

$$Y_{bus} =$$

6.4684	-20.6959i	-5.2246	+15.6467i	-1.2437	+ 5.0960i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
-5.2246	+15.6467i	9.7523	-30.6487i	0.0000	+ 0.0000i	-1.7055	+ 5.1974i	-1.1360
+ 4.7725i								
-1.2437	+ 5.0960i	0.0000	+ 0.0000i	9.4392	-28.6023i	-8.1954	+23.5309i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	-1.7055	+ 5.1974i	-8.1954	+23.5309i	16.3141	-55.5094i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	-1.1360	+ 4.7725i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	4.0900
-12.1906i								
0.0000	+ 0.0000i	-1.6861	+ 5.1165i	0.0000	+ 0.0000i	-6.4131	+22.3112i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	-2.9540
+ 7.4493i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 4.1913i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000
+ 0.0000i								
0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.0000i	0.0000	+ 0.000	

```
+ 0.0000i
  0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
  0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
  0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
  0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
  0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
  0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
  0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
  0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
```

Columns 6 through 10

```
  0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
-1.6861 + 5.1165i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
  0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
-6.4131 +22.3112i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
  0.0000 + 0.0000i  -2.9540 + 7.4493i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
 22.3416 -82.7706i  -3.5902 +11.0261i  -6.2893 +22.0126i   0.0000 + 4.9158i   0.0000
+ 1.8561i
-3.5902 +11.0261i   6.5442 -18.4567i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
-6.2893 +22.0126i   0.0000 + 0.0000i   7.7333 -26.5275i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
  0.0000 + 4.9158i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 -18.7063i   0.0000
+ 9.0909i
  0.0000 + 1.8561i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 9.0909i  13.4620
-41.5738i
  0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 4.8077i   0.0000
+ 0.0000i
  0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
  0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
  0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
+ 0.0000i
  0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000 + 0.0000i   0.0000
```

[illegible]

Columns 11 through 15

[illegible]

Columns 16 through 20

$$0.0000 + 0.0000i \quad 0.0000 + 0.0000i \quad 0.0000 + 0.0000i \quad 0.0000 + 0.0000i \quad 0.0000 + 0.0000i$$

[illegible]

[illegible]

```
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000
+ 0.0000i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000
+ 0.0000i
21.8765 -45.1084i -16.7746 +34.1277i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000
+ 0.0000i
-16.7746 +34.1277i    21.9345 -43.4829i    0.0000 + 0.0000i    -2.5405 + 3.9544i    0.0000
+ 0.0000i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    3.4298 - 6.9653i    -1.4614 + 2.9892i    0.0000
+ 0.0000i
0.0000 + 0.0000i    -2.5405 + 3.9544i    -1.4614 + 2.9892i    5.3118 - 9.2313i    -1.3099
+ 2.2876i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    -1.3099 + 2.2876i    4.4957
- 7.8650i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    -1.2168
+ 1.8171i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    -1.9698
+ 3.7602i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000
+ 0.0000i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000
+ 0.0000i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000
+ 0.0000i
```

Columns 26 through 30

```
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000
+ 0.0000i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000
+ 0.0000i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000
+ 0.0000i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000
+ 0.0000i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000
+ 0.0000i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    -4.3628 +15.4636i    0.0000 + 0.0000i    0.0000
+ 0.0000i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000
+ 0.0000i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    -1.4440 + 4.5408i    0.0000 + 0.0000i    0.0000
+ 0.0000i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000
+ 0.0000i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000
+ 0.0000i
0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000 + 0.0000i    0.0000
+ 0.0000i
```

Bus No.	Voltage Mag.	Angle Degree	-----Load----- MW Mvar		---Generation--- MW Mvar		Injected Mvar
1	1.060	0.000	0.000	0.000	260.998	-17.021	0.000
2	1.043	-5.497	21.700	12.700	40.000	48.822	0.000

3	1.022	-8.004	2.400	1.200	0.000	0.000	0.000
4	1.013	-9.662	7.600	1.600	0.000	0.000	0.000
5	1.010	-14.381	94.200	19.000	0.000	35.975	0.000
6	1.012	-11.398	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	1.003	-13.149	22.800	10.900	0.000	0.000	0.000
8	1.010	-12.115	30.000	30.000	0.000	30.828	0.000
9	1.051	-14.434	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	1.044	-16.024	5.800	2.000	0.000	19.000	0.000
11	1.082	-14.434	0.000	0.000	0.000	16.120	0.000
12	1.057	-15.303	11.200	7.500	0.000	0.000	0.000
13	1.071	-15.303	0.000	0.000	0.000	10.421	0.000
14	1.042	-16.198	6.200	1.600	0.000	0.000	0.000
15	1.038	-16.276	8.200	2.500	0.000	0.000	0.000
16	1.045	-15.881	3.500	1.800	0.000	0.000	0.000
17	1.039	-16.188	9.000	5.800	0.000	0.000	0.000
18	1.028	-16.882	3.200	0.900	0.000	0.000	0.000
19	1.025	-17.051	9.500	3.400	0.000	0.000	0.000
20	1.029	-16.852	2.200	0.700	0.000	0.000	0.000
21	1.032	-16.468	17.500	11.200	0.000	0.000	0.000
22	1.033	-16.454	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23	1.027	-16.661	3.200	1.600	0.000	0.000	0.000
24	1.022	-16.829	8.700	6.700	0.000	4.300	0.000
25	1.019	-16.423	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
26	1.001	-16.840	3.500	2.300	0.000	0.000	0.000
27	1.026	-15.912	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
28	1.011	-12.057	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29	1.006	-17.136	2.400	0.900	0.000	0.000	0.000
30	0.995	-18.014	10.600	1.900	0.000	0.000	0.000
Total			283.400	126.200	300.998	148.445	0.000

Line Flow and Losses

--Line--		Power at bus & line flow			--Line loss--		Transformer
from	to	MW	Mvar	MVA	MW	Mvar	tap
1							
	2	260.998	-17.021	261.553			
	3	83.221	5.127	83.379	2.808	7.085	
2							
	1	-172.315	32.672	175.385	5.464	10.524	
	4	45.712	2.705	45.792	1.107	-0.517	
	5	82.990	1.703	83.008	2.995	8.178	
	6	61.912	-0.958	61.919	2.048	2.264	
3							
	1	-80.413	1.959	80.437	2.808	7.085	

	4	78.013	-3.159	78.077	0.771	1.344	
4		-7.600	-1.600	7.767			
	2	-44.606	-3.222	44.722	1.107	-0.517	
	3	-77.242	4.503	77.373	0.771	1.344	
	6	70.123	-17.525	72.280	0.604	1.179	
	12	44.124	14.646	46.491	0.000	4.685	0.932
5		-94.200	16.975	95.717			
	2	-79.995	6.475	80.257	2.995	8.178	
	7	-14.205	10.500	17.664	0.151	-1.687	
6		0.000	0.000	0.000			
	2	-59.864	3.222	59.951	2.048	2.264	
	4	-69.519	18.704	71.991	0.604	1.179	
	7	37.523	-1.885	37.571	0.367	-0.598	
	8	29.529	-3.755	29.766	0.103	-0.558	
	9	27.692	-7.322	28.644	0.000	1.594	0.978
	10	15.822	0.653	15.836	-0.000	1.278	0.969
	28	18.818	-9.618	21.133	0.060	-13.086	
7		-22.800	-10.900	25.272			
	5	14.356	-12.187	18.831	0.151	-1.687	
	6	-37.156	1.287	37.178	0.367	-0.598	
8		-30.000	0.828	30.011			
	6	-29.425	3.197	29.598	0.103	-0.558	
	28	-0.575	-2.369	2.438	0.000	-4.368	
9		0.000	0.000	0.000			
	6	-27.692	8.916	29.092	0.000	1.594	
	11	0.000	-15.657	15.657	0.000	0.462	
	10	27.692	6.741	28.501	0.000	0.809	
10		-5.800	17.000	17.962			
	6	-15.822	0.625	15.835	-0.000	1.278	
	9	-27.692	-5.933	28.320	0.000	0.809	
	20	9.023	3.563	9.701	0.081	0.180	
	17	5.373	4.413	6.953	0.014	0.037	
	21	15.732	9.843	18.558	0.110	0.237	
	22	7.583	4.491	8.813	0.052	0.107	
11		0.000	16.120	16.120			
	9	-0.000	16.119	16.119	0.000	0.462	
12		-11.200	-7.500	13.479			
	4	-44.124	-9.961	45.234	0.000	4.685	
	13	0.000	-10.291	10.291	0.000	0.133	
	14	7.891	2.418	8.253	0.075	0.156	

	15	17.828	6.969	19.142	0.217	0.427
	16	7.206	3.364	7.953	0.053	0.112
13		0.000	10.421	10.421		
	12	-0.000	10.423	10.423	0.000	0.133
14		-6.200	-1.600	6.403		
	12	-7.816	-2.262	8.137	0.075	0.156
	15	1.551	0.734	1.716	0.006	0.005
15		-8.200	-2.500	8.573		
	12	-17.611	-6.541	18.787	0.217	0.427
	14	-1.545	-0.729	1.709	0.006	0.005
	18	6.020	1.740	6.266	0.039	0.080
	23	5.005	2.954	5.812	0.031	0.063
16		-3.500	-1.800	3.936		
	12	-7.152	-3.252	7.857	0.053	0.112
	17	3.653	1.452	3.931	0.012	0.027
17		-9.000	-5.800	10.707		
	16	-3.641	-1.424	3.910	0.012	0.027
	10	-5.359	-4.376	6.918	0.014	0.037
18		-3.200	-0.900	3.324		
	15	-5.981	-1.660	6.207	0.039	0.080
	19	2.780	0.761	2.882	0.005	0.010
19		-9.500	-3.400	10.090		
	18	-2.775	-0.751	2.875	0.005	0.010
	20	-6.725	-2.649	7.228	0.017	0.034
20		-2.200	-0.700	2.309		
	19	6.742	2.683	7.256	0.017	0.034
	10	-8.943	-3.382	9.561	0.081	0.180
21		-17.500	-11.200	20.777		
	10	-15.622	-9.606	18.340	0.110	0.237
	22	-1.878	-1.593	2.463	0.001	0.001
22		0.000	0.000	0.000		
	10	-7.531	-4.384	8.714	0.052	0.107
	21	1.878	1.595	2.464	0.001	0.001
	24	5.648	2.795	6.301	0.043	0.067
23		-3.200	-1.600	3.578		
	15	-4.974	-2.890	5.753	0.031	0.063
	24	1.773	1.291	2.193	0.006	0.012

24		-8.700	-2.400	9.025			
	22	-5.605	-2.728	6.234	0.043	0.067	
	23	-1.767	-1.278	2.181	0.006	0.012	
	25	-1.322	1.600	2.075	0.008	0.014	
25		0.000	0.000	0.000			
	24	1.330	-1.586	2.070	0.008	0.014	
	26	3.539	2.374	4.261	0.044	0.066	
	27	-4.875	-0.781	4.937	0.026	0.049	
26		-3.500	-2.300	4.188			
	25	-3.494	-2.307	4.187	0.044	0.066	
27		0.000	0.000	0.000			
	25	4.901	0.830	4.970	0.026	0.049	
	28	-18.183	-4.157	18.652	0.000	1.309	
	29	6.189	1.668	6.410	0.086	0.162	
	30	7.091	1.662	7.283	0.161	0.304	
28		0.000	0.000	0.000			
	27	18.183	5.466	18.987	0.000	1.309	0.968
	8	0.576	-1.999	2.080	0.000	-4.368	
	6	-18.758	-3.468	19.076	0.060	-13.086	
29		-2.400	-0.900	2.563			
	27	-6.103	-1.506	6.286	0.086	0.162	
	30	3.704	0.605	3.753	0.033	0.063	
30		-10.600	-1.900	10.769			
	27	-6.930	-1.358	7.062	0.161	0.304	
	29	-3.670	-0.542	3.710	0.033	0.063	
Total loss				17.598	22.245		

>>