

16. Číslicový měřič impedancí a admitancí

Úkol měření

a) Sestaveným měřičem impedancí resp. admitancí, jehož základním blokem je převodník Z/U resp. Y/U , určete hodnoty jednotlivých členů v náhradním schématu měřené impedance resp. admitance. V případě induktivního charakteru měřeného objektu volte sériové náhradní schéma L_s, R_s , v případě kapacitního charakteru objektu volte paralelní náhradní schéma C_p, R_p . Podle toho použijte též příslušné zapojení převodníku. Měřte při doporučených hodnotách kmitočtů a odporů R_N dle Tab. 1.

Doporučený kmitočet	ω	Velikost $R_N [\Omega]$ při měření	
f [Hz]		L_s, R_s	C_p, R_p
159,2	10^3	100	1000
1592	10^4	1000	100

Tab.1.

Odvoďte, že pro zapojení na obr. 1 platí vztah

$$R_x = -\frac{R_N}{U_1} \cdot \operatorname{re} U_2, \quad L_x = -\frac{R_N}{\omega U_1} \cdot \operatorname{im} U_2$$

a pro zapojení na obr.2 platí:

$$G_x = -\frac{1}{U_1 R_N} \cdot \operatorname{re} U_2, \quad C_x = -\frac{1}{\omega U_1 R_N} \cdot \operatorname{im} U_2$$

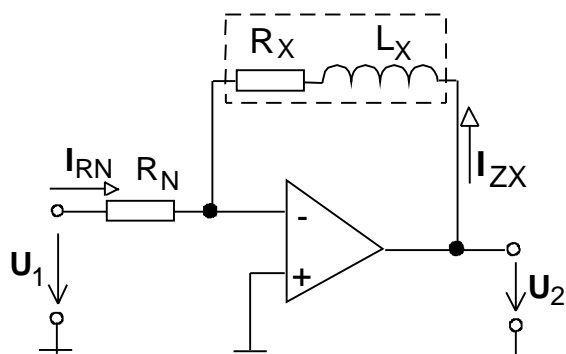
b) Pro jedno měření zakreslete do sešitu průběhy napětí za řízeným usměrňovačem (v poloze Re i Im) a dokažte, že střední hodnota tohoto průběhu odpovídá reálné, resp. imaginární složce fázoru napětí. Vyjádřete modul a fázi tohoto fázoru. (viz. Haasz, Sedláček - El. měření - Přístroje a metody, str 187-188)

Poznámka:

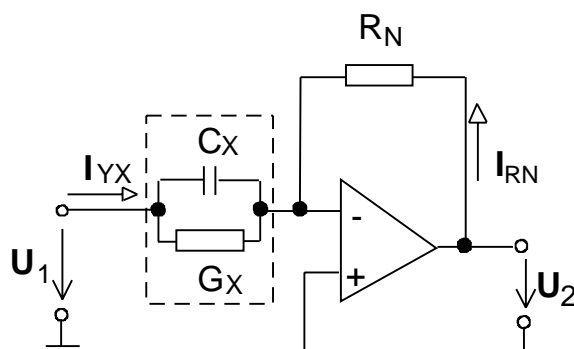
Pro měření reálné a imaginární složky napětí U_2 využíváme řízený usměrňovač. Jako referenční napětí pro řízení přepínače použijeme při měření reálné složky výstupního napětí U_2 napájecí napětí U_1 tvarované komparátorem, při měření imaginární složky napětí U_2 použijeme pro řízení usměrňovače napětí z TTL výstupu napájecího generátoru, které je o 90° posunuto proti napětí z výstupu harmonického signálu.

Vzhledem k tomu, že výstupní číslicový voltmetr měří střední hodnotu napětí na výstupu řízeného usměrňovače, je v přípravku nastaveno zesílení vstupního invertujícího zesilovače na -1,11. Není proto nutné přepočítávat efektivní hodnotu napájecího napětí U_1 na hodnotu střední a odpadají znaménka "-" v odvozeních pro obr.1 a 2.

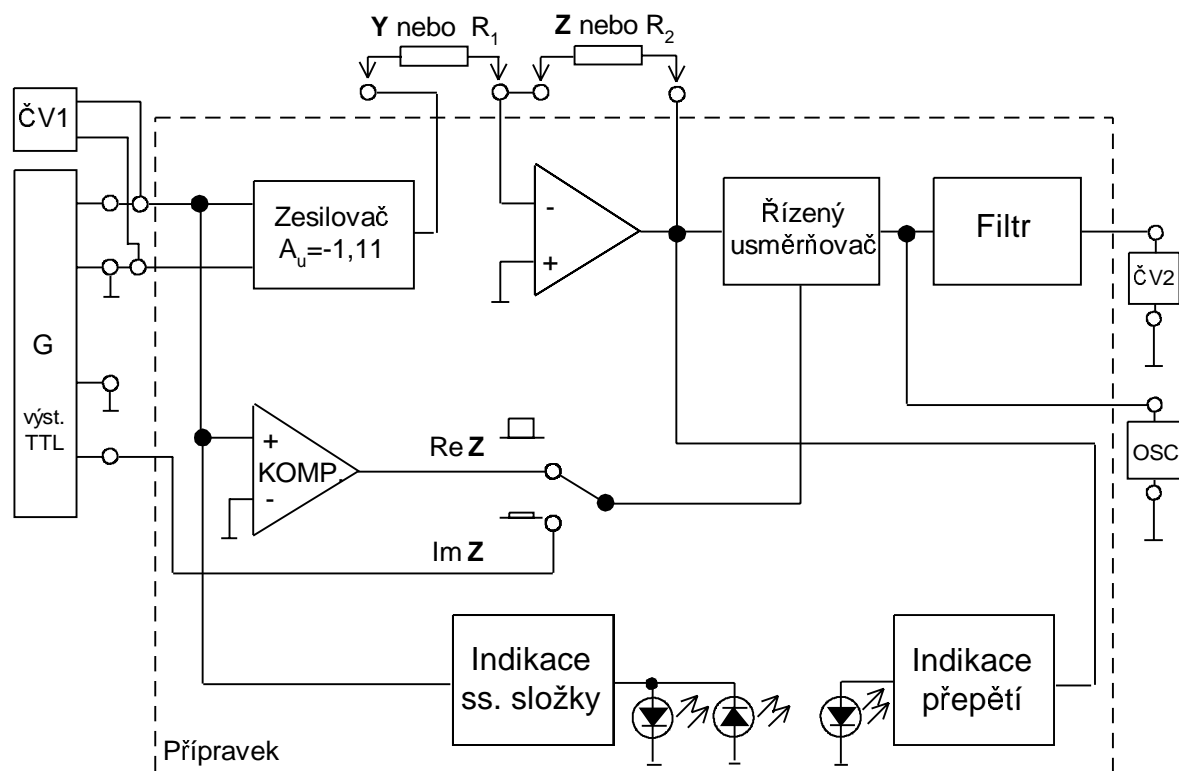
Schémata zapojení



Obr.1. Zapojení převodníku pro měření impedance cívky



Obr. 2. Zapojení převodníku pro měření admitance kondenzátoru



Obr. 3. Schéma zapojení přípravku pro měření impedancí a admitancí