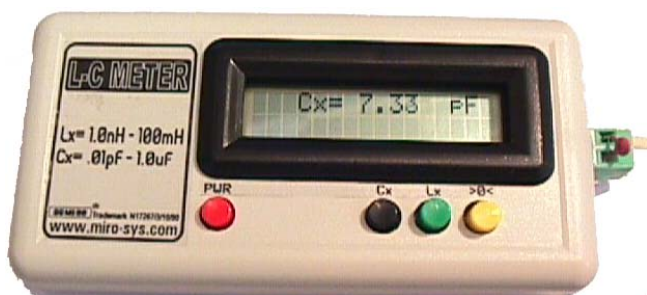


## ЦИФРОВ ПРОЦЕСОРЕН L/C Метър LC-IV



### СПЕЦИФИКАЦИЯ

#### Диапазон

От 0,001  $\mu\text{H}$  (1 nH) до 100 mH (допустимо до 150 mH)  
От 0,010 pF до 1  $\mu\text{F}$  (допустимо до 1,5  $\mu\text{F}$ )  
(кондензаторите да не са полярни)

#### Захранване

9v батерия

#### Автоматично избиране на обхват

Точност: 1% типична грешка  
Типична е средна грешка за 83 различни компонента, сравнени с HP4275A цифров L/C-метър (при честота 1MHz) за компоненти в диапазона от .1 $\mu\text{H}$  to 1mH and 2.7pF to .068 $\mu\text{F}$ ,

### АВТОМАТИЧНО КАЛИБРИРАНЕ ПРИ ВКЛЮЧВАНЕ

#### ИНДИКАЦИЯ

16 позиционен LCD дисплей  
Четири цифри разрешаваща способност  
Във формат: Lx= 1.234  $\mu\text{H}$  / Cx= 123.4 pF

#### Скорост на измерване:

Около 5 измервания / секунда.

ИНДУКТИВНОСТ	КАПАЦИТЕТ
000-999 nH	0.00 - 0.99 pF
1.000 - 9.999 $\mu\text{H}$	1.00 - 9.99 pF
10.00 - 99.99 $\mu\text{H}$	10.00 - 99.99 pF
100.0 - 999.9 $\mu\text{H}$	100.0 - 999.9 pF
1.000 - 1.999 mH	1.000 - 9.999 nF
10.00 - 99.99 mH	10.00 - 99.99 nF
100.0 - 999.9 mH *	100.0 - 999.9 nF
	1.000 - 9.999 $\mu\text{F}$ *

ТАБЛИЦА1. Показва някои стойности от автоматичните диапазони.

### Режими на измерване.

При изключени Lx и Cx ключета чрез натискането на ZERO бутоната можете да изберете последователно пет различни начина на измерване:

**READY MEASURE n** измерва Lx или Cx и показва резултата съотв. в nH или nF Lx = 99 nH , Cx = 12,34 nF

**READY MEASURE u** измерва Lx или Cx и показва резултата съотв. в  $\mu\text{H}$  или  $\mu\text{F}$  Lx = 0,099  $\mu\text{H}$  , Cx = 0,01234  $\mu\text{F}$

**READY MATCHnMODE** измерва първия компонент Lz или Cz и се изобразява неговата стойност. Когато се натисне ZERO бутоната, стойността се записва в RAM-а на дисплея се показва разликата от втория компонент: Lx - Lz = 99 nH, Cx - Cz = 12.34 nF

**READY MATCHuMODE** измерва първия компонент Lz или Cz и се изобразява неговата стойност. Когато се натисне ZERO бутоната, стойността се записва в RAM-а на дисплея се показва разликата от втория компонент в "micro mode": Lx - Lz = .099  $\mu\text{H}$ , Cx - Cz = .01234  $\mu\text{F}$

**READY MATCH%MODE** измерва първия компонент Lz или Cz и се изобразява неговата стойност. Когато се натисне ZERO бутоната, стойността се записва в RAM-а на дисплея се показва разликата от втория компонент в проценти: (Lx - Lz)/Lz\*100 = 12.34%, (Cx - Cz)/Cz\*100 = 12.34%

**Поява на саобщение"out of the circuit"**. Измерваните индуктивности трябва да имат достатъчен качествено фактор Q – за да се се получи резонанс.

### Метод на измерване.

В основата на L/C Меръра е измерване на резонансната честота на трептящ кръг в който участва и неизвестният елемент.

### Самокалибриране.

По време на калибрирането, първо се измерва честотата F1, която се явява резонансната честота на основните компоненти L1 и C1 в трептящият кръг. Където честотата бе бъде:

$$F1 = \frac{1}{2 \pi \sqrt{L1 C1}}$$

По време на калибрирането, чрез реле микроконтролера добавя точен капацитет от 1020 pF паралелно. В този случай честотата ще бъде::

$$F2 = \frac{1}{2 \pi \sqrt{L1 (C1 + 1020)}}$$

Двете уравнения се решават за да се получи C1:

$$C1 = \frac{F2^2}{(F1^2 - F2^2)} 1020 \text{ pF}$$

и накрая за L1 се получава:

$$L1 = \frac{1}{4 \pi^2 F1^2 C1}$$

Тъй като при включване се извършва самокалибриране, точността на L1 и C1 не е критична.

#### Измерване на индуктивност и капацитет.

Когато са изключени Lx и Cx, микроконтролера непрекъснато измерва F1 като елиминира дрейфа на честотата. Когато се натисне бутона Lx, измерваната индуктивност се включва последователно на L1. Общата индуктивност става L1 + Lx. Това предизвиква промяна на честотата F2:

$$F2 = \frac{1}{2 \pi \sqrt{(L1 + Lx) C1}}$$

Уравнението може да се реши като се знае F1:

$$F1 = \frac{1}{2 \pi \sqrt{L1 C1}}$$

от където:

$$Lx = \left[ \frac{F1^2}{F2^2} - 1 \right] L1$$

Подобно когато се натисне Cx бутона, непознатият капацитет се добавя паралелно на C1. Общият капацитет ще бъде C1 + Cx.

$$F2 = \frac{1}{2 \pi \sqrt{L1 (C1 + Cx)}}$$

Като решим за Cx, заедно с уравнението за F1, ще се получи:

$$Cx = \left[ \frac{F1^2}{F2^2} - 1 \right] C1$$

#### Паразитни индуктивност и капацитет

Реалният монтаж върху печатната платка неминуемо е съпътстван с паразитни индуктивност (Ls) и капацитет (Cs). Тези паразитни стойности се добавят към стойностите на Lx или Cx. Нулирането на уреда става чрез натискане на ZERO бутона ,което

предизвиква записване на стойността в паметта Показанията се изчисляват така:

$$Lx = \left[ \frac{F1^2}{F2^2} - 1 \right] L1 - Ls$$

и:

$$Cx = \left[ \frac{F1^2}{F2^2} - 1 \right] C1 - Cs$$

За нулиране на Ls трябва да се даде на късо тестовите точки, да се натисне Lx и след това да се натисне ZERO бутона. Подобно за капацитетите трябва да се освободят тестовите точки да се натисне Cx и след това да се натисне ZERO.

Записаната стойност на Ls и Cs се запазва до смяна на режима на измерване. Когато режима на измерване се променя от MEASURE към MATCH те се нулират.

Ако измерваната индуктивност се включи в клемите когато вече е натиснат бутона Cx, ще се появи "NOT A CAPACITOR". Това обаче не винаги работи за големи стойности на Lx. Подобен е ефекта когато се постави кондензатор когато е натиснат бутона, ще се появи надпис "NOT AN INDUCTOR". Това не е вярно за много големи Cx.

#### Съвети при измерване

Типичната паразитна индуктивност на уреда е .04 до .06 µH, а типичния паразитен капацитет 5 до 7 pF's. Когато измервате индуктивности по-малки от 5 µH или капацитети по-малки от 50 pF, препорачително е да нулирате уреда с бутона ZERO предварително. При нулиране или измерване не пипайте и не приближавайте вашите ръце до клемите, защото ще внесете допълнителна грешка от капацитета на васхето тяло. За измерване на индуктивност, първо поставете бобината в клемите и след това натиснете Lx. За да измерите капацитет, първо поставете кондензатора в клемите и след това натиснете Cx. Честотата на осцилатора има малък драйф първите няколко минути след включване. Когато ще мерите малки стойности с голяма точност е необходимо уреда да бъде включен предварително няколко минути преди измерването.

#### Точност и разрешаваща способност

Грешката на уреда е по –малка от 1% . При сравнение с високоточният уред HP4275A L/C meter. Средната грешка е 0.23% за индуктивност и 0.24% за капацитетиза стойности от .1 µH до 6.8 mH и 2.7pF до .068 µF.

L/C - ПВ има разрешаваща способност четири цифри което за малки стойности на f L и C е 1 nH и .01 pF. При такива малки стойности точността се влошава. За стойности по-малки от .01 µH и .1 pF точността е около 15%