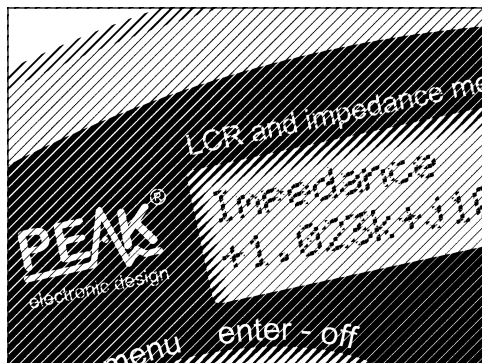


Atlas LCR45

Измервател на Импеданс на пасивни компоненти
Модел LCR45



Проектиран и произведен във Великобритания

РЪКОВОДСТВО ЗА УПОТРЕБА

© Peak Electronic Design Limited 2002-2014

С цел развитие на дизайна, информацията в това упътване подлежи на промяна без предупреждение - E&OE



Искате да го използвате сега?

Разбираме, че искате да използвате вашият *Atlas LCR45* веднага. Уреда е готов за употреба, но моля уверете се, че поне сте прочели страници 3-4.

Съдържание	стр.
Въведение	3
Важни съображения	4
Уводни бележки относно импеданса.....	5
Потребителски интерфейс	7
Използване на Вашия LCR45	8
Компонент дисплей	8
Импеданс дисплей	9
Адмитанс дисплей	10
Магнитуд и Фаза дисплей.....	11
Режими и Настройки	12
Избор на режим на тестовата честота.....	14
Тестване на кондензатори.....	15
Обхвати за капацитет	16
Обхвати за индуктивност	17
Компенсация на сондите	18
Грижа за Вашият LCR45	20
Авто-тест.....	21
Приложение А – Дисплейни единици	22
Приложение Б – Аксесоари	23
Приложение В – Критерии за автоматична идентификация на компоненти	24
Приложение Г – Техническа спецификация.....	26
Приложение Д – Отстраняване на проблеми.....	27
Приложение Е – Законова информация	28

Въведение

Atlas LCR45 е усъвършенстван ръчен инструмент, способен да извършва подробен анализ на пасивни компоненти като бобини, кондензатори и резистори.

Освен идентификация на стандартни компоненти и измерване на стойностите им, *LCR45* може да осигури подробен анализ на импеданса на вашия компонент.

LCR45 може да се използва в напълно автоматичен режим или в няколко ръчни режима, което ви дава идеална комбинация от скорост и гъвкавост.

Както типът на компонента, така и тестовата честотата могат да бъдат настроени на автоматичен или ръчен режим.

Във всички режими *LCR45* предоставя подробни измервателни данни, включително:

- Тип на компонента.
- Стойност на компонента в реални инженерни единици.
- Вторична стойност на компонента (като DC съпротивление на бобини).
- Използвана тестова честота.
- Измерване на комплексен импеданс (*реална и имагинерна част*).
- Измерване на Комплексна проводимост (*реална и имагинерна част*).
- Измерване на Магнитуд и Фаза на импеданса.

Допълнителни функции включват:

- Бърз старт.
- Непрекъснати плавни измервания (с функция за задържане).
- Компенсация на сондите.
- Разширена резолюция на измерването.
- Разширена компенсация на паразитни компоненти като загуби в ядрото, диелектрични загуби и т.н.
- Опростено меню.
- Енерго-независими потребителски настройки.

Важни съображения

ВНИМАНИЕ:

Този инструмент НИКОГА не трябва да се свързва към захранени (под напрежение) уреди/компоненти или към уреди/компоненти със съхранявана енергия (напр. заредени кондензатори). Неспазването на това предупреждение може да доведе до персонално нараняване, повреда на тестваната апаратура, повреда на LCR45 и анулиране гаранцията на производителя. Неразрушителните случаи на претоварване се записват в енерго-независимата памет в LCR45 за да помогнат на Peak при ремонтна диагностика.

“Препоръчва се анализ на отделни, несвързани компоненти.”



LCR45 е проектиран да предоставя точна и надеждна информация за повечето видове поддържани компоненти (бобини, кондензатори и резистори), както е описано в техническите спецификации. Тестването на други типове компоненти или компонентни мрежи може да даде грешни и подвеждащи резултати.

Уводни бележки относно импеданса

Всички пасивни компоненти (бобини, кондензатори и резистори) имат импеданс. Импедансът обикновено има единици Ома (Ohm). Той е комбинация от активните и реактивни характеристики на компонента.

За резистори, импедансът обикновено е доминиран от постоянноотоковото му съпротивление и до голяма степен остава постоянен в сравнително широк честотен диапазон.

Бобини и кондензатори обаче, ще покажат импеданс (пак измерен в Ома), който е силно зависим от честотата.

Освен това, индуктивните и капацитивните елементи допълнително усложняват случая, като показват напрежение върху си, което не е във фаза с тока през тях.

Всички тези ефекти могат да бъдат описани чрез измерване на „Комплексния импеданс“ на даден компонент. Въпреки думата „Комплексен“, това е прост начин за комбиниране на импеданс (в ома) на компонент с фазата на тока/напрежението, които компонента показва в едно „комплексно число“.

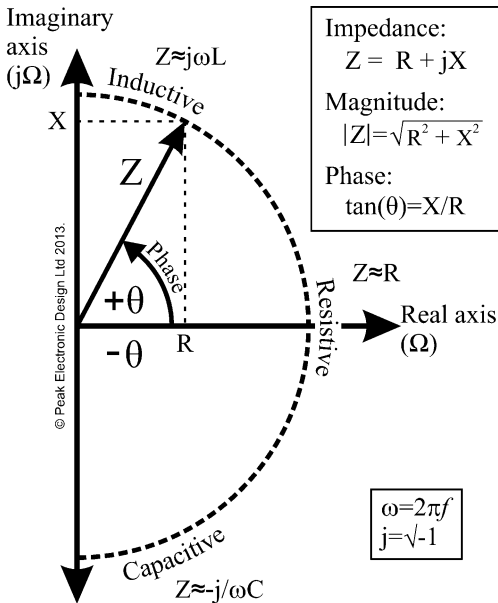
Например, 220 μ H бобина може да има импеданс:

$$Z = 11.6 + j276.5 \text{ Ома при } 200\text{kHz}$$

Първото число (11.6) е *Реалната* част на комплексното число и представлява резистивната част на компонента при текущата тестова честота. Това може да бъде DC съпротивление на намотката, загуби във феритна сърцевина и други паразитни загуби.

Второто число (276.5), предхождано от *j*, е *Имагинерната* част на комплексното число и представлява реактивността на компонента (често давана със символа X).

Комплексният импеданс може да бъде илюстриран на диаграма на Арганд, показваща *имагинерната* (реактивна) част по вертикалната ос и *реалната* (резистивна) част по хоризонталната ос. Това е идеален начин за визуализация на магнитуда и фазата на импеданса.



Не е необходимо напълно да разбирате комплексния импеданс, за да се възползвате добре от **LCR45**. Всички подробни изчисления се извършват автоматично за вас и ви се представят повече или по-малко от резултатите, в зависимост от нуждите ви.

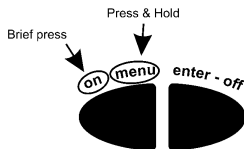
Допълнителна информация относно „Комплексния импеданс“ можете на намерите тук:

http://en.wikipedia.org/wiki/Electrical_impedance#Complex_impedance

Потребителски интерфейс

Функциите на бутоните на **LCR45** са проектирани да бъдат интуитивни и ефективни. Ако се окажете в меню което не искате, просто изчакайте няколко секунди и ще се върнете в нормален режим на работа.

По принцип, ако не е посочено друго, първата функция, отпечатана над един бутон върху инструмента, се получава чрез кратко натискане, а втората функция се получава чрез по-дълго натискане:



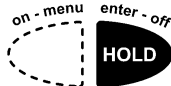
Включване

Ако уреда е изключен, просто натиснете бутона **on-menu** за включване.

Изключване

LCR45 автоматично ще изключи собственото си захранване след 60 секунди неактивност. Уреда установява, че няма активност, ако няма натискане на бутони и не се променя вътрешен диапазон на измерване.

Ако желаете, можете ръчно да изключите **LCR45**, като натиснете и задържите бутона **enter-off**.



Функция за задържане на дисплея (HOLD)

Можете да задържите (паузирате) показаните измервания на всеки от измервателните екрани, като натиснете кратко **on-menu**.

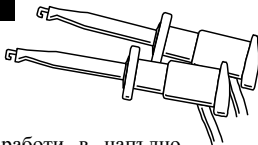


Когато сте в режим **HOLD**, ще се покаже буквата **H**.

Натиснете **on-menu** отново за да възобновите измерванията.

Използване на Вашия LCR45

Нормална употреба – напълно автоматичен режим



LCR45 по подразбиране е настроен да работи в напълно автоматичен режим. В този режим потребителят не трябва да се тревожи за настройките, тъй като те се определят автоматично.

Ако желаете, можете да промените режимите на работа, за да позволите ръчния избор на типа на измерване на компонентите и/или тестовата честота. Това е разгледано на стр. 11 от това ръководство за употреба.

За включване, натиснете бутона **on-menu**. След краткия стартов екран, текущият режим на работа ще се изпише за няколко секунди.

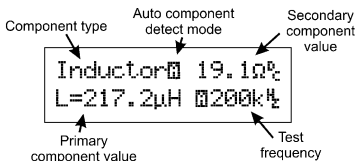
```
Current mode:
Auto LCR Auto F
```

Ако искате да прескочите информационния екран за режим (показан тук), натиснете кратко бутона **on-menu**.

След това **LCR45** ще продължи към екрана „Идентификация на компонента“ и ще започне непрекъснато да извършва измервания. Може да са необходими няколко опреснения на измерванията, за да може устройството да определи най-добрия режим на работа за тествания компонент.

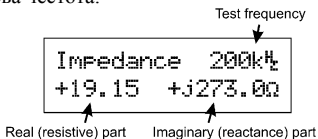
Компонент дисплей

Откритият тип компонент, тестовата честота и стойност(и) на компонентите ще бъдат показвани непрекъснато. През това време сте свободни да премествате сондите от един компонент на друг и да наблюдавате измерванията.



Импеданс дисплей

По време на измерванията, можете да превключите към друг режим на показване, като натиснете **enter-off** за допълнителна информация за импеданса на компонента при текущата тестова честота.



Това се показва като комплексно число, състоящо се от *реална* (резистивна) част и *имагинерна* (реактивна) част, която е с префикс *j*.

Показаното комплексно число може да бъде много полезно, ако искате да използвате импеданса на вашия компонент в някои други изчисления. Не забравяйте, че повечето програми за електронни таблици могат да работят директно с комплексни числа, което отваря много възможности за използване на истинския комплексен импеданс на вашия компонент. Импедансът, когато е в комплексна форма, може да се използва по същия начин, както и простото съпротивление при работа с последователни, паралелни или последователно/паралелни мрежи.

Как LCR45 използва Реактивност

За индуктивни елементи обикновено ще видите положително *имагинерно* (реактивно) число. **LCR45** изчислява индуктивността от тази реактивна стойност. Реактивността на бобина е $2\pi fL$.

Изчислявайки индуктивността от неговата реактивна стойност, позволява на **LCR45** да намали влиянието на съпротивлението на намотката върху показанията.

Реалната част на импеданса до голяма степен ще се състои от DC съпротивление на намотката, но цифрата може да бъде различна от измереното DC съпротивление. Това е така, защото други аспекти на бобината (като загуби в ядрото) ще повлияе на *реалната* част на импеданса при честоти, различни от DC. Загубите в ядрото обикновено не могат да се видят при DC (постоянен ток).

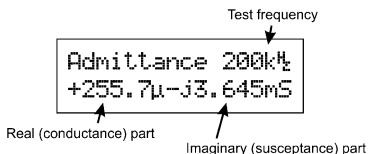
Адмитанс дисплей

Адмитанс (Комплексна проводимост) е реципрочната стойност на комплексния импеданс. Тя може да се счита по същия начин, както *проводимост* е реципрочното на *съпротивление*.

Импеданса се състои от *съпротивление* и *реактивност*.

Адмитансът се състои от *проводимост* и *реактивна проводимост*.

Адмитансът се измерва в Сименси (известни още като Mhos).



Имагинерната част на адмитансът е известна като реактивна проводимост (*susceptance*).

Как LCR45 използва Реактивната проводимост

LCR45 използва стойността на реактивната проводимост за да изчисли капацитета. Реактивната проводимост на кондензатор е $2\pi fC$.

Изчисляването на капацитета от стойността на неговата реактивна проводимост позволява на **LCR45** да намали влиянието на диелектричното разсейване и паралелна утечка върху показанията.

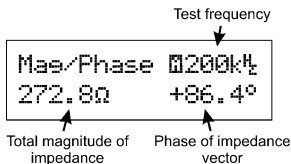
Стойности извън обхват

Понякога може да видите стойности с по-голяма (извън обхват) или нестабилна стойност за измерванията на импеданса или реактивната проводимост.

Отворена верига може да доведе до изключително висока стойност на импеданса (реална и/или имагинерна част) и е трудно да се реши математически. По същия начин, много ниска импедансна част (напр. късо съединение) ще доведе до много високо измерване на адмитанс, което също е трудно за математическо разрешаване. Това не е индикация за проблем с измерването.

Магнитуд и Фаза дисплей

Натискайки **enter-off** отново ще ви отведе до различно представяне на импеданса на компонента – дисплея с Магнитуд и Фаза..



Този дисплей е полезен за оценка колко близо е вашият компонент до теоретичен „идеален“ индуктивен елемент, кондензатор или резистор.

Идеален кондензатор:	-90° фаза.
Идеална бобина:	+90° фаза.
Идеален резистор:	0° фаза.

Напълно нормално е да видите фазови стойности, които показват, че компонентът не е „идеален“. Дори малка загуба в бобина може да има значително влияние върху измерената фаза. Освен това, разделителната способност (особено в краищата на измервателните диапазони на **LCR45**) може да доведе до не-идеални фазови стойности.

Примерът, показан по-горе, илюстрира компонент, който е до голяма степен индуктивен при използваната тестова честота.

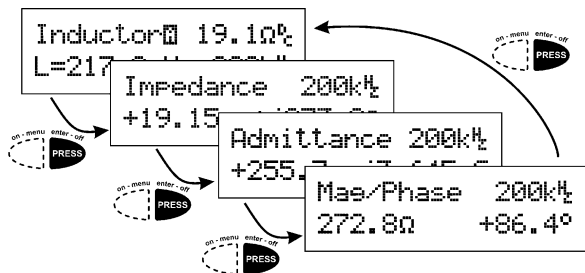
Не забравяйте, че величината на импеданса е Питагоровата сума на реалната и имагинерна части на импеданса на компонента (а не аритметичната сума).

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

Този режим не е достъпен при тестване на кондензатори при DC.

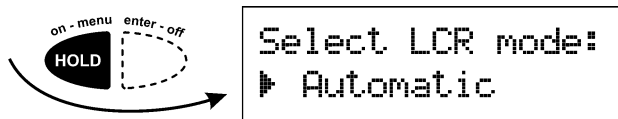
Избор на Измервателен екран

По-предните страници споменаха различните типове измервания които са налични, като всеки от тях се избира последователно чрез кратко натискане на бутона **enter-off**. Да обобщим измервателните екрани:

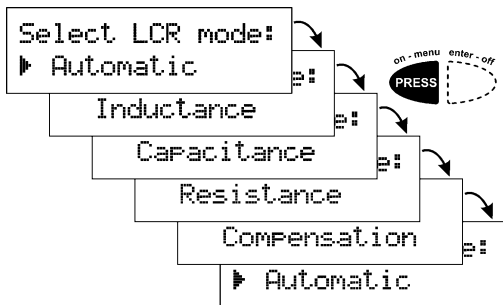


Режими и Настройки

Ако искате да промените режима на работа и/или настройки, трябва да натиснете и задържите бутона **on-menu** за секунда или две.



Текущият активен режим се показва със символа \blacktriangleright . Можете да преминете през всички налични режими, като натискате кратко бутона **on-menu**. Това е илюстрирано на следващата страница.

LCR45 Избор на режим на работа

Както можете да видите на горната илюстрация, всяко натискане на бутона **on-menu** ви превежда през всички налични режими и след това обратно отново.

Automatic – В този режим *LCR45* ще се опита да определи анализирания тип компонент и да покаже съответното описание на компонента. Ако срещнете компоненти, които са неправилно идентифицирани, можете да изберете един от долупосочените режими за компоненти.

Inductance – Независимо от измервателните характеристики на изпитвания компонент, *LCR45* ще бъде принуден да базира изчисленията си върху стандартния модел за индуктивен елемент. Ако тествате компонент, който не е бобина (например кондензатор), можете да очаквате доста странни резултати.

Capacitance – Избирането на този режим ще принуди *LCR45* да приеме, че тествате компонент, който е капацитивен независимо от измерените характеристики. Възможно е да видите необичайни резултати, ако тествате не-капацитивни компоненти в този режим.

Resistance – Този режим на измерване ще накара *LCR45* да използва само DC за измерванията си и ще покаже само полученото DC съпротивление на изпитвания компонент.

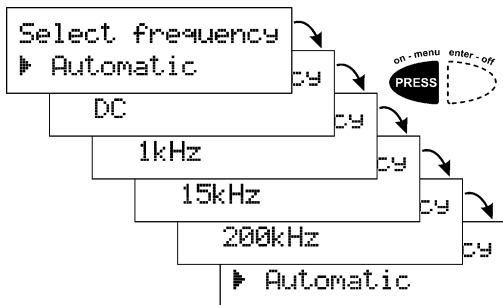
Когато намерите желаните от вас режим, натиснете бутона **enter-off**, за да съхраните настройката.



Избор на режим на тестовата честота

Когато е избран LCR режимът, може да бъдете подканени да изберете желанния режим на тестовата честота.

Няма да бъдете помолени да изберете режим на тестова честота, ако преди това сте избрали **Resistance** за LCR режим на работа, понеже той е фиксиран към DC.



Automatic – **LCR45** ще се опита да използва най-подходящата честота за тестване, подходяща за изпитвания компонент. Това обикновено е най-добрият вариант за повечето случаи. Той автоматично и динамично ще избира между DC, 1kHz, 15kHz и 200kHz.

DC – Тази опция е достъпна, ако преди това сте избрали **Capacitance** за режим на измерване, това е идеално за големи капацитети като електролитни (обикновено $> 7\mu\text{F}$).

1kHz, 15kHz, 200kHz – Изборът на фиксирана честота на тестване е особено полезен, ако знаете, че тестваният компонент е проектиран за определен честотен диапазон (например аудио честоти). Моля, имайте предвид, че диапазона и резолюцията на измерване ще бъдат повлияни от избраната тестова честота.

Когато намерите желанния от вас честотен режим, натиснете бутона **enter-off**, за да съхраните настройката.




Тестване на кондензатори

В автоматичен режим, *LCR45* използва два различни метода за анализ на кондензатори, АС импеданс анализ за кондензатори с ниска стойност (под около $7\mu\text{F}$) и DC заряд анализ за по-големи кондензатори (около $7\mu\text{F}$ до $10,000\mu\text{F}$).

Използваният метод на изпитване се потвърждава на дисплея за идентификация на компонента като DC, 1kHz, 15kHz или 200kHz в полето за тестова честота.


Бъдете търпеливи, когато тествате кондензатори с голяма стойност, може да отнеме секунда или две в зависимост от капацитета.

 Кондензаторите (особено електролитните) могат да съхраняват достатъчно заряд, който може да доведе до повреда на *LCR45*.

Електролитният кондензатор дори може да развие свой собствен заряд, който може да е достатъчен, за да причини повреда на *LCR45*, дори след като е бил временно разреден.

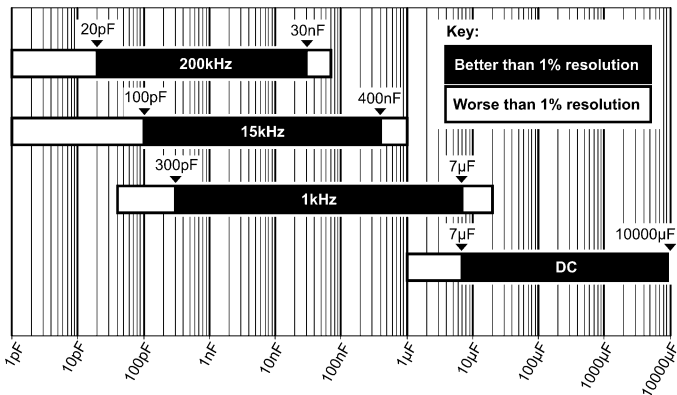
Важно е да сте сигурни, че кондензаторът е напълно разреден (идеално за няколко секунди), за да се сведе до минимум възможността за повреда на уреда.

Ако не сте сигурни, измерете напрежението на кондензатора, като използвате подходящ волтметър, преди да го свържете към *LCR45*.

 Като цяло, танталовите кондензатори и електролитните кондензатори са поляризирани. *LCR45* обаче използва максимум 1V за тестване на кондензатора, така че поляризацията на тестовите сонди е обикновено незначителна.

Обхвати за капацитет

Следната диаграма илюстрира препоръчителните диапазони на измерване на капацитета, обхванати от всяка тестова честота на **LCR45**.



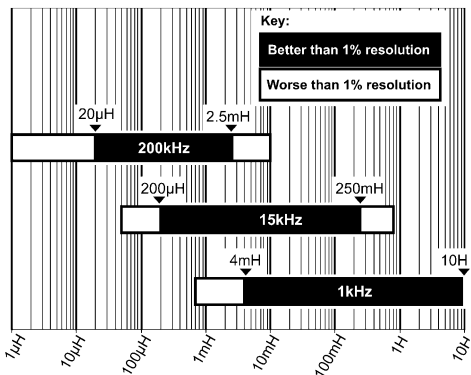
Измерването на капацитет извън черните зони ще доведе до влошена резолюция на измерването (вероятно по-лоша от 1% от измерената стойност).

Измерването на капацитет извън белите ленти може да не е възможно и да доведе до неочаквани отчитания.

Ако честотният режим е настроен на **Automatic**, измереният капацитет трябва да е нормално в рамките на съответната честотна лента. Ако автоматично избраната честота не може да бъде правилно определена, може да се наложи ръчно да се избере подходяща честота за тестване.

Обхвати за индуктивност

Следната диаграма илюстрира препоръчителните диапазони на измерване на индуктивност, обхванати от всяка тестова честота на LCR45.



Измерването на индуктивност извън черните зони ще доведе до влошена резолюция на измерването (вероятно по-лоша от 1% от измерената стойност).

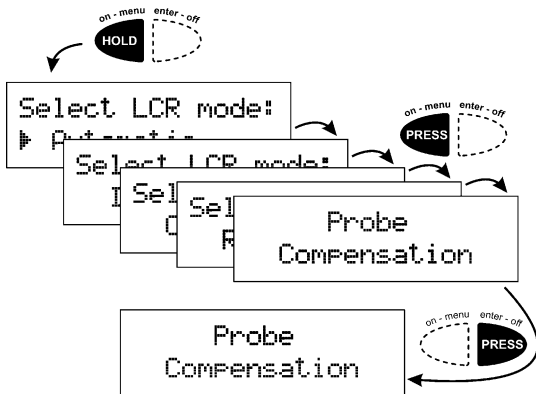
Измерването на индуктивност извън белите ленти може да не е възможно и да доведе до неочаквани отчитания.

Ако честотният режим е настроен на **Automatic**, измерената индуктивност трябва да е нормално в рамките на съответната честотна лента. Ако автоматично избраната честота не може да бъде правилно определена, може да се наложи ръчно да се избере подходяща честота за тестване.

Компенсация на сондите

Ако смените сондите на Вашия **LCR45**, добра практика е да изпълните процедурата за компенсиране. Това гарантира, че собствената индуктивност, капацитет и съпротивление на сондите се вземат автоматично предвид при следващите измервания.

Извикайте менюто за LCR режима на работа, като натиснете и задържите бутона **on-menu** за секунда или две.



Многократно натискайте бутона **on-menu**, докато не видите опцията **Probe Compensation**, след което натиснете **enter-off**, за да я изберете.

Моля, имайте предвид, че избирайки функцията за компенсация на сондите, не се променя никой режим на работа, ще бъдете върнати в оригиналния си режим, след като завършите компенсацията на сондите.

Продължете да следвате инструкциите за компенсация на сондите на следващата страница...

Компенсацията на сондите продължение...

Когато бъдете подканени, свържете парче къс калайдисан меден проводник между двете сонди. Поставете изводите върху непроводима повърхност, опитайте се да не ги докосвате по време на процедурата за компенсация.

```
Short the probes
then press enter
```

Когато сте готови и между сондите съществува добра връзка, натиснете кратко бутона **enter-off**.



```
Open the probes
then press enter
```


След кратко време уреда ще ви помоли да премахнете връзката от сондите. В този момент премахнете връзката,

поставете сондите върху непроводяща повърхност и не ги докосвайте. Когато сте готови, натиснете **enter-off**.



Ако **LCR45** е доволен от измерванията, които е направил по време на процедурата за компенсация на сондата, ще видите следното съобщение:

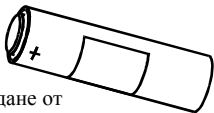
```
Probe properties
stored.
```

 Моля, имайте предвид, че компенсацията на сондите е особено важна при анализа на бобини, кондензатори и резистори с ниска стойност.

Грижа за Вашият LCR45

Смяна на батерията

LCR45 не изисква специална поддръжка, въпреки че батерията би трябвало да се сменя на всеки 12 месеца, за да се предотврати повреждане от изтичане.



* Low Battery *

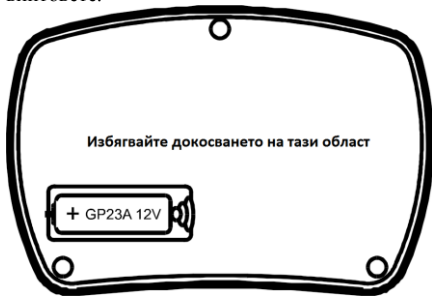
Ако това съобщение се покаже, батерията трябва да бъде сменена възможно най-скоро, за да се избегне повреда или повреждане от изтичане.

Въпреки че уреда може да продължи да работи след предупреждение за ниска батерия, измерванията могат да бъдат неблагоприятно засегнати.

Нови батерии могат да бъдат закупени от много търговци на дребно и директно от Peak Electronic Design Ltd или упълномощен представител.

Типове батерии: Подходящи видове батерии са 23A, V23A, GP23A, MN21 или висококачествена еквивалентна алкална 12V като използваните в много тестови инструменти и автомобилни дистанционни.

Достъп до батерията: За да смените батерията, развийте трите винта, за да махнете задния панел. Извадете старата батерия и поставете нова, като съблюдавате полярността. Внимателно сложете задния панел, не претягайте винтовете.




АВТО-ТЕСТ (Self Tests)

Много вътрешни функции се тестват при всяко включване на уреда. Ако някой от тези тестове е извън тесни граници, ще се появи съобщение, подобно на следното:

След това уреда ще се изключи.

Error 02

Възможно е временното състояние да е причина за грешката и рестартиране на уреда да отстрани проблема.. Ако проблема остане, моля свържете се с Peak Electronic Design Ltd или упълномощен представител с подробности за съобщението за грешка за допълнителен съвет.

 Моля, имайте предвид, че някои вътрешни тестове не могат да се изпълнят, ако се покаже предупреждение за ниска батерия. Това означава, че ако има вътрешен проблем, ниската батерия може да предотврати показването на грешките. Ето защо се препоръчва да се смени батерията веднага щом се появи съобщение „Low Battery“.

Приложение А – Дисплейни единици

LCR45 ще покаже измерените данни с най-подходящия префикс за стойността на показания параметър. Можете да конвертирате между префиксите, като използвате следните таблици:

Индуктивност

μH (micro-Henries)	mH (milli-Henries)	H (Henries)
1	0.001	0.000001
1000	1	0.001
1000 000	1000	1

Капацитет

pF (pico-Farads)	nF (nano-Farads)	μF (micro-Farads)
1	0.001	0.000001
1000	1	0.001
1000 000	1000	1
1000 000 000	1000 000	1000

Съпротивление

Ω (Ohms)	k Ω (Kilohms)	M Ω (Megohms)
1	0.001	0.000001
1000	1	0.001
1000 000	1000	1

Приложение Б – Аксесоари

Достъпен е набор от полезни допълнения, които да подобрят вашият *LCR45*.

ATC01 – Единичен калъф за пренасяне

Калъф за пренасяне, който предлага чудесна защита за вашия уред, както и място за допълнителни сонди и батерия.

ATC55 – Двойна кутия за пренасяне

Специално разработено куфарче с меки отделения за до 2 Peak инструмента. Куфарът е здрав отвън, идеален за защита на вашия *LCR45*, сонди, резервни батерии и ръководство за употреба.

SMD03 – SMD Сонди Пинсети

Тези пинсети са идеални за тестване на много видове SMD компоненти. Пинсетите могат да се справят с корпуси с размери 0402, 0603, 0805, 1206, 1210 и Case A/B/C/D.

Монтажът е лесен: пинсетите имат стандартни 2mm женски конектори.

Други аксесоари за сонди

Има много различни видове сонди, специално създадени за Вашия *LCR45*. Свържете се с Peak Electronic Design Ltd или упълномощен представител за повече подробности.

Повече информация можете да се видите тук:

http://www.peakelec.co.uk/acatalog/jz_accessories.html

Приложение В – Критерии за автоматична идентификация на компоненти

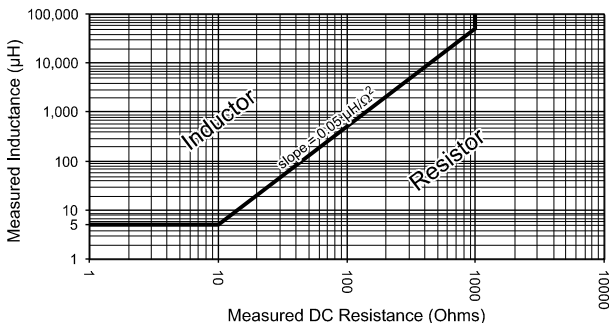
Важно е да оцените, че в автоматичен режим, **LCR45** може само да определи идентичността на тествания компонент, като използва резултатите от електрическите тестове, които изпълнява върху компонента.

LCR45 определя типа на тествания компонент съгласно показаните тук критерии:

Ако измерените параметри на вашия компонент не отговарят на тези критерии, моля изберете ръчен режим за вашия тип компонент.

Детекция на Бобини и Резистори

LCR45 ще направи разграничение между компоненти, които са до голяма степен индуктивни или до голяма степен резистивни според стойностите на индуктивността и съпротивлението, които са измерени. Това е илюстрирано в следващата графика.



Например, ако индуктивността на вашия компонент е измерена на 100µH и има DC съпротивление от 100Ω, тогава **LCR45** ще ви каже, че имате резистор. Ако обаче съпротивлението е само 10Ω, тогава **LCR45** ще ви каже, че имате бобина.

Имайте предвид, че всеки индуктивен елемент с DC съпротивление повече от 1000Ω ще бъде идентифициран като резистор.

Детекция на Кондензатори

LCR45 ще ви каже, че имате кондензатор, ако са изпълнени следните критерии:

1. Ако измереното DC съпротивление е по-високо от $10\text{M}\Omega$, дори ако измереният капацитет е много нисък (като отворени сонди).

или

2. Ако измереното DC съпротивление е между $100\text{k}\Omega$ и $10\text{M}\Omega$ и измереният капацитет е по-голям от 10pF .

или

3. Ако измереното DC съпротивление е между $1\text{k}\Omega$ и $100\text{k}\Omega$ и измереният капацитет е по-голям от 100nF .

Детекция на Резистори

Измерени характеристики, които не отговарят на нито един от горните критерии (за бобини или кондензатори), ще бъдат показани като резистивен елемент.

Тези критерии за авто-детекция подлежат на промяна.

Приложение Г – Техническа спецификация

Parameter		Min	Typ	Max	Note
Resistance	range	0Ω		2MΩ	
	resolution	0.1 Ω	0.2Ω		
	accuracy	Typically ±1.0% ±0.6 Ω			1,2,6
Capacitance	range	0pF		10,000μF	
	resolution	0.1pF	0.2pF		
	accuracy	Typically ±1.5% ±0.6pF			1,2,5
Inductance	range	0μH		10H	
	resolution	0.1μH	0.2μH		
	accuracy	Typically ±1.5% ±0.6μH			1,2,4
Passive Component Impedance	Re & Im	Typically ±1.5% ±10 LSD			4,5,6
	Magnitude	Typically ±1.5% ±10 LSD			4,5,6
	Phase	Typically ±5°			4,5,6
Measurement Sample Rate		0.5Hz	1.5Hz	2Hz	
Peak test voltage (across O/C)		-1.05V		+1.05V	
Peak test current (thru S/C)		-3.25mA		+3.25mA	
Test frequency accuracy	1kHz	Typically ±0.5%			7
	14.9254kHz				
	200kHz				
Sine purity		Typically -60dB 3 rd harmonic			
Operating temperature range		10°C		40°C	3
Battery operating voltage		8.5V		13V	

Бележки :

1. В рамките на 12 месеца от фабрично калибриране. Моля, свържете се с нас, ако Ви е необходимо пълно ре-калибриране и/или сертифициране на проследимо калибриране.
2. Специфицирано при температури между 15°C и 30°C.
3. В зависимост от приемлива видимост на LCD дисплея.
4. За индуктивности между 100μH и 100mH в напълно автоматичен режим.
5. За капацитети между 200pF и 500nF в напълно автоматичен режим.
6. За съпротивления между 10Ω и 1MΩ в напълно автоматичен режим.
7. За яснота, 14.9254kHz тестова честота е показана като 15kHz.

Приложение Д – Отстраняване на проблеми

Проблем	Възможни решения
Капацитета, измерен когато сондите са отворени, не е близо до нула ($\pm 1.0\text{pF}$).	Извършете компенсация на сондата.
Съпротивлението и/или индуктивността измерени когато сондите са на късо, не е близо до нула ($\pm 1.2\Omega$, $\pm 1.6\mu\text{H}$).	Извършете компенсация на сондата.
Компонент, показан като Ind/Res	Компоненти с индуктивност $<10\mu\text{H}$ и съпротивление $<10\Omega$ ще бъдат показани като Бобина/Резистор, тъй като не винаги е възможно да се измери доловима разлика при използваните тестови честоти.
Измерената стойност не изглежда правилна.	Уверете се, че сондите са добре свързани към изпитвания компонент за няколко секунди и позволете на показанията да се установят.
	Уверете се, че нищо друго не е свързано с тествания компонент. Уверете се, че не докосвате връзките.
	LCR45 може да е избрал режим, който не е оптимален за вашия компонент, опитайте ръчен режим.
	Стойността на компонента може да е извън поддържащия обхват на измерване.
	Честота за която е проектиран компонента може да не съответства на използваните от LCR45 честоти.
Измерените стойности варират леко между тестовите.	Показваната резолюция е по-висока от резолюцията за измерване, за да се избегнат грешки от закръгляване. Малки вариации в рамките на дадената резолюция на измерване са нормални.
Датата на калибрация приближава или е минала.	Не се безпокойте, LCR45 ще продължи да работи след изтичане на датата за рекалибриране. Датата е просто препоръка.

Приложение Е – Законова информация

Peak Гаранция

Ако по някаква причина не сте напълно доволни от **LCR45** в рамките на 14 дни от покупката, можете да върнете уреда на дистрибутора си. Ще получите възстановена сума, покриваща пълната покупна цена, ако уреда бъде върнат в отлично състояние.

Гаранцията е валидна за 24 месеца от датата на покупката. Тази гаранция покрива разходите за ремонт или замяна поради дефекти в материалите и/или производствени дефекти.

Гаранцията не покрива неизправности или дефекти, причинени от:

- Работа извън обхвата на ръководството за употреба.
- Неупълномощен достъп или модификация на устройството (с изключение на подмяната на батерията).
- Случайно физическо увреждане или злоупотреба.
- Нормално износване.

Законовите права на клиента не са засегнати от никое от горните.

Всички искове трябва да бъдат придружени от доказателство за покупка.



WEEE (Waste of Electrical and Electronic Equipment), Рециклиране на електрически и електронни продукти

През 2006 г. Европейският съюз въведе регламент (WEEE) за събирането и рециклирането на всички отпадъци от електрическо и електронно оборудване. Вече не е позволено просто да изхвърляте електрическо и електронно оборудване. Вместо това тези продукти трябва да влязат в процеса на рециклиране. Всяка отделна държава-членка на ЕС е въвела в националното законодателство регламентите за WEEE по леко различен начин. Моля, спазвайте националното си законодателство, когато искате да изхвърлите електрически или електронни продукти. **Повече подробности можете да получите от вашата национална WEEE агенция за рециклиране.**

В Peak Electronic Design Ltd ние сме посветени на непрекъснато развитие и подобряване на продуктите. Поради това, спецификациите на нашите продукти подлежат на промяна без предизвестие.

© 2002-2014 Peak Electronic Design Limited - E&OE
Проектирано и произведено във Великобритания
www.peakelec.co.uk Tel. +44 (0) 1298 70012 Fax. +44 (0) 1298 70046