

ETP

Laboratorijas darba Nr.4

ATSKAITE

Mārtiņš Dundurs
RECT0

Maijs 2017

1 Laboratorijas darba mērķis

Šajā darbā mūsu mērķis bija apgūt četrpola matriču koeficientu eksperimentālo noteikšanu. Četrpola matriču koeficienti parāda proporcionalitāti, kas saista ieejas un izejas spriegumus un strāvas. Rezultātā mums nav jāzin četrpola iekšējā uzbūve, lai noteiktu sakarību starp ieejas un izejas signāliem - mēs vienkārši tā vietā izmantosim šos koeficientus.

Otrs darba mērķis bija eksperimentāli noteikt četrpola ieejas pretestību un pārejas koeficientus dažādos tā darbības režīmos (pavisam 6). Četrpola ieejas pretestība parāda attiecību starp ieejas spriegumu (starp ieejas poliem) un strāvu (ieejas strāvai jābūt vienādei abos ieejas polos). Pārejas koeficienti savukārt parāda attiecību starp vai nu ieejas un izejas spriegumu vai arī ieejas un izejas strāvu.

Trešais mūsu mērķis ir iegūt četrpola A-parametrus un tos eksperimentāli pārbaudīt. A-parametri parāda četrpola īpatnējo signālu proporcionalitāti neatkarīgi no darba režīma. Ar iegūtajiem A-parametriem mēs varēsim pārbaudīt savstarpīguma nosacījumu $\Delta_A = 1$.

2 Mērījumi un rezultāti

Režīms	U_{ie} [V]			I_{ie} [mA]		
	Teor.	Eksp.	ϵ , [%]	Teor.	Eksp.	ϵ , [%]
A	10	9.973	0.27	8.9927	8.79	2.25
B	10	9.972	0.28	5.7803	5.64	2.43
C	10	9.973	0.27	7.1911	7.01	2.52
D	5.0272	4.9438	1.66	4.5208	4.32	4.44
E	6.1131	6.0275	1.40	3.5336	3.54	0.18
F	5.5834	5.5048	1.41	4.0151	3.81	5.11

	U_{iz} [V]			I_{iz} [mA]		
Režīms	Teor.	Eksp.	ϵ , [%]	Teor.	Eksp.	ϵ , [%]
A	0	0		6.107	5.97	2.24
B	5.2601	5.24	0.38	0	0	
C	2.9501	2.9693	0.65	2.6819	2.57	4.17
D	0	0		3.0701	2.94	4.24
E	3.2155	3.1675	1.49	0	0	
F	1.6472	1.64	0.44	1.4974	1.41	5.84

	Teor.	Eksp. (B/A)	ϵ , [%]	Eksp. (E/D)	ϵ , [%]
A_{11}	1.9011	<i>1.9031</i>	<i>0.11</i>	<i>1.9029</i>	<i>0.09</i>
A_{12}	1637.4725	<i>1670.5193</i>	<i>2.02</i>	<i>1681.5646</i>	<i>2.69</i>
A_{21}	1.0989	<i>1.0763</i>	<i>2.06</i>	<i>1.1176</i>	<i>1.70</i>
A_{22}	1.4725	<i>1.4724</i>	<i>0.01</i>	<i>1.4694</i>	<i>0.21</i>

Bez iekšējās pretestības $\Delta_A = 1.0039$, $\epsilon = 0.39\%$. Ar iekšējo prietestību R_i $\Delta_A = 0.9168$, $\epsilon' = 8.32\%$.

Z_{ie}	Teor.	Eksp.	ϵ , [%]
A	1112.0149	<i>1134.5848</i>	<i>2.03</i>
B	1730	<i>1768.0851</i>	<i>2.20</i>
C	1390.6148	<i>1422.689</i>	<i>2.31</i>

	Teor.	Eksp.	ϵ , [%]
K_A	0.6791	<i>0.6792</i>	<i>0.01</i>
K_B	0.526	<i>0.5255</i>	<i>0.10</i>
K_C	0.295	<i>0.2977</i>	<i>0.92</i>
K_D	0.6791	<i>0.6806</i>	<i>0.22</i>
K_E	0.526	<i>0.5255</i>	<i>0.10</i>
K_F	0.295	<i>0.2979</i>	<i>0.98</i>

3 Rezultātu analīze

Izmēritās ieejas un izejas sprieguma vērtības no aprēķinātajām atšķiras ļoti maz 0-2% apjomā. Strāvas vērtības mērījumos atšķiras nedaudz vairāk no 0 līdz 6%. Atšķirības nav tik lielas, lai mēs nevarētu ar iegūtajām vērtībām izdarīt turpmākus aprēķinus.

Izmantojot iegūtos spriegumu un strāvu vērtības dažādos režīmos, mēs varējām aprēķināt A-parametrus. Iegūtie parametri no aprēķinātajiem neatšķiras vairāk kā 0 - 2%. Ar tiem mēs varējām pārbaudīt savstarpīguma nosacījumu, kas režīmos bez iekšējās pretestības ir niecīgs, bet režīmos D-F ar R_i sasniedz vairāk par 8%. Šī atšķirība skaidrojama tikai ar kļūdas akumulāciju veicot vairākus aprēķinus pēc kārtas.

Ieejas pretestības vērtības A, B un C režīmos tika noteiktas ar apmēram nedaudz lielāku atšķirību par 2%. Pārvades koeficientu atšķirības ir vēl mazākas. Šīs atšķirības nav lielas un netraucēs mūs spriest par eksperimentālās shēmas darbību.

4 Secinājumi

Tā kā mūsu mērījumu no teorētiskajiem aprēķiniem atšķiras nenozīmīgi mēs esam pārliecinājušies ka iespējams iegūt četrpola parametrus eksperimentālā ceļā. Tāpat mēs esam apguvuši ļoti nozīmīgu elementu elektrotehnikā un elektronikā, kuru savienojot ar citiem tādiem elementiem dažādos veidos atkarībā no mūsu vajadzībām, mēs gūstam iespēju kontrolēt signālus. Šo aparātu savienošanu sauc par kāškādi, kas ir "vairākpakāpju sistēma", kurā ierīces ir savstarpēji savienotas un izraisa iedarbību katrā nākamajā. Tas ļauj elektronikā izveidot unikālas sistēmas, kuras netiek tieši ražotas.