Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας Αναφορά Εργαστηριακής Άσκησης - Project Προσομοίωσης στο PowerWorld

Κάπρος Παναγιώτης ΑΜ: 2016030095 2/5/2018

Για την διεξαγωγή του πρότζεκτ, ζητήθηκε η υλοποίηση του παρακάτω κυκλώματος (Εικόνα 1). Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κατά την σχεδίαση του κυκλώματος έχουν παρθεί βάσει των μεταβλητών CODE: 2, AΓO: 10, AΓE: 6, AM: 5. Παρακάτω παρατίθενται οι πίνακες των δεδομένων.

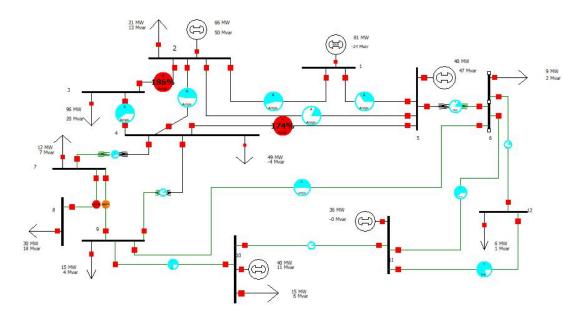
Ζυγός	Τάση(kw)
1	150
2	150
3	150
4	150
5	150
6	69
7	69
8	69
9	69
10	69
11	69
12	69

Γεννήτριες			
CODE 2 - Pr(MW			
Ζυγοί			
1	-		
2	66		
5	40		
10	40		
11	36		

CODE 2 - Ζυγοί	P _Φ (MW)	Q _Φ (MVar)
2	21.2	13
3	96	20
4	49	-3.8
6	8.6	2.2
7	12	7
8	30	18
9	15	4
10	15	6
12	6.5	1.2

Ζ Αναχώρησης	Ζ Άφιξης	R(αμ)	Χ(αμ)	Β(αμ)	Max P.(MVA)
1	2	0.016	0.056	0.03	112
1	5	0.06	0.225	0.025	70
2	3	0.05	0.196	0.016	35
2	4	0.056	0.18	0.025	66
2	5	0.06	0.18	0.02	60
3	4	0.066	0.175	0.016	65
4	5	0.015	0.05	0.006	46
4	7	0	0.206	0	55
4	9	0	0.556	0	35
5	6	0	0.255	0	50
6	11	0.07	0.135	0	40
6	12	0.017	0.26	0	36
7	8	0.09	0.176	0	40
7	9	0.115	0.115	0	36
6	9	0.1	0.196	0	40
9	10	0.126	0.275	0	36
10	11	0.175	0.35	0	18
11	12	0.225	0.196	0	13

Με βάση τους παραπάνω πίνακες υλοποιήθηκε το παρακάτω κύκλωμα:



Βάσει του παραπάνω κυκλώματος προκύπτουν τα εξής αποτελέσματα:

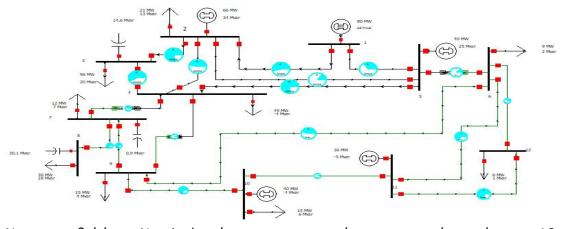
Ζυγός	Τάση(αμ)	Γωνία
1	1.000	0.000
2	1.000	-2.011
3	0.9347	-8.815
4	0.9736	-5.053
5	1.000	-3.174
6	0.9813	-3.111
7	0.9169	-7.099
8	0.8466	-9.801
9	0.9565	-5.220
10	1.0001	-1.338
11	1.0001	-1.163
12	0.9794	-2.429

Zυγός - CODE 2	P _r (MW)	MVAR
1	76.353	-22.301
2	66.000	-0.488
5	40.000	46.821
10	40.000	11.233
11	36.000	-0.067

Ζυγός	Ενεργός	Ενεργός	Άεργος Ισχύς	Άεργος	Απώλεια	Απώλεια
	Ισχύς	Ισχύς	Αναχώρησης	Ισχύς	Ενεργούς	Αέργους
	Αναχώρησης	Άφιξης		Άφιξης	Ισχύος	Ισχύος
1 -> 2	58.22	-57.63	-17.04	16.07	0.59	-1.03
1 -> 5	23,14	-22,81	-6,74	5,51	0.23	-1.23
2 -> 3	61,83	-59,70	20,11	-13,26	2.13	6.85
2 -> 4	30,55	-30,01	4,67	-5,36	0,542	-0,692
2 -> 5	10,19	-10,12	-4,28	2,49	0,069	-1,794
3 -> 4	-36,36	37,39	-6,66	7,92	1,026	1,262
4 -> 5	-72,42	73,38	-28,88	31,49	0,959	2,613
4 -> 7	15,47	-15,47	27,06	-24,95	0	2,112
4 -> 9	0,49	-0,49	3,00	-2,95	0	0,054
5 -> 6	-0,42	0,42	7,33	-7,19	0	0,138
6-> 11	-24,88	25,33	-0,31	1,18	0,450	0,868
6 -> 12	-3,29	3,31	2,32	-2,27	0,021	0,044
7 -> 8	31,53	-30,00	21,00	-18,00	1,537	3,005
7 -> 9	-28,06	29,15	-3,05	4,14	1,090	1,090
6 -> 9	19,14	-18,75	2,99	-2,22	0,390	0,764
9 -> 10	-24,91	25,78	-2,97	4,86	0,867	1,892
10 -> 11	-0,69	0,69	0,37	-0,37	0	0
11 -> 12	10,04	-9,81	-0,87	1,07	0,228	0,199

Υπάρχει υπερφόρτωση γραμμών μεταξύ των ζυγών 2->3, 4->5, 7->8, 7->9 με πληρότητα 186%, 174%, 103% και 86% αντίστοιχα. Αυτό το πρόβλημα επιλύεται με άυξηση του MVA Rating κατά: (2->3)46.500 μονάδες, (4->5)54.500 μονάδες, (7->8)12.000 μονάδες και (7->9)3.000 μονάδες. Βέβαια το πρόβλημα θα μπορούσε να λυθεί περνώντας και επιπλέον γραμμές μεταφοράς κάτι το οποίο όμως έχει το βασικό μειονέκτημα ότι είναι κοστοβόρο.

Τέλος, παρατηρείται μεγάλη πτώση τάσης (<0,95(αμ)) στους ζυγούς 3, 7 και 8. Για την επίλυση αυτού του προβλήματος θα τοποθετηθούν πυκνωτές για να εξομαλυνθεί η όλη κατάσταση. Το τελικό κύκλωμα που προκύπτει είναι το εξής:



Να σημειωθεί ότι οι Nominal τιμές για τους πυκνωτές, πειραματικά προκύπτουν: 16, 33 και 1 αντίστοιχα.