

LC meter

Úloha:

1. Podľa predloženej schémy zapojenia navrhnete plošný spoj
2. Navrhnutý plošný spoj prekreslite alebo preneste na dosku plošného spoja
3. Plošný spoj sa vyrobí leptaním v chloride železitom
4. Osadíte súčiastky a oživte zariadenie

Úvodom

Predložené zapojenie predstavuje jednoduchý merač kapacity a indukčnosti. Princíp merania je založený na rozlaďovaní LC oscilátora pripojením meraného kondenzátora alebo cievky, a matematickým výpočtom neznámej hodnoty z nameraných rezonančných frekvencií. Použiteľný rozsah merania kapacity je približne 0.1pF – 1uF, indukčnosti 10nH-100mH. Dosiahnuteľná presnosť cca 2%.

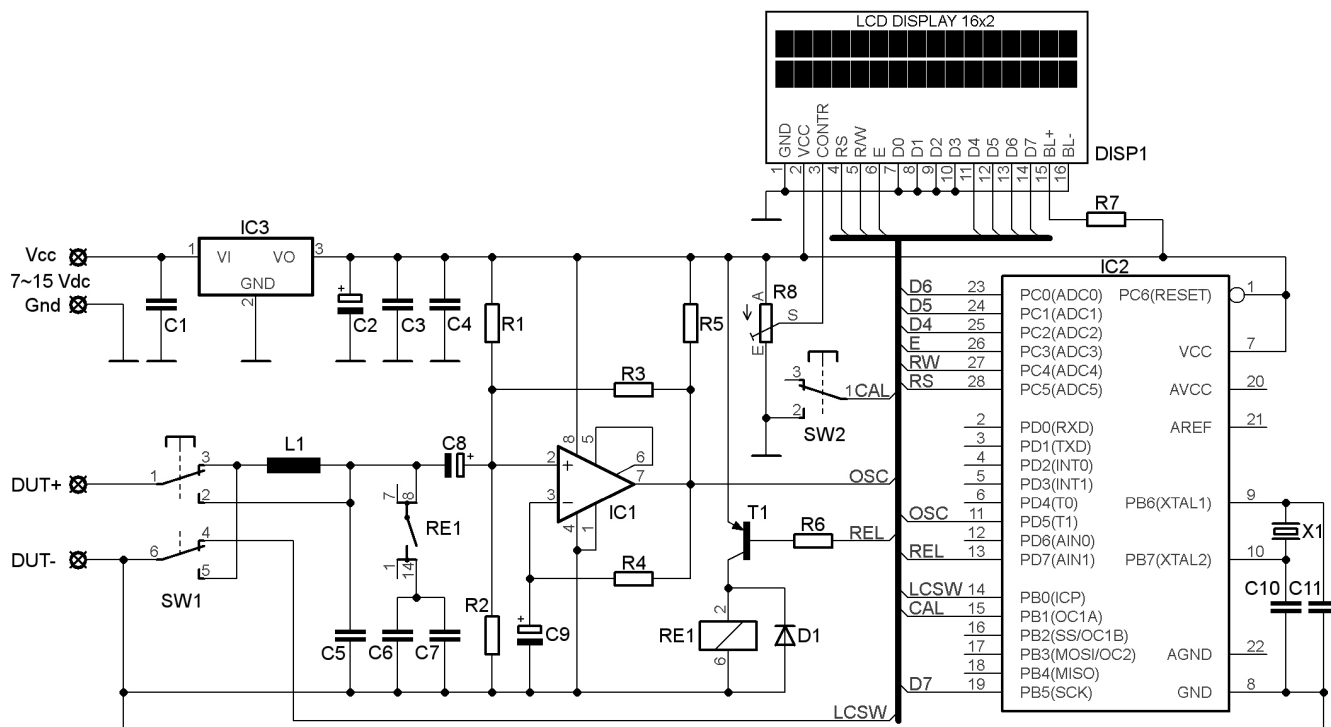
Popis zapojenia

Hlavné prvky oscilátora tvoria komparátor IC1 a rezonančný obvod L1, C5. Kalibračný kondenzátor je tvorený dvojicou C6, C7, a je potrebné použiť čo najpresnejšie kapacity s minimálnou teplotnou závislosťou, pretože majú priamy vplyv na presnosť prístroja. Prepínačom SW1 sa volí režim merania. Pri meraní kapacity sa táto pripája paralelne k rezonančnému obvodu, pri indukčnosti je meraná cievka pripojená sériovo k L1. Zo zmeny frekvencie je následne vypočítaná hodnota neznámej veličiny. O meranie frekvencie, výpočty a riadenie displeja sa stará mikrokontrolér Atmel ATmega8 (IC2). Displej je použitý štandardný 2x16 s radičom HD44780 alebo KS0066. Trimrom R8 sa nastavuje kontrast displeja.

Oživenie zapojenia

Po pripojení napájania treba nastaviť kontrast na dispeji trimrom R8. Funkčnosť oscilátora sa dá skontrolovať v testovacom režime, ktorý sa vyvolá tak, že sa podrží tlačidlo SW2 počas zapínania. Frekvencia má byť približne 630 kHz.

Schéma zapojenia:



Zoznam súčiastok:

R1, R2, R3	100k	IC1	LM311N
R4	47k	IC2	ATmega8-16P (firmware LCmeter - zenit)
R5, R6	1k2	IC3	L7805CV
R7	22 ohm	D1	1N4148
R8	trimer 10k	T1	BC557
C1, C3, C4	100nF	RE1	jazyčkové relé DIP 05-1A
C2	100uF / 16V	X1	kryštál 16MHz
C5	680pF	SW1	prepínač s aretáciou
C6, C7	220pF (2%, 750ppm/K)	SW2	tlačidlo bez aretácie
C8, C9	10uF / 25V		
C10, C11	22pF	DISP1	BC1602AYPLCH (displej 2x16 znakov s radičom HD44780 alebo KS0066)
L1	100uH		

Poznámky ku konštrukcii:

Nezabudnite umiestniť blokovacie kondenzátory C3 a C4 blízko pinov napájania IC1 a IC2. Pri návrhu myslíte na minimalizáciu parazitných kapacít v obvode oscilátora. Pre uľahčenie návrhu plošného spoja je možné zmeniť pripojenie pinov procesora, avšak zmenu je nutné konzultovať s autorom kvôli úprave firmware. Ak máte záujem o zdrojový kód, stačí napísať na dole uvedený mail. Vynikajúco vysvetlená teória merania použitá v tomto projekte je na webe:

[1] http://www.rfcandy.biz/communication/imp_lc.html

Autor: Tomáš Pavlíček, SSE
xpavlicek@gmail.com