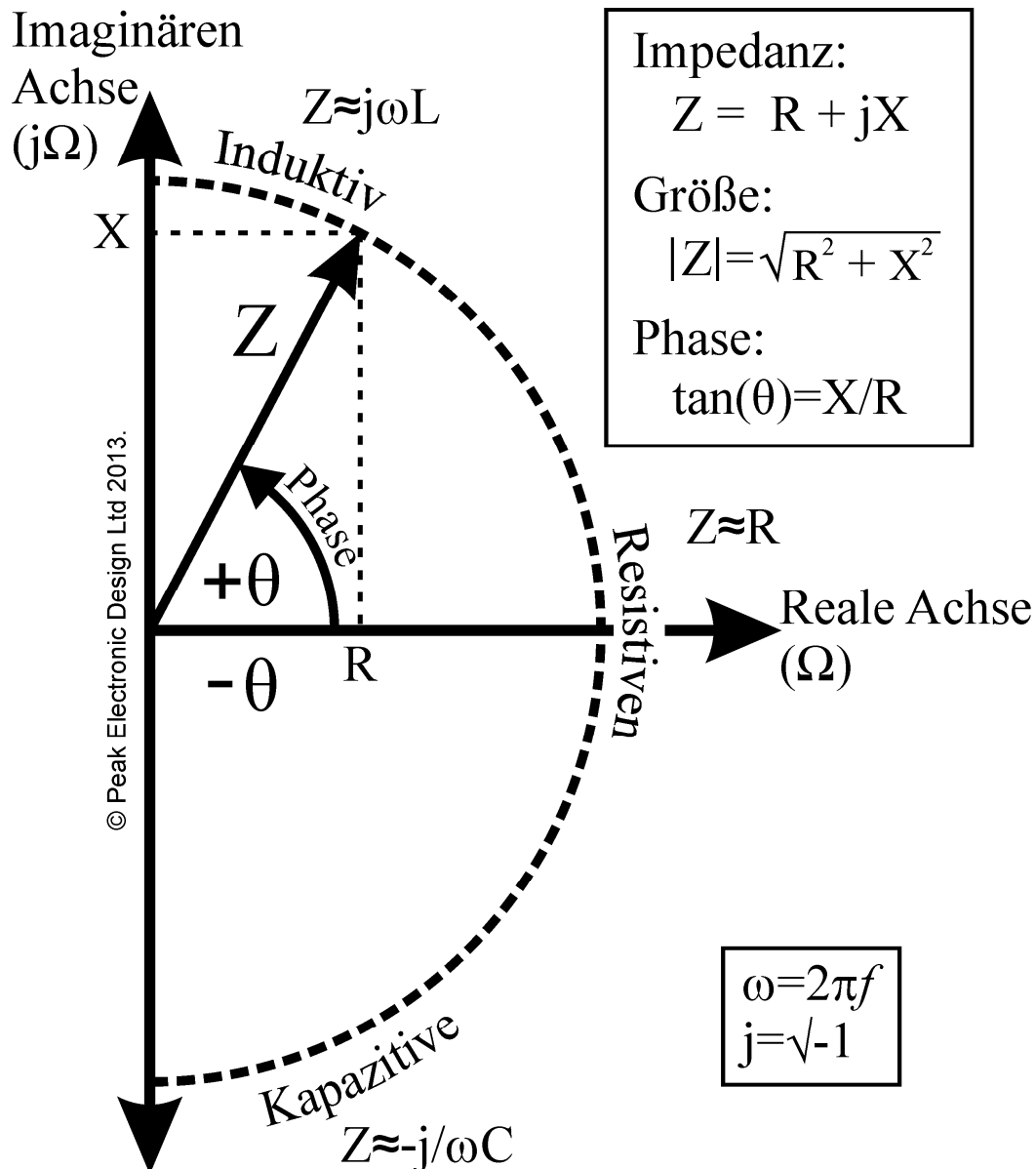
Beispielsweise kann ein 220 $\mu$ H Induktor eine Impedanz haben von:

$$\mathbf{Z = 11.6 + j276.5\ Ohms\ bei\ 200kHz}$$

Die erste Zahl (11.6) ist der *Reale* Teil der komplexen Zahl und steht für das restriktive Element der Komponente, bei der aktuellen Testfrequenz. Das könnte DC Wicklungswiderstand, Ferritkernverlust und andere verlustbehaftete Störeffekte sein.

Die zweite Zahl, (276.5) mit einem vorgestellten j, ist der *Imaginäre* Teil der komplexen Zahl und steht für die Reaktanz der Komponente (erhält oft das Symbol X).

Komplexe Impedanz kann auf einem Argand-Diagramm dargestellt werden, das den *imaginären* (reaktiven) Teil auf der vertikalen Achse und den *realen* (resistiven) Teil auf der horizontalen Achse darstellt. Dies ist eine ideale Möglichkeit, die Größe und Phase der Impedanz zu visualisieren.



Man muss Komplexe Impedanz nicht vollständig verstehen, um den LCR45 verwenden zu können. Alle detaillierten Berechnungen werden automatisch für Sie durchgeführt und Sie bekommen so viele oder wenige Ergebnisse wie nötig.

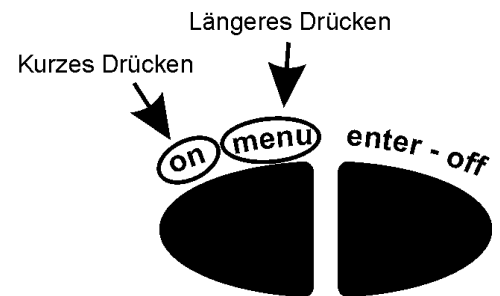
Weitere Informationen zu “Komplexe Impedanz” finden Sie hier:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Electrical\\_impedance#Complex\\_impedance](http://en.wikipedia.org/wiki/Electrical_impedance#Complex_impedance)

## Benutzeroberfläche

Die Tastenfunktionen des LCR45 sind intuitiv und effizient. Wenn Sie in einem Menü sind, das Sie nicht möchten, warten Sie einfach ein paar Sekunden und Sie gelangen wieder in den normalen Betriebsmodus.

Im Allgemeinen, sofern nicht anderweitig angegeben, kommt man zur ersten Funktion über einer Taste auf dem Gerät durch kurzes Drücken und zur zweiten Funktion durch längeres Drücken:



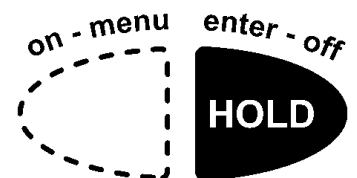
### Einschalten

Ist Ihr Gerät aus, drücken Sie zum Einschalten einfach auf das **An-Menü (on-menu)**.

### Ausschalten

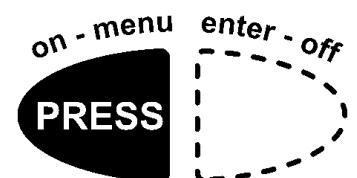
Der LCR45 schaltet sich automatisch nach 60 Sekunden Inaktivität aus. Für das Gerät bedeutet inaktiv, dass keine Tasten gedrückt werden und sich kein interner Messbereich ändert.

Sie können den LCR45 manuell ausschalten, indem Sie die **Eingabe-Aus-Taste (enter-off)** drücken und halten.



### Funktion Display halten

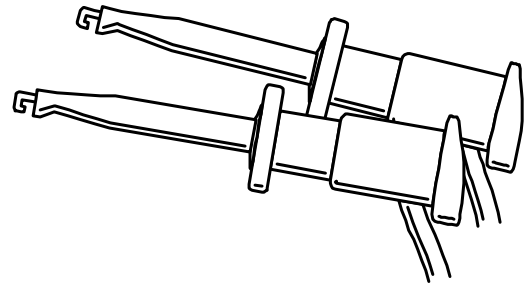
Sie können die angezeigte Messung in jedem Bildschirm anhalten (Pause), indem Sie kurz **An-Menü** drücken.



Im Hold-Modus wird der Buchstabe **H** angezeigt. Drücken Sie erneut **An-Menü**, um die Messungen fortzusetzen.

## Verwendung Ihres LCR45

### Normale Verwendung – Vollautomatikbetrieb



Der LCR45 ist standardgemäß auf Automatikbetrieb gesetzt. In diesem Modus muss sich der Nutzer keine Gedanken über Einstellungen machen, da diese automatisch festgelegt werden.

Wenn Sie möchten, können Sie die Betriebsmodi ändern, damit der Komponentenmesstyp und/oder die Testfrequenz automatisch ausgewählt werden kann. Siehe hierzu Seite 11 dieser Bedienungsanleitung.

Zum Einschalten, drücken Sie **An-Menü**. Nach dem kurzen Startbildschirm, wird der aktuelle Betriebsmodus ein paar Sekunden angezeigt.

Current mode:  
Auto LCR Auto F

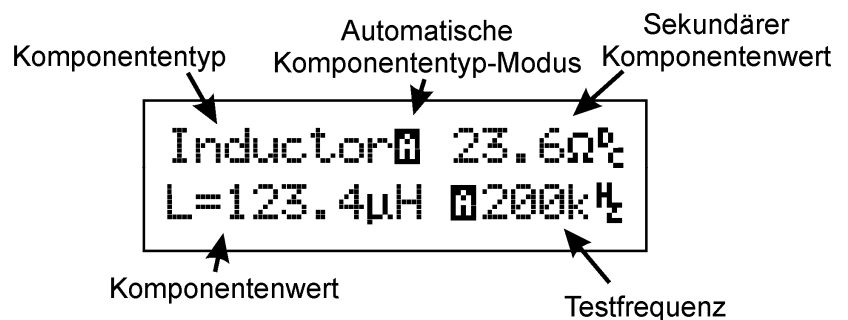
Wenn Sie den Modus-Bildschirm (hier gezeigt) überspringen möchten, drücken Sie kurz **An-Menü**.

Der LCR45 wechselt dann zur Anzeige “Komponentenidentifikation” und führt die Messungen durch. Ein paar Messungsaktualisierungen können erforderlich sein, damit das Gerät die besten Betriebsbedingungen für die zu testende Komponente erreicht.

### Anzeige Komponente

Der gefundene Komponententyp, die Testfrequenz und der Komponentenwert werden ständig angezeigt.

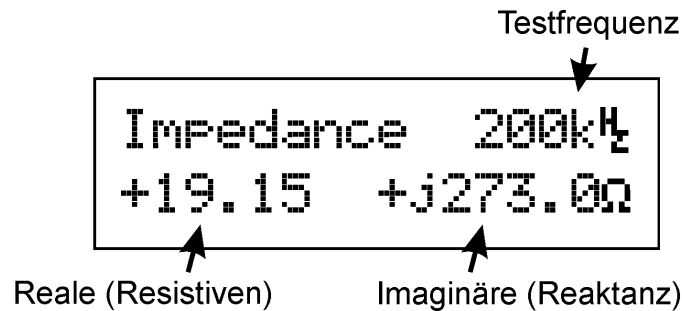
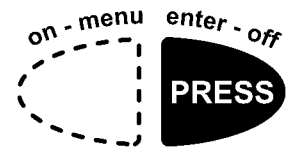
Während dieser Zeit können Sie den Tastkopf von einer Komponente zu einer anderen bewegen und die Messungen beobachten.





## Anzeige Impedanz

Während Messungen erfolgen, können Sie zu einem anderen Anzeigemodus wechseln, indem Sie **Eingabe-Aus** für weitere Informationen zur Impedanz der Komponente bei der aktuellen Testfrequenz wählen.



Dies wird angezeigt als eine komplexe Nummer, die aus einem *realen* (resistiven) Teil und einem *imaginären* (reaktiven) Teil besteht, mit einem vorgestellten j.

Die angezeigte komplexe Zahl kann sehr nützlich sein, wenn Sie die Impedanz Ihrer Komponente bei anderen Berechnungen nutzen möchten. Denken Sie daran, dass die meisten Kalkulationsprogramme direkt mit komplexen Zahlen umgehen können und dafür alle Möglichkeiten für die Nutzung der wahren komplexen Impedanz Ihrer Komponente eröffnen. Impedanz, wenn in Form einer komplexen Zahl, kann auf die gleiche Weise genutzt werden, wie einfacher Widerstand, wenn es um Serien, parallel oder Serien/parallel Netzwerke geht.

### Wie der LCR45 Reaktanz nutzt

Für Induktoren sehen Sie in der Regel eine positive *imaginäre* (Reaktanz) Zahl. Der LCR45 berechnet Induktanz von dieser Reaktanzzahl. Die Reaktanz eines Induktors ist  $2\pi fL$ .

Die Berechnung der Induktanz von der Reaktanzzahl ermöglicht dem LCR45, den Einfluss des Wicklungswiderstands auf Ablesungen zu reduzieren.

Der *reale* Teil der Anzeige Impedanz besteht größtenteils aus dem DC Wicklungswiderstand, aber die Zahl kann vom gemessenen DC Widerstand abweichen. Grund hierfür ist, dass andere Aspekte des Induktors (wie Kernverluste) den *realen* Teil der Impedanz bei Frequenzen beeinflussen, die nicht DC sind. Kernverluste können normalerweise nicht als DC betrachtet werden.

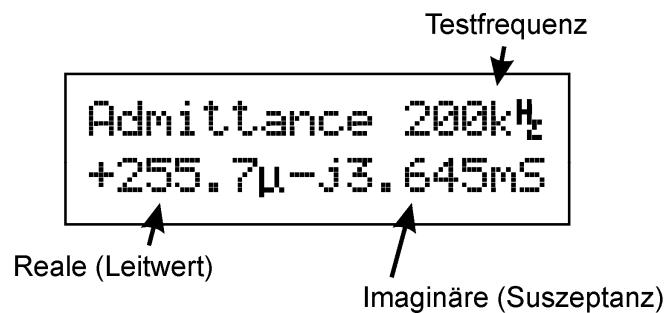
## Anzeige Zulassung

Zulassung ist der Kehrwert der komplexen Impedanz. Man kann es sich so vorstellen, dass der *Leitwert* der Kehrwert zu *Resistenz* ist.

Impedanz besteht aus **Resistenz** und **Reaktanz**.

Zulassung besteht aus **Leitwert** und **Suszeptanz**.

Zulassung hat die Einheiten Siemens (auch bekannt als Mhos).



Der imaginäre Teil der Zulassung ist bekannt als *Suszeptanz*.

### Wie der LCR45 Suszeptanz nutzt

Der LCR45 nutzt den Wert der Suszeptanz, um die Kapazität zu berechnen. Die Suszeptanz eines Kondensators ist  $2\pi fC$ .

Die Berechnung der Kapazität mithilfe der Suszeptanz, gibt dem LCR45 die Möglichkeit, den Einfluss des dielektrischen Verlustfaktors und paralleler Leakage auf Ablesungen zu reduzieren.

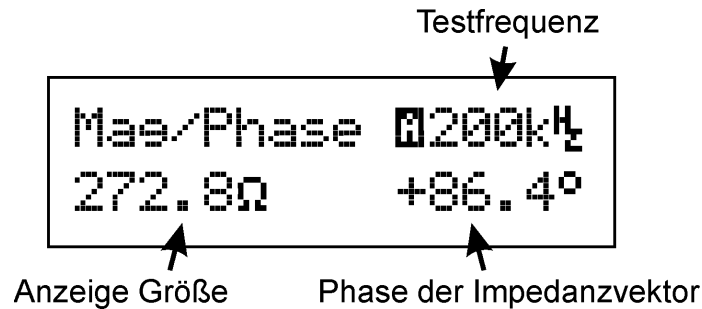
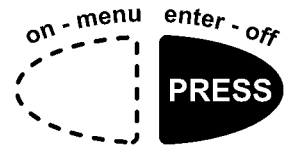
### Werte der Überlastgrenze

Manchmal sehen Sie Werte einer Überlastgrenze oder fehlerhafte Werte für die Impedanz- oder Zulassungsmessung.

Ein offener Kreislauf kann einen extrem hohen Impedanzwert ergeben (reale und/oder imaginäre Teile) und kann schwierig mathematisch zu lösen sein. In gleicher Weise führt ein sehr niedriger Impedanzteil (wie ein kurzer Kreislauf) zu einer sehr hohen Zulassungsmessung, die ebenfalls schwer mathematisch zu lösen ist. Dies ist kein Hinweis auf ein Messproblem.

## Anzeige Größe und Phase

Wenn Sie **Eingabe-Aus** erneut drücken, gelangen Sie zu einer anderen Darstellung der Impedanz der Komponente, der Anzeige von Größe und Phase.



Diese Anzeige ist nützlich, um zu messen, wie nah Ihre Komponente an einem theoretisch "idealen" Induktor, Kondensator oder Kaltleiter ist.

Idealer Kondensator:  $-90^\circ$  Phase

Idealer Induktor:  $+90^\circ$  Phase.

Idealer Kaltleiter:  $0^\circ$  Phase.

Es ist absolut normal, Phasenwerte zu sehen, mit denen die Komponente nicht "ideal" wäre. Selbst ein kleiner Verlust bei einem Induktor kann einen erheblichen Einfluss auf die gemessene Phase haben. Zusätzlich kann die Messwertauflösung (besonders an den Enden der LCR45 Messbereiche) zu nicht idealen Phasenwerten führen.

Das obige Beispielt zeigt eine Komponente, die größtenteils induktiv bei der verwendeten Testfrequenz ist.

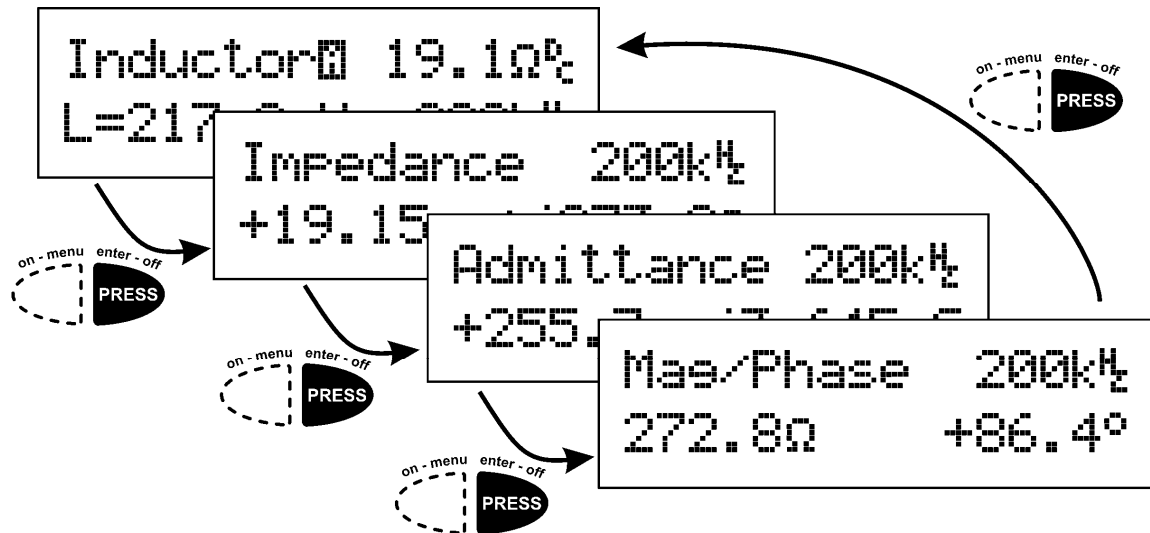
Denken Sie daran, dass die Größe der Impedanz die Pythagoräische Hinzufügung der realen und imaginären Teile der Impedanz der Komponente ist (nicht die arithmetische Summe).

$$|Z| = \sqrt{R^2 + X^2} \text{ Ohms}$$

Dieser Anzeigemodus ist nicht verfügbar, wenn Kondensatoren bei DC getestet werden.

## Auswahl Messbildschirm

Vorherige Seiten haben die unterschiedlichen verfügbaren Messtypen vorgestellt, jeder wird durch kurzes Drücken der **Eingabe-Aus** Taste gewählt. Zusammenfassung der Messbildschirme:



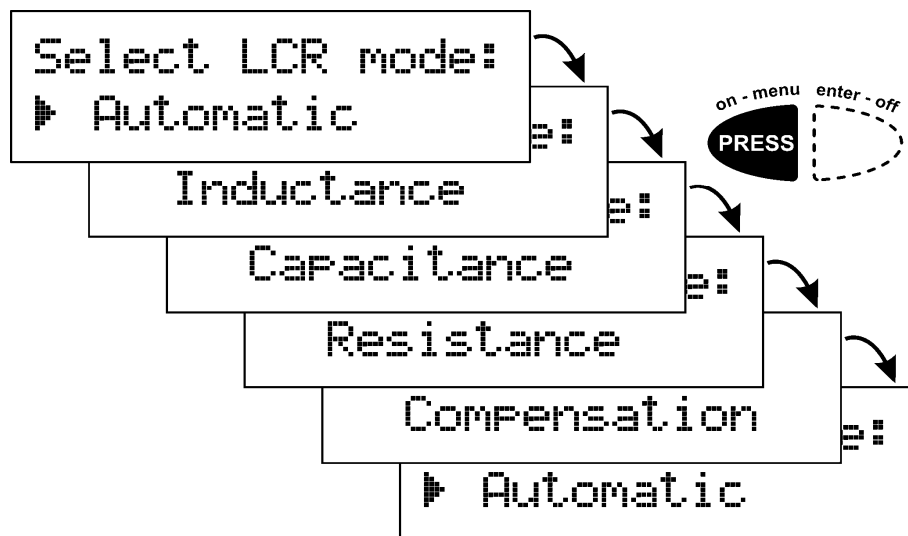
## Modi und Einstellungen

Wenn Sie den Betriebsmodus und/oder die Einstellungen ändern möchten, müssen Sie **An-Menü** für ein oder zwei Sekunden drücken und halten.



Der derzeit aktive Modus wird mit dem Symbol **▶** angezeigt. Sie können alle verfügbaren Modi durchgehen, indem Sie kurz **An-Menü** drücken. Dies ist auf der nächsten Seite zu sehen.

## Auswahl des LCR45 Betriebsmodus



Wie Sie in der obigen Darstellung sehen können, gelangen Sie immer wenn Sie **An-Menü** drücken, durch die verfügbaren Modi und dann wieder zurück.

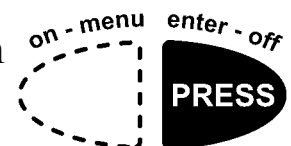
**Automatic** (Automatisch) – In diesem Modus versucht der LCR45 den Komponententyp zu bestimmen, der analysiert wird und zeigt die entsprechende Komponentenbeschreibung an. Wenn Sie auf Komponenten treffen, die nicht richtig identifiziert sind, können Sie eine der dedizierten Komponentenmodi im Folgenden auswählen.

**Inductance** (Induktanz) – Ungeachtet der Messcharakteristika der Komponente beim Test, muss der LCR45 seine Berechnungen auf dem standardgemäßen Induktormodell basieren. Wenn Sie eine Komponente testen, die kein Induktor ist (wie beispielsweise ein Kondensator), können Sie sehr seltsame Ergebnisse erhalten.

**Capacitance** (Kapazität) – Wenn Sie diesen Modus wählen, muss der LCR45 annehmen, dass Sie eine Komponente testen, die kapazitiv ist, ungeachtet der gemessenen Charakteristiken. Sie können ungewöhnliche Ergebnisse sehen, wenn Sie nicht kapazitive Komponenten in diesem Modus testen.

**Resistance** (Widerstand) – Dieser Messmodus führt dazu, dass der LCR45 nur DC für die Messungen nutzt und nur den resultierenden DC-Widerstand der getesteten Komponente anzeigt.

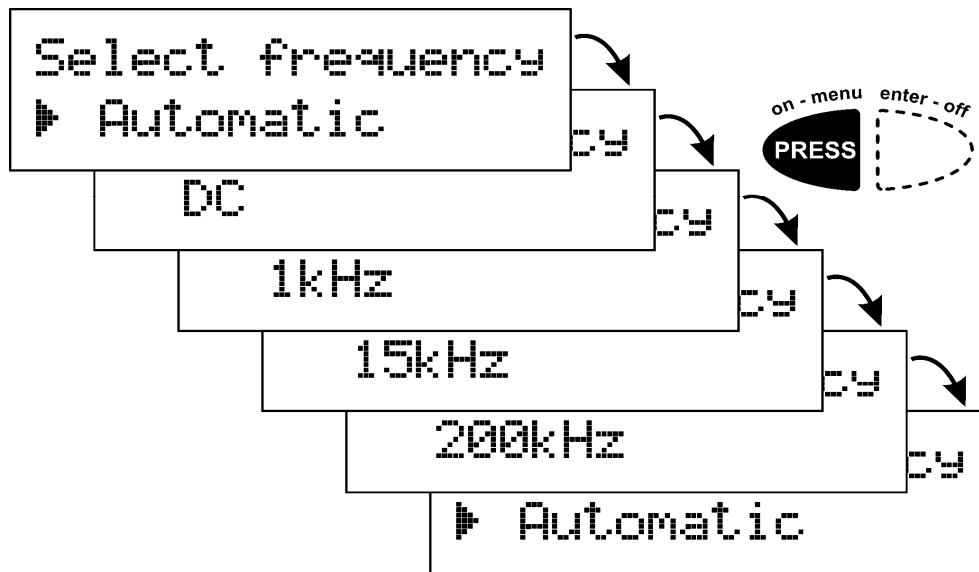
Wenn Sie den gewünschten Modus gefunden haben, drücken Sie **Eingabe-Aus**, um die Einstellung zu speichern.



## Auswahl Testfrequenzmodus

Wurde der LCR Betriebsmodus gewählt, werden Sie zu Ihrem gewünschten Testfrequenzmodus weitergeleitet.

Sie werden nicht gebeten, einen Testfrequenzmodus zu wählen, wenn Sie zuvor *Resistance* (Widerstand) als LCR Betriebsmodus gewählt haben, da dieser an DC gebunden ist.

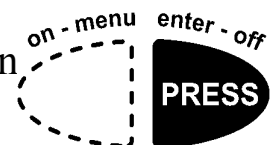


**Automatic** (Automatisch) – Der LCR45 versucht die am besten geeignete Testfrequenz für die getestete Komponente zu nutzen. Dies ist normalerweise die beste Option für die meisten Anforderungen. Er wählt automatisch und dynamisch zwischen DC, 1kHz, 15kHz und 200kHz.

**DC** – Diese Option ist verfügbar, wenn Sie zuvor *Capacitance* (Kapazität) als Messmodus gewählt haben, dies ist ideal für große Kapazitäten, wie Elektrolyte (im Allgemeinen  $>7\mu\text{F}$ ).

**1kHz, 15kHz, 200kHz** – Die Auswahl einer festen Testfrequenz ist besonders nützlich wenn man weiß, dass die getestete Komponente für einen bestimmten Frequenzbereich bestimmt ist (wie beispielsweise Audiofrequenzen). Der Messbereich und die Messwertauflösung werden von der gewählten Testfrequenz beeinflusst.

Wenn Sie den gewünschten Testfrequenzmodus gefunden haben drücken Sie **Eingabe-Aus** um die Einstellung zu speichern.



## Test von Kondensatoren

Im Automatikmodus nutzt der LCR45 eine oder zwei verschiedene Methoden, um Kondensatoren zu analysieren, AC-Impedanzanalyse für Kondensatoren mit geringem Wert (weniger als etwa  $7\mu\text{F}$ ) und DC-Ladungsmessung für größere Kondensatoren (etwa  $7\mu\text{F}$  bis  $10000\mu\text{F}$ ).

Die verwendete Testmethode wird in der Anzeige der Komponentenidentifikation durch die DC, 1kHz, 15kHz oder 200kHz Testfrequenzzahl angezeigt.


Haben Sie Geduld, wenn Sie Kondensatoren mit großem Wert testen, es kann ein oder zwei Sekunden dauern, je nach Kapazität.

 Kondensatoren (besonders Elektrolyte) können genug Ladung speichern, um den LCR45 zu beschädigen.

Ein Elektrolytkondensator kann sogar seine eigene gespeicherte Ladung entwickeln, die ausreichen kann, um den LCR45 zu beschädigen, selbst wenn er vorübergehend entladen wurde. Diese Eigenschaft ist bekannt als "Sickern".

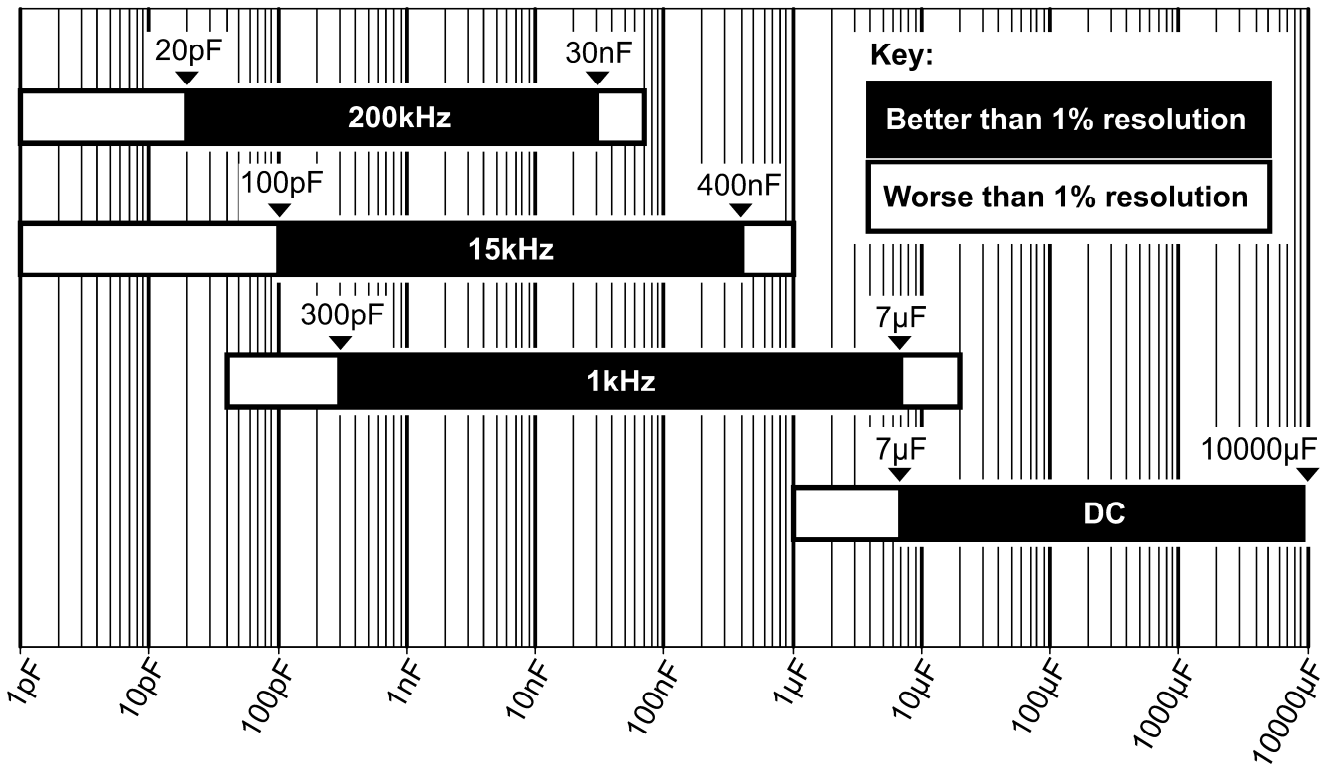
Es ist sehr wichtig sicherzustellen, dass der Kondensator voll entladen ist (idealerweise für mehrere Sekunden), um die Möglichkeit einer Beschädigung des Geräts zu minimieren.

Wenn Sie unsicher sind, messen Sie die Spannung am Kondensator mithilfe eines geeigneten Voltmeters, bevor Sie den Kondensator am LCR45 anschließen.

 Im Allgemeinen sind Kondensatoren und Elektrolytkondensatoren polarisiert. Der LCR45 nutzt maximal 1V, um den Kondensator zu testen und daher ist die Polarität der Prüfsonde gewöhnlich unwichtig.

## Kapazitätsbereiche

Die folgende Grafik veranschaulicht die empfohlenen Bereiche der Kapazitätsmessung, die von den einzelnen Testfrequenzen im LCR45 abgedeckt werden.



Messung der Kapazität außerhalb des schwarzen Bands führt zu einer degradierten Messwertauflösung (möglicherweise mehr als 1% des gemessenen Wertes).

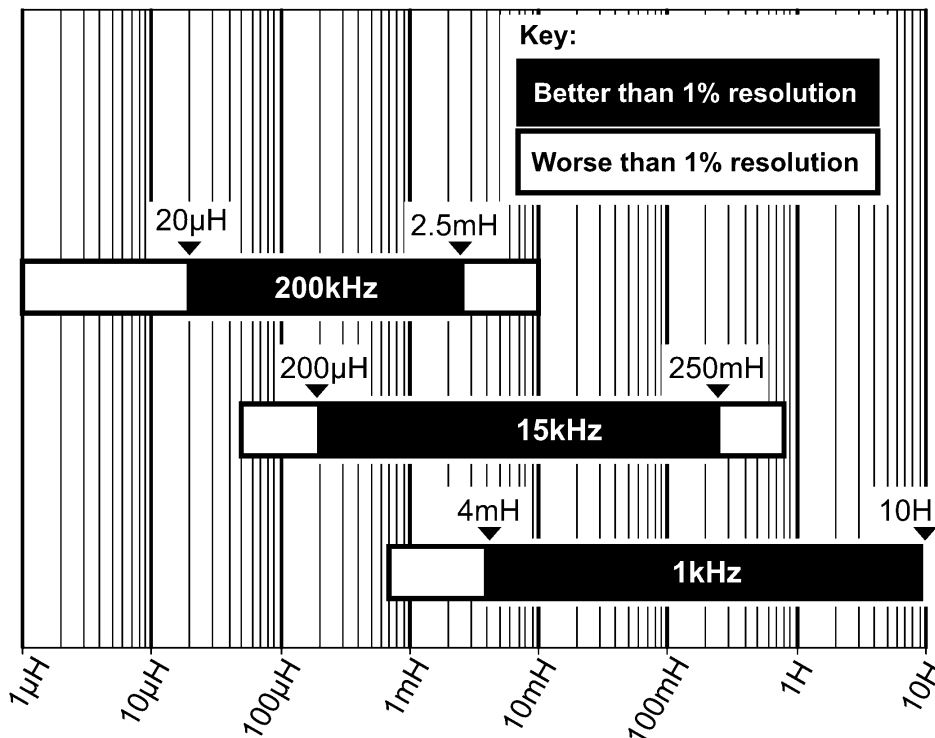
Messung der Kapazität außerhalb des weißen Bands ist nicht möglich und könnte zu unerwarteten Werten führen.

Ist der Frequenzmodus auf Automatik gestellt, sollte die gemessene Kapazität weit im relevanten Band liegen. Kann die automatisch gewählte Frequenz nicht korrekt bestimmt werden, kann es notwendig sein, manuell eine korrekte Testfrequenz auszuwählen.



## Induktivitätsbereiche

Die folgende Grafik veranschaulicht die empfohlenen Bereiche der Induktivitätsmessung, die von den einzelnen Testfrequenzen im LCR45 abgedeckt werden.



Messung der Induktivität außerhalb des schwarzen Bands führt zu einer degradierten Messwertauflösung (möglicherweise mehr als 1% des gemessenen Wertes).

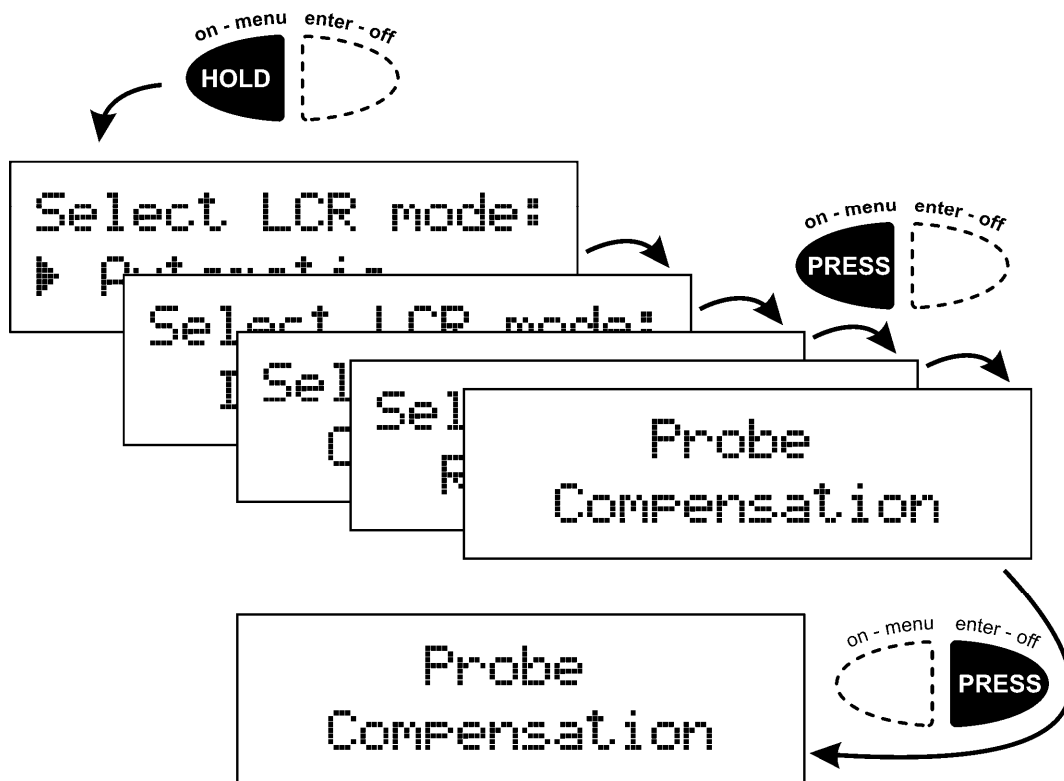
Messung der Induktivität außerhalb des weißen Bands ist nicht möglich und könnte zu unerwarteten Werten führen.

Ist der Frequenzmodus auf Automatik gestellt, sollte die gemessene Kapazität weit im relevanten Band liegen. Kann die automatisch gewählte Frequenz nicht korrekt bestimmt werden, kann es notwendig sein, manuell eine korrekte Testfrequenz auszuwählen.

## Tastkopfkomensation

Wenn Sie den Tastkopf Ihres LCR45 wechseln, sollten Sie das Kompensationsverfahren durchgehen. So ist sichergestellt, dass die eigene Induktivität, Kapazität und Widerstand des Tastkopfs automatisch bei den folgenden Messungen berücksichtigt werden.

Rufen Sie das LCR Betriebsmodusmenü auf, indem Sie **An-Menü** für eine oder zwei Sekunden drücken und halten.



Drücken Sie wiederholt auf **An-Menü**, bis die Option Probe Compensation (Tastkopfkomensation) angezeigt wird, drücken Sie zur Auswahl kurz **Eingabe-Aus**.

Beachten Sie, dass die Auswahl der Tastkopfkomensation nicht den Betriebsmodus ändert, Sie gelangen wieder zum ursprünglichen Modus zurück, nachdem Sie die Kompensation abgeschlossen haben.

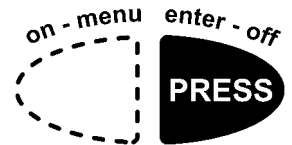
*Befolgen Sie weiter die Anweisungen für Tastkopfkomensation auf der nächsten Seite ...*

***Tastkopfkompensation Fortsetzung ...***

Wenn Sie dazu aufgefordert werden, befestigen Sie ein kurzes Stück Kupferkabel zwischen den beiden Testsonden. Legen Sie die Kabel auf eine nicht leitenden Oberfläche, versuchen Sie sie während des Kompensationsverfahrens nicht zu berühren.

Short the probes  
then press enter

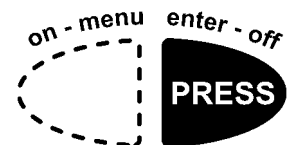
Besteht eine korrekte Verbindung zwischen den Sonden, drücken Sie kurz **Eingabe-Aus**.



Open the probes  
then press enter

Nach einer kurzen Zeit fordert das Gerät Sie auf, die Verbindung von den Sonden zu entfernen. Entfernen Sie dann die Verbindung, legen Sie die Sonden auf eine nicht leitende Oberfläche und berühren Sie sie nicht. Drücken Sie dann **Eingabe-Aus**.

Nach einer kurzen Zeit fordert das Gerät Sie auf, die Verbindung von den Sonden zu entfernen. Entfernen Sie dann die



Ist der LCR45 zufrieden mit den Messungen, die er während der Tastkopfkompensation durchgeführt hat, sehen Sie die folgende Nachricht:

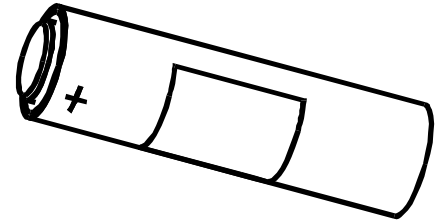
Probe properti es  
stored.

 Die Tastkopfkompensation ist besonders wichtig, wenn Sie Induktoren, Kondensatoren und Kaltleiter mit niedrigen Werten analysieren.

## Pflege Ihres LCR45

### Batteriewechsel

Der LCR45 erfordert keine besondere Wartung, auch wenn die Batterie alle 12 Monate ausgetauscht werden sollte, um Leckagen zu vermeiden.



\* Low Battery \*

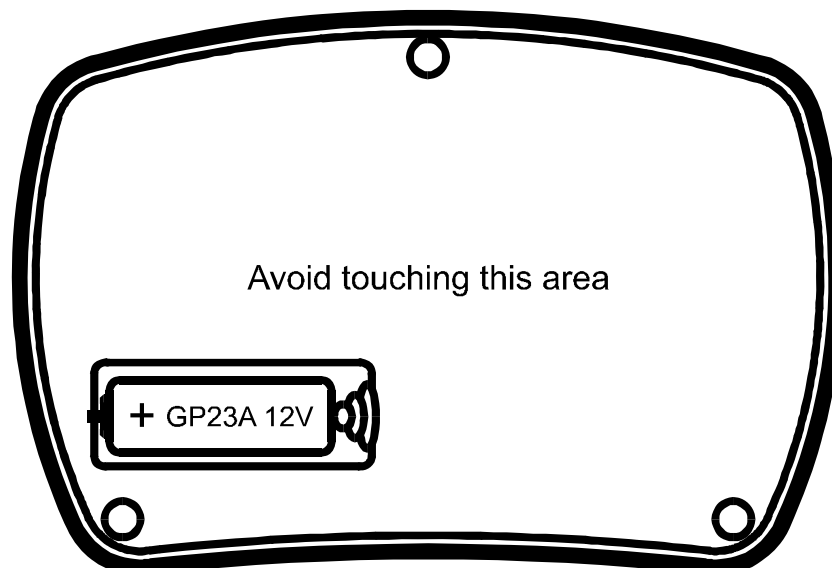
Wird diese Nachricht angezeigt, muss die Batterie schnellst möglich gewechselt werden, um Fehlfunktion oder Leckagen zu vermeiden.

Das Gerät kann nach einer Warnung wegen schwacher Batterie normal funktionieren, Messungen können aber beeinflusst werden.

Neue Batterien können von vielen Händlern oder direkt von Peak Electronic Design Ltd oder einem autorisierten Vertreter gekauft werden.

**Batterietypen:** Zu den geeigneten Batterietypen zählen 23A, V23A, GP23A, MN21 oder eine hochwertige 12V Alkalibatterie, wie in vielen Testgeräten und Schlüsselanhängern mit Fernbedienung.

**Zugang zur Batterie:** Um die Batterie zu wechseln, lösen Sie die drei Schrauben um die Abdeckung zu entfernen. Entfernen Sie die alte Batterie und legen eine neue ein, wobei Sie auf die korrekte Ausrichtung der Pole achten. Setzen Sie die Abdeckung vorsichtig wieder ein, nicht zu fest zudrehen.




## Selbsttests

Viele interne Funktionen werden jedesmal getestet, wenn das Gerät angeschaltet wird. Entspricht einer dieser Selbsttests nicht den strengen Leistungsvorschriften, wird eine Nachricht angezeigt, die der folgenden gleicht:

Das Gerät wird dann ausgeschaltet.

**Error 02**

Es ist möglich, dass eine vorübergehende Kondition den Fehler verursacht hat und ein Neustart könnte das Problem lösen. Besteht der Fehler weiterhin, kontaktieren Sie bitte Peak Electronic Design Ltd, oder einen autorisierten Vertreter mit den Details der Fehlermeldung, für weitere Hilfe.

 Bitte beachten Sie, dass einige interne Tests nicht durchgeführt werden können, wenn eine Warnung wegen niedriger Batterie angezeigt wurde. Das bedeutet, wenn es ein internes Problem gibt, kann die schwache Batterie verhindern, dass der Fehler angezeigt wird. Daher empfehlen wir, dass eine schwache Batterie möglichst bald ausgetauscht wird, wenn die Nachricht angezeigt wird.

## Anhang A – Anzeigeeinheiten

Der LCR45 zeigt die Messdaten mit dem am besten geeigneten Präfix für den gezeigten Wert des Parameters. Sie können zwischen Einheitspräfixen wechseln, mit den folgenden Tabellen:

### Induktanz

$\mu\text{H}$ (micro-Henries)	mH (milli-Henries)	H (Henries)
1	0,001	0,000001
1000	1	0,001
1000 000	1000	1

### Kapazität

pF (pico-Farads)	nF (nano-Farads)	$\mu\text{F}$ (micro-Farads)
1	0,001	0,000001
1000	1	0,001
1000 000	1000	1
1000 000 000	1000 000	1000

### Widerstand

$\Omega$ (Ohms)	k $\Omega$ (Kilohms)	M $\Omega$ (Megohms)
1	0,001	0,000001
1000	1	0,001
1000 000	1000	1

## Anhang B – Zubehör

Eine Vielzahl nützlichen Zubehörs ist verfügbar, um Ihren LCR45 zu optimieren.

### **ATC01 – Ein Handgehäuse**

Ein elegantes Handgehäuse, das optimalen Schutz für Ihr Gerät bietet sowie Platz für zusätzliche Tastköpfe und Batterien.

### **ATC55 – Duales Instrumentengehäuse**

Ein speziell entwickeltes Gehäuse mit individuell geformten Schaumabteilungen für bis zu 2 Peak-Geräte. Das Gehäuse hat ein hartes Äußeres, ideal für den Schutz des LCR45, Tastköpfe, Ersatzbatterien und Benutzerhandbücher.

### **SMD03 – An der Oberfläche befestigte Pinzettensonden**

Diese Pinzetten sind ideal für Tests verschiedener Gerätetypen, die auf der Oberfläche befestigt werden. Die Pinzetten sind kompatibel mit Paketgrößen von 0402, 0603, 0805, 1206, 1210 und Gehäuse A/B/C/D.

Die Montage ist einfach: die Pinzetten haben am Ende 2 mm Buchsen.

### **Anderes Sondenzubehör**

Es sind viele verschiedene Sondentypen verfügbar, die speziell für den LCR45 entwickelt wurden. Kontaktieren Sie Peak Electronic Design Ltd, oder einen autorisierten Vertreter für weitere Details.

Weitere Informationen finden Sie hier:

[http://www.peakelec.co.uk/acatalog/jz\\_accessories.html](http://www.peakelec.co.uk/acatalog/jz_accessories.html)

## Anhang C – Identifizierungskriterien Autokomponenten

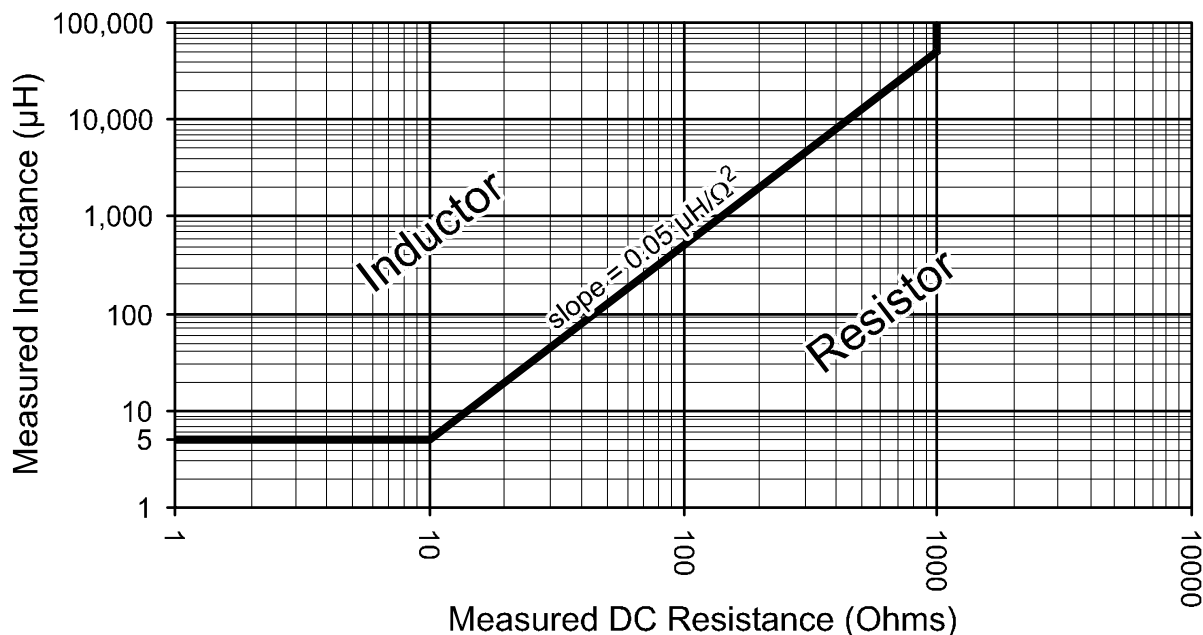
Es ist wichtig darauf hinzuweisen, dass im Automatikmodus der LCR45 nur über die Identität der getesteten Komponente entscheiden kann mit den Ergebnissen der elektrischen Tests, die an der Komponente durchgeführt werden.

Der LCR45 bestimmt den Typ der getesteten Komponente gemäß den hier gezeigten Kriterien.

Erfüllen die gemessenen Parameter Ihrer Komponente diese Kriterien nicht, wählen Sie bitte einen manuellen Modus für Ihren Komponententyp.

### Erkennung von Induktor und Kaltleiter

Der LCR45 unterscheidet zwischen Komponenten, die größtenteils induktiv oder resistiv sind, gemäß den Werten der Induktivität und des Widerstands, den er gemessen hat. Dies wird in der folgenden Grafik dargestellt.



Wenn beispielsweise die Induktivität Ihrer Komponente bei 100µH gemessen wird und einen DC-Widerstand von 100Ω hat, sagt der LCR45 Ihnen, dass Sie einen Kaltleiter haben. War der Widerstand nur 10Ω, sagt der LCR45 Ihnen, dass Sie einen Induktor haben.

Beachten Sie, dass ein Induktor mit einem DC-Widerstand von mehr als 1000Ω als Kaltleiter erkannt wird.



## Erkennung von Kondensatoren

Der LCR45 sagt Ihnen, dass Sie einen Kondensator haben, wenn die folgenden Kriterien erfüllt sind:

1. Ist der gemessene DC-Widerstand höher als  $10\text{M}\Omega$ , selbst wenn die gemessene Kapazität sehr gering ist (wie offene Sonden).

oder

2. Ist der gemessene DC-Widerstand zwischen  $100\text{k}\Omega$  und  $10\text{M}\Omega$  und die gemessene Kapazität ist größer als  $10\text{pF}$ .

oder

3. Ist der gemessene DC-Widerstand zwischen  $1\text{k}\Omega$  und  $100\text{k}\Omega$  und die gemessene Kapazität ist größer als  $100\text{nF}$ .

## Erkennung des Halbleiters

Gemessene Charakteristiken, die keine der obigen Kriterien erfüllen (für Induktoren oder Kondensatoren), werden als widerstandsfähiges Element dargestellt.

Diese Kriterien der automatischen Erkennung unterliegen Änderungen.

## Anhang D – Technische Spezifikationen

Parameter		Min	Typ	Max	Hinweis
Widerstand	Bereich	0Ω		2MΩ	
	Auflösung	0,1 Ω	0,2Ω		
	Genauigkeit	In der Regel ±1,0% ±0,6 Ω			1,2,6
Kapazität	Bereich	0pF		10000μF	
	Auflösung	0,1pF	0,2pF		
	Genauigkeit	In der Regel ±1,5% ±0,6pF			1,2,5
Induktanz	Bereich	0μH		10H	
	Auflösung	0,1μH	0,2μH		
	Genauigkeit	In der Regel ±1,5% ±0,6μH			1,2,4
Passive Komponenten- Impedanz	Re & Im	In der Regel ±1,5% ±10 LSD			4,5,6
	Größe	In der Regel ±1,5% ±10 LSD			4,5,6
	Phase	In der Regel ±5°			4,5,6
Massproberate		0,5Hz	1,5Hz	2Hz	
Peak Testspannung (über O/C)		-1,05V		+1,05V	
Peak Prüfstrom (durch S/C)		-3,25mA		+3,25mA	
Genauigkeit Testfrequenz	1kHz	In der Regel ±0,5%			7
	14,9254kHz				
	200kHz				
Sinusreinheit		In der Regel -60dB 3. harmonisch			
Betriebstemperaturbereich		10°C		40°C	3
Betriebsspannung Batterie		8.5V		13V	

### Hinweise:

1. Innerhalb von 12 Monaten ab Werkskalibrierung. Kontaktieren Sie uns bitte, wenn Sie eine neue Kalibrierung und/oder Zertifizierung der verfolgbaren Kalibrierung benötigen.
2. Angegeben mit einer Temperatur zwischen 15°C und 30°C.
3. Unterliegt akzeptabler LCD-Sichtbarkeit.
4. Für Induktanzen zwischen 100μH und 100mH im Automatikmodus.
5. Für Kapazitäten zwischen 200pF und 500nF im Automatikmodus.
6. Für Widerstände zwischen 10Ω und 1MΩ im Automatikmodus.
7. Für Klarheit wird die Testfrequenz 14.9254kHz als 15kHz angezeigt.

## Anhang E – Problemlösung

Problem	Mögliche Lösung
Gemessene Kapazität, wenn Sonden offene Kreisläufe sind, ist nicht nahe Null ( $\pm 1,0\text{pF}$ ).	Führen Sie eine Tastkopfkompensation durch.
Gemessener Widerstand und/oder Induktanz, wenn Sonden Kurzschlüsse sind, ist nicht nahe Null ( $\pm 1.2\Omega$ , $\pm 1.6\mu\text{H}$ ).	Führen Sie eine Tastkopfkompensation durch.
Komponente angezeigt als Ind/Res	Komponenten mit Induktanz von $<10\mu\text{H}$ und Widerstand von $<10\Omega$ werden als Induktor/Kaltleiter angezeigt, weil nicht immer ein erkennbarer Unterschied bei den genutzten Testfrequenzen gemessen werden kann.
Gemessener Wert scheint nicht richtig zu sein.	Stellen Sie sicher, dass Sonden beim Test korrekt mit der Komponente verbunden sind für ein paar Sekunden und lassen Sie die Ergebnisse abklären.
	Stellen Sie sicher, dass beim Test nichts anderes mit der Komponente verbunden ist. Stellen Sie sicher, dass Sie die Verbindungen nicht berühren.
	Der LCR45 hat vielleicht einen Modus gewählt, der nicht optimal für Ihre Komponente ist, versuchen Sie einen manuellen Modus.
	Der Komponentenwert kann außerhalb des unterstützten Messbereichs liegen.
	Die Designfrequenz der Komponente entspricht vielleicht nicht der beim Test verwendeten Frequenz vom LCR45.
Gemessene Werte variieren zwischen Ablesungen.	Die angezeigte Auflösung ist höher als die interne Messwertauflösung, um Rundungsfehler zu vermeiden. Variationen innerhalb der Messwertauflösungen sind normal.
Datum der Kalibrierung nähert sich oder ist vergangen.	Ihr LCR45 funktioniert weiter nach dem Datum der Kalibrierung. Das Datum ist nur eine Empfehlung.

## Anhang F – Gesetzliche Angaben

### Peak Garantie

Wenn Sie aus irgendeinem Grund innerhalb von 14 Tagen ab dem Kauf nicht zufrieden sind mit dem LCR45, können Sie das Gerät an Ihren Händler zurückgeben. Sie erhalten eine Erstattung über den kompletten Kaufpreis, wenn das Gerät in einwandfreiem Zustand zurückgegeben wird.

Die Garantie gilt für 24 Monate ab Kaufdatum. Diese Garantie deckt die Reparaturkosten oder den Austausch wegen Material- und/oder Verarbeitungsdefekten ab.

Die Garantie deckt keine Fehlfunktionen oder Defekte ab, verursacht durch:

- a) Betrieb, der nicht im Benutzerhandbuch enthalten ist.
- b) Unautorisierten Zugang oder Änderung des Geräts (außer Batterietausch).
- c) Versehentliche Schäden oder falsche Nutzung.
- d) Normale Abnutzung.

Die gesetzlichen Rechte des Kunden werden von obigem nicht beeinträchtigt. Alle Ansprüche müssen einen Kaufbeleg enthalten.



### **WEEE (Entsorgung elektronischer und elektrischer Geräte), Recycling elektrischer und elektronischer Produkte**

Im Jahr 2006 hat die Europäische Union Regelungen (WEEE) für die Sammlung und das Recycling elektrischer und elektronischer Ausrüstung beschlossen. Es ist nicht mehr zulässig, elektrische und elektronische Ausrüstung einfach wegzuworfen. Stattdessen müssen diese Produkte in den Recyclingprozess kommen. Jeder Mitgliedstaat der EU hat die WEEE Bestimmungen in nationale Gesetze mit leicht geänderten Methoden umgesetzt. Befolgen Sie bitte Ihre nationalen Gesetze, wenn Sie elektrische oder elektronische Geräte entsorgen möchten. **Weitere Details erhalten Sie von Ihrem nationalen WEEE Recyclingvertreter.**

Bei Peak Electronic Design Ltd konzentrieren wir uns auf ständige Produktentwicklung und -verbesserung. Die Spezifikationen unserer Produkte unterliegen daher Änderungen ohne Ankündigung.