|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Protokol o provedení měření** | | | |
| **Název úlohy:** | Měření frekvence a fázového posuvu proměnných signálů | Číslo úlohy: | 6 |
| **Předmět:** | Elektrické obvody | Hodnocení: | |
| **Zpracoval:** |  |  | |
| **Skupina:** |  |
| **Datum a čas:** |  |

***Úkol měření:***

1. Seznamte se s principem měřením na analogovém osciloskopu, určete jeho parametry.
2. Určete frekvenci harmonického signálu pomocí osciloskopu a čítače.
3. Určete fázový posuv dvou harmonických signálů pomocí osciloskopu.

***Seznam použitých přístrojů a součástek:***

G generátor harmonického signálu **typ: RC**

Osc analogový osciloskop **typ: 632FG**

***Schéma zapojení:***



+RD

Obr. Zapojení elektrického obvodu pro měření fázového posuvu dvou harmonických signálů

***Postup při měření:***

1. Určíme parametry analogového osciloskopu. Seznámíme se s principem měření na analogovém osciloskopu.
2. Určíme frekvenci střídavého napětí:
   * + pomocí analogového osciloskopu v režimu *y – t*. Měřicí sondu analogového osciloskopu připojíme ke generátoru střídavého napětí. K odečtení frekvence využijeme obr. 2.
     + zjištěnou hodnotu frekvence ověříme pomocí čítače.
3. Zapojíme elektrický obvod podle obr. 1. Hodnoty obvodových prvků si zvolíme.
   * + pomocí osciloskopu v režimu *y – t* určíme fázový posuv mezi napětími *u1* a *u2*. K určení fázového posuvu využijeme obr. 4
     + pomocí osciloskopu v režimu x *– y* určíme fázový posuv mezi napětími *u1* a *u2*. K určení fázového posuvu využijeme obr. 5.

***Naměřené a vypočítané hodnoty:***

1. *Parametry analogového osciloskopu*

* *typ osciloskopu: 632 FG*
* *počet kanálů = 2*
* *horní mezní frekvence = 30 MHz*
* *vstupní napěťové rozsahy: minimální napěťový rozsah = 5 mV / dílek*

*maximální napěťový rozsah = 5V / dílek*

* *vstupní impedance* = 1MΩ
* *počet časových základen = 1*

1. *Měření frekvence harmonického napětí*

* měření frekvence pomocí osciloskopu:

zvolený napěťový rozsah =1 V / dílek

zvolená časová základna = 1 ms / dílek

perioda signálu *T* = 8.3 ms

frekvence signálu *f*  = 120.5 Hz

Příklad výpočtu frekvence:

1. *Měření fázového posuvu dvou harmonických signálů*

* měření pomocí osciloskopu v režimu *y –t*

zvolený napěťový rozsah = 1 V / dílek

zvolená časová základna = 0,5 ms / dílek

časový rozdíl *t* = 1,7 \* 0,5 \* 10-3 s

fázový posuv **rad ***´***

Příklad výpočtu fázového posuvu:

Převod na stupně:

* měření pomocí osciloskopu v režimu x - y:

*x1 = 3,6*

*x2 = 6*

*y1 = 3,5*

*y2 = 6*

fázový posuv **´

Příklad výpočtu fázového posuvu:

***Zhodnocení výsledků měření:***

Měření jsme prováděli při napájecím napětí U = 5 V a zvolené frekvenci 120 Hz. Měřili jsme fázový posuv cívky, která měla vnitřní odpor 980 Ω, a odporem v sérii s hodnotou 2 kΩ. Zjistili jsme, že fázový posuv této cívky je 36° a 40´. Měření jsme prováděli dvěma způsoby. Poprvé jsme zvolili režim y-t, kdy jsme odečítali časový rozdíl mezi vykreslenými křivkami. Druhé měření jsme provedli v režimu x-y, kdy jsme odečítali z křivky ve tvaru elipsy (Lissajousův obrazec). Ve výsledku jsme zjistili, že měření nebylo přesné, a to proto, že jsme nemohli úplně přesně odečíst hodnoty z analogového přístroje. Proto se uvedené hodnoty fázového posuvu liší.