

Low Cost LC-meter.

Pagina nog in opbouw, laatste wijziging 3 Juni. 2005

Deze LC-meter vond ik op de Homepage van VK3BHR en heb deze nagebouwd, omdat een eerder door mij gebouwd ontwerp drie schakelaars had, die altijd in een bepaalde stand moesten staan, anders kwam er een foutmelding op het Display. Het meetprincipe is echter het zelfde, de verschillen zitten in de Software, die in een PIC 16F84-04 is opgeslagen. Overigens heb ik zijn ontwerp niet klakkeloos nagebouwd, ik heb de Hardware en Software aangepast aan mijn wensen, en een printontwerp gemaakt, om ook andere in de gelegenheid te stellen deze meter na te bouwen.

Het geheel is klein gehouden, de print heeft de zelfde maat als het Display, en alles past in een spuitgiet aluminium kastje van Hammond of Bimbox. Letop! Velleman levert ook dit soort kastjes maar die hebben nog bevestigings punten op de bodem, waar door het niet past!. Ik kocht zo'n kastje en heb die moeten laten uitfrezen, ook de bodem en deksel, want die zijn iets dikker. Voor de voeding gebruik ik een 9V Batterij, de achtergrond verlichting schakel ik in met een drukknop die terugveert, dat komt het batterij verbruik tengoede, want het stroomverbruik neemt met 30mA toe.

De werking

De schakeling werkt als volgt, rond de LM311 is een Oscillator opgebouwd met een 82uH spoel en een 1000pF condensator, die op een freq. van 550KHz oscilleert. Deze Freq. (F1) wordt gemeten en in het geheugen opgeslagen. Daarna wordt door het relais een Calibratie 'Ccal' van 1000pF aan de LC-kring parallel geschakeld en wordt de Freq. (F2) gemeten en in het geheugen opgeslagen.

In het Display staat nu 'Calibreren' waarna Ccal wordt afgeschakeld, en het display op '0,00' wordt gezet. De stand van de schakelaar S1 bepaald of er 'pF' of 'uH' in het Display staat.

Na het calibreren blijft het programma continue de Freq. van de Oscillator meten, en zodra deze (F3) afwijkt van eerste meting (F1) wordt m.b.v F1, F2 en F3 de onbekende C of L berekend en weer afhankelijk van de stand van S1 in pF / nF of in uH / mH op het display weergegeven.

De nauwkeurigheid van de meting wordt bepaald door 'Ccal' van 1000pF, neem dus een 1% type voor.(styroflex)

Wanneer Link1 wordt gesloten, wordt de Oscillator Freq. gemeten en in het Display weergegeven, nu kunt u evt. een andere C 1000 proberen, of een extra Cadj parallel zetten, op de print is hier plaats voor, probeer zo de 550KHz te halen. Zelf gebruik ik een 1000pF Styroflex C, en heb enkele 1% condensatoren gemeten die slechts 3 tot 7 pF afwijken van de opdruk op de C, en het is maar de vraag hoe precies de Capaciteit nog is van een 10 jaar oude Condensator.

Als ik een weerstand van 1K tussen de meetklemmen plaats, en S1 in de stand 'C' zet, dan meet ik een C van ~200pF, de weerstand belast de LC kring waardoor de Freq. zakt, en wordt de 1K weerstand voor een Condensator aanzien. Wanneer U een spoel meet met een te hoge Ohmse weerstand, bv. veel windingen van dun draad, dan is de kans groot dat de Oscillator afslaat, en in het display 'Geen Spoel' verschijnt, omdat de 82uH spoel dan niet meer aan 'aarde' ligt.

Wanneer S1 tijdens het inschakelen in de stand 'L' staat, zal de oscillator niet werken, omdat de 82uH spoel niet aan aarde ligt. In het Display staat dan de text 'Geen Spoel' en klopt de Calibratie niet. Zet voor het inschakelen S1 in de stand 'C' en na de Calibratie weer in de stand 'L' of sluit de meetklemmen kort en start op in de stand 'L'

Wijzigingen

Zoals eerder gezegd heb ik niet alles zomaar overgenomen. De Display aansturing was geschreven voor het Display dat Phil in zijn bezit had, maar omdat er verschillende typen in de handel zijn, werkte de software niet goed met de Display's die in Nederland verkrijgbaar zijn. De verschillen zitten in de Display aanstuur

electronica, en de software moet hier op aangepast zijn. De in Nederland meest voorkomende LCD-Display's hebben een Hitachi HD44780 Controller.

Deze kan slechts 2 Regels van 8 Karakters aansturen, terwijl Phil's display 1 Regel van 16 Karakters kan aansturen, deze heeft een Controller van een ander merk?. Ik moest de Software veranderen, zodat de eerste 8 karakters naar regel 1 worden gestuurd, en de volgende 8 naar Regel 2. Het Display laat dit dan als 1 Regel van 16 Karakters zien

Wanneer je niet kunt achter halen welke controller op een LCD-Display zit, kun je er op de volgende manier achter komen. Sluit alleen de 5V voeding aan, meestal is pin 1 - en pin 2 de +5V, het Display heeft nu maximaal contrast, en zullen er dikke zwarte blokken zichtbaar zijn. Zie je een hele Regel met zwarte blokken, dan moet je die regel als een geheel aansturen, zie je maar 8 zwarte blokken, dan moet je 1 regel als zijnde 2 x 8 aansturen. Als je de draadbrug aan pin 10 weglaat kan een LCD Display met een andere controller worden gebruikt.

Wanneer de LC-meter wordt ingeschakeld blijft het Display enkele seconden donker, omdat de Software de Oscillator de tijd geeft om stabiel te worden, je krijgt dan het idee dat er niets gebeurt, maar ondertussen wordt ook de Calibratie gestart. Die 'dode' display tijd heb ik opgevuld door het Display de text 'Calibratie' te laten weergeven.

In de Relais aansturing zat nog een transistor, die heb ik weggelaten, de PIC stuurt nu het (6Volt) relais rechtstreeks aan.

Dit maakt het print ontwerp ook weer eenvoudiger, ook kan er een 4MHz Ker.resonator i.p.v. het Xtal worden gebruikt, de 22pF condensatoren vervallen dan. Er moet dan wel een extra massa gaatje worden geboord.

Het gebruik

De meter is vrij nauwkeurig en persoonlijk boeit het mij niet of ik op de pF nauwkeurig meet, hiervoor zijn vele malen duurdere apparaten in omloop, maar enkele door mij gemeten 1% condensatoren wijken een 3 tot 5pF af van de opdruk, en is mede afhankelijk van de tolerantie van beide 1000pF C's op de print. Kleine C's heb ik gemeten met een afwijking van 0,5 tot 2 pF van de opdruk 15pF wordt 15,5pF en 47pF wordt 45pF. Een Multilayer C met de opdruk 0,22uF meet 0,23uF.

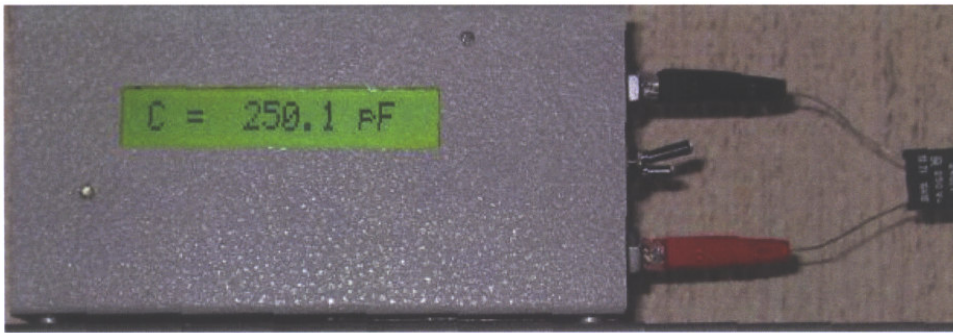
Het maximale meet bereik voor C's ligt bij ~850nF en voor de L bij ~4mH

Echt interessant wordt het pas als we een C of L hebben zonder, of met slecht leesbare opdruk. Dan is meteen duidelijk of die voor je doel bruikbaar is. Ook het bepalen van de AL waarde van Ringkernen gaat uitstekend, je legt dan een paar windingen door de kern, en meet de Zelfinductie. Met de Formule $(L \times 1000) / N^2$ bereken je de AL waarde van de kern.

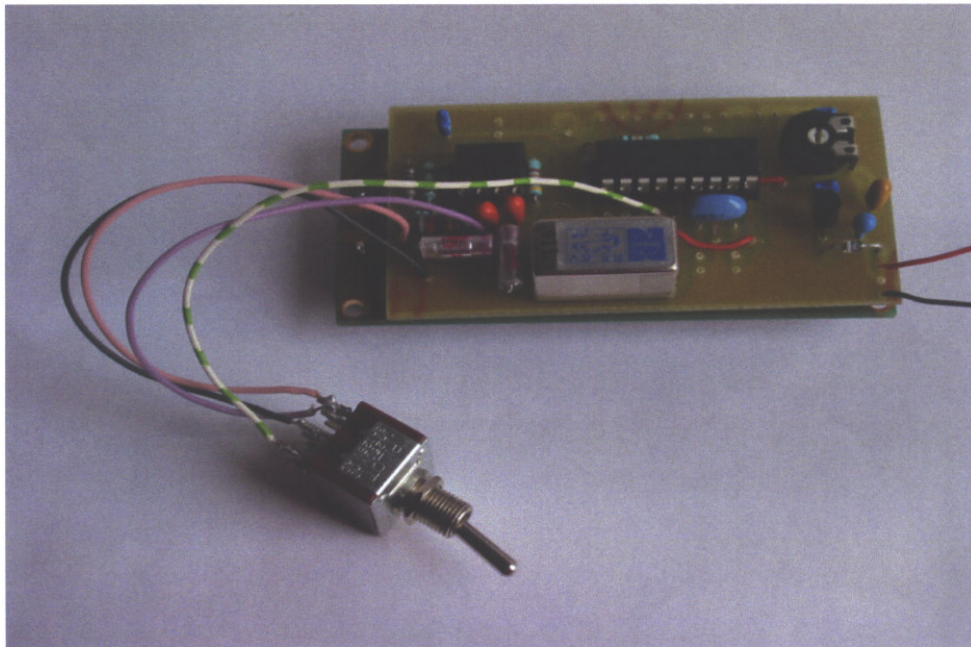
!! Denk er aan dat iedere draad die door het gat van de kern gaat, een winding is !!

Onderstaande Foto toont de print van het prototype, die ik iets te klein heb afgezaagd, hier heb ik ook de Keramische resonator gebruikt, de draden naar de schakelaar zijn nu nog langer als noodzakelijk, houd deze zo kort mogelijk.

De LC-Meter in het kastje met de Backlit aan.



De print van het Prototype



Het schema van de LC-meter

De Printplaat gezien van Onderdelen zijde

