

Postup měření na LCR přístroji HM 8018



Měřicí přístroj HM 8018 je automatický měřič kapacity C, indukčnosti L, vodivosti Z, odporu R, sériového odporu cívky R_s a činitele jakosti cívky Q a ztrátového činitele kondenzátoru D. Naměřené hodnoty jsou zobrazeny na 5-ti místném LED displeji. Díky nízkému vlastnímu zkreslení 0,5 % je přístroj vhodný pro velmi přesné měření.

Specifikace HM 8018

Měřené veličiny:	L, C, R, G, Q, D, Z
Měřicí frekvence:	100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 25 kHz
Přesnost:	0,5%
DC předpětí pro +C:	1 V \pm 10%
Rychlost měření:	2x/s
Zapojení do obvodu:	paralelní i sériové
Maximální rozlišení:	0,001 Ω ; 0,001 pF; 0,01 μ H
Rozsahy	R: 0,001 Ω – 99,9 M Ω
	C: 0,001 pF – 99,9 mF
	L: 0,01 μ H – 9999 H
	Q: 0,0001 – 99,9
	D: 0,0001 – 99,9
	δ : - 180° – + 180°

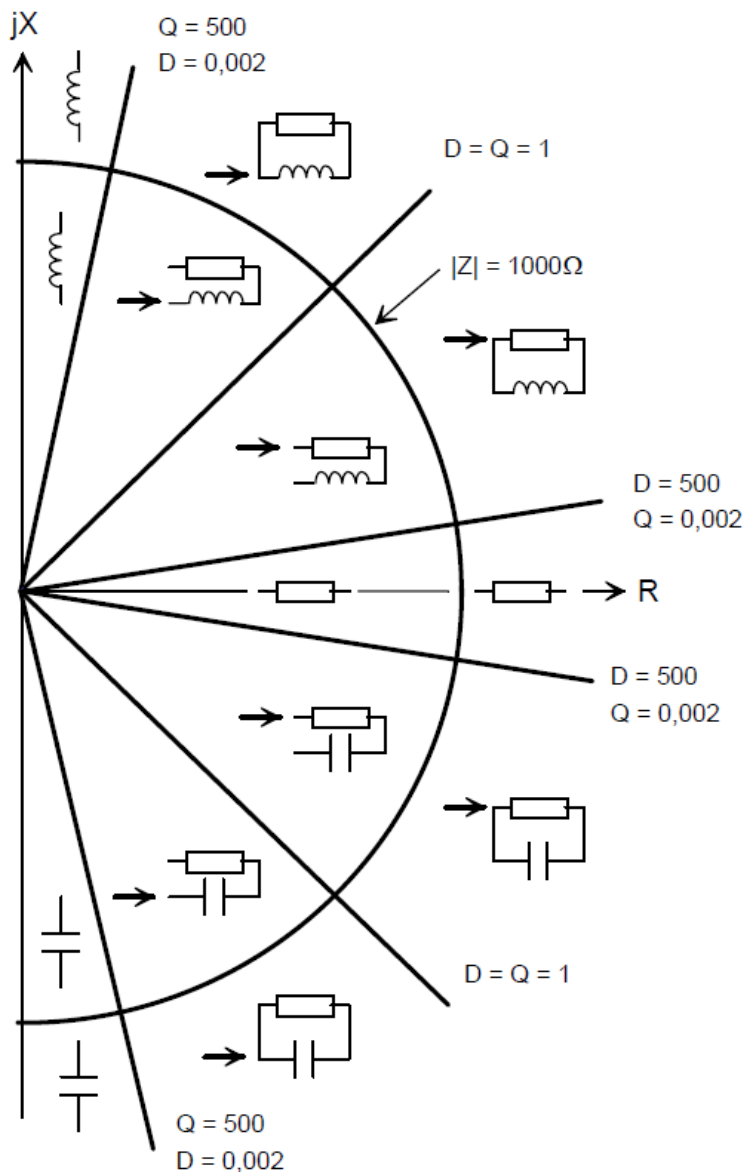
Jakákoliv elektronická součástka se v pracujícím obvodu vyznačuje ztrátami. V případě kondenzátorů jsou tyto ztráty závislé na typu dielektrika, kapacitě, teplotě a pracovní frekvenci. V ekvivalentním náhradním schématu (obr.1) jsou při prvním přiblížení ztráty reprezentovány ztrátovým svodem – vodivostí G paralelně připojenou ke kapacitě. Tato vodivost lze měřit pomocí funkcí „Z“.

Kromě ztrát v dielektriku lze také měřit činitele jakosti cívky. Ten je dán hlavně ohmickým odporem vinutí. V ekvivalentním náhradním schématu (obr.1) cívky jsou tyto ztráty charakterizovány sériovým odporem R_s zapojeným sériově s indukčností cívky. Tento odpor lze měřit funkcí „R“.

Při měření R_s a G se snažíme použít co nejmenší měřicí rozsahy. Činitele jakosti a ztrátový činitel jsou definovány takto:

Cívka: $tg d = R_s / (\omega L)$ $Q = 1 / tg d$
 Kondenzátor: $tg d = R_s / (\omega C)$ $Q = 1 / tg d$

- $D = tg d$ ztrátový činitel (bezrozměrné číslo)
- Q činitel jakosti
- d ztrátový úhel
- G vodivost (jednotka S – siemens = $1/\Omega$)
- R_s sériový odpor (jednotka Ω)
- C, L měřené hodnoty (jednotka F a H)
- $\omega = 2\pi f$ měřicí kruhová frekvence (rad/s)



obr. 1

Ovládací prvky:



- 1) 5-ti místný displej
- 2) Přepínání měřících frekvencí
- 3) Paměť „A“ ???
- 4) Ukládání do paměti „STORE“ ???
- 5) Paměť „B“ ???
- 6) Kalibrace (při spojení vývodů stisknout tlačítko CAL)
- 7) Přepínání režimů Automat/Manuál
- 8) Přepínání módů dle zapojení Paralelní/Sériové
- 9) Záporná vstupní svorka (dodržet při měření elektrolytických kondenzátorů!)
- 10) Zapnutí předpětí (1V) pro elektrolytické kondenzátory
- 11) Kladná vstupní svorka (dodržet při měření elektrolytických kondenzátorů!)
- 12) Přepínání měřících rozsahů (kapacita C, indukčnost L, odpor R)
- 13) Vstupní konektor pro Kelvin sondu HZ18
- 14) Přepínání měřících rozsahů (ztrátový úhel Θ , činitel jakosti Q/D, vodivost Z)
- 15) Zobrazení měřené veličiny a rozsahu

Postupy měření:

Měření odporu:

Tlačítkem 12 si navolte měřenou veličinu **R**. Funkci „AUTO“ (tlačítko 7) nechte zapnutou. Do svorek 9 a 11 zapojte měřící vodiče, které vyzkratujte (hlavně při měření velmi nízkých hodnot – pod 50Ω) a zmáčkněte tlačítko 6 – CAL (kalibraci). Tímto vynulujete ohmický odpor vodičů (na displeji se zobrazí samé nuly). Zkrat zrušte a můžete přistoupit k samotnému měření. Hodnotu odečtete z displeje (1) a jednotky z panelu 15.

Měření keramických a svitkových kondenzátorů:

Tlačítkem 12 si navolte měřenou veličinu **C**. Funkci „AUTO“ (tlačítko 7) nechte zapnutou. Tlačítkem 2 zvolte vhodný kmitočet, podle zapojení kondenzátoru v obvodu. V případě všeobecného měření, nastavte 1 kHz. Do svorek 9 a 11 zapojte měřící vodiče, které vyzkratujte (hlavně při měření velmi nízkých hodnot – řádů piko Faradů) a zmáčkněte tlačítko 6 - CAL (kalibraci). Tímto vynulujete kapacitu vodičů (na displeji se zobrazí samé nuly). Zkrat zrušte a můžete přistoupit k samotnému měření. **Kondenzátory před měřením vybijte!** Hodnotu odečtete z displeje 1 a jednotky z panelu 15.

Měření elektrolytických a tantalových kondenzátorů:

Platí vše v předchozím odstavci a navíc: Pro elektrolytické kondenzátory je třeba zapnout funkci předpětí (tlačítko 10 - BIAS), aby nedošlo k nežádoucí záporné polarizaci (elektrolyty a zvláště tantaly, může záporná polarizace nevratně poškodit!). Elektrolyty se nepoužívají ve střídavé proudy a proto navolte nejnižší měřenou frekvenci 100Hz pomocí tlačítka 2. **Kondenzátory před měřením vybijte!** Hodnotu odečtete z displeje 1 a jednotky z panelu 15.

Měření cívek:

Tlačítkem 12 si navolte měřenou veličinu **L**. Funkci „AUTO“ (tlačítko 7) nechte zapnutou, předpětí „BIAS“ (tl. 10) nechte vypnutou. Tlačítkem 2 zvolte vhodný kmitočet, podle zapojení cívky v obvodu. V případě všeobecného měření, nastavte 1 kHz. Do svorek 9 a 11 zapojte měřící vodiče, které vyzkratujte (hlavně při měření velmi nízkých hodnot – řádů nano Henry) a zmáčkněte tlačítko 6 – CAL (kalibraci). Tímto vynulujete indukčnost vodičů (na displeji se zobrazí samé nuly). Zkrat zrušte a můžete přistoupit k samotnému měření. Hodnotu odečtete z displeje 1 a jednotky z panelu 15.

Měření vodivosti:

Tlačítkem 12 si navolte měřenou veličinu **Z**. Funkci „AUTO“ (tlačítko 7) nechte zapnutou. Do svorek 9 a 11 zapojte měřicí vodiče, které vyzkratujte (hlavně při měření velmi nízkých hodnot – řádů mikro) a zmáčkněte tlačítko 6 – CAL (kalibraci). Tímto vynulujete indukčnost vodičů (na displeji se zobrazí samé nuly). Zkrat zrušte a můžete přistoupit k samotnému měření. Hodnotu odečtete z displeje 1 a jednotky z panelu 15.

Měření jakosti cívky:

Tlačítkem 12 si navolte měřenou veličinu **Q/D**. Funkci „AUTO“ (tlačítko 7) nechte zapnutou. Do svorek 9 a 11 zapojte měřicí vodiče, které vyzkratujte (hlavně při měření velmi nízkých hodnot – řádů mikro) a zmáčkněte tlačítko 6 – CAL (kalibraci). Tímto vynulujete indukčnost vodičů (na displeji se zobrazí samé nuly). Zkrat zrušte a můžete přistoupit k samotnému měření. Hodnotu odečtete z displeje 1 a jednotky z panelu 15.

Měření ztrátového činitele kondenzátorů:

Tlačítkem 12 si navolte měřenou veličinu **Q/D**. Funkci „AUTO“ (tlačítko 7) nechte zapnutou. Do svorek 9 a 11 zapojte měřicí vodiče, které vyzkratujte (hlavně při měření velmi nízkých hodnot – řádů mikro) a zmáčkněte tlačítko 6 – CAL (kalibraci). Tímto vynulujete indukčnost vodičů (na displeji se zobrazí samé nuly). Zkrat zrušte a můžete přistoupit k samotnému měření. Hodnotu odečtete z displeje 1 a jednotky z panelu 15.