

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK**



**ANALISA PEMASANGAN *HARMONIC FILTER* UNTUK
MEMINIMALISASI HARMONISA MENGGUNAKAN
SOFTWARE ETAP (POWER STATION) PADA
PT. SEMEN GRESIK TUBAN III**

SKRIPSI

Disusun Oleh :

RAHINO JATI UTOMO

01.12.167

MARET 2007

1941 1001

1941 1001
1941 1001
1941 1001

1941 1001

1941 1001 1001 1001
1941 1001 1001 1001
1941 1001 1001 1001
1941 1001 1001 1001

1941 1001 1001 1001
1941 1001 1001 1001
1941 1001 1001 1001
1941 1001 1001 1001

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISA PEMASANGAN *HARMONIC FILTER* UNTUK
MEMINIMALISASI HARMONISA MENGGUNAKAN *SOFTWARE ETAP*
(*POWERSTATION*) PADA PT. SEMEN GRESIK TUBAN III**

SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Untuk Melengkapi dan
Memenuhi Syarat-Syarat Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik*

Disusun Oleh :

RAHINO JATI UTOMO

01.12.167

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Diperiksa dan disetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. F. YUDI LIMPRAPTONO, MT

NIP.Y. 1039500274

Ir. YUSUF ISMAIL NAKHODA, MT

NIP. Y. 101 880 0189

**KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

ABSTRAKSI

ANALISA PEMASANGAN HARMONIC FILTER UNTUK MEMINIMALISASI HARMONISA MENGGUNAKAN *SOFTWARE ETAP (POWERSTATION)* PADA PT. SEMEN GRESIK TUBAN III

(Rahino Jati Utomo, Nim 01.12.167, Teknik Elektro/T.Energi Listrik S-1)
(Dosen Pembimbing : Ir.Yusuf Ismail Nakhoda, MT)

Kata Kunci : Harmonisa, Rugi-rugi Daya, *Harmonic Filter*, ETAP .

Harmonisa yang terjadi dalam sistem dapat menimbulkan pengaruh yang tidak diinginkan dan mengganggu kinerja sistem. Sumber utama penyebab timbulnya harmonisa adalah penggunaan sistem pengaturan kecepatan motor yang banyak terdapat pada perusahaan-perusahaan besar. Analisa yang dilakukan di PT. Semen Gresik Tuban III adalah untuk mengetahui seberapa besar harmonisa yang timbul dalam sistem karena di dalam perusahaan ini banyak terdapat sistem pengaturan kecepatan motor. Di perusahaan tersebut juga telah dilakukan pemasangan kapasitor. Tetapi dengan pemasangan kapasitor saja tidak dapat mereduksi harmonisa secara maksimal oleh karena itu perlu di lakukan pemasangan *Harmonic Filter* untuk mengurangi harmonisa yang terjadi dalam sistem. Sehingga dapat kita ketahui bagaimana cara untuk memperbaiki faktor daya sistem, bagaimana pengaruhnya pada daya aktif dan daya reaktif, bagaimana daya yang ada dalam sistem setelah dilakukannya pemasangan *harmonic filter*, serta dapat di ketahui bagaimana keadaan harmonisa yang terjadi dalam sistem baik sebelum dan sesudah dilakukan pemasangan filter.

Untuk itu maka perlu dilakukan studi literatur mengenai sistem distribusi tenaga harmonisa dan pengaruhnya didalam sistem. Oleh karena itu maka perlu diketahui single line perusahaan tersebut serta data – data pembebanan yang ada di dalamnya. Sehingga dapat di analisa dengan mensimulasikan data yang ada dalam *software ETAP PowerStation* versi 4.7.4. untuk dapat diketahui bagaimana faktor daya, daya aktif, reaktif, dan harmonisa yang terjadi di dalam sistem yang ada di lapangan dan dapat di ketahui pula bagaimana keadaan sistem setelah dilakukannya pemasangan *Harmonic Filter*.

Dari hasil analisa dengan menggunakan *software ETAP PowerStation* versi 4.7.4 dapat diketahui bahwa rata-rata faktor daya dengan kompensasi kapasitor (kenyataan di lapangan) pada PT. Semen Gresik Tuban III adalah 0,92, daya reaktif sebesar 27,14 MVar dan daya aktif 62,913 MW. Sedangkan dengan analisa pemasangan *Harmonic Filter* nilai faktor dayanya adalah 0,99, daya reaktif 2,329 Mvar dan daya aktif 63,935 MW. Dengan kompensasi kapasitor dengan kapasitas total kapasitor 50,317 maka sistem kekurangan daya sebesar 4,288 MVA. Sedangkan dengan kompensasi Harmonic Filter dengan kapasitas total 40,639 MVar sistem masih memiliki daya tersimpan sebesar 2,022 MVA. Jadi dengan kompensasi pemasangan *Harmonic Filter* daya yang terselamatkan adalah 6,31 MVA.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi ini tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik elektro di Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyusun menyadari bahwa penyusun Skripsi ini mungkin masih jauh dari kesempurnaan, sehingga sangat diharapkan adanya saran dan masukan yang bersifat membangun dari semua pihak untuk membantu penyelesaian penyusunan Skripsi ini. Dalam penyusunan laporan Skripsi ini, penulis tak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE, selaku Rektor ITN Malang.
2. Bapak Ir. F. Yudi Limpraptono, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1.
3. Bapak Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT, selaku Dosen Pembimbing.
4. Orang Tua yang tercinta yang selalu memberikan semangat, motivasi serta do'a.
5. Teman-temanku yang telah memberikan bantuan, motivasi dan do'a.
5. Semua pihak yang telah membantu terselesainya Skripsi ini.

Akhirnya penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya pada jurusan Teknik Elektro konsentrasi Teknik Energi Listrik.

Malang, Maret 2007

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	(i)
ABSTRAKSI.....	(ii)
KATA PENGANTAR	(iii)
DAFTAR ISI	(iv)
DAFTAR TABEL.....	(v)
DAFTAR GAMBAR	(vi)

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Pembatasan masalah.....	3
1.5. Metodologi Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
1.7. Relevansi	5

BAB II SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK

2.1. Sistem Distribusi Tenaga Elektrik	6
2.1.1. Sistem Distribusi Primer (Jaringan Tegangan Menengah)....	7
2.1.2. Sistem Distribusi Sekunder (Jaringan Tegangan Rendah)....	7
2.2. Struktur Jaringan Distribusi Tenaga Listrik	8
2.2.1. Sistem Jaringan Distribusi Radial	8
2.2.1.1. Sistem Radial Pohon	9

2.2.1.2. Sistem Radial dengan <i>Tie</i> dan <i>Switch</i> Pemisah.....	10
2.2.1.3. Sistem Radial dengan Pembagian <i>Phasa Area</i>	11
2.2.1.4. Sistem Radial Dengan Beban Terpusat.....	11
2.2.2. Sistem Jaringan Distribusi Tertutup (Loop)	12
2.2.3. Sistem Jaringan Distribusi <i>Mesh</i>	13
2.3. Kualitas Daya Listrik	13
2.4. Daya Dalam Sistem Tenaga	15
2.4.1. Daya Nyata (<i>Real Power</i>)	15
2.4.2. Daya Reaktif (<i>Reactive Power</i>)	16
2.4.3. Daya Semu (<i>Apparent Power</i>)	16
2.5. Kapasitor Daya	16
2.5.1. Kapasitor Seri dan Kapasitor Shunt	17
2.5.2 Kapasitor <i>Shunt</i>	17
2.6. Sistem Per-Unit	18

BAB III HARMONISA DALAM SISTEM DISTRIBUSI

3.1. Harmonisa dalam sistem distribusi	20
3.2. Harmonisa	23
3.2.1. Sumber Harmonisa	23
3.2.2. Pengaruh Harmonisa Pada Komponen Peralatan Listrik	25
3.2.3. Pengaruh Harmonisa Pada Motor	26
3.2.4. Pengaruh Harmonisa Pada Faktor Daya	28
3.2.5. Pengaruh Harmonisa Pada Sistem Telekomunikasi	29

3.2.6. Pengaruh Harmonisa Pada Sistem Tegangan	30
3.3. Standar Harmonisa	31
3.4. Indeks Harmonisa	32
3.4.1 <i>Total Harmonic Distortion</i> (THD)	32
3.5. Resonansi	33
3.6. Filter Harmonisa	34
3.6.1 Komponen Filter	34
3.7. Analisa Aliran Daya	35
3.7.1. Algoritma Perhitungan Aliran Daya dengan Metode Newton Rhapson	37
3.8. Algoritma Pemecahan Masalah	42

BAB IV HASIL DAN ANALISA HASIL

4.1. Single Line PT Semen Gresik Tuban III	42
4.2. Data Penyaluran dan Pembebanan	42
4.2.1. Data Saluran Sistem Tenaga Listrik PT. SG Tuban III	42
4.2.2. Data Pembebanan Sistem Tenaga Listrik PT. SG Tuban III	46
4.2.3. Data Aliran Daya Pada Beban Puncak Pukul 19.00 – 20.00 WIB	55
4.3. Solusi Perbaikan Kualitas Daya dengan ETAP PowerStation 4.7.4 .	56
4.4. Validasi	58

4.5. Hasil dan Analisa Hasil Perbandingan Kompensasi	
Kapasitor dan Harmonik Filter	65
4.5.1. Hasil Perhitungan dan Simulasi Kompensasi Kapasitor	65
4.5.2. Hasil Perhitungan dan Simulasi Kompensasi Harmonik Filter...	66
4.6. Perbandingan Aliran Daya Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi	
Harmonik Filter	67
4.7. Analisa Rugi-Rugi Daya	70
4.8. Perbaikan Faktor Daya	71
4.9. Perbandingan Distorsi Harmonik	71
4.9.1. Harmonik Tegangan Dengan Kompensasi Kapasitor	71
4.9.2. Harmonik Tegangan Dengan Kompensasi Harmonik Filter	81
4.9.3. Harmonik Arus Dengan Kompensasi Kapasitor	84
4.9.4. Harmonik Arus Dengan Kompensasi Harmonik Filter	88
4.9.5. VIHD Dan VTHD Dengan Kompensasi Kapasitor	91
4.9.5.1. VIHD Dengan Kompensasi Kapasitor	91
4.9.5.2. VTHD Dengan Kompensasi Kapasitor	94
4.9.5.3. VIHD Dengan Kompensasi Harmonik Filter	97
4.9.5.4 VTHD Dengan Kompensasi Harmonik Filter	100
4.9.6. Perbandingan Distorsi Harmonik	103
4.9.6.1 Perbandingan VIHD Kompensasi Kapasitor dengan	
Kompensasi Harmonik Filter	103
4.9.6.2 Perbandingan VTHD Kompensasi Kapasitor dengan	
Kompensasi Harmonik Filter	107

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan 111

5.2. Saran 112

DAFTAR PUSTAKA 113

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Voltage Distortion Limits	31
Tabel 3.2. Standar untuk arus harmonisa	32
Tabel 4.1. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor <i>(Base 50 MVA 20 kv di Sistem Tegangan 20 kv</i>	42
Tabel 4.2. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor Tegangan Sistem 6.3 kV	43
Tabel 4.3. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor Sistem Saluran Udara Tegangan 20 KV	43
Tabel 4.4. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor Sistem Saluran Udara Tegangan 6.3 KV	43
Tabel 4.5. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor Electrical Room 16A	43
Tabel 4.6. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor Electrical Room 16B	43
Tabel 4.7. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor Electrical Room 16C	44
Tabel 4.8. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor Electrical Room 17.	44
Tabel 4.9. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor Electrical Room 18	44
Tabel 4.10. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor Electrical Room 19	45

Tabel 4.11. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor	
Electrical Room 20	45
Tabel 4.12. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor	
Electrical Room 22.	46
Tabel 4.13. Pembagian Beban pada Substation VII-EDR 16A	46
Tabel 4.14. Pembagian Beban pada Substation VIII-EDR 16B	47
Tabel 4.15. Pembagian Beban pada Substation IX-EDR 17A.	48
Tabel 4.16. Pembagian Beban pada Substation IX-EDR 17B.	48
Tabel 4.17. Pembagian Beban pada Substation IX- Tabel	49
Tabel 4.18. Pembagian Beban pada Substation IX-EDR 18B	
EDR 18A.	50
Tabel 4.19. Pembagian Beban Pada Substation IX-EDR 18C	50
Tabel 4.20. Pembagian Beban Pada Substation IX-EDR 19	51
Tabel 4.21. Pembagian Beban Pada Substation IX-EDR 19 (sambungan).....	52
Tabel 4.22. Pembagian Beban Pada Substation IX-EDR 20A.....	52
Tabel 4.23. Pembagian Beban Pada Substation IX-EDR 20A (sambungan).....	53
Tabel 4.24. Pembagian Beban Pada Substation IX-EDR 20B	54
Tabel 4.25. Pembagian Beban Pada Substation IX-EDR 20B (sambungan).	55
Tabel 4.26. Pembagian Beban Pada Substation IX-EDR 22	55
Tabel 4.27. RECORD POWER FACTOR (COS Q)	
Diambil Dari Laporan Harian MAIN SUBSTATION	
Saat Beban Puncak Pukul 19.00 - 20.00	55

Tabel 4.28. Hasil Load Flow Menggunakan ETAP PowerStation	
Dengan Kompensasi Kapasitor.	59
Tabel 4.29. $\cos \phi$ dan <i>Aliran Daya</i> Dengan Kompensasi Kapasitor	65
Tabel 4.30. $\cos \phi$ dan <i>Aliran Daya</i> Dengan kompensasi	
Harmonik Filter	66
Tabel 4.31. Perbandingan <i>Aliran Daya Aktif dan Reaktif</i>	
Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi Harmonik Filter	69
Tabel 4.32. Perbandingan Rugi-rugi Daya Kompensasi Kapasitor	
Dengan Kompensasi Harmonik Filter.	71
Tabel 4.33. <i>Harmonic Voltages</i> Dengan Kompensasi Kapasitor	
(<i>% of Fundamental Voltage</i>)	71
Tabel 4.34. <i>Harmonic Voltages</i> Dengan Kompensasi Kapasitor	
(<i>% of Nominal Voltage</i>)	76
Tabel 4.35 <i>Harmonic Voltages</i> Dengan Kompensasi Harmonik Filter	
(<i>% of Fundamental Voltage</i>)	81
Tabel 4.36. <i>Harmonic Voltages</i> Dengan Kompensasi Harmonik Filter	
(<i>% of Nominal Voltage</i>)	83
Tabel 4.37. Persentase <i>Harmonic Current</i>	
(<i>Contents in 1 MVA Base</i>).	84
Tabel 4.38. Persentase <i>Harmonic Current</i>	
(<i>% of Fundamental Current</i>)	86
Tabel 4.39. Persentase <i>Harmonic Current</i>	
(<i>Contents in 1 MVA Base</i>)	88

Tabel 4.40. <i>Persentase Harmonic Current</i> <i>(% of Fundamental Current)</i>	90
Tabel 4.41. <i>Voltage Individual Harmonic Distorsion (VIHD) Report</i>	91
Tabel 4.42. <i>Voltage Total Harmonic Distorsion Report</i>	94
Tabel 4.43. <i>Voltage Individual Harmonic Distorsion Report</i>	97
Tabel 4.44. <i>Voltage Total Harmonic Distorsion Report</i>	100
Tabel 4.45. <i>Perbandingan Voltage Individual Harmonic Distorsion</i> <i>(VIHD) Kompensasi Kapasitif dengan Kompensasi</i> <i>Harmonik Filter</i>	103
Tabel 4.46. <i>Perbandingan Voltage Total Harmonic Distorsion</i> <i>(VTHD) Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi</i> <i>Harmonik Filter</i>	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jaringan Distribusi Tegangan Menengah (JTM), Jaringan Distribusi Tegangan Rendah (JTR) dan Sambungan Rumah ke Pelanggan	6
Gambar 2.2	Sistem Jaringan Distribusi Radial	9
Gambar 2.3	Sistem Jaringan Distribusi Radial Dengan <i>Tie</i> dan <i>Switch</i> Pemisah	10
Gambar 2.4	Jaringan Distribusi Radial Dengan Phasa Area	11
Gambar 2.5	Jaringan Distribusi Radial Dengan Beban Terpusat	12
Gambar 2.6	Sistem Jaringan Distribusi Loop	12
Gambar 2.7	Sistem Jaringan Distribusi <i>Mesh</i>	12
Gambar 3-1a	Bentuk Gelombang Frekuensi Dasar	22
Gambar 3-1b	Bentuk Gelombang Frekuensi Dasar Dan Frekuensi Harmonisa	23
Gambar 3-1c	Bentuk Gelombang Resultan dari Frekuensi Dasar dan Harmonisanya	23
Gambar 3.2	Perbandingan Sinyal Listrik Sinusoidal Terhadap Sinyal Listrik Berharmonisa	28
Gambar 3.3	Rangkaian Distribusi yang sederhana	30
Gambar 3.4	Pemasangan Filter Harmonisa	34
Gambar 3.5.	<i>Flowchart</i> Aliran Daya Newton Raphson	40
Gambar 3.6	<i>Flowchart</i> Analisa Menggunakan <i>Software ETAP (Power Station)</i>	41

Gambar 4.1. <i>Single Line</i> PT. Semen Gresik Tuban III	42
Gambar 4.2 .Tampilan Modul Utama	58
Gambar 4.3.Grafik perbandingan Daya Aktif dengan menggunakan Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi Filter Harmonik	69
Gambar 4.4. Grafik perbandingan Daya Reaktif dengan menggunakan Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi Filter Harmonik	70
Gambar 4.5. Grafik perbandingan Faktor Daya dengan menggunakan Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi Filter Harmonik	70
Gambar 4.6. Grafik <i>Voltage Individual Harmonic Distorsion</i> (VIHD) Sistem dengan Kompensasi Kapasitor	94
Gambar 4.7. Grafik <i>Voltage Total Harmonic Distorsion</i> (VTHD) Sistem dengan Kompensasi Kapasitor	97
Gambar 4.8. Grafik <i>Voltage Individual Harmonic Distorsion</i> (VIHD) sistem dengan Kompensasi Harmonik Filter	100
Gambar 4.9. Grafik <i>Voltage Total Harmonic Distorsion</i> (VTHD) sistem dengan Kompensasi Harmonik Filter	103
Gambar 4.10.Grafik Perbandingan <i>Voltage Individual Harmonic Distorsion</i> (VIHD) Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi Harmonik Filter	106
Gambar 4.11.Grafik Perbandingan <i>Voltage Total Harmonic Distorsion</i> (VTHD) Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi Harmonik Filter	110

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Suplai listrik dari PLN secara normal mempunyai bentuk sinyal yang mendekati sinusoidal murni dan *power factor* 0.85. Di PT. Semen Gresik, di Tuban terdapat peralatan listrik seperti motor induksi yang menyebabkan *power factor* turun atau di bawah standart PLN. Akibatnya adalah PT. Semen Gresik di Tuban harus membayar denda pada PLN sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang berlaku. Untuk mengatasi dan mencegah denda dari PLN yang terlalu besar, maka diperlukan pemasangan *Harmonic Filter*, yang fungsinya adalah untuk meminimalisasi harmonisa yang terjadi di PT. Semen Gresik di Tuban.

Selain itu di PT. Semen Gresik di Tuban III juga terdapat banyak sistem pengatur kecepatan motor induksi yang merupakan salah satu sumber utama harmonisa. Harmonisa dalam sistem tenaga listrik dapat menimbulkan pengaruh yang tidak diinginkan. Antara lain adalah: peralatan menjadi panas, *life time* peralatan menjadi berkurang, bahkan dapat menyebabkan peralatan menjadi rusak, interferensi sinyal (seperti *noise* yang terjadi pada saluran telepon) dan dapat menyebabkan *over voltage*.

Terjadi interaksi antar kapasitor bisa menyebabkan terjadinya resonansi dengan impedansi sistem sehingga dapat menimbulkan harmonisa oleh karena itu maka perlu disimulasi dan dianalisa untuk mengetahui frekuensi resonansi dan kemungkinan akan terjadinya harmonisa sehingga bisa diredam semaksimal mungkin.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana untuk memperbaiki faktor daya sistem.
2. Bagaimana pengaruhnya pada daya aktif dan daya reaktif.
3. Bagaimana daya yang ada dalam sistem setelah dilakukannya pemasangan *harmonic filter*.
4. Bagaimana keadaan harmonisa yang terjadi dalam sistem baik sebelum dan sesudah dilakukannya pemasangan filter.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian menggunakan *software ETAP (Power Station)* adalah untuk mengetahui seberapa besar harmonisa yang di hasilkan oleh sistem dan seberapa besar harmonisa tersebut dapat di minimalisir dengan cara pemasangan Filter Harmonisa hingga dapat memenuhi ketentuan *THD (Total Harmonic Distortion) $\leq 5\%$* .

1.4 Pembatasan masalah

Dalam interaksi antara kapasitor dan harmonisa yang terjadi di PT. Semen Gresik Tuban III, permasalahannya di batasi pada :

1. Simulasi dari rangkaian *single line diagram* pada PT. Semen Gresik Tuban III untuk menganalisa seberapa besar harmonisa yang terjadi pada sistem.
2. Analisa dilakukan dengan menganggap sistem dalam keadaan normal.
3. Analisa dilakukan hanya sebatas pengkajian beban yang telah ada.
4. Analisa tidak membahas masalah ekonomi.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam Tugas Akhir ini meliputi :

- **Studi Literatur**

Penulis mempelajari literature-literatur mengenai harmonisa, kapasitor, sistem peralatan.

- **Pengumpulan Data**

Penulis melakukan pengambilan data peralatan-peralatan yang bisa mengakibatkan timbulnya harmonisa..

- **Analisa Data**

Setelah mendapatkan data, penulis akan memasukkan data yang telah didapat untuk memodelkan di dalam program ETAP.

- **Pemodelan**

Setelah mendapatkan data, penulis akan memasukkan data yang telah didapat untuk dimodelkan di dalam ETAP.

- **Simulasi**

Data yang telah dimodelkan akan disimulasikan di dalam program ETAP.

- **Kesimpulan**

Setelah data dianalisa, maka penulis dapat menarik suatu kesimpulan.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika pembahasan tugas akhir yang akan di lakukan adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, tujuan, perumusan masalah, metode penelitian yang digunakan, serta sistematika yang di gunakan.

BAB II : DASAR TEORI

Menjelaskan tentang jaringan distribusi sistem tenaga serta pengaruhnya pada kualitas daya yang dihasilkannya.

BAB III : HARMONISA PADA SISTEM DISTRIBUSI

Menjelaskan tentang pengaruh harmonisa yang terjadi pada distribusi sistem tenaga serta langkah-langkah apa saja yang dapat dilakukan untuk meminimalisasi harmonisa tersebut.

BAB IV: HASIL DAN ANALISA HASIL

Semua data yang di perlukan berupa tegangan, arus, data pembebanan, data kabel, dan nilai $\cos \phi$ yang ada di sistem tenaga listrik PT. Semen Gresik Tuban III. Semua data yang diperoleh akan digunakan dalam simulasi menggunakan *ETAP PowerStation* untuk dapat diketahui seberapa besar harmonisa yang terjadi di dalam sistem dan seberapa besar harmonisa tersebut dapat di reduksi.

BAB V : PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran.

1.7. Relevansi

Dengan mengetahui harmonisa yang terjadi maka dapat di tentukan jenis filter harmonisa apa yang cocok di gunakan untuk di PT Semen Gresik Tuban III,

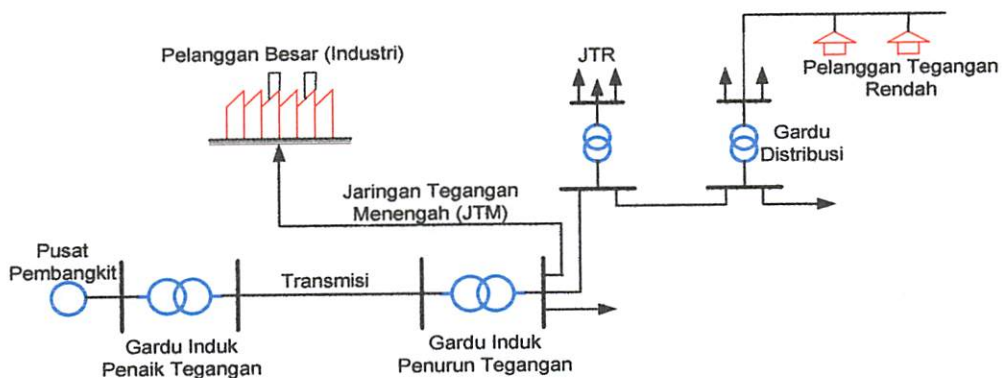
maka dengan menggunakan *software ETAP (Power Station)* dapat kita ketahui bahwa dengan memasang filter harmonisa di harapkan dapat mengurangi harmonisa yang terjadi dalam sistem sehingga dapat memperbaiki kualitas daya pada sistem kelistrikan yang ada pada PT. Semen Gresik Tuban III.

BAB II

SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK

2.1. Sistem Distribusi Tenaga Elektrik^[4]

Sistem tenaga listrik merupakan suatu sistem terpadu yang terbentuk oleh hubungan-hubungan peralatan dan komponen-komponen listrik. Sistem tenaga listrik ini mempunyai peranan utama untuk menyalurkan energi listrik yang dibangkitkan oleh generator dari pembangkit ke konsumen yang membutuhkan energi listrik.



Gambar 2-1
Jaringan Distribusi Tegangan Menengah (JTM), Jaringan Distribusi Tegangan Rendah (JTR) dan Sambungan Rumah ke Pelanggan^[4]

Jaringan setelah keluar dari G.I. biasanya disebut jaringan distribusi. Setelah tenaga listrik disalurkan melalui jaringan distribusi primer maka kemudian tenaga listrik diturunkan tegangannya dalam gardu-gardu distribusi menjadi

tegangan menengah dan tegangan rendah, kemudian disalurkan ke industri-industri, rumah-rumah atau pelanggan (konsumen).

Dalam pendistribusian tenaga listrik ke konsumen, tegangan yang digunakan bervariasi tergantung dari jenis konsumen yang membutuhkan. Untuk konsumen industri biasanya digunakan tegangan menengah 20 kV, sedangkan untuk konsumen perumahan digunakan tegangan rendah 220/380 Volt, yang merupakan tegangan siap pakai untuk peralatan-peralatan rumah tangga. Dengan demikian maka sistem distribusi tenaga listrik dapat diklasifikasikan menjadi dua bagian sistem yaitu :

1. Sistem distribusi primer (Jaringan Tegangan Menengah)
2. Sistem distribusi sekunder (Jaringan Tegangan Rendah)

Pengklasifikasian sistem distribusi tenaga listrik menjadi dua ini berdasarkan tingkat tegangan distribusinya.

2.1.1. Sistem Distribusi Primer (Jaringan Tegangan Menengah)

Tingkat tegangan yang digunakan pada sistem distribusi primer adalah meliputi tegangan 20 KV, oleh karena itu sistem distribusi ini sering disebut dengan sistem distribusi tegangan menengah.

2.1.2. Sistem Distribusi Sekunder (Jaringan Tegangan Rendah)

Tingkat tegangan yang digunakan pada sistem distribusi sekunder adalah tegangan rendah yaitu 127/220 Volt atau 220/380 Volt, oleh karena itu sistem

distribusi ini sering disebut dengan sistem distribusi tegangan rendah.

Sistem jaringan yang digunakan untuk menyalurkan dan mendistribusikan tenaga listrik tersebut dapat menggunakan sistem satu fasa dengan dua kawat maupun sistem tiga fasa dengan empat kawat.

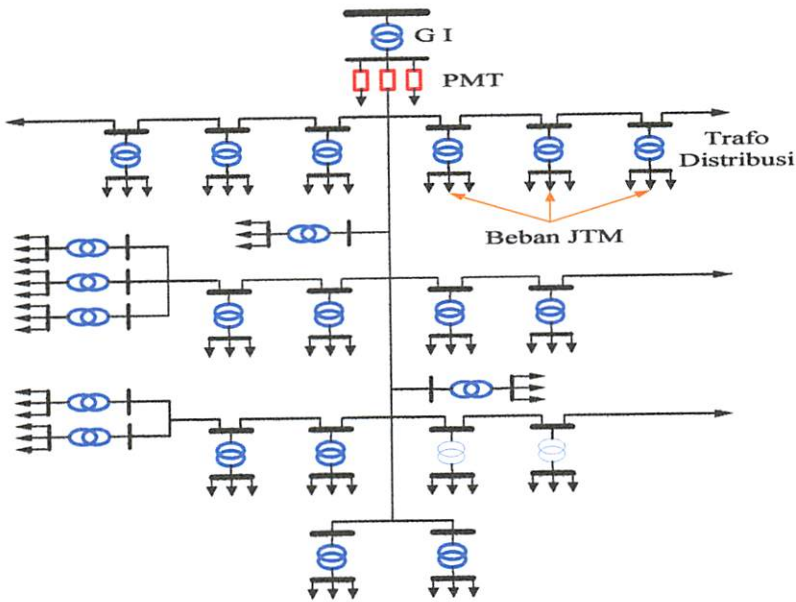
2.2. Struktur Jaringan Distribusi Tenaga Listrik^[4]

Ada beberapa bentuk jaringan yang umum dipergunakan untuk menyalurkan dan mendistribusikan tenaga listrik yaitu :

1. Sistem jaringan distribusi radial.
2. Sistem jaringan distribusi rangkaian tertutup (*loop*)
3. Sistem jaringan distribusi *mesh*.

2.2.1. Sistem Jaringan Distribusi Radial

Bentuk jaringan ini merupakan bentuk dasar yang paling banyak digunakan dan yang paling sederhana. Sistem ini dikatakan radial karena dari kenyataan bahwa jaringan ini ditarik secara radial dari gardu induk ke pusat-pusat beban atau konsumen yang dilayaninya. Sistem ini terdiri dari saluran utama (*main feeder*) dan saluran cabang (*lateral*) seperti pada gambar 2-2.



Gambar 2.2
Sistem Jaringan Distribusi Radial ^[4]

Pelayanan tenaga listrik untuk suatu daerah beban tertentu dilaksanakan dengan memasang transformator disebarkan titik pada jaringan yang sedekat mungkin dengan daerah beban yang dilayani. Untuk daerah beban yang menyimpang jauh dari saluran utama maupun saluran cabang, maka akan ditarik lagi saluran tambahan yang dicabangkan pada saluran tersebut.

Kelemahan yang dimiliki oleh sistem radial adalah jatuh tegangan yang cukup besar dan bila terjadi gangguan pada sistem akan mengakibatkan jatuhnya sebagian atau bahkan keseluruhan beban sistem.

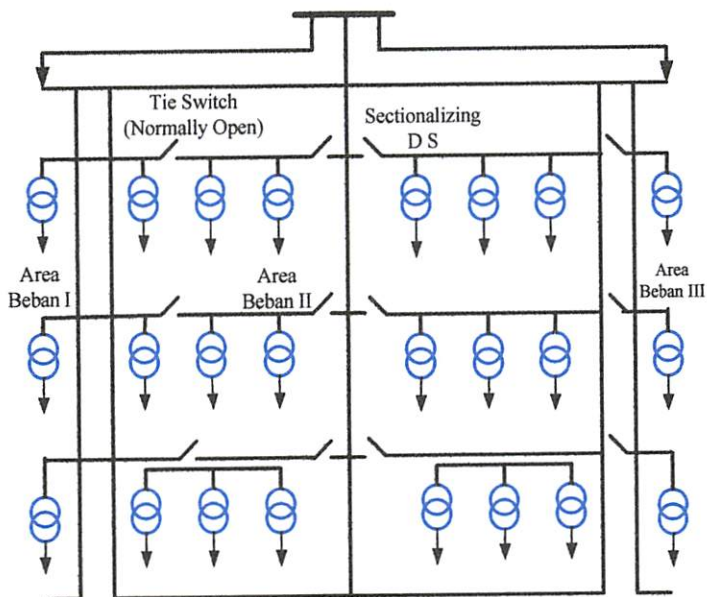
2.2.1.1. Sistem Radial Pohon

Sistem radial jaringan pohon ini merupakan bentuk yang paling dasar dari sistem jaringan radial. Saluran utama (*main feeder*) ditarik dari suatu gardu induk sesuai dengan kebutuhan kemudian dicabangkan melalui saluran cabang

(*lateral feeder*), selanjutnya dicabangkan lagi melalui saluran anak cabang (*sub-lateral feeder*). Ukuran dari masing-masing saluran tergantung dari kerapatan arus yang ada pada sistem. Dari gambar 2.2, *main feeder* merupakan saluran yang dialiri arus terbesar, selanjutnya arus mengecil pada tiap cabang tergantung dari besarnya beban.

2.2.1.2. Sistem Radial dengan *Tie* dan *Switch* Pemisah

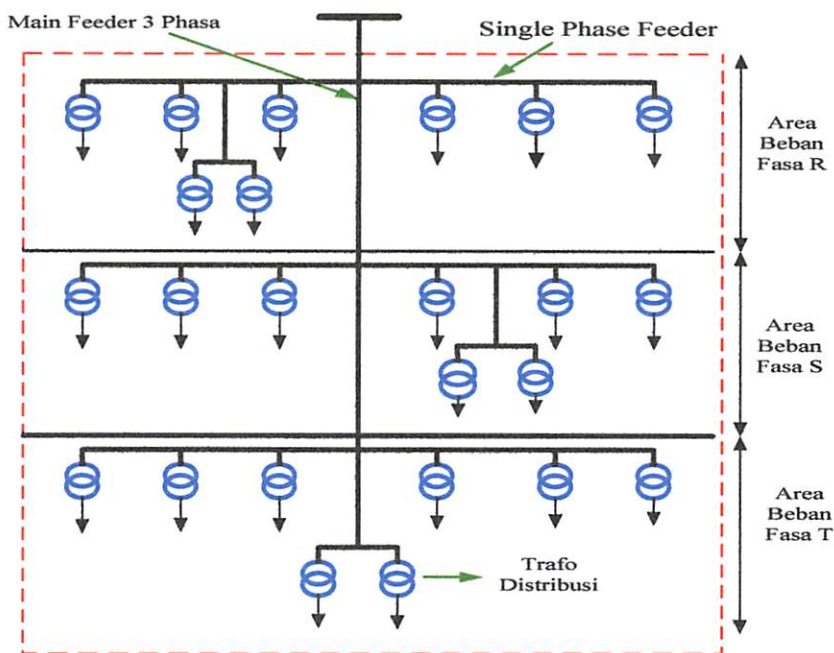
Sistem ini merupakan pengembangan dari sistem radial pohon, untuk meningkatkan keandalan sistem saat terjadinya gangguan maka *feeder* yang terganggu akan dilokalisir sedangkan area yang semula dilayani oleh *feeder* tersebut pelayanannya dialihkan pada *feeder* yang tidak terganggu. Sistem radial dengan *Tie* dan *Switch* Pemisah dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3
Sistem Jaringan Distribusi Radial Dengan *Tie* dan *Switch* Pemisah ^[5]

2.2.1.3. Sistem Radial dengan Pembagian *Phasa Area*

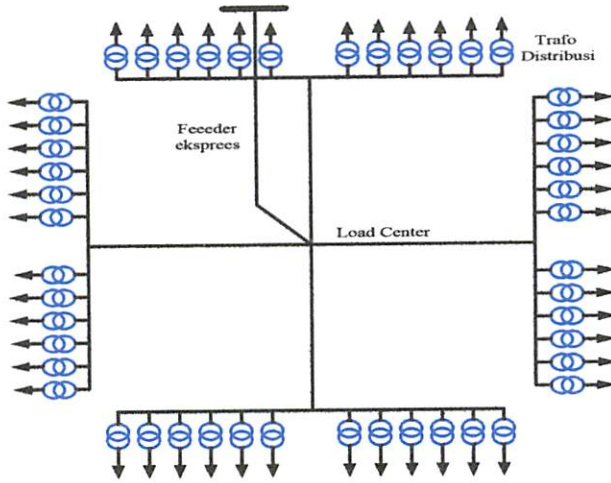
Pada bentuk ini masing-masing fasa dari jaringan bertugas untuk melayani daerah beban yang berlainan. Bentuk ini akan dapat menimbulkan kondisi sistem tiga fasa yang tidak seimbang (simetris), bila digunakan pada daerah beban yang baru dan belum mantap pembagian bebannya. Contoh dari sistem jaringan ini dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4
Jaringan Distribusi Radial Dengan Phasa Area^[7]

2.2.1.4. Sistem Radial Dengan Beban Terpusat

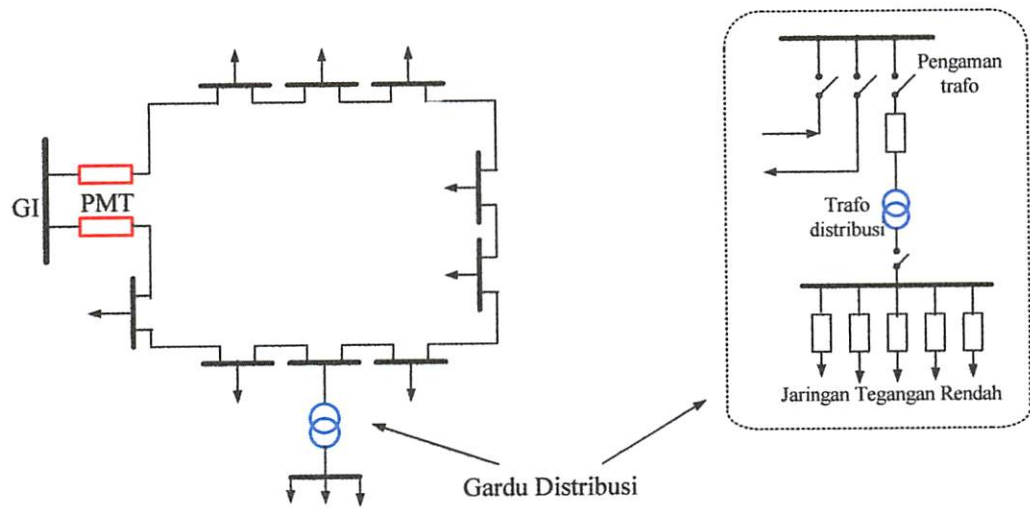
Bentuk dari sistem ini mensuplai daya dengan menggunakan *main feeder* yang disebut *express feeder* langsung ke pusat beban, dan dari titik pusat beban ini dikirim ke beban menggunakan *back feeder* secara radial seperti terlihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Jaringan Distribusi Radial Dengan Beban Terpusat^[7]

2.2.2. Sistem Jaringan Distribusi Tertutup (Loop)

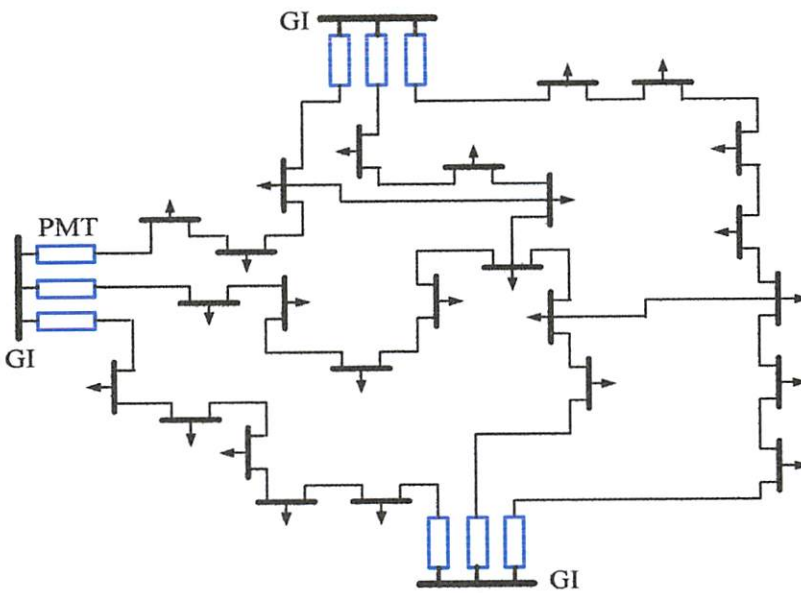
Sistem ini disebut jaringan distribusi *loop* karena saluran primer yang menyalurkan daya sepanjang daerah beban yang dilayani membentuk suatu rangkaian *loop*, seperti terlihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Sistem Jaringan Distribusi Loop^[4]

2.2.3. Sistem Jaringan Distribusi *Mesh*

Jaringan distribusi *Mesh* merupakan jaringan yang strukturnya kompleks, dimana kelangsungan penyaluran dan pelayanannya diutamakan. Struktur jaringan ini umumnya digunakan pada jaringan tegangan rendah yang kepadatan bebannya cukup tinggi.



Gambar 2.7
Sistem Jaringan Distribusi *Mesh* [7]

2.3. Kualitas Daya Listrik^[10]

Dewasa ini kualitas daya listrik menjadi pertimbangan utama bagi dunia kelistrikan baik dari sisi penghasil, pengelola hingga pelanggan. Kualitas daya listrik memiliki beberapa definisi, tergantung dari sisi pengamatnya. Bagi pelanggan, kualitas daya listrik mereka definisikan sebagai keandalan sistem tenaga listrik atau energi listrik yang menyatakan 99,9% sistem kelistrikan

tersebut dapat diandalkan. Sedangkan bagi para produsen peralatan listrik, mereka mendefinisikan kualitas daya listrik sebagai karakteristik suplai tenaga listrik sehingga dapat menyuplai beban yang mereka hasilkan agar berfungsi dengan baik. Secara umum, kualitas daya listrik dapat diartikan sebagai segala macam permasalahan yang berhubungan dengan tegangan, arus, maupun frekuensi yang dapat menyebabkan kegagalan sistem maupun kesalahan operasional hingga sisi pelanggan.

Kualitas daya listrik dapat diperoleh dari berbagai penjelasan ruang lingkup beberapa parameter yang menjelaskan latar belakang suplai kualitas energi listrik menuju konsumen dalam kondisi normal dengan kontinuitas dan karakteristik tegangan (simetri, frekuensi, magnitude dan bentuk gelombang).

Alasan-alasan yang mendorong masalah kualitas daya listrik semakin lama semakin diperhatikan antara lain adalah :

1. Beban-beban yang ada saat ini baik industri maupun rumah tangga lebih sensitif terhadap perubahan daya listrik dibandingkan dengan beban yang ada dahulu. Sebagai contoh beban yang dimaksud adalah beban baru yang mengandung mikroprosesor yang dikendalikan dengan rangkaian listrik yang sensitif terhadap adanya gangguan.
2. Pertimbangan yang dititik beratkan pada efisiensi tenaga listrik, seiring dengan perkembangan peralatan yang ada. Banyak peralatan yang dirancang dengan efisiensi tinggi, seperti pengatur kecepatan motor, ataupun kapasitor paralel yang digunakan untuk koreksi faktor daya sistem maupun rugi-rugi sistem. Di sisi lain peralatan tersebut dapat meningkatkan level harmonisa pada sistem tenaga, permasalahan inilah

yang mendorong banyak orang untuk lebih memperhatikan kondisi kemampuan ketahanan sistem tenaga listrik hingga masa yang akan datang.

3. Semakin luasnya informasi mengenai kualitas daya listrik hingga pada sisi pelanggan. Dengan demikian pelanggan mulai mengerti mengenai masalah yang berhubungan dengan kualitas daya listrik seperti macam-macam gangguan yang ada pada sistem tenaga listrik, *switching transient*, *sags*, dan lain-lain..
4. Keterkaitan antar jaringan, sehingga tidak menutup kemungkinan gangguan pada saluran sistem yang satu akan berpengaruh pada sistem yang lain.

Seperti yang dijelaskan di atas kualitas daya listrik pada kenyataannya berhubungan dengan gangguan tegangan (*voltage disturbance*), harmonisa (*harmonics*), faktor daya (*power factor*) dan kompensasi daya reaktif (*reactive power compensation*).

2.4. Daya Dalam Sistem Tenaga ^[9]

Dalam sistem tenaga listrik, pembangkit-pembangkit tenaga listrik harus mampu menyediakan tenaga listrik kepada pelanggan sesuai dengan permintaan beban listrik yang ada, dan hal yang harus diperhatikan adalah sistem yang tetap (konstan). Dalam hal ini tegangan dan frekuensi harus tetap konstan karena berhubungan dengan daya. Daya tersebut antara lain :

2.4.1. Daya Nyata (*Real Power*)

Daya nyata dinyatakan dalam persamaan :

$$P = |V| |I| \cos \theta \dots\dots\dots(2.1)$$

Daya nyata untuk beban 3 fasa seimbang

$$P = \sqrt{3} |V_{jala-jala}| |I_{jala-jala}| \cos \theta \dots\dots\dots(2.2)$$

2.4.2. Daya Reaktif (*Reactive Power*)

Daya reaktif adalah daya yang timbul karena adanya pembentukan medan magnet pada beban-beban induktif (KVAR).

Daya reaktif dinyatakan dalam persamaan :

$$Q = |V| |I| \sin \theta \dots\dots\dots(2.3)$$

Daya reaktif untuk beban 3 fasa seimbang :

$$Q = \sqrt{3} |V_{jala-jala}| |I_{jala-jala}| \sin \theta \dots\dots\dots(2.4)$$

2.4.3. Daya Semu (*Apparent Power*)

Daya semu dinyatakan dalam persamaan :

$$S = |V| |I| \dots\dots\dots(2.5)$$

Daya semu untuk beban 3 fasa seimbang :

$$S = \sqrt{3} |V| |I| \dots\dots\dots(2.6)$$

2.5. Kapasitor Daya^[4]

Secara sederhana kapasitor terdiri dari dua plat logam yang dipisahkan oleh suatu bahan dielektrik dan kapasitor ini mempunyai sifat menyimpan muatan listrik. Pada beberapa tahun lalu kebanyakan kapasitor terbuat dari dua buah plat aluminium murni yang dipisahkan oleh tiga atau lebih lapisan kertas yang dilapisi oleh bahan kimia. Kapasitor daya telah mengalami perkembangan yang begitu cepat selama 30 tahun terakhir. Karena bahan dielektrik yang digunakan lebih efisien serta teknologi pembuatan kapasitor lebih baik.

2.5.1. Kapasitor Seri dan Kapasitor Shunt

Fungsi utama dari pemakaian kapasitor seri atau kapasitor shunt, dalam sistem tenaga adalah untuk membangkitkan daya reaktif, untuk memperbaiki faktor daya dan tegangan, sehingga meningkatkan kapasitas sistem dan mengurangi rugi daya jaringan.

a. Kapasitor Seri

Kapasitor seri adalah kapasitor yang dihubungkan seri dengan impedansi saluran yang bersangkutan, pemakaiannya amat dibatasi pada saluran distribusi, karena peralatan pengamannya cukup rumit. Jadi secara umum dikatakan biaya untuk pemasangan kapasitor seri lebih mahal dari pada biaya pemasangan kapasitor *shunt* (paralel).

b. Kapasitor *Shunt* (paralel)

Kapasitor *shunt* adalah kapasitor yang dihubungkan paralel dengan saluran dan secara intensif digunakan pada saluran distribusi. Kapasitor *shunt* mencatu daya

reaktif atau arus yang menentang komponen arus beban induktif.

Dengan dipasangnya kapasitor *shunt* pada jaringan distribusi akan dapat memperbaiki profil tegangan, memperbaiki factor daya dan menaikkan kapasitas system serta dapat mengurangi rugi-rugi saluran.

2.5.2 Kapasitor *Shunt*

Kapasitor *shunt* adalah kapasitor yang dihubungkan pararel dengan saluran

dan secara intensif digunakan pada sistem distribusi. Kapasitor shunt mencatu daya reaktif atau arus yang menentang komponen arus beban induktif. Dengan dipasangnya kapasitor shunt pada jaringan distribusi akan dapat memperbaiki profil tegangan, memperbaiki faktor daya, dan menaikkan kapasitas sistem serta dapat mengurangi rugi saluran.

Ada dua cara dalam pemakaian kapasitor shunt:

- Kapasitor tetap
- Kapasitor saklar

a. Kapasitor Tetap

Adalah kapasitor untuk kompensasi daya reaktif yang kapasitasnya tetap dan selalu terpasang di jaringan. Penggunaan kapasitor jenis ini harus memperhatikan kenaikan tegangan yang terjadi pada saat beban ringan agar tidak melebihi batas tegangan yang ditetapkan.

b. Kapasitor Saklar

Adalah kapasitor untuk kompensasi daya reaktif yang dapat di hubungkan dan dilepaskan dari jaringan dan dapat diatur besar kapasitasnya sesuai dengan kondisi beban.

2.6. Sistem Per-Unit^[3]

Untuk memudahkan perhitungan-perhitungan dalam sistem tenaga listrik digunakan sistem p.u (*per-unit*) yang didefinisikan sebagai perbandingan harga yang sebenarnya dengan harga dasar (*base value*), sehingga dapat dirumuskan

sebagai berikut:

$$\text{Besaran per-unit} = \frac{\text{Besaran sebenarnya}}{\text{Besaran dasar dengan ukuran yang sama}} \dots\dots\dots(2.12)$$

Rumus yang digunakan untuk penentuan arus dasar dan impedansi dasar adalah:

➤ Untuk data 1 fasa

Arus dasar

$$I_d = \frac{kVA \text{ dasar 1 fasa}}{kV \text{ dasar } L - N} \dots\dots\dots(2.13)$$

Impedansi dasar

$$Z_d = \frac{(kV \text{ dasar } L - N)^2 \times 1000}{kVA \text{ dasar 1 fasa}} \dots\dots\dots(2.14)$$

$$= \frac{(kV \text{ dasar } L - N)^2}{MVA \text{ dasar 1 fasa}} \dots\dots\dots(2.15)$$

Dalam persamaan di atas nilai-nilai besaran diberikan untuk rangkaian satu fasa. Jadi tegangannya adalah tegangan antara fasa dengan tanah dan daya setiap fasa. Setelah besaran-besaran dasar ditentukan maka besaran-besaran itu dinormalisasikan terhadap besaran dasar. Dengan demikian impedansi per-satuan didefinisikan sebagai berikut:

$$Z = \frac{\text{impedansi sebenarnya } Z (\Omega)}{\text{impedansi dasar } Z_d} \dots\dots\dots(2.16)$$

BAB III

HARMONISA DALAM SISTEM DISTRIBUSI

3.1. Harmonisa dalam sistem distribusi

Sistem Distribusi Daya listrik (*Power Distribution System*) adalah tulang punggung dan segala fasilitas kelistrikan yang ada, karena perangkat listrik sangat memerlukan pasokan tenaga yang optimal dan handal. Untuk itu maka sangatlah penting bahwa satu atau banyak orang pada fasilitas yang ada menjadi terbiasa dengan kemampuan sistem dan pembatasan untuk meyakinkan operasi dapat dipercaya dan aman digunakan. Demikian juga faktor daya juga menjadi semakin penting seperti tambahan beban tidak linier yang datang pada sistem tersebut.

Kualitas tegangan terkait dengan bentuk gelombang tegangan. yang sering kali bentuk gelombang tegangan atau gelombang arus dalam mensuplai daya listrik mengalami distorsi atau cacat. Secara tradisional. solusi yang sederhana pada masa lalu sudah tidak lagi diterapkan dan sebagai penggantinya harus dibuat untuk gejala harmonik dan perhatian pada kualitas tenaga yang lain. Pertimbangan harus diberikan melalui evaluasi dan desain rancang-bangun yang sesuai .

Istilah sistem distribusi daya listrik menguraikan suatu pengaturan perlengkapan elektrik dan komponen instalasi secara komersial, dalam industri. atau fasilitas jenis lainnya yang menyediakan daya listrik yang diperlukan untuk proses operasi atau untuk menyediakan layanan yang diinginkan secara aman dan dapat dipercaya.

Komponen yang ada pada sistem distribusi umumnya meliputi:

- Transformator
- Konduktor (kawat, kabel, atau bus saluran pipa)
- Saklar
- Alat pelindung (sekering, pemutus kontak (CB), dan relay dengan elemen pengukur tegangan dan arus)
- Metering (baik electro-mechanical maupun elektronik)
- Line reactors, harmonik filter, dan resistor
- Kapasitor koreksi factor daya
- Motor-motor, panel-panel, pencahayaan, dan sistem beban yang lain.

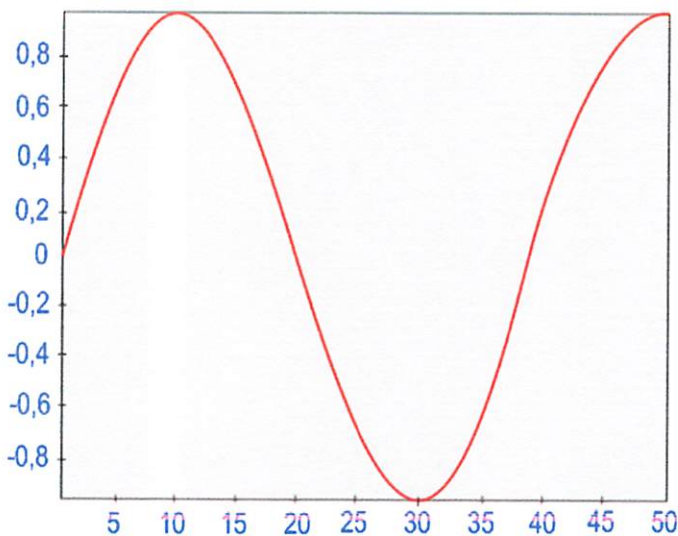
Komponen ini diatur untuk memenuhi kebutuhan suatu fasilitas gardu induk, kesinambungan produksi suatu operasi pembangunan sama seperti sistem distribusi elektriknya. Berbagai sirkuit dasar pengaturan ada tersedia untuk suatu sistem distribusi tenaga, pemilihan kombinasi atau sistem-sistem yang terbaik tergantung di atas kebutuhan fasilitasnya. Umumnya biaya sistem ditingkatkan dengan peningkatan keandalan sistemnya, dan keniampunan investasi per-unit dapat dicapai oleh penggunaan yang baik dengan menerapkan komponen secara tepat dan di rancang dengan baik.

Distorsi yang dimaksud adalah tertumpangannya gelombang tegangan atau arus dasar dengan gelombang lain yang berbeda frekuensi atau amplitudonya. Gelombang Lain ini merupakan gejala pembentukan gelombang dengan frekuensi yang merupakan perkalian bilangan bulat dengan frekuensi dasarnya, yang disebut harmonisa. Sedangkan bilangan bulat pengali frekuensi dasar disebut dengan angka urutan harmonik.

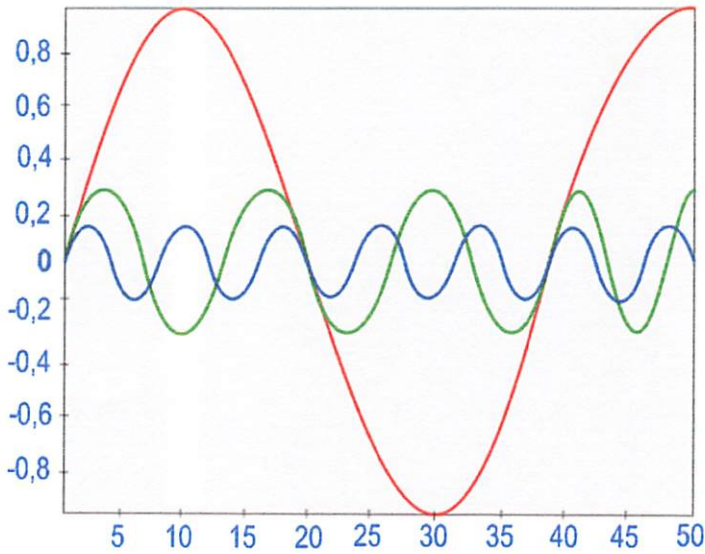
3.2. Harmonisa ^[13]

Harmonisa adalah gangguan yang terjadi pada sistem distribusi tenaga listrik akibat terjadinya distorsi gelombang arus dan tegangan. Pada dasarnya, harmonisa adalah gejala pembentukan gelombang-gelombang dengan frekuensi berbeda yang merupakan perkalian bilangan bulat dengan frekuensi dasarnya.

Hal ini disebut frekuensi harmonik yang timbul pada bentuk gelombang aslinya seperti pada gambar 3-1a sedangkan bilangan bulat pengali frekuensi dasar disebut angka urutan harmonik, Misalnya, frekuensi dasar suatu sistem tenaga listrik adalah 50 Hz, maka harmonik keduanya adalah gelombang dengan frekuensi sebesar 100 Hz. harmonik ketiga adalah gelombang dengan frekuensi sebesar 150 Hz dan seterusnya. Gelombang-gelombang ini kemudian menumpang pada gelombang aslinya seperti pada gambar 3-1b sehingga terbentuk gelombang cacat yang merupakan jumlah resultan antara gelombang murni sesaat dengan gelombang harmonisanya seperti tampak pada gambar 3-1c.

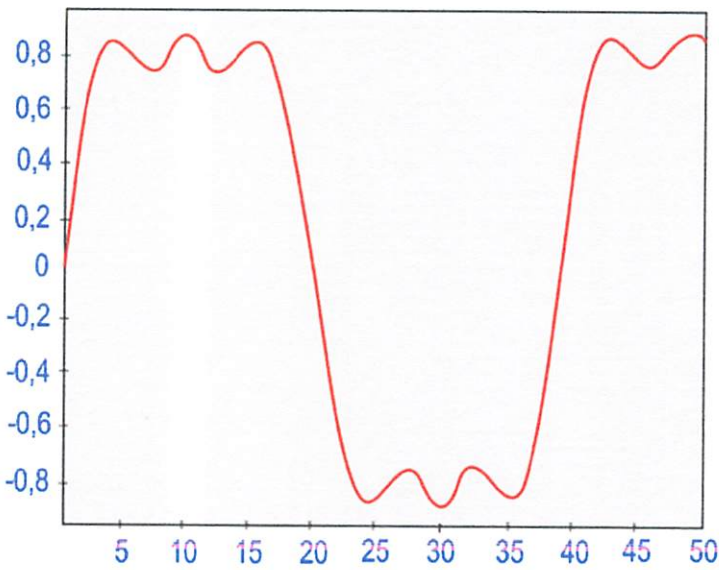


Gambar 3-1a
Bentuk Gelombang Frekuensi Dasar



Gambar 3-1b

Bentuk Gelombang Frekuensi Dasar Dan Frekuensi Harmonisa



Gambar 3-1c

Bentuk Gelombang Resultan dari Frekuensi Dasar dan Harmonisanya

3.2.1. Sumber Harmonisa ^[13]

Dalam sistem tenaga listrik dikenal dua jenis beban yaitu beban linier dan beban non linier. Beban linier adalah beban yang memberikan bentuk gelombang keluaran yang linier artinya arus yang mengalir sebanding dengan impedensi dan

perubahan tegangan. Sedangkan beban non linier adalah bentuk gelombang keluarannya tidak sebanding dengan tegangan dalam setiap setengah siklus sehingga bentuk gelombang arus maupun tegangan keluarannya tidak sama dengan gelombang masukannya (mengalami distorsi).

Beban non linier yang umumnya merupakan peralatan elektronik yang didalamnya banyak terdapat komponen semi konduktor, dalam proses kerjanya berlaku sebagai saklar yang bekerja pada setiap siklus gelombang dan sumber tegangan. Proses kerja ini akan menghasilkan gangguan atau distorsi gelombang arus yang tidak sinusoidal. Bentuk gelombang ini tidak menentu dan dapat berubah menurut pengaturan pada parameter komponen semi konduktor dalam peralatan elektronik. Perubahan bentuk gelombang ini tidak terkait dengan sumber tegangannya.

Beberapa peralatan yang dapat menyebabkan timbulnya harmonik antara lain komputer, printer, lampu fluorescent yang menggunakan elektronik ballast, kendali kecepatan motor, motor induksi, batere charger, proses electroplating. dll. Peralatan ini dirancang untuk menggunakan arus listrik secara hemat dan efisien karena arus listrik hanya dapat melalui komponen semi konduktornya selama periode pengaturan yang telah di tentukan.

Namun disisi lain hal ini akan menyebabkan gelombang mengalami gangguan gelombang arus dan tegangan yang pada akhirnya kembali ke bagian lain sistem tenaga listrik. Fenomena ini akan menimbulkan gangguan beban tidak linier satu fasa. Hal di atas banyak terjadi pada sistem distribusi yang memasok areal perkantoran atau komersial. Sedangkan pada areal perindustrian gangguan yang terjadi adalah beban non linier tiga fasa yang disebabkan oleh motor listrik, kontrol kecepatan motor, batere charger, electroplating. dapur busur listrik, dll.

3.2.2. Pengaruh Harmonisa Pada Komponen Peralatan Listrik

Harmonisa yang lebih banyak disebabkan karena adanya beban yang non linier ini membuat gangguan yang cukup besar kepada peralatan distribusi listrik. Beberapa komponen yang terpengaruhi oleh harmonisa, antara lain:

- *Konduktor*

Konduktor merupakan media yang dipakai untuk mentransferkan energi listrik. Arus harmonisa dapat menyebabkan rugi-rugi pada kawat penghantar bertambah. Hal ini dikarenakan pada konduktor terdapat impedansi hambatan, yang meningkatkan arus. Arus harmonisa yang mengalir tersebutlah yang menyebabkan panas. Panas tersebut semakin lama akan mengurangi daya hantarnya. Sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan rugi-rugi daya dan menurunkan efisiensi.

- *Transformer*

Pada transformer, yang mengalami kerugian daya adalah pada kumparan primer, kumparan sekundernya dan inti besi (*ferromagnetic losses*). Telah diketahui bahwa arus harmonisa menambah kerugian daya pada penghantar yang berbentuk panas. Pada transformator berlaku sistem penginduksian, dimana bila arus berharmonisa mengalir, maka fluks magnetik pada kumparan transformatornya akan menghasilkan rugi-rugi histerisis dan Eddy current. Rugi histerisis besarnya proporsional dengan harga frekuensinya dan rugi Eddy current-nya proporsional dengan kuadrat frekuensinya. Gabungan dan rugi-rugi tembaga dan inti besi akan menyebabkan transformator menjadi *overheating*. Dan pada akhirnya panas tersebut akan menurunkan kekuatan isolasi. Pada transformator yang digunakan oleh PLN hubungan primer sekundernya menggunakan delta-

star, karena memiliki keuntungan dapat mencegah harmonisa pada hubungan deltanya (primer) masuk pada hubungan star (sekunder). Sehingga harmonisa tidak sampai masuk ke jaringan sekunder pada trafo tersebut.

- *Circuit breaker*

Pada circuit breaker konvensional menggunakan panas untuk membuat kawat didalam circuit breaker tersebut menjadi panas dan pada akhirnya akan putus. Arus harmonisa yang melewati circuit breaker tersebut masih dapat diamankan oleh circuit breaker yang konvensional ini. Hal ini dikarenakan panas yang terjadi karena arus harmonisa tersebut sama dengan panas yang timbul pada peralatan yang diproteksi tersebut. Namun sebagai sarana penyediaan koordinasi pengamanan yang lebih baik, telah dikembangkan peralatan circuit breaker yang lebih baik. Dimana circuit breaker tersebut dioperasikan secara elektronik sehingga mampu mendeteksi level arus yang secara otomatis akan memutus arus apabila arus rms terlalu tinggi.

3.2.3. Pengaruh Harmonisa Pada Motor

Harmonisa pada tegangan dan arus memberikan tambahan kerugian energi kumparan stator, rotor, dan juga pada inti besi rotor maupun statornya. Macam-macam pengaruh harmonisa pada motor yang muncul adalah:

- *Rugi-rugi arus bocor*

Kerugian atau *losses* arus bocor yang di alami pada kumparan stator dan rotor jauh lebih besar dibanding yang disebabkan *eddy current* dan *skin*

effect. Hal ini disebabkan oleh arus harmonisa memperbesar arus bocor yang telah terjadi di stator dan rotor. Stator difungsikan untuk menginduksi tegangan dan rotor. menimbulkan arus pada slot-slotnya.

- *Rugi-rugi besi dan tembaga*

Fluks yang timbul dari penginduksian tegangan dan stator yang kemudian timbul arus yang ada di slot-slot rotor dapat menimbulkan gerak relatif putar. Perubahan fluks yang terjadi pada rotor dan stator akan menimbulkan frekuensi harmonisa yang tinggi yang akan menghasilkan rugi-rugi besi dan tembaga pada stator dan rotor tersebut.

- *Beda fasa*

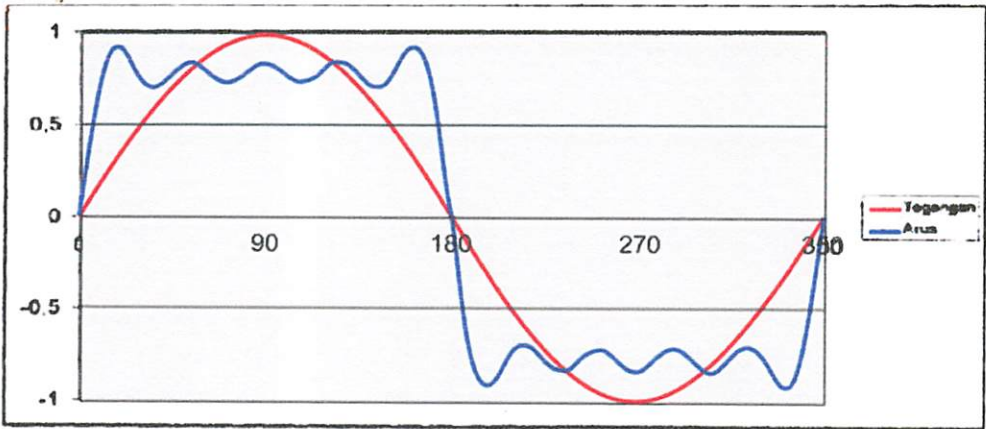
Selain itu, motor induksi yang bisa disebut dengan motor asinkron merupakan motor yang kecepatan putarnya tidak sesuai atau tidak sama dengan medan putar dan stator. Melihat kenyataan ini, maka akan timbul beda fasa antara tegangan dan arus. Karena motor induksi ini termasuk beban induktif maka arus yang mengalir tertinggal dengan tegangannya. Apabila sumber yang menyuplai motor ini mengandung harmonisa maka beda fasa yang terjadi pada motor induksi ini menjadi lebih besar.

3.2.4. Pengaruh Harmonisa Pada Faktor Daya^[4]

Arus harmonisa membuat peningkatan total arus rmsnya. Dan karena mempengaruhi harga arus total rmsnya, maka secara otomatis juga akan mempengaruhi faktor dayanya juga. Hal ini dikarenakan daya total dengan daya nyata itu terdapat selisih sudut antara tegangan dan arusnya. Pada daya total tidak

terjadi pergeseran sudut antara tegangan dan arusnya. Tetapi untuk daya nyata, terdapat beda sudut yang dibuat oleh tegangan dan arus.

Misalkan ada beban yang menyebabkan bentuk gelombang arusnya tidak sinusoidal yang seperti terlihat pada gambar 3.2, tetapi untuk tegangannya masih berbentuk sinusoidal dan tidak terdapat beda fasa.



Gambar 3.2

Perbandingan Sinyal Listrik Sinusoidal Terhadap Sinyal Listrik Berharmonisa

Maka bentuk faktor daya (*power factor*) tegangan dengan arus dapat dicari dengan mengkalikan :

$$F_{p,total} = \frac{P}{V_{rms} \times I_{rms}} \dots\dots\dots(3.1)$$

$$= \frac{P}{V_{rms} \times I_{rms} \sqrt{1 + \left(\frac{THD.f}{100\%}\right)^2}} \dots\dots\dots(3.3)$$

$$= \frac{P}{V_{rms} \times I_{rms}} \times \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{THD.f}{100\%}\right)^2}} \dots\dots\dots(3.4)$$

Dari persamaan 3.4, faktor daya total dapat dibedakan menjadi 2 komponen. Komponen pertama yang disebut dengan “Pergeseran Faktor Daya” (*disp*) dan yang kedua disebut dengan “Distorsi Faktor Daya” (*dist*).

$$Fp,disp = \frac{P}{Vrms \times Irms} \dots\dots\dots(3.5)$$

$$Fp,dist = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{THD.f}{100\%}\right)^2}} \dots\dots\dots(3.6)$$

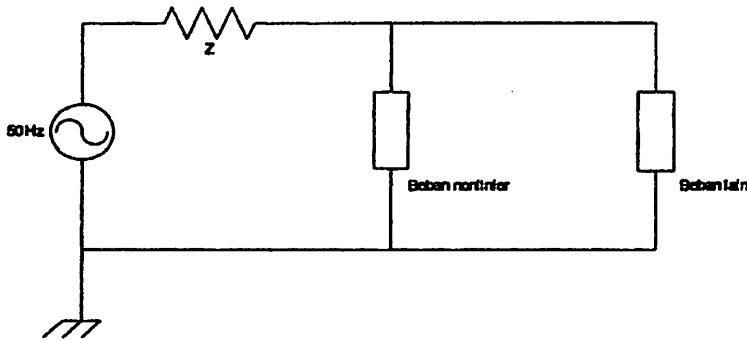
3.2.5. Pengaruh Harmonisa Pada Sistem Telekomunikasi

Dalam beberapa tahun ini ditemukan bahwa harmonisa pada sistem tenaga listrik mampu mengganggu sistem telekomunikasi, karena pada pemasangan kabel listrik yang kebanyakan ditanam didalam tanah selalu bersebelahan dengan kabel telekomunikasi. Arus listrik yang mengalir di dalam konduktor selalu menginduksikan medan elektromagnetik. Dan apabila arus yang dihantarkan mengandung harmonisa maka akan terjadi noise pada saluran telepon atau data transmisi komunikasi gagal terkirim. Hukum Farraday menjelaskan bahwa tegangan yang menginduksi disekeliling kawat konduktor sesuai dengan perubahan fluks magnetik. Jadi perubahan harga frekuensi tinggi yang cepat akan membuat tingkat harmonisanya menjadi lebih tinggi pula dan juga harga tegangan harmonisanya semakin tinggi.

3.2.6. Pengaruh Harmonisa Pada Sistem Tegangan^[4]

Peralatan yang diterapkan pada sistem tenaga listrik, seperti contoh yang

dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.3
Rangkaian Distribusi yang sederhana

Sebuah suplai energi listrik yang disalurkan ke beberapa beban yang terhubung paralel melalui kawat penghantar (*Transmission Lines*) yang mengandung impedansi sebesar Z . Apabila ada arus harmonisa yang melalui impedansi Z dan sumber, akan menimbulkan tegangan harmonisa yang besar, amplitudo tegangannya akan semakin meningkat disertai juga dengan peningkatan frekuensinya. Karena terdapat impedansi hambatan saluran, maka terdapat selisih tegangan yang dapat secara signifikan terdistorsi oleh beban, bisa berasal dari beban nonlinier yang terbagi kecil-kecil. Dimana arus akan timbul pada saat tegangan suplai mencapai titik maksimum saja. Hal ini akan menyebabkan turunnya tegangan yang melewati impedansi Z dan akan menjadi lebih besar pula apabila tegangan pada sumber mencapai titik maksimum. Sehingga tegangan yang dikirimkan pada akhirnya akan menjadi turun.

3.3. Standar Harmonisa^[12]

Standar harmonisa yang digunakan adalah standar IEEE 519. Ada dua

kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi distorsi harmonisa. Yang pertama adalah batasan harmonisa arus, dan yang kedua adalah batasan harmonisa tegangan. Untuk standard harmonisa arus, ditentukan oleh rasio I_{sc}/I_L .

% VTHD adalah persentase jumlah total tegangan yang terdistorsi oleh harmonisa terhadap frekuensi fundamentalnya, dan % ITHD adalah persentase jumlah total arus yang terdistorsi oleh harmonisa terhadap frekuensi fundamentalnya.

Tabel 3.1 Voltage Distortion Limits

Voltage at PCC	Individual voltage Distortion (%)	Total Voltage Distortion THD (%)
69 kV and below	3,0	5,0
69 kV – 161 kV	1,5	1,5
161 kV	1,0	2,5

I_{sc} adalah arus hubung singkat pada *Point of Common Coupling*, sedangkan I_L adalah arus beban fundamental nominal. Sedangkan untuk tegangan, Standard harmonisanya ditentukan oleh tegangan sistem yang dipakai seperti pada tabel 3.2.

Tabel 3.3. Standar untuk arus harmonisa^[11]

I_{sc}/I_L	orde harmonisa dalam % terhadap I_L				
	<11	11≤h≤17	17≤h≤23	23≤h≤35	35≤h
<20*	5.0	2.0	1.5	0.6	0.3
20<50	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5
50<100	10.0	4.5	4.0	1.5	0.7
100<1000	12.0	5.5	5.0	2.0	1.0
>1000	15.0	7.0	6.0	2.5	1.4

dimana:

I_{Sc} = Max short circuit current at PCC (Point of Common Coupling)

I_L = Maxload current (Fundamental Frequency) at FCC

3.4. Indeks Harmonisa

Dalam analisa harmonisa terdapat beberapa indeks yang penting untuk menggambarkan efek dan harmonisa pada komponen sistem tenaga.

3.4.1 Total Harmonic Distortion (THD)

Pendefinisian rasio nilai rms komponen harmonisa ke nilai rms komponen dasar biasanya dinyatakan dalam bentuk persen. Indeks ini digunakan untuk mengukur deviasi bentuk gelombang periodik yang mengandung harmonisa dari gelombang sinus sempurna. Pada saat terjadi gelombang sinus sempurna, nilai THD adalah nol.

Indeks yang umum digunakan adalah:

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^N V_n^2}}{V_1} \dots\dots\dots(3,7)$$

dimana:

V_n = komponen harmonisa

V_1 = komponen fundamental

k = komponen harmonisa maksimum yang diamati

3.5. Resonansi

Dengan mengasumsikan beban nonlinier sebagai masuknya arus

harmonisa, maka harmonisa tegangan pada setiap bus di sistem tenaga dapat diperoleh dengan memecahkan matrik atau persamaan admitansi berikut untuk semua kasus harmonisa.

$$V_h = Z_h \cdot I_h \dots\dots\dots(3.8)$$

Atau

$$I_h = Y_h \cdot V_h \dots\dots\dots(3.9)$$

dimana

V_h : adalah tegangan harmonisa ke-h pada setiap bus harus ditentukan.

Z_h : adalah matrik impedansi harmonisa sistem,

I_h : adalah representasi arus harmonisa beban pada bus yang terhubung, dan

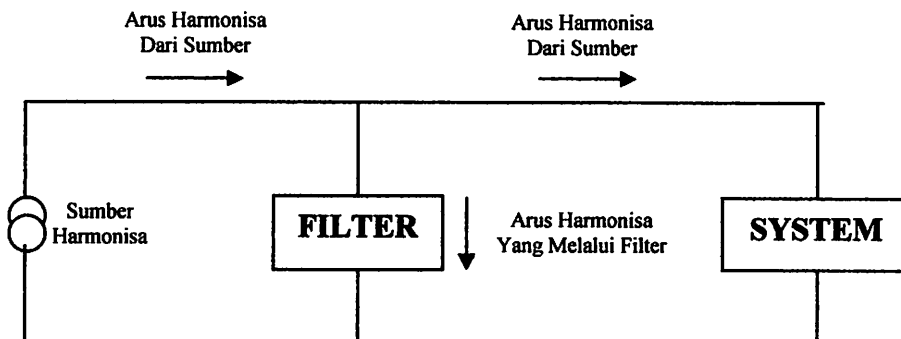
Y_h : adalah matrik admitansi harmonisa sistem,

Pada persamaan 3.8, Z_h dapat diperoleh dengan menggunakan algoritma Z-bus untuk setiap harmonisa. Z_h dapat pula diperoleh dan invers Y_h dalam persamaan 3.9. Impedansi harmonisa memainkan peranan penting dalam sistem distribusi tenaga listrik khususnya ketika resonansi terjadi dalam sistem.

3.6. Filter Harmonisa

Tujuan dari pemasangan filter harmonisa adalah untuk mereduksi amplitudo frekuensi tertentu dari sebuah tegangan dan arus. Dengan penambahan filter harmonisa pada suatu sistem tenaga listrik yang mengandung sumber-sumber harmonisa maka penyebaran arus harmonisa ke seluruh jaringan dapat ditekan sekecil mungkin. Selain itu filter harmonisa pada frekuensi dasar dapat

mengkompensasi daya reaktif dan digunakan untuk memperbaiki faktor daya.



Gambar 3.4
Pemasangan Filter Harmonisa

3.6.1 Komponen Filter

Dengan mengetahui tegangan fundamental dan harmonisa pada bus bar maka rating arus dan tegangan dari kapasitor, induktor dan resistor dapat ditentukan. Selain itu juga daya reaktif dan aktif serta rugi — ruginya dapat ditentukan pula.

Untuk mencegah kerusakan komponen - komponen ini, rating dan komponen harus didasarkan kepada beberapa kondisi yang ada, yaitu tegangan fundamental tertinggi, deviasi frekuensi serta arus harmonisa dan sumber - sumber lain dari resonansi yang mungkin terjadi antara filter dan sistem AC.

3.7. Analisa Aliran Daya

Metode yang umum digunakan dan banyak disukai untuk mendapatkan penyelesaian aliran daya adalah Metode Newton Raphson. Dimana metode ini bila dibandingkan dengan metode-metode yang lain seperti Gauss-Seidel mempunyai waktu hitung yang lebih cepat.

Secara matematis persamaan aliran daya *Newton Raphson* dapat diselesaikan dengan menggunakan koordinat rektangulae, koordinat polar atau bentuk hibrid (gabungan antara bentuk kompleks dengan bentuk polar). Dalam pembahasan skripsi ini menggunakan bentuk polar.

Hubungan antara arus I_p dengan tegangan simpul V_q pada suatu jaringan dengan simpul n dapat dituliskan :

$$I_p = \sum_{q=1}^n Y_{pq} V_{pq} \dots\dots\dots(3.10)$$

Injeksi daya pada simpul p adalah :

$$S_p = P_p - jQ_p = V_p^* \cdot I_p \dots\dots\dots(3.11)$$

$$=V_p^* \sum_{q=1}^n Y_{pq} V_{pq} \dots\dots\dots(3.12)$$

Dalam penyelesaian aliran daya dengan *Newton Raphson* bentuk persamaan aliran daya yang dipilih adalah polar, dimana tegangan dinyatakan dalam bentuk polar, yaitu :

$$\begin{aligned} V_p^* &= |V_p| e^{-j\delta_p} \\ V_q &= |V_q| e^{-j\delta_q} \\ V_{pq} &= |V_{pq}| e^{-j\theta_{pq}} \dots\dots\dots(3.13) \end{aligned}$$

Maka persamaan (3.14) dapat ditulis :

$$P_p - jQ_p = \sum_{q=1}^n |V_p| |V_q| |Y_{pq}| e^{-j(\delta_p - \delta_q + \theta_{pq})} \dots\dots\dots(3.14)$$

Dengan memisahkan bagian riil dan bagian imajiner maka diperoleh :

$$P_p = \sum_{q=1}^n |V_p V_q Y_{pq}| \cos(\delta_p - \delta_q + \theta_{pq}) \dots\dots\dots(3.15)$$

$$Q_p = \sum_{q=1}^n |V_p V_q Y_{pq}| \sin(\delta_p - \delta_q + \theta_{pq}) \dots\dots\dots(3.16)$$

Kedua persamaan diatas akan menghasilkan suatu kumpulan persamaan serempak (simultan) yang tidak linier untuk setiap simpul sistem tenaga listrik. Untuk mengetahui magnitudo tegangan (V) dan sudut fasa (δ) disetiap simpul dapat diselesaikan dengan menggunakan persamaan (3.15) dan (3.16) yang dilinierkan dengan metode *Newton Raphson* yang dapat dilihat dari persamaan dibawah ini :

$$\begin{bmatrix} \Delta P \\ \Delta Q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} H & N \\ M & L \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta \delta \\ \Delta |V| \end{bmatrix} \dots\dots\dots(3.17)$$

Dimana :

ΔP = selisih injeksi bersih daya nyata dengan penjumlahan aliran daya nyata tiap saluran yang menghubungkan simpul dengan V yang didapat dari perhitungan iterasi ke-k

ΔQ = selisih injeksi bersih daya reaktif dengan penjumlahan aliran daya nyata tiap saluran yang menghubungkan simpul dengan V yang didapat dari perhitungan iterasi ke-k

$\Delta \delta$ = vektor koreksi sudut fasa tegangan

$\Delta |V|$ = vektor koreksi magnitudo tegangan

H, L, M, N merupakan elemen-elemen off dan diagonal dari sub matriks Jaqobian yang dibentuk dengan mendefinisikan persamaan (3.16) dan (3.17), dimana :

$$H_{pq} = \frac{\partial P_p}{\partial \delta_q} \quad N_{pq} = \frac{\partial P_p}{\partial |V_q|}$$

$$M_{pq} = \frac{\partial Q_p}{\partial \delta_q} \quad L_{pq} = \frac{\partial Q_p}{\partial |V_q|}$$

Persamaan (2.7) diselesaikan untuk menghitung vektor koreksi magnitudo tegangan $\Delta(|V|)$ dan sudut fasa tegangan ($\Delta\delta$) yang baru. Sehingga diperoleh harga magnitudo tegangan dan sudut fasa yang baru, yaitu :

$$|V|^{k+1} = |V|^k + \Delta|V|^k \dots\dots\dots(3.18)$$

$$\delta^{k+1} = \delta^k + \Delta\delta^k \dots\dots\dots(3.19)$$

Proses perhitungan akan berulang sampai selisih daya nyata dan daya reaktif antara yang dijadwalkan dengan yang dihitung, yaitu ΔP dan ΔQ untuk semua simpul mendekati nilai toleransi atau perhitungan iterasi mencapai konvergen.

3.7.1. Algoritma Perhitungan Aliran Daya dengan Metode Newton Rhapson

Dalam perhitungan aliran daya dengan metode *Newton Rhapson*, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut

A. Kebebasan-kebebasan yang diketahui:

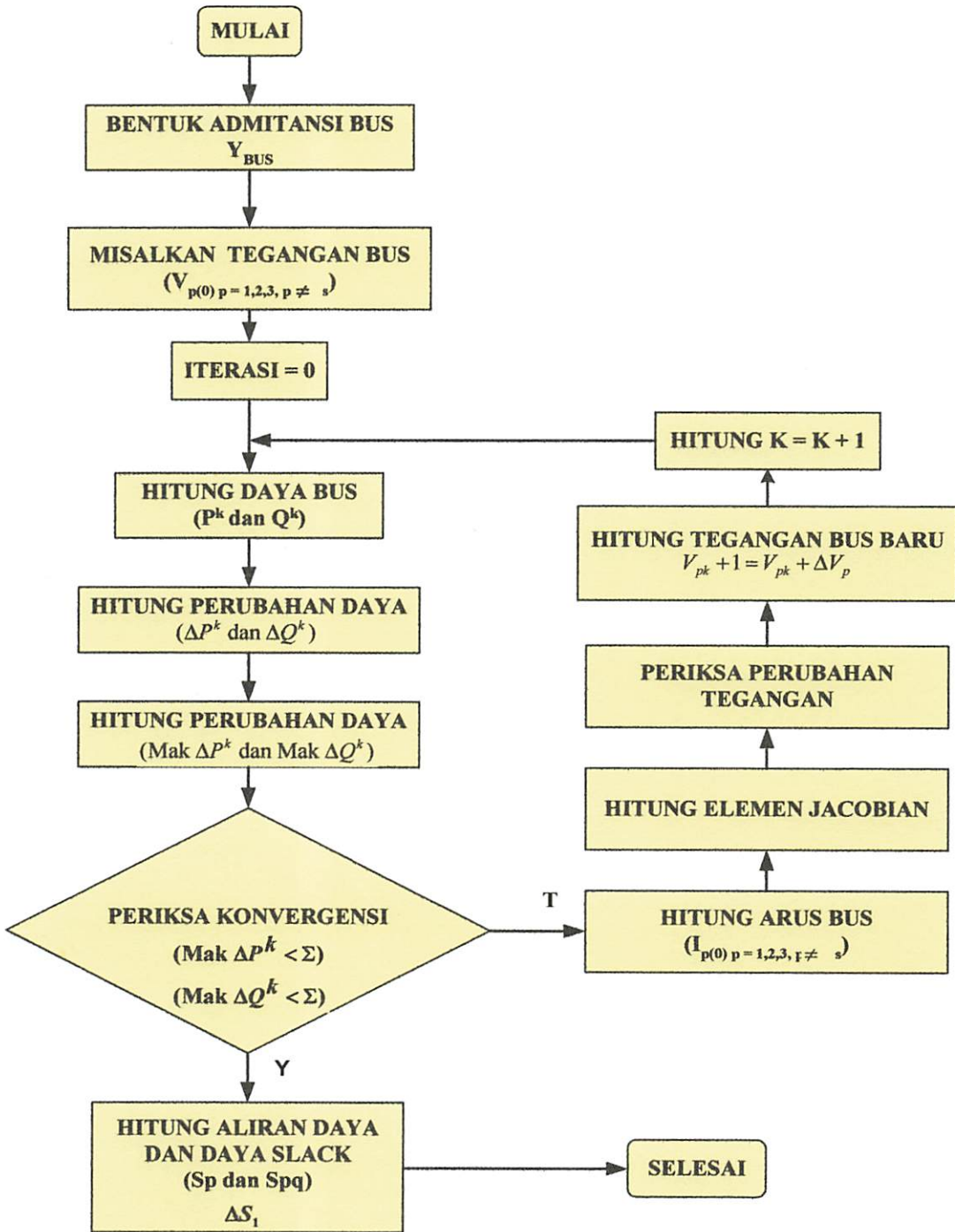
1. Daya nyata P dan daya reaktif Q pada simpul P Q diketahui
2. Daya nyata P dan besarnya tegangan $|V|$ pada simpul P V diketahui
3. Besar tegangan $|V|$ dan sudut fasa teangan δ dari simpul referensi (Slack Bus) diketahui

- B. Kemudian dicoba nilai tertentu bagi besaran sebagai berikut:
1. Besarnya tegangan $|V|$ beserta sudut fasanya δ pada semua simpul P Q
 2. Besarnya sudut fasa tegangan pada semua simpul P V
- C. Berdasarkan nilai yang dicoba tersebut pada butir B, dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan (2.5) dan persamaan (2.6) untuk mendapatkan:
1. Nilai P dan Q yang dihitung untuk simpul-simpul P Q
 2. Nilai P yang dihitung untuk simpul P V
- D. Nilai P dan Q yang diketahui pada A dikurangi dengan nilai P dan Q yang didapat dari perhitungan pada C disebut nilai residu dari P dan Q. Nilai residu ini harus mendekati nol, atau $< \epsilon$ (nilai yang dikehendaki berdasarkan suatu ketelitian perhitungan yang diinginkan. Apabila nilai residu P dan Q ini belum $< \epsilon$, maka harus dilakukan iterasi .
- E. Proses iterasi dilakukan dengan mengkoreksi nilai yang dicoba bagi $|V|$ dan δ seperti yang disebutkan dalam butir B.

3.8. Algoritma Pemecahan Masalah

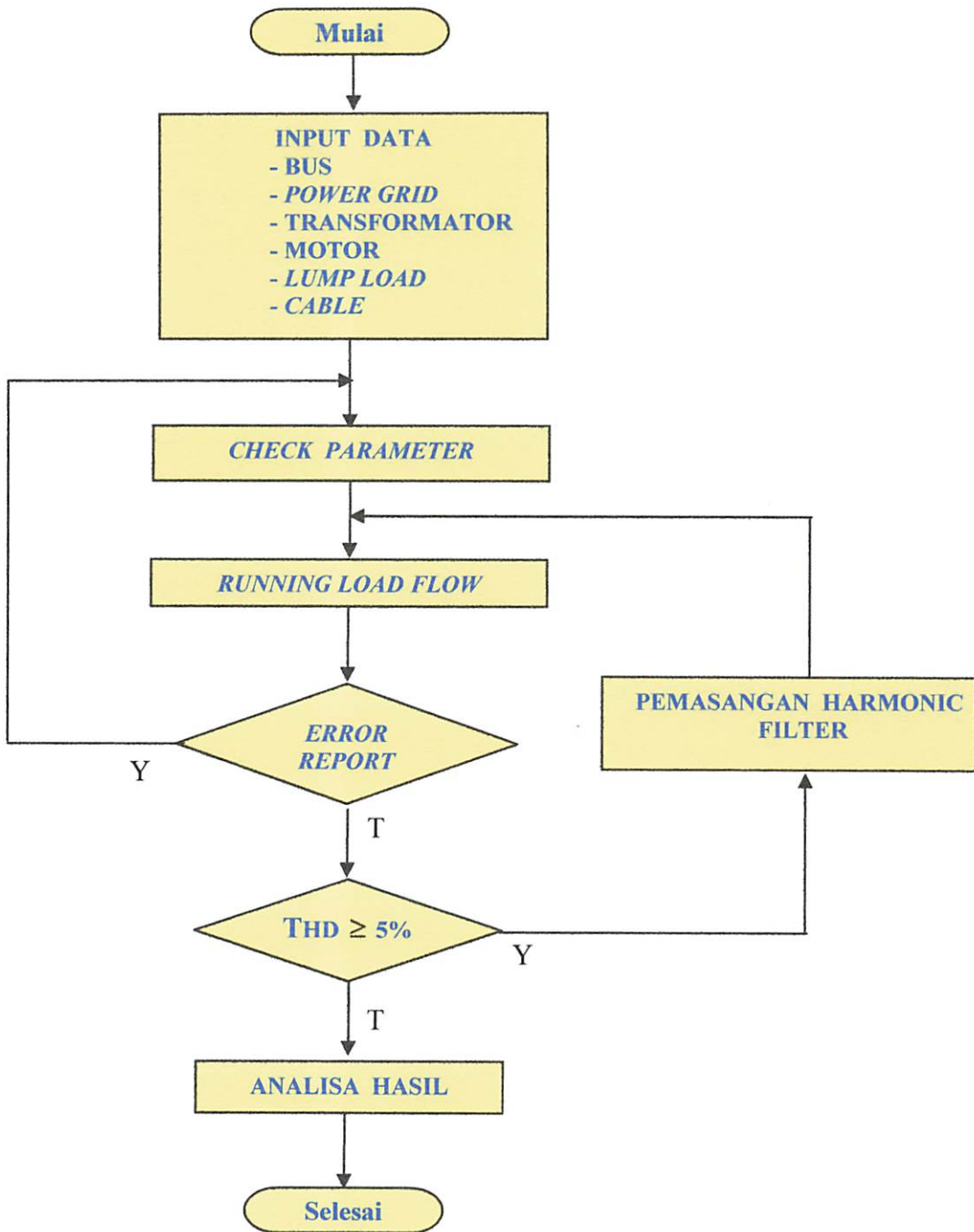
1. Mulai.
2. Masukkan Data : bus, *power grid*, trafo, motor, *lump load*, kabel.
3. Cek data parameter.
4. Melakukan proses Aliran Daya atau *Load Flow* dengan menggunakan Metode Newton Raphson.
5. Mengeck apakah terjadi *Error Reprort* :

- a. “Ya” : Cek data parameter lagi.
 - b. “Tidak” : Proses selanjutnya (langkah 6).
6. Mengecek apakah THD lebih besar dari batas yang telah ditentukan
 7. Apabila “Ya” dilakukan pemasangan *Harmonic Filter*.
 8. Apabila “Tidak” dilakukan Analisa hasil.
 9. Selesai.



Gambar 3.5
Flowchart Aliran Daya Newton Raphson

Flowchart pemecahan masalah adalah sebagai berikut :

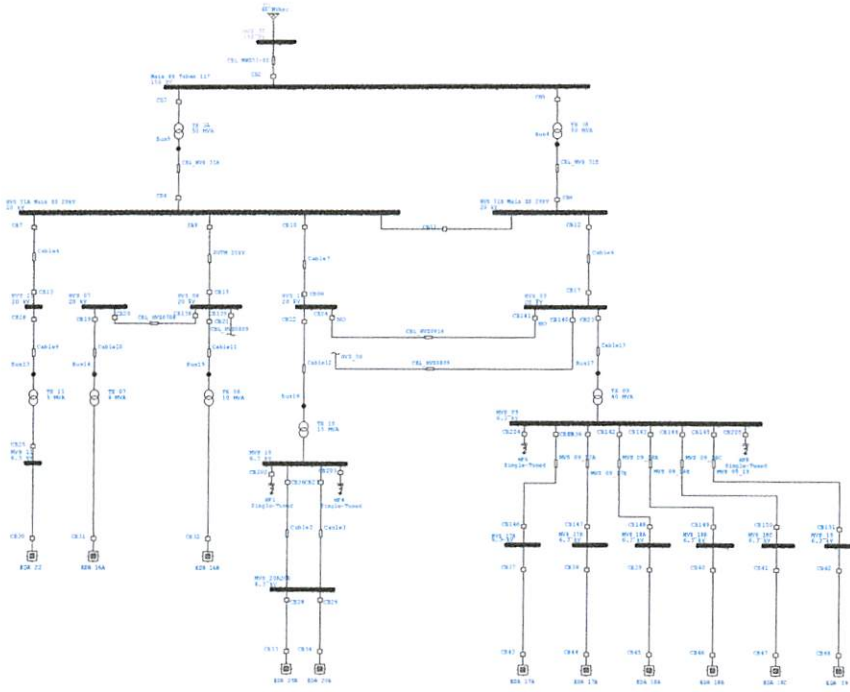


Gambar 3.6
Flowchart Analisa Menggunakan Software ETAP (Power Station)

BAB IV

HASIL DAN ANALISA HASIL

4.1. Single Line PT Semen Gresik Tuban III



Gambar 4.1. Single Line PT. Semen Gresik Tuban III

4.2. Data Penyaluran dan Pembebanan

4.2.1. Data Saluran Sistem Tenaga Listrik PT. SG Tuban III

Tabel 4.1. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor
(Base 50 MVA 20 kv di Sistem Tegangan 20 kv)

Dari	Ke	Penampang (mm ²)	Volume (M)	Vol/Kond (M)	R (pu)	X (pu)	G (pu)	-B (pu)	Supseptansi (E-03 pu)
TX03A	HVS31A	4(3x1C-400)	990	82.5	0.0001	0.0003	1557.88	3171.21	0.0049
TX03B	HVS31B	4(3x1C-400)	990	82.5	0.0001	0.0003	1557.88	3171.21	0.0049
HVS31A	SUTM	4(3x1C-400)	34980	1375	0.0044	0.0169	44.09	47.57	0.1739
HVS31A	HVS10	4(3x1C-400)	9900	825	0.0012	0.0025	155.79	317.12	0.0492
HVS31A	HVS11	3x1C-400	4290	1430	0.0087	0.0176	22.47	45.74	0.0213
HVS31B	HVS9	4(3x1C-400)	10890	907.5	0.0014	0.0008	141.63	288.29	0.0541
HVS09	HVS10	4(3x1C-400)	6930	577.5	0.0009	0.0018	222.55	453.03	0.0345
HVS07	TX07	3x1C-400	75	25	0.0002	0.0003	1285.25	2616.25	0.0004
HVS08	TX08	3x1C-400	75	25	0.0002	0.0003	1285.25	2616.25	0.0004
HVS09	TX09	4(3x1C-400)	300	25	0.0000	0.0001	5140.99	10465.00	0.0015
HVS10	TX10	3(3x1C-400)	225	25	0.0001	0.0001	3855.74	7848.75	0.0011
HVS11	TX11	3x1C-400	75	25	0.0002	0.0003	1285.25	2616.25	0.0004
HVS07	HVS08	3x1C-400	9075	3025	0.0183	0.0373	10.62	21.62	0.0451
HVS08	HVS09	4(3x1C-400)	24480	2040	0.0031	0.0063	63.00	128.25	0.1217

Tabel 4.2. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor
Tegangan Sistem 6.3 kV

No	Dari	Ke	Penampang (mm ²)	Volume (M)	Vol/Kond. (M)	R (pu)	X (pu)	G (pu)	-B (pu)	Supseptansi (E-03 pu)
	TX07	MVS16A	3x1C-500	90	30	0.0015	0.0051	52.89	181.47	0.0077
	TX08	MVS16B	3x1C-500	90	30	0.0015	0.0051	52.89	181.47	0.0077
	MVS10	MVS20A	3(3x1C-500)	450	50	0.0008	0.0028	95.19	326.65	0.0387
	MVS10	MVS20B	3(3x1C-500)	450	50	0.0008	0.0028	95.19	326.65	0.0387
	MVS09	MVS17A	2(3x1C-500)	1980	330	0.0081	0.0279	9.62	33.00	0.1702
	MVS09	MVS17B	2(3x1C-500)	1980	330	0.0081	0.0279	9.62	33.00	0.1702
	MVS09	MVS18A	3x1C-500	150	50	0.0025	0.0085	31.73	108.88	0.0129
	MVS09	MVS18B	3(3x1C-500)	450	50	0.0008	0.0028	95.19	326.65	0.0387
	MVS09	MVS18C	3x1C-500	150	50	0.0025	0.0085	31.75	108.88	0.0129
	MVS09	MVS19	2(3x1C-500)	1485	247.5	0.0061	0.0210	12.82	43.99	0.1277
	MVS09	MVS10	6(3x1C-500)	10404	578	0.0048	0.163	16.47	56.51	0.8944
	MVS09	GEN	3x1C-500	90	30	0.0015	0.0051	52.89	181.47	0.0077

Tabel 4.3. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor
Sistem Saluran Udara Tegangan 20 KV

No	Dari	Ke	Penampang (mm ²)	Volume (M)	Vol/Kond. (M)	R (pu)	X (pu)	G (pu)	-B (pu)	Supseptansi (E-03 pu)
	SUTM	HVS-08	120		1540	0.0298	0.0558	7.45	13.93	0.0000
	HVS07	HVS08	120		3025	0.0586	0.1097	3.79	7.09	0.0000

Tabel 4.4. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor
Sistem Saluran Udara Tegangan 6.3 KV

No	Dari	Ke	Penampang (mm ²)	Volume (M)	Vol/Kond. (M)	R (pu)	X (pu)	G (pu)	-B (pu)	Supseptansi (E-03 pu)
	MVS16B	TM-16C	120		852.5	0.17	0.31	1.33	2.5	0.0000

Tabel 4.5. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor
Electrical Room 16A

No. Equipment	Dari	Penampang (mm ²)	Volume (M)	Vol/Kond (M)	R (pu)	X (pu)	G (pu)	-B (pu)	Supseptansi (E-03 pu)
233 CR1M01	MVS-16A	3C-95	75	75	0.0195	0.0046	48.48	11.41	0.0122
233CR2M01	MVS-16A	3C-95	75	76	0.0195	0.0046	48.48	11.41	0.0122
243 BC3M01	MVS-16A	3C-95	300	300	0.07582	0.0184	12.12	2.85	0.0487
243 BC4M01	MVS-16A	3C-95	1200	1200	0.3127	0.0736	30.3	0.71	0.1946
TM 16B	MVS-16A	3C-95	30	30	0.0078	0.0018	121.21	28.52	0.0049
CX 16A	MVS-16A	3x1C-185	30	10	0.0013	0.0011	457.88	364.33	0.0021
LVS 16A	TM-16A	4(3x1C-400)	360	30	0.1123	0.1627	2.87	4.16	0.0000
A	LVS-16A	2(3x1C-300)	180	30	0.2873	0.3257	1.52	1.73	0.0000
AU	LVS-16A	2(3x1C-240)	180	30	0.3605	0.3295	1.51	1.38	0.0000
CB 16A	LVS-16A	2(3x1C-240)	180	30	0.3605	0.3295	1.51	1.38	0.0000

Tabel 4.6. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor
Electrical Room 16B

No. Equipment	Dari	Penampang (mm ²)	Volume (M)	Vol/Kond (M)	R (pu)	X (pu)	G (pu)	-B (pu)	Supseptansi (E-03 pu)
243 BC4M01	MVS16B	3C-95	1200	1200	0.3127	0.0736	3.03	0.71	0.1946
243 BCAM01	MVS16B	3C-95	300	300	0.0782	0.0184	12.12	2.85	0.0487
243 BC7M01	MVS16B	3C-95	300	300	0.0782	0.0184	12.12	2.85	0.0487
TM 16B	MVS16B	3x1C-185	90	30	0.0040	0.0032	152.63	121.44	0.0063
LVS 16B	TM-16B	7(3x1C-400)	630	30	0.0624	0.0929	2.03	7.29	0.0000
B1	LVS-16B	4(3x1C-400)	360	30	0.1123	0.1627	2.87	4.16	0.0000
B2	LVS-16B	2(3x1C-400)	180	30	0.2245	0.3253	1.44	2.08	0.0000
BU	LVS-16B	2(3x1C-300)	180	30	0.2873	0.3267	1.52	1.73	0.0000
CB 16B	LVS-16B	2(3x1C-240)	180	30	0.3605	0.3695	1.51	1.38	0.0000

Tabel 4.7. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor
Electrical Room 16C

No. Equipment	Dari	Penampang (mm ²)	Volume (M)	Vol/Kond (M)	R (pu)	X (pu)	G (pu)	-B (pu)	Supseptansi (E-03 pu)
TM 16C	MVS16C	3x1C-185	2550	850	0.1137	0.0904	5.39	4.29	0.1795
LV 16C	TM-16C	7(3x1C-400)	630	30	0.0642	0.0929	5.03	7.29	0.0000
C1	LVS-16C	2(3x1C-400)	180	30	0.2245	0.3253	1.44	2.08	0.0000
C2	LVS-16C	3(3x1C-300)	270	30	0.1916	0.2178	2.28	2.59	0.0000
CU	LVS-16C	2(3x1C-300)	180	30	0.2873	0.3267	1.52	1.73	0.0000
RF	LVS-16C	2(3x1C-240)	180	30	0.3605	0.3295	1.51	1.38	0.0000
CB 16C	LVS-16C	2(3x1C-240)	180	30	0.3605	0.3295	1.51	1.38	0.0000

Tabel 4.8. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor
Electrical Room 17

No. Equipment	Dari	Penampang (mm ²)	Volume (M)	Vol/Kond (M)	Tahanan (pu)	Reaktansi (pu)	G (pu)	-B (pu)	Supseptansi (E-03 pu)
343 RM1M01	MVS-17A	3x1C-500	600	200	0.0099	0.0339	7.93	27.22	0.0516
TM 17A2	MVS-17A	3C-95	30	30	0.0078	0.0018	121.21	28.52	0.0049
RC UCO1	TM-17A2	3(3x1C-400)	270	30	0.0001	0.0001	5389.01	7807.87	0.0000
343 RM1M03	RC-IC01	3(3x1C-400)	1800	200	0.9979	1.4458	0.32	0.47	0.0000
TM 17A	MVS-17A	3x1C-400	90	30	0.0024	0.0031	159.08	200.23	0.0071
CX 17A	MVS-17A	3x1C-185	30	10	0.0013	0.0011	457.88	364.33	0.0021
343 FN4M01	MVS-17B	3x1C-500	450	150	0.0074	0.0254	10.58	36.29	0.0774
343 FN5M01	MVS-17B	3x1C-500	525	175	0.0086	0.0296	9.07	31.11	0.0903
CX 17B	MVS-17B	3x1C-185	30	10	0.0013	0.0011	457.8	364.33	0.0021
LV 17	TM-17A1	9(3x1C-400)	810	30	0.0499	0.0723	6.47	9.37	0.0000
D1	LVS-17	3(3x1C-300)	270	30	0.1916	0.2178	2.28	2.59	0.0000
D2	LVS-17	3(3x1C-400)	270	30	0.1497	0.2169	2.16	3.12	0.0000
DU	LVS-17	2(3x1C-240)	180	30	0.3605	0.3295	1.51	1.38	0.0000
D	LVS-17	3(3x1C-300)	270	30	0.1916	0.2178	2.28	2.59	0.0000
CB 17	LVS-17	3(3x1C-300)	270	30	0.1916	0.2178	2.28	2.59	0.0000

Tabel 4.9. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor
Electrical Room 18

No. Equipment	Dari	Penampang (mm ²)	Volume (M)	Vol/Kond. (M)	R (pu)	X (pu)	G (pu)	-B (pu)	Supseptansi (E-03 pu)
TM 18A	MVS-18A	3x1C-185	90	30	0.0040	0.0032	152.63	121.44	0.0063
CX 18B	MVS-18B	2(3x1C-500)	1980	330	0.0081	0.0279	9.62	33.00	0.1702
TM 18B1	MVS-18B	3x1C-300	90	30	0.0024	0.0031	159.08	200.23	0.0071
TM 18B2	MVS-18B	3x1C-185	90	30	0.0040	0.0032	152.63	121.44	0.0063
443 FN1M01	MVS-18B	3x1C-300	600	200	0.0162	0.0204	23.86	30.03	0.0472
443 FN2M01	MVS-18B	3x1C-300	450	150	0.0122	0.0153	31.82	40.05	0.0354
TM 18B3	MVS-18B	3x1C-185	90	30	0.0040	0.0032	152.63	121.44	0.0063
RC UCB3	TM-18B3	3(3x1C-400)	270	30	0.0001	0.0001	5389.01	7807.87	0.0000
443 FN6M01	RCUB3	3(3x1C-400)	1350	150	0.0003	0.0004	1077.80	1561.57	0.0000
TM 18B4	MVS-18B	3x1C-185	90	30	0.0040	0.0032	152.63	121.44	0.0063
RC UCB4	TM-18B4	2(3x1C-400)	180	30	0.2245	0.3253	1.44	2.08	0.0000
443 KL1M01	RC-UB4	2(2x1C-400)	600	150	0.0004	0.0007	718.53	1041.05	0.0000
RC UCB5	TM-18B4	2(3x1C-400)	180	30	0.2245	0.3253	1.44	2.08	0.0000
443 KL1M01	RC-UB5	2(2x1C-400)	600	150	0.0004	0.0007	718.53	1041.05	0.0162
473 FN1M01	MVS-18C	3C-95	100	100	0.0261	0.0061	36.36	8.56	0.0162
473 MM1M01	MVS-18C	3C-95	100	100	0.0261	0.0061	36.36	8.56	0.0063
TM 18C1	MVS-18C	3x1C-185	90	30	0.0040	0.0032	152.63	121.44	0.0049
TM 18C2	MVS-18C	3C-95	30	30	0.0078	0.0018	121.21	28.52	0.0021
CX 18C	MVS-18C	3x1C-185	30	30	0.0013	0.0011	457.88	364.33	0.0000
LVS 18A	TM-18A	7(3x1C-400)	630	30	0.0642	0.0929	5.03	7.29	0.0000
LVS 18B1	TM-18B1	9(3x1C-400)	810	30	0.0499	0.0723	6.47	9.73	0.0000
LVS 18B2	TM-18B2	7(3x1C-400)	630	30	0.0642	0.0929	5.03	7.29	0.0000
LVS 18C	TM-18C1	5(3x1C-400)	450	30	0.0642	0.0929	5.03	7.29	0.0000
LVS 18C	TM-18C2	4(3x1C-400)	360	30	0.1123	0.1627	2.87	4.16	0.0000
E1	LVS-18A	3(3x1C-300)	270	30	0.1916	0.2178	2.28	2.59	0.0000
E2	LVS-18A	3(3x1C-300)	270	30	0.1916	0.2178	2.28	2.59	0.0000
E	LVS-18A	2(3x1C-185)	180	30	0.4734	0.3337	1.41	0.99	0.0000

CB 16A	LVS-18A	2(3x1C-240)	180	30	0.3605	0.3295	1.51	1.38	0.0000
F1	LVS-18B1	3(3x1C-300)	270	30	0.1916	0.2178	2.28	2.59	0.0000
EP1	LVS-18B1	3(3x1C-400)	270	30	0.1497	0.2169	2.16	3.12	0.0000
EP2	LVS-18B1	3(3x1C-300)	270	30	0.1916	0.2178	2.28	2.59	0.0000
CB 18B1	LVS-18B1	2(3x1C-400)	180	30	0.2245	0.3253	1.44	2.08	0.0000
CB 18B2	LVS-18B2	2(3x1C-400)	180	30	0.2245	0.3253	1.44	2.08	0.0000
F	LVS-18B2	2(3x1C-240)	180	30	0.3605	0.3295	1.51	1.38	0.0000
F1A	LVS-18B2	4(3x1C-400)	360	30	0.1123	0.1627	2.87	4.16	0.0000
F1B	LVS-18B2	2(3x1C-	180	30	0.3605	0.3295	1.51	1.38	0.0000
F1E	LVS-18B2	240)3	90	30	1.1813	0.6647	0.64	0.36	0.0000
R1	LVS-18C	3x1C-150	90	30	0.9469	0.6675	0.71	0.50	0.0000
R2	LVS-18C	3x1C-185	180	30	0.2245	0.3253	1.44	2.08	0.0000
R3E	LVS-18C	2(3x1C-400)	90	30	1.1813	0.6647	0.64	0.36	0.0000
RU	LVS-18C	3x1C-150	90	30	0.5747	0.6534	0.76	0.86	0.0000
RX	LVS-18C	3x1C-300	270	30	0.1916	0.2178	2.28	2.59	0.0000
CB 18C	LVS-18C	3(3x1C-300)	180	30	0.3065	0.3295	1.51	1.38	0.0000
		2(3x1C-240)							

Tabel 4.10. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor
Electrical Room 19

No. Equipment	Dari	Penampang (mm ²)	Volume (M)	Vol/Kond (M)	R (pu)	X (pu)	G (pu)	-B (pu)	Supseptansi (E-03 pu)
443 FNCM01	MVS-19	3C-95	50	50	0.0130	0.0031	72.73	17.11	0.0081
443 FNDM01	MVS-19	3C-95	50	50	0.0130	0.0031	72.73	17.11	0.0081
443 FNQM01	MVS-19	3C-95	50	50	0.0130	0.0031	72.73	17.11	0.0081
TM 19X1	MVS-19	3C-95	50	50	0.0130	0.0031	72.73	17.11	0.0081
TM 19X2	MVS-19	3C-95	50	50	0.0130	0.0031	72.73	17.11	0.0081
RC CE01	TM19X1	2(3x1C-400)	180	30	0.2245	0.3253	1.44	2.08	0.0000
RC CE02	TM19X2	2(2x1C-400)	180	30	0.2245	0.3253	1.44	2.08	0.0000
443 FNRM01	RCCE01	2(3x1C-400)	180	30	0.0850	0.1232	3.79	5.50	0.0000
443 FNSM01	RCCE02	2(2x1C-400)	180	30	0.0850	0.1232	3.79	5.50	0.0000
TM 19A	MVS-19	3x1C-185	90	30	0.0040	0.0032	152.63	121.44	0.0063
TM 19B	MVS-19	3x1C-300	90	30	0.0024	0.0031	159.08	200.23	0.0071
TM 19C	MVS-19	3x1C-185	90	30	0.0040	0.0032	152.63	121.44	0.0063
CX 19	MVS-19	3x1C-185	30	10	0.0013	0.0011	457.88	364.33	0.0021
LVS 19A	TM-19A	6(3x1C-400)	540	30	0.0748	0.1084	4.31	6.25	0.0000
LVS 19B	TM-19B	9(3x1C-400)	810	30	0.0499	0.0723	6.47	9.37	0.0000
LVS 19C	TM-19C	7(3x1C-400)	630	30	0.0642	0.0929	5.03	7.29	0.0000
F3	LVS-19A	2(3x1C-185)	180	30	0.4734	0.3337	1.41	0.99	0.0000
F3E	LVS-19A	2(3x1C-400)	180	30	0.2245	0.3253	1.44	2.08	0.0000
FU2	LVS-19A	2(3x1C-240)	180	30	0.3605	0.3295	1.51	1.38	0.0000
EP	LVS-19A	2(3x1C-185)	180	30	0.4734	0.3337	1.41	0.99	0.0000
F2E	LVS-19B	7(3x1C-400)	630	30	0.0642	0.0929	5.03	7.29	0.0000
F4	LVS-19C	6(3x1C-400)	540	30	0.0748	0.1084	4.31	6.25	0.0000
CB 19A	LVS-19A	2(3x1C-240)	180	30	0.3605	0.3295	1.51	1.38	0.0000
CB 19B	LVS-19B	3(3x1C-300)	270	30	0.1916	0.2178	2.28	2.59	0.0000
CB 19C	LVS-19C	2(3x1C-400)	180	30	0.2245	0.3253	1.44	2.08	0.0000

Tabel 4.11. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor
Electrical Room 20

No. Equipment	Dari	Penampang (mm ²)	Volume (M)	Vol/Kond (M)	R (pu)	X (pu)	G (pu)	-B (pu)	Supseptansi (E-03 pu)
545 CR1M01	MVS-20A	3C-95	150	150	0.0391	0.0092	24.24	5.70	0.0243
545 CR1M02	MVS-20A	3C-95	150	150	0.0391	0.0092	24.24	5.70	0.0243
545 FN7M01	MVS-20A	3C-95	150	150	0.0391	0.0092	24.24	5.70	0.0243
545 MM1M01	MVS-20A	3x1C-500	450	150	0.0074	0.0254	10.58	36.29	0.0193
TM 20A1	MVS-20A	3C-95	50	50	0.0130	0.0031	72.73	17.11	0.0088
RC UA1	TM-20A1	2(3x1C-400)	180	30	0.2245	0.3253	1.44	2.08	0.0000
545 SR1M01	RCUA1	2(2x1C-400)	180	30	0.0850	0.1232	3.79	5.50	0.0000
TM 20A	MVS-20A	3x1C-300	90	30	0.0024	0.0031	159.08	200.23	0.0071
CX 20A	MVS-20A	3x1C-185	30	10	0.0013	0.0011	457.88	364.33	0.0021
546 CR1M01	MVS-20B	3C-95	160	160	0.0417	0.0098	22.73	5.35	0.0259
546 CR1M02	MVS-20B	3C-95	160	160	0.0417	0.0098	22.73	5.35	0.0259
546 FN7M01	MVS-20B	3C-95	160	160	0.0417	0.0098	22.73	5.35	0.0259
546 MM1M01	MVS-20B	3x1C-500	480	160	0.0079	0.0271	9.92	34.03	0.0206

TM 2081	MVS-20B	3C-95	50	50	0.0130	0.0031	72.73	17.11	0.0081
RC UB1	TM-20A1	2(3x1C-400)	180	30	0.2245	0.3253	1.44	2.08	0.0000
546 SR1M01	RCUB1	2(2x1C-400)	180	30	0.0850	0.1232	3.79	5.50	0.0000
TM 20B	MVS-20B	3x1C-300	90	30	0.0024	0.0031	159.08	200.23	0.0071
CX 20B	MVS-20B	3x1C-185	30	10	0.0013	0.0011	457.88	364.33	0.0021
LVS 20B	TM-20B	9(3x1C-400)	810	30	0.0499	0.0723	6.47	9.37	0.0000
LVS 20A	TM-20A	9(3x1C-400)	810	30	0.0499	0.0723	6.47	9.37	0.0000
LVS 20A	LVS-20B	9(3x1C-400)	810	30	0.0499	0.0723	6.47	9.37	0.0000
G1	LVS-20A1	3(3x1C-300)	270	30	0.1916	0.2178	2.28	2.59	0.0000
G1A	LVS-20A1	3(3x1C-300)	270	30	0.1916	0.2178	2.28	2.59	0.0000
G1E	LVS-20A1	3x1C-150	90	30	1.1813	0.6647	0.64	0.36	0.0000
GU1	LVS-20A1	2(3x1C-400)	180	30	0.2245	0.3253	1.44	0.68	0.0000
G	LVS-20A2	3(3x1C-400)	270	30	0.1497	0.2169	2.16	3.12	0.0000
G1	LVS-20B	3(3x1C-400)	270	30	0.1916	0.2178	2.28	2.59	0.0000
G1A	LVS-20B	3(3x1C-400)	270	30	0.1916	0.2178	2.28	2.59	0.0000
G1E	LVS-20B	3x1C-150	90	30	1.1813	0.6647	0.64	0.36	0.0000
GU1	LVS-20B	3x1C-300	90	30	0.5747	0.6534	0.76	0.86	0.0000
CB 20A	LVS-20A	3(3x1C-300)	270	30	0.1916	0.2178	0.28	2.59	0.0000
CB 20B	LVS-20B	3(3x1C-300)	270	30	0.1916	0.2178	0.28	2.59	0.0000

Tabel 4.12. Ukuran & Impedansi Kabel/Konduktor
Electrical Room 22

No. Equipment	Dari	Penampang (mm ²)	Volume (M)	Vol/Kond (M)	R (pu)	X (pu)	G (pu)	-B (pu)	Supseptansi (E-03 pu)
TM 22	MVS-11	3C-95	30	30	0.0078	0.0018	121.21	28.52	0.0049
LVS 22	TM-12	4(3x1C-400)	360	30	0.1123	0.1627	2.87	4.16	0.0000
MCC PA	LVS-22	2(3x1C-400)	180	30	0.2245	0.3253	13.44	2.08	0.0000

4.2.2. Data Pembebanan Sistem Tenaga Listrik PT. SG Tuban III

Tabel 4.13. Pembagian Beban pada Substation VII-EDR 16A

No. Induk	Daftar Beban	EDR	P (kW)	V (Volt)	I (Amp)	Cos φ
233 CR1 M01	CRUSHER-3	16A	1072	6300	123	0.8
233 CR1 M02	BREAKER PLATE	16A	10 HP	380	15.6	0.73
233 CR1 M03	CLEANING BAR	16A	10 HP	380	15.6	0.73
233 CR1 M04	BRG#1 CIRC.OIL PUMP	16A	0.75 HP	380	1.56	0.54
233 CR1 M05	BRG#2 CIRC.OIL PUMP	16A	0.75 HP	380	1.56	0.54
233 CR1 M06	COOLING FAN	16A	0.75	380	1.5	0.76
233 CR2 M01	CRUSHER-4	16A	1072	6300	123	0.8
233 CR2 M02	BREAKER PLATE	16A	10 HP	380	15.6	0.73
233 CR2 M03	CLEANING BAR	16A	10 HP	380	15.6	0.73
233 CR2 M04	BRG#1 CIRC.OIL PUMP	16A	0.75 HP	380	1.56	0.54
233 CR2 M05	BRG#2 CIRC.OIL PUMP	16A	0.75 HP	380	1.56	0.54
233 FE1 M01	WOBBLER FEEDER	16A	75 HP	500	131	0.49
233 FE1 M02	TRABON LUBE PUMP	16A	0.5 HP	380	1.2	0.47
233 FE1 M03	BEARING LUBE PUMP	16A	1 HP	380	2.5	0.45
233 FE1 M04	COOLING FAN	16A	0.5 HP	380	1.2	0.47
233 FE2 M01	WOBBLER FEEDER	16A	75 HP	500	131	0.49
233 FE2 M02	TRABON LUBE PUMP	16A	0.5 HP	380	1.2	0.47
233 FE2 M03	BEARING LUBE PUMP	16A	1 HP	380	2.5	0.45
233 FE2 M04	COOLING FAN	16A	0.5 HP	380	1.2	0.47
233 FN1 M01	FAN LS # 1	16A	60 HP	380	93	0.73
233 RF1 M01	ROTARY FEEDER	16A	1.5 HP	380	1.75	0.97
233 RF2 M01	ROTARY FEEDER	16A	1.5 HP	380	1.75	0.97
243 AC1 M01	APRON CONVEYOR	16A	50 HP	500	84	0.51
243 BC1 M01	BELT CONVEYOR	16A	25 HP	380	38.6	0.73

243 BC2 M01	BELT CONVEYOR	16A	25 HP	380	38.6	0.73
243 BC3 M01	BELT CONVEYOR	16A	355	6300	38.7	0.84
243 BC4 M01	BELT CONVEYOR	16A	240	6300	27.5	0.8
243 BC4 M02	BELT CONVEYOR	16A	240	6300	27.5	0.8
243 FN1 M01	DUST COLLECTOR FAN	16A	22	380	44.3	0.75
243 RF1 M01	ROTARY FEEDER	16A	0.5 HP	380	1.3	0.44

Tabel 4.14. Pembagian Beban pada Substation VIII-EDR 16B

No. Induk	Daftar Beban	EDR	P (kW)	V (Volt)	I (Amp)	Cos ϕ
243 BC7 M01	BELT CONVEYOR	16B	250	6300	27.9	0.82
323 BC8 M01	BELT CONVEYOR	16B	45	400	115	0.56
323 BC6 M01	BELT CONVEYOR	16B	3	400	6.9	0.62
253 AC1 M01	APRON CONVEYOR	16B	18.5	400	47.4	0.56
253 CR1 M01	CRUSHER-SLOW	16B	132	400	245	0.78
253 CR1 M02	CRUSHER-FAST	16B	160	400	295	0.78
243 BC5 M01	BELT CONVEYOR	16B	132	380	343	0.58
243 BC6 M01	BELT CONVEYOR	16B	18.5	380	36	0.78
243 BC8 M01	BELT CONVEYOR	16B	200	380	366	0.83
243 BCA M01	BELT CONVEYOR	16B	240	6300	27.5	0.8
243 BCA M02	BELT CONVEYOR	16B	240	6300	27.5	0.8
243 CR1 M01	CRUSHER	16B	200	380	410	0.74
243 CR1 M02	CRUSHER	16B	250	380	485	0.78
243 FN2 M01	DUST COLLECTOR FAN	16B	3	380	5.9	0.77
243 FN3 M01	DUST COLLECTOR FAN	16B	55	380	105	0.8
243 RF2 M01	ROTARY FEEDER	16B	0.5 HP	380	1.3	0.44
243 RF3 M01	ROTARY FEEDER	16B	0.5 HP	380	1.3	0.44
253 AC1 M02	SCRAPPER	16B	1.5	380	3.5	0.65
253 AC1 M03	LUBE PUMP	16B	0.9	380	1.5	0.91
253 BC1 M01	BELT CONVEYOR	16B	90	380	169	0.81
323 BC1 M01	BELT CONVEYOR	16B	55	380	103	0.81
323 BC2 M01	BELT CONVEYOR	16B	110	380	200	0.84
323 BC3 M01	BELT CONVEYOR	16B	110	380	200	0.84
323 BC9 M01	BELT CONVEYOR	16B	45	380	86	0.8
323 BCA M01	BELT CONVEYOR	16B	45	380	86	0.8
323 BCB M01	BELT CONVEYOR	16B	5.5	380	12.7	0.66
323 MS1 M01	MAGNETIC SEPARATOR	16B	2 HP	380	3.5	0.65
323 MS2 M01	MAGNETIC SEPARATOR	16B	1.5 HP	380	2.7	0.63
323 RR1	RECLAIMER (BUCKET)	16B	75	380	138	0.83
323 RR1	RECLAIMER (HARROW)	16B	30	380	59	0.77
323 RR1	RECLAIMER	16B	0.75	380	3.75	0.3
323 RR1	RECLAIMER (SHUNTING)	16B	7.5	380	14.6	0.78
323 RR1	RECLAIMER (CABLE DRUM)	16B	2.2	380	4.9	0.68
323 VF1 M01	VIBRATING FEEDER	16B	40 HP	380	59.1	0.77
323 VF2 M01	VIBRATING FEEDER	16B	40 HP	380	59.1	0.77
323 BE1 M02	INCHING DRIVE	16B	3 HP	380	6	0.57

Tabel 4.15. Pembagian Beban pada Substation IX-EDR 17A

No. Induk	Daftar Beban	EDR	P (kW)	V (Volt)	I (Amp)	Cos ϕ
333 AC1 M01	APRON CONVEYOR (MIX)	17A	40 HP	500	64	0.54
333 AC1 M02	APRON CONVEYOR DRAG	17A	2 HP	380	3.9	0.58
333 AC1 M03	LUBE PUMP	17A	0.75	380	1.2	0.95
333 AC2 M01	APRON CONVEYOR (LS)	17A	10 HP	500	16.3	0.53
333 AC2 M03	APRON CONVEYOR FAC	17A	15 HP	380	30	0.57
333 BC1 M01	BELT CONVEYOR	17A	132	460	304	0.54
333 BC2 M01	BELT CONVEYOR	17A	11	400	31.6	0.5
333 FN1 M01	DUST COLLECTOR FAN	17A	22	380	41	0.82
333 FN2 M01	DUST COLLECTOR FAN	17A	22	380	41	0.82
333 RF1 M01	ROTARY FEEDER	17A	0.5 HP	380	1.3	0.44
333 RF2 M01	ROTARY FEEDER	17A	0.5 HP	380	1.3	0.44
333 WF1 M01	MIX WEIGHFEEDER	17A	5 HP	500	8.3	0.52
333 WF2 M01	LIMESTONE WEIGHFEEDER	17A	2 HP	380	9.5	0.5
333 WF2 M02	LIMESTONE WEIGHFEEDER	17A	5 HP	380	6	0.94
333 WF3 M01	IRON ORE WEIGHFEEDER	17A	1.5 HP	380	7.3	0.49
333 WF4 M01	SILICA WEIGHFEEDER	17A	3 HP	380	13.9	0.52
343 RM1 M01	RAW MILL	17A	4500	6300	528.7	0.78
343 RM1 M02	RAW MILL CLASSIFIER	17A	800	500	1080	0.86
353 FN1 M01	AIR SLIDE FAN	17A	5 HP	380	8.6	0.66
353 FN2 M01	AIR SLIDE FAN	17A	5 HP	380	8.6	0.66
353 FN3 M01	AIR SLIDE FAN	17A	20 HP	380	29.4	0.77
353 FN4 M01	AIR SLIDE FAN	17A	20 HP	380	29.4	0.77
353 FN6 M01	AIR SLIDE FAN	17A	20 HP	380	29.4	0.77
353 FN7 M01	DUST COLLECTOR FAN	17A	7.5	380	15	0.76
353 FNA M01	AIR SLIDE FAN	17A	20 HP	380	28.4	0.8
353 FNC M01	AIR SLIDE FAN	17A	15	380	28	0.81
353 FNE M01	AIR SLIDE FAN	17A	20 HP	380	28.4	0.8
353 RF7 M01	ROTARY FEEDER	17A	0.5 HP	380	1.3	0.44
353 RF8 M01	ROTARY FEEDER	17A	0.5 HP	380	1.3	0.44
353 SM1 M01	SAMPLER MIXER	17A	0.55	380	3.5	0.3

Tabel 4.16. Pembagian Beban pada Substation IX-EDR 17B

No. Induk	Daftar Beban	EDR	P (kW)	V (Volt)	I (Amp)	Cos ϕ
343 FN4 M01	RAW MILL ID FAN	17B	4400	6300	485.8	0.83
343 FN5 M01	RAW MILL ID FAN	17B	4400	6300	485.8	0.83
343 BE1 M01	BUCKET ELEVATOR	17B	75	400	132	0.82
353 BE1 M01	BUCKET ELEVATOR	17B	160	400	275	0.84
353 BE1 M02	BUCKET ELEVATOR	17B	160	400	275	0.84
343 BC1 M01	BELT CONVEYOR	17B	4	380	8.9	0.68
343 BC2 M01	BELT CONVEYOR	17B	4	380	8.9	0.68
343 BC3 M01	BELT CONVEYOR	17B	7.5	380	15.3	0.74
343 BC4 M01	BELT CONVEYOR	17B	5	380	11.5	0.66
343 BC5 M01	BELT CONVEYOR	17B	7.5	380	16.3	0.7
343 BC6 M01	BELT CONVEYOR	17B	7.5	380	16.3	0.7
343 BE1 M02	INCHING DRIVE	17B	3	380	6	0.76
343 CL1 M01	CIRCULATING LUBE SYSTEM	17B	0.5	380	2.2	0.45
343 CL1 M02	CIRCULATING LUBE PUMP	17B	0.5	380	2.2	0.45
343 CL1 M03	CIRCULATING LUBE PUMP	17B	0.5	380	2.2	0.45

343	CL1	M04	CIRCULATING LUBE PUMP	17B	0.5	380	2.2	0.45
343	CL1	M05	CIRCULATING LUBE PUMP	17B	0.5	380	2.2	0.45
343	CL1	M06	CIRCULATING LUBE PUMP	17B	0.5	380	2.2	0.45
343	CL1	M07	CIRCULATING LUBE PUMP	17B	0.5	380	2.2	0.45
343	CL1	M08	CIRCULATING LUBE PUMP	17B	0.5	380	2.2	0.45
343	CP1	M01	COMPRESSOR (AIR HEATER)	17B	93	380	167	0.85
343	FN1	M01	DUST COLLECTOR FAN	17B	30	380	58	0.79
343	HS1	M01	HYDRO SPRING SYSTEM	17B	22.4	380	42.6	0.8
343	HS2	M01	HYDRO SPRING SYSTEM	17B	22.4	380	42.6	0.8
343	RL1	M01	REDUCER LUBE SYSTEM	17B	55	380	99	0.84
343	RL1	M02	REDUCER LUBE SYSTEM	17B	45	380	86	0.8
343	RL1	M03	REDUCER LUBE SYSTEM	17B	4	380	8.6	0.71
343	TG1	M01	TRIPPLE GATE	17B	20 HP	380	23.1	0.98
343	TG1	M02	TRIPPLE GATE	17B	20 HP	380	23.1	0.98
343	TV1	M01	TIPPING VALVE	17B	1.5 HP	380	3.7	0.46
343	TV1	M01	TIPPING VALVE	17B	1.5 HP	380	3.7	0.46
343	WS1	M01	WATER SPRAY SYST. (MILL)	17B	75 HP	380	100	0.85
353	BE1	M03	INCHING DRIVE	17B	3	380	9.1	0.5

Tabel 4.17. Pembagian Beban pada Substation IX-EDR 18A

No. Induk	Daftar Beban	EDR	P (kW)	V (Volt)	I (Amp)	Cos ϕ	
413	BL1 M01	AERATION BLOWER	18A	11	380	22	0.76
413	BL2 M01	AERATION BLOWER	18A	11	380	22	0.76
413	BL3 M01	AERATION BLOWER	18A	11	380	22	0.76
413	BL4 M01	AERATION BLOWER	18A	11	380	22	0.76
413	BL5 M01	AERATION BLOWER	18A	11	380	22	0.76
413	BL6 M01	AERATION BLOWER	18A	11	380	22	0.76
413	FN1 M01	DUST COLLECTOR FAN	18A	15	380	28	0.81
413	FN3 M01	DUST COLLECTOR FAN	18A	7.5	380	14.7	0.78
413	FN4 M01	DUST COLLECTOR FAN	18A	7.5	380	14.7	0.78
423	BE1 M01	BUCKET ELEVATOR	18A	160	400	275	0.84
423	BE1 M02	BUCKET ELEVATOR	18A	160	400	275	0.84
423	BE2 M01	BUCKET ELEVATOR	18A	160	400	275	0.84
423	BE2 M02	BUCKET ELEVATOR	18A	160	400	275	0.84
423	BE2 M03	INCHING DRIVE	18A	4	380	9.1	0.67
423	BL1 M01	AERATION BLOWER	18A	37	380	67	0.84
423	BL2 M01	AERATION BLOWER	18A	27	380	67	0.84
423	FN2 M01	DUST COLLECTOR FAN	18A	18.5	380	29.5	0.95
423	FN4 M01	DUST COLLECTOR FAN	18A	18.5	380	29.4	0.96
423	FN5 M01	AIR SLIDE FAN	18A	15	380	29.4	0.78
423	FN6 M01	AIR SLIDE FAN	18A	15	380	29.4	0.78
423	FN7 M01	AIR SLIDE FAN	18A	15	380	29.4	0.78
423	FN8 M01	AIR SLIDE FAN	18A	7.5	380	14.8	0.77
423	FN9 M01	AIR SLIDE FAN	18A	7.5	380	14.8	0.77
423	RF1 M01	ROTARY FEEDER	18A	0.37	380	1.3	0.43
423	FR2 M01	ROTARY FEEDER	18A	0.75	380	2.2	0.52
423	RF3 M01	ROTARY FEEDER	18A	0.37	380	1.3	0.43
423	RF4 M01	ROTARY FEEDER	18A	7.5	380	12	0.95
423	RF5 M01	ROTARY FEEDER	18A	7.5	380	12	0.95

Tabel 4.18. Pembagian Beban pada Substation IX-EDR 18B

No. Induk	Daftar Beban	EDR	P (kW)	V (Volt)	I (Amp)	Cos ϕ
443 FN1 M01	PREHEATER ID FAN	18B	2750	6300	311.1	0.81
443 FN2 M01	PREHEATER ID FAN	18B	2750	6300	311.1	0.81
443 KL1 M01	ROTARY KILN	18B	600	810	1550	0.28
443 KL1 M02	ROTARY KILN	18B	600	810	1550	0.28
353 CP1 M01	COMPRESSOR	18B	112	400	215	0.75
353 CV5 M01	CHAIN CONVEYOR	18B	37	400	67	0.8
483 BL4 M01	BLOWER	18B	55	400	97	0.82
483 BL5 M01	BLOWER	18B	200	400	545	0.53
483 FN3 M01	DUST COLLECTOR FAN	18B	5.5	400	10.5	0.76
493 FN1 M01	BURNER FAN	18B	15	400	29	0.75
343 SC1 M01	SCREW CONVEYOR	18B	15	380	38.5	0.59
343 SC2 M01	SCREW CONVEYOR	18B	30	380	59	0.77
343 SC3 M01	SCREW CONVEYOR	18B	22	380	43	0.78
343 WS2 M01	WATER SPRAY SYST. (CT)	18B	75 HP	380	100	0.85
353 BE2 M01	BUCKET ELEVATOR	18B	30	380	72	0.63
353 BE2 M02	INCHING DRIVE	18B	1.1	380	2	0.84
353 BL1 M01	AERATION BLOWER	18B	18.5	380	36	0.78
353 FN5 M01	DUST COLLECTOR FAN	18B	30	380	55	0.83
353 FNB M01	AIR SLIDE FAN	18B	15	380	29.4	0.78
353 FNB M02	AIR SLIDE FAN	18B	15	380	29.4	0.78
353 PPI M01	PNEUMATIC PUMP	18B	45	380	81	0.84
353 RF6 M01	ROTARY FEEDER	18B	0.37	380	1.3	0.43
343 RF2 M01	ROTARY FEEDER	18B	1.49	380	3.65	0.62
443 FN6 M01	NOSE RING COOLING FAN	18B	22	380	41	0.82
443 KL1 M03	MAIN REDUCER OIL PUMP	18B	4	380	8.8	0.69
443 PH1 M01	CHANGE OVER GATE	18B	0.55	380	5.2	0.16
443 PH1 M02	CHANGE OVER GATE	18B	0.55	380	5.2	0.16
483 AG3 M01	AGITATOR PULV. COAL	18B	4	380	9.1	0.67
483 PW2 M01	WEIGHFEEDER	18B	4.7	380	14.4	0.5
483 PW3 M01	WEIGHFEEDER	18B	7.3	380	21	0.53
493 FN2 M01	BLOWER BURNER	18B	2.3	380	4.7	0.74
493 FN3 M01	BLOWER BURNER	18B	2.3	380	4.7	0.74
493 OP1 M01	OIL PUMP	18B	11	380	21.1	0.79
493 OP2 M01	OIL PUMP	18B	11	380	21.1	0.79
493 OP3 M01	OIL PUMP (ST. BY)	18B	11	380	21.1	0.79
493 OP4 M01	OIL PUMP	18B	7.5	380	14.7	0.78
493 OP5 M01	OIL PUMP	18B	7.5	380	14.7	0.78
493 OP6 M01	OIL PUMP	18B	7.5	380	14.7	0.78
493 OP7 M01	OIL PUMP (ST.BY)	18B	7.5	380	14.7	0.78
483 AG3 M02	AGITATOR GREASE PUMP	18B	0.18	220	1.7	0.28
353 RF5 M01	ROTARY FEEDER	18B	0.55	380	14.7	0.13
343 FN6 M01	E.P FAN	18B	1041	690	1181	0.74

Tabel 4.19. Pembagian Beban Pada Substation IX-EDR 18C

No. Induk	Daftar Beban	EDR	P (kW)	V (Volt)	I (Amp)	Cos ϕ
463 AC1 M01	APRON CONVEYOR	18C	7.5	400	15.4	0.7
463 AC1 M02	GREASE PUMP	18C	0.25 HP	460	0.6	0.39
463 BC1 M01	BELT CONVEYOR	18C	37	380	72	0.78

463 BC2 M01	BELT CONVEYOR	18C	15	380	28.78	0.79
463 BC3 M01	BELT CONVEYOR	18C	11	380	21.46	0.78
463 BC4 M01	BELT CONVEYOR	18C	7.5	400	15.4	0.7
463 BC5 M01	BELT CONVEYOR	18C	37	380	72	0.78
463 BC6 M01	BELT CONVEYOR	18C	18.5	380	36	0.78
463 MS1 M01	MAGNETIC SEPARATOR	18C	1.5 HP	380	2.5	0.68
473 FN1 M01	COAL MILL FAN	18C	800	6300	89.4	0.82
473 HS1 M01	HYDRO SPRING SYSTEM	18C	7.5	380	14.3	0.8
473 RF2 M01	ROTARY FEEDER	18C	2.2	380	5.2	0.64
473 RF3 M01	ROTARY FEEDER	18C	2.2	380	5.2	0.64
473 RL1 M01	REDUCER LUBE SYSTEM	18C	11	380	22.3	0.75
473 RM1 M01	COAL MILL	18C	710	6300	81.3	0.8
473 RM1 M02	COAL MILL CLASSIFIER	18C	75	400	132	0.82
473 RM1 M03	GREASE PUMP	18C	0.37	380	1.2	0.47
473 SC1 M01	SCREW CONVEYOR	18C	7.5	380	13.3	0.86
473 SC2 M01	SCREW CONVEYOR	18C	7.5	380	13.3	0.86
473 SC3 M01	SCREW CONVEYOR	18C	7.5	380	13.3	0.86
473 SC4 M01	SCREW CONVEYOR	18C	7.5	380	13.3	0.86
473 SC5 M01	SCREW CONVEYOR	18C	7.5	380	13.3	0.86
473 BC2 M01	BELT CONVEYOR	18C	7.5	380	16.2	0.7
473 WF1 M01	WEIGH FEEDER	18C	3.1	380	6.3	0.75
483 AG1 M01	AGITATOR PULV. COAL	18C	4	380	9.1	0.67
483 AG1 M02	AGITATOR GREASE PUMP	18C	0.18	220	1.7	0.28
483 CP1 M01	COMPRESSOR	18C	160	400	315	0.73
483 CP1 M02	LUBE PUMP	18C	0.25	380	0.8	0.47
483 CP2 M01	COMPRESSOR	18C	160	400	315	0.73
483 CP2 M02	LUBE PUMP	18C	0.25	380	0.8	0.47
483 FN1 M01	FAN	18C	1.1	380	3.2	0.52
483 PP1 M01	FK PUMP (SPARE)	18C	37	380	68	0.83
483 PP2 M01	FK PUMP (SPARE)	18C	37	380	68	0.83
483 RF1 M01	ROTARY FEEDER	18C	2.2	380	14.4	0.49
483 RF2 M01	ROTARY FEEDER	18C	2.2	380	14.4	0.49

Tabel 4.20. Pembagian Beban Pada Substation IX-EDR 19

No. Induk	Daftar Beban	EDR	P (kW)	V (Volt)	I (Amp)	Cos ϕ
443 CR1 M01	CRUSHER CLINKER	19	55	400	99	0.8
443 CR2 M01	CRUSHER CLINKER	19	55	400	99	0.8
443 CV3 M01	CHAIN CONVEYOR	19	37	400	67	0.8
443 CV4 M01	CHAIN CONVEYOR	19	37	400	67	0.8
443 FN1 M01	COOLING FAN	19	0.25	380	1.1	0.35
443 FN5 M01	SHELL COOLING FAN	19	3 HP	380	4.6	0.74
443 FN7 M01	COOLING FAN	19	75	400	132	0.82
443 FN8 M01	COOLING FAN	19	110	400	194	0.82
443 FN9 M01	COOLING FAN	19	75	400	132	0.82
443 FNA M01	COOLING FAN	19	250	400	430	0.84
443 FNB M01	COOLING FAN	19	250	400	430	0.84
443 FNC M01	COOLING FAN	19	315	6300	288.6	0.50
443 FND M01	COOLER FAN	19	315	6300	288.6	0.50
443 FNG M01	COOLER FAN	19	250	400	430	0.84
443 FNH M01	COOLER FAN	19	250	400	430	0.84
443 FNJ M01	COOLER FAN	19	250	400	430	0.84

443 FNK M01	COOLER FAN	19	200	400	345	0.84
443 FNQ M01	BOOSTER FAN	19	1315	6300	1004.3	0.52
443 FNR M01	COOLER VENT FAN-1	19	355	400	650	0.79
443 FNS M01	COOLER VENT FAN-1	19	355	400	650	0.79
443 SC1 M01	SCREW CONVEYOR	19	4	400	28.4	0.2
443 SC2 M01	SCREW CONVEYOR	19	4	400	28.4	0.2
443 TS1 M01	TV SYSTEM (KILN)	19	2.2	380	4.8	0.7
443 TS2 M01	TV SYSTEM (COOLER)	19	7.5 HP	380	10.3	0.83
443 CC1 M01	COOLER HIDROLIC PUMP	19	90	400	160	0.81
443 CC1 M02	COOLER HIDROLIC PUMP	19	90	400	160	0.81
443 CC1 M03	COOLER HIDROLIC PUMP	19	90	400	160	0.81
443 CC1 M04	COOLER HIDROLIC PUMP	19	90	400	160	0.81
443 CC1 M05	COOLER HIDROLIC PUMP	19	3.75	380	7.3	0.78
443 CC1 M06	COOLER HIDROLIC OIL PUMP	19	0.37	380	1.05	0.54
453 CV3 M01	CHAIN CONVEYOR	19	7.5	400	15.4	0.7
453 CV4 M01	CHAIN CONVEYOR	19	4	400	8.8	0.66
453 CV5 M01	CHAIN CONVEYOR	19	4	400	8.8	0.66
453 DB1 M01	PAN CONVEYOR	19	75	400	160	0.68
453 DB2 M01	PAN CONVEYOR	19	37	400	160	0.68
453 DB3 M01	PAN CONVEYOR	19	37	400	67	0.8
453 FN1 M01	DUST COLLECTOR FAN	19	37	380	34	0.83
453 FN2 M01	DUST COLLECTOR FAN	19	37	380	66	0.64
453 FN3 M01	DUST COLLECTOR FAN	19	75	380	142	0.3
453 SC8 M01	SCREW CONVEYOR	19	2.2	380	5.6	0.6
483 AG2 M01	AGITATOR PULV. COAL	19	4	380	9.1	0.67

Tabel 4.21. Pembagian Beban Pada Substation IX-EDR 19 (sambungan)

No. Induk	Daftar Beban	EDR	P (kW)	V (Volt)	I (Amp)	Cos ϕ
483 AG2 M02	AGITATOR GREASE PUMP	19	0.18	220	1.7	0.28
483 BL3 M01	BLOWER	19	160	400	275	0.84
483 FN2 M01	DUST COLLECTOR FAN	19	5.5	400	10.5	0.76
483 FN5 M01	FAN (B. EMERGENCY AIR)	19	15	400	27.5	0.79
483 PW1 M01	WEIGHFEEDER	19	7.3	380	21	0.53

Tabel 4.22. Pembagian Beban Pada Substation IX-EDR 20A

No. Induk	Daftar Beban	EDR	P (kW)	V (Volt)	I (Amp)	Cos ϕ
513 BC1 M01	BELT CONVEYOR	20A	15 HP	380	23.8	0.71
513 BC2 M01	BELT CONVEYOR	20A	7.5 HP	380	12.7	0.67
513 BC3 M01	BELT CONVEYOR	20A	7.5 HP	380	12.7	0.67
513 BC4 M01	BELT CONVEYOR	20A	7.5 HP	380	12.7	0.67
523 BC1 M01	BELT CONVEYOR	20A	15 HP	380	23.9	0.71
523 BC2 M01	BELT CONVEYOR	20A	10 HP	380	15.7	0.72
523 BC3 M01	BELT CONVEYOR	20A	2 HP	380	29.5	0.77
523 BC6 M01	BELT CONVEYOR	20A	15 HP	380	23.9	0.71
523 BE1 M01	BUCKET ELEVATOR	20A	45	380	87	0.79
523 BE1 M02	INCHING DRIVE	20A	1 HP	380	2	0.57
523 FD1 M01	DISCHARGE GATE	20A	0.55	380	2.8	0.3
523 FN1 M01	DUST COLLECTOR FAN	20A	30 HP	380	44.3	0.77
523 FN3 M01	DUST COLLECTOR FAN	20A	30 HP	380	44.3	0.77

545 BC1 M01	BELT CONVEYOR	20A	10 HP	380	15.7	0.72
545 BC2 M01	BELT CONVEYOR	20A	20 HP	380	29.5	0.77
545 BC3 M01	BELT CONVEYOR	20A	15.1	400	43.1	0.51
545 BC4 M01	BELT CONVEYOR	20A	10 HP	380	15.7	0.72
545 BC5 M01	BELT CONVEYOR	20A	7.5	380	15.4	0.74
545 BE1 M01	BUCKET ELEVATOR	20A	132	380	245	0.82
545 BE1 M02	INCHING DRIVE	20A	5 HP	380	8.7	0.65
545 BE2 M01	BUCKET ELEVATOR	20A	132	380	245	0.82
545 BE2 M02	INCHING DRIVE	20A	5 HP	380	8.7	0.65
545 BE3 M01	BUCKET ELEVATOR	20A	15	380	29.5	0.77
545 BE3 M02	INCHING DRIVE	20A	3 HP	380	6	0.57
545 BL1 M01	AERATION BLOWER	20A	2.2	380	4.9	0.68
545 BM1 M01	CIRC. OIL BEARING MILL # 3 HP	20A	20 HP	380	28.1	0.81
545 BM1 M02	CIRC. OIL BEARING MILL # 3 HP	20A	20 HP	380	28.1	0.81
545 BM1 M03	CIRC. OIL BEARING MILL # 3 LP	20A	10 HP	380	14.3	0.79
545 BM1 M04	CIRC. OIL BEARING MILL # 3 LP	20A	10 HP	380	14.3	0.79
545 CP1 M01	AIR COMPRESSOR	20A	125HP	380	172	0.82
545 CP2 M02	AIR COMPRESSOR	20A	125HP	380	172	0.82

Tabel 4.23. Pembagian Beban Pada Substation IX-EDR 20A (sambungan)

No. Induk	Daftar Beban	EDR	P (kW)	V (Volt)	I (Amp)	Cos ϕ
545 CR1 M01	ROLL CRUSHER-1 (MOVABLE)	20A	1000	6300	125.5	0.73
545 CR1 M02	ROLL CRUSHER-2 (FIXED)	20A	1000	6300	125.5	0.73
545 CR1 M03	REDUCER OIL PUMP	20A	7.5	380	16	0.71
545 CR1 M04	HYDRAULIC PUMP HRC	20A	7.5 HP	380	11	0.77
545 CR1 M05	REDUCER LUBE OIL PUMP	20A	7.5 HP	380	11	0.77
545 CR1 M07	LUBE PUMP	20A	0.5	380	2.12	0.36
545 CR1 M08	REDUCER LUBE OIL PUMP	20A	30 HP	380	46.5	0.73
545 CR1 M09	LIQUID STARTER DRIVE	20A	7.5 HP	380	11.5	0.74
545 FN1 M01	DUST COLLECTOR FAN	20A	30 HP	380	44.3	0.77
545 FN2 M01	DUST COLLECTOR FAN	20A	40 HP	380	57	0.8
545 FN3 M01	AIR SLIDE FAN	20A	5 HP	380	8.6	0.66
545 FN4 M01	AIR SLIDE FAN	20A	10 HP	380	14.8	0.77
545 FN7 M01	SEPARATOR FAN	20A	736	6300	89.9	0.75
545 FN8 M01	DUST COLLECTOR FAN	20A	75	380	140	0.81
545 FNA M01	AIR SLIDE FAN	20A	20 HP	380	29.4	0.77
545 FNC M01	DUST COLLECTOR FAN	20A	90	380	165	0.83
545 MM1 M01	FINISH MILL MAIN DRIVE	20A	4900	6300	547.6	0.82
545 MM1 M02	INCHING DRIVE	20A	75	380	89.9144	0.79
545 MM1 M06	OIL FILT.PUP SYMETRO GEAR	20A	0.37	380	1401.2	0.47
545 MS1 M01	MAGNETIC SEPARATOR	20A	2 HP	380	29.43.5	0.65
545 SC1 M01	SCREW CONVEYOR	20A	4	380	1658.1	0.75
545 SC2 M01	SCREW CONVEYOR	20A	3 HP	380	4.4	0.77
545 SR1 M01	SEPARATOR	20A	400	660	417	0.84
545 SR1 M03	SEPARATOR LUBE PUMP	20A	1 HP	380	1.8	0.63
545 WF1 M01	WEIGHFEEDER	20A	1.5 HP	380	3.46	0.49
545 WF2 M01	WEIGHFEEDER	20A	3 HP	380	6.53	0.52
545 WF3 M01	WEIGHFEEDER	20A	5 HP	380	8.3	0.52
545 WS1 M01	WATER PUMP	20A	200	380	365	0.83
563 BE1 M02	INCHING DRIVE	20A	3	380	7.4	0.62
563 CP1 M01	COMPRESSOR	20A	15	380	32	0.71

563 FN1 M01	AIR SLIDE FAN	20A	10 HP	380	14.8	0.77
563 FN2 M01	AIR SLIDE FAN	20A	10 HP	380	14.8	0.77
563 FN5 M01	DUST COLLECTOR FAN	20A	22	380	42	0.8
563 RF1 M01	ROTARY FEEDER	20A	0.55	380	1.63	0.51
563 RF2 M01	ROTARY FEEDER	20A	0.55	380	1.63	0.51
563 SC1 M01	SCREW CONVEYOR	20A	2.2	380	4.2	0.8
563 SM1 M01	SAMPLER	20A	0.18	380	0.6	0.46
563 SM2 M01	SAMPLER	20A	0.18	380	0.6	0.46

Tabel 4.24. Pembagian Beban Pada Substation IX-EDR 20B

No. Induk	Daftar Beban	EDR	P (kW)	V (Volt)	I (Amp)	Cos ϕ
523 BC4 M01	BELT CONVEYOR	20A	15 HP	380	23.9	0.71
523 BC5 M01	BELT CONVEYOR	20A	10 HP	380	15.7	0.72
523 BE2 M01	BUCKET ELEVATOR	20A	45	380	87	0.79
523 BE2 M02	INCHING DRIVE	20A	1 HP	380	2	0.57
523 FN2 M01	DUST COLLECTOR FAN	20A	30 HP	380	44.3	0.77
523 FN4 M01	DUST COLLECTOR FAN	20A	30 HP	380	44.3	0.77
546 BC1 M01	BELT CONVEYOR	20A	10 HP	380	15.7	0.72
546 BC2 M01	BELT CONVEYOR	20A	20 HP	380	29.5	0.77
546 BC3 M01	BELT CONVEYOR	20A	15.1	400	43.1	0.51
546 BC4 M01	BELT CONVEYOR	20A	10 HP	380	15.7	0.72
546 BC5 M01	BELT CONVEYOR	20A	7.5	380	15.4	0.74
546 BE1 M01	INCHING DRIVE	20A	5 HP	380	8.7	0.65
546 BE2 M02	BUCKET ELEVATOR	20A	132	380	245	0.82
546 BE2 M02	INCHING DRIVE	20A	5 HP	380	8.7	0.65
546 BE3 M01	BUCKET ELEVATOR	20A	15	380	29.5	0.77
546 BE3 M02	INCHING DRIVE	20A	3 HP	380	6	0.57
546 BL1 M01	AERATION BLOWER	20A	2.2	380	4.9	0.68
546 BM1 M01	CIRC. OIL BEARING MILL # 3 HP	20A	20 HP	380	28.1	0.81
546 BM1 M02	CIRC. OIL BEARING MILL # 3 HP	20A	20 HP	380	28.1	0.81
546 BM1 M03	CIRC. OIL BEARING MILL # 3 LP	20A	10 HP	380	14.3	0.79
546 BM1 M04	CIRC. OIL BEARING MILL # 3 LP	20A	10 HP	380	14.3	0.79
546 CR1 M01	ROLL CRUSHER-1 (MOVABLE)	20A	1000	6300	125.5	0.73
546 CR1 M02	ROLL CRUSHER-2 (FIXED)	20A	1000	6300	125.5	0.73
546 CR1 M03	REDUCER OIL PUMP	20A	7.5	380	16	0.71
546 CR1 M04	HYDRAULIC PUMP HRC	20A	7.5 HP	380	11	0.77
546 CR1 M05	REDUCER LUBE OIL PUMP	20A	7.5 HP	380	11	0.77
546 CR1 M07	LUBE PUMP	20A	0.5 HP	380	21.2	0.36
546 CR1 M08	REDUCER LUBE OIL PUMP	20A	30 HP	380	46.5	0.73
546 CR1 M09	LIQUID STARTER DRIVE	20A	7.5 HP	380	11.5	0.74
546 FN1 M01	DUST COLLECTOR FAN	20A	30 HP	380	44.3	0.77
546 FN2 M01	DUST COLLECTOR FAN	20A	40 HP	380	57	0.8
546 FN3 M01	AIR SLIDE FAN	20A	5 HP	380	8.6	0.66
546 FN4 M01	AIR SLIDE FAN	20A	10 HP	380	14.8	0.77
546 FN7 M01	SEPARATOR FAN	20A	736	6300	89.9	0.75
546 FN8 M01	DUST COLLECTOR FAN	20A	100 HP	380	140	0.81
546 MM1 M01	FINISH MILL MAIN DRIVE	20A	4900	6300	547.6	0.82

Tabel 4.25. Pembagian Beban Pada Substation IX-EDR 20B (sambungan)

No. Induk	Daftar Beban	EDR	P (kW)	V (Volt)	I (Amp)	Cos ϕ
546 MM1 M02	INCHING DRIVE	20A	975	380	144	0.79
546 MM1 M05	LUBE PUMP	20A	3	380	6.6	0.69
546 MM1 M06	OIL FILT.PUMP SYMETRO GEAR	20A	0.37	380	1.2	0.47
546 MS1 M01	MAGNETIC SEPARATOR	20A	2 HP	380	3.5	0.65
546 SC1 M01	SCREW CONVEYOR	20A	4	380	8.1	0.75
546 SC2 M01	SCREW CONVEYOR	20A	3 HP	380	4.4	0.77
546 SR1 M01	SEPARATOR	20A	400	660	417	0.84
546 SR1 M03	SEPARATOR LUBE PUMP	20A	1 HP	380	1.8	0.63
546 WF1 M01	WEIGHFEEDER	20A	1.5 HP	380	7.3	0.49
546 WF2 M01	WEIGHFEEDER	20A	3 HP	380	13.9	0.52
546 WF3 M01	WEIGHFEEDER	20A	5 HP	380	8.3	0.52
546 WS1 M01	WATER PUMP	20A	200	380	365	0.83
563 BE2 M01	BUCKET ELEVATOR	20A	75	380	140	0.81
563 BE2 M02	INCHING DRIVE	20A	3	380	7.4	0.62
563 FN3 M01	AIR SLIDE FAN	20A	10 HP	380	14.8	0.77

Tabel 4.26. Pembagian Beban Pada Substation IX-EDR 22

No. Induk	Daftar Beban	EDR	P (kW)	V (Volt)	I (Amp)	Cos ϕ
413 CP1 M01	AIR COMPRESSOR	22	160	400	315	0.73
413 CP2 M01	AIR COMPRESSOR	22	160	400	315	0.73
413 CP3 M01	AIR COMPRESSOR	22	160	400	315	0.73

4.2.3. Data Aliran Daya Pada Beban Puncak Pukul 19.00 – 20.00 WIB

Tabel 4.27. RECORD POWER FACTOR (COS Q)
Diambil Dari Laporan Harian MAIN SUBSTATION
Saat Beban Puncak Pukul 19.00 - 20.00

BUS 150 kV PT. SG SITE				
Tgl.	kV	Amp	MW	Cos ϕ
1	150.50	766	64.00	0.92
2	150.40	821	65.20	0.91
3	149.87	473	54.47	0.94
4	150.40	764	64.30	0.92
5	150.60	627	58.70	0.93
6	150.00	524	54.70	0.92
7	150.20	824	65.00	0.91
8	150.26	709	63.44	0.92
9	150.20	504	54.80	0.92
10	150.40	625	58.80	0.94
11	150.10	488	54.10	0.92

12	150.23	741	64.01	0.92
13	150.20	595	58.10	0.93
14	150.20	675	62.40	0.93
15	150.20	510	55.30	0.92
16	150.13	315	45.05	0.93
17	149.60	231	42.55	0.99
18	149.97	238	42.88	0.99
19	149.90	232	43.01	0.99
20	149.85	295	44.40	0.97
21	149.40	473	53.30	0.98
22	150.28	824	64.78	0.95
23	150.50	785	65.30	0.95
24	150.50	823	65.33	0.95
25	150.40	250	46.10	0.92
26	150.03	507	55.21	0.96
27	150.30	790	64.20	0.96
28	150.30	754	63.50	0.97
29	150.11	715	62.60	0.97
30	150.30	533	54.70	0.96
31				
			Cos ϕ rata-rata :	0.94

4.3. Solusi Perbaikan Kualitas Daya dengan ETAP PowerStation 4.7.4

ETAP PowerStation 4.7.4 merupakan program untuk menganalisa kondisi transien suatu sistem kelistrikan. Etap PowerStation memungkinkan antarmuka secara grafis dan komputasi yang sempurna dan secara langsung kita dapat menggambar *single line diagram*. Program ini didesain berdasarkan tiga konsep, yaitu:

- Operasi Nyata Secara Virtual (*Virtual Reality Operation*)

Pengoperasian program mirip dengan pengoperasian listrik secara nyata. Seperti ketika menutup atau membuka CB, membuat suatu elemen keluar dari

rangkaian, mengganti status operasi motor dan lain sebagainya. Etap PowerStation memiliki konsep-konsep baru dalam menentukan koordinasi peralatan pengaman secara langsung dari *single line diagram*.

- Data Gabungan Total (Total Integration of Data)

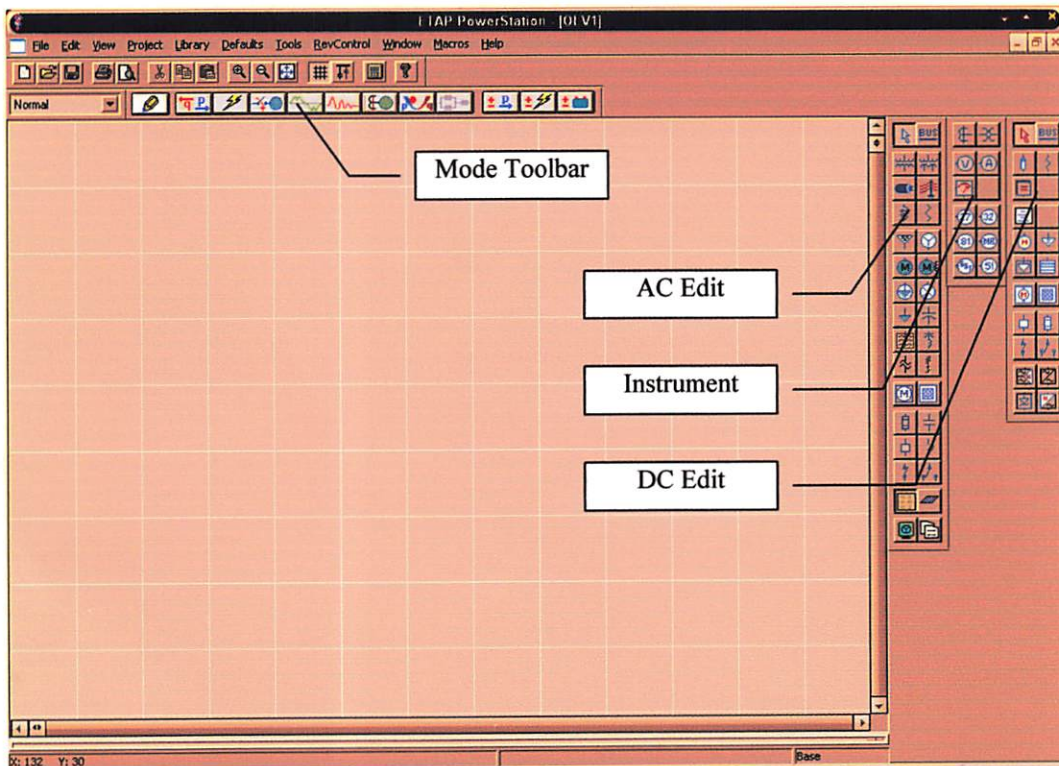
ETAP PowerStation menggabungkan konsep elektrik, logika, mekanik dan fisik dari suatu elemen sistem dalam database yang sama. Sebagai contoh: sebuah kabel, tidak hanya terdiri dari data sifat-sifat listrik dan dimensi fisik, tetapi juga informasi yang mengindikasikan jalur yang dilalui. Gabungan data data ini menentukan konsistensi sistem secara keseluruhan dan menghindarkan dari pemasukan data yang berulang-ulang untuk element yang sama.

- Kesederhanaan Dalam Memasukkan Data

ETAP PowerStation menggunakan data lengkap dan setiap peralatan listrik yang kadang hanya membutuhkan sam jenis pemasukan data. Data editor dapat mempercepat proses memasukkan data dengan membutuhkan data minimum.

Standar yang digunakan *ETAP PowerStation* versi 4.7.4 ada dua yaitu IEEE JEC Hal ini berdasarkan kenyataan bahwa dalam sistem tenaga, karena didunia terbagi dalam dua satuan umum. Dalam gambar 4.1 terdapat *toolbar AC Edit*, *DC Edit* dan *Instrument* yang merupakan kumpulan dari alat-alat ukur. *AC Edit* digunakan untuk menggambar jaringan AC, *DC Edit* digunakan untuk menggambar rangkaian DC. Dimana setiap kelompok *tools* tersebut terdapat bus, kabel, CB, fuse, beban dan lain sebagainya. Mode *Toolbar* digunakan untuk meruning program. Analisa yang dapat dilakukan antara lain adalah analisa aliran daya, hubung singkat, motor *starting*, harmonisa, stabilitas trarisien, koordinasi

relay dan lain sebagainya. Komponen diletakkan pada modul dengan cara *click* kiri sekali pada salah satu *tool* yang diinginkan, lalu diletakkan pada modul dengan *click* kiri. Kemudian melakukan pengisian data dengan cara *double click* salah satu peralatan yang ada di modul yang telah dipilih untuk pengisian data parameter maupun keterangan secara lengkap.



Gambar 4.2. Tampilan Modul Utama

4.4. Validasi

Perhitungan dan simulasi dengan program ETAP PowerStation telah dilakukan pada sistem kelistrikan PT. Semen Gresik Tuban III, berdasarkan hasil perbandingan nilai referensi dan hasil perhitungan program maka ETAP PowerStation dapat melakukan perhitungan dengan sempurna ini dapat dilihat pada report yang menunjukkan kecenderungan hampir sama dengan nilai referensi.

Hal ini dapat di lihat pada tegangan, $\cos \phi$ dan aliran daya seperti di tunjukkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4.28. Hasil Load Flow Menggunakan ETAP PowerStation Dengan Kompensasi Kapasitor

Bus		Voltage		Motor Load		Static Load		ID	Load Flow			%PF
ID	kV	%Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	
Bus4	20	102.55	-3.4	0	0	0	0	HVS 31B Main SS 20kV	31.8	-15.8	999	-89.6
								Main SS Tuban III	-31.8	15.8	999	-89.6
Bus5	20	102.55	-3.4	0	0	0	0	HVS 31A Main SS 20kV	31.8	-15.8	999	-89.6
								Main SS Tuban III	-31.8	15.8	999	-89.6
Bus13	20	102.38	-4	0	0	0	0	HVS 11	-0.69	-0.43	22	84.5
								MVS 11	0.69	0.43	22	84.5
Bus14	20	101.86	-9.5	0	0	0	0	HVS 07	-3.71	0.15	105	-99.9
								MVS 16A	3.71	-0.15	105	-99.9
Bus15	20	102.29	-9	0	0	0	0	HVS_08	-3.08	0.09	87	-100
								MVS 16B	3.08	-0.09	87	-100
Bus16	20	101.4	-7.2	0	0	0	0	HVS_10	-16.77	5.51	502	-95
								MVS 10	16.77	-5.51	502	-95
Bus17	20	103.69	-9.7	0	0	0	0	HVS_09	-36.05	29.06	1289	-77.9
								MVS_09	36.05	-29.06	1289	-77.9
Bus23	6.3	101.77	-4.5	0	0	0	0	Bus24	0.69	0.43	72	85
								MVS 11	-0.69	-0.43	72	85
Bus24	0.4	101.41	-4.5	0.54	0.34	0.14	0.09	Bus23	-0.68	-0.42	1145	85
Bus26	6.3	101.8	-11.2	0	0	0	0	MVS 16A	-0.54	-0.35	57	83.6
								Bus27	0.54	0.35	57	83.6
Bus27	0.4	99.357	-12.7	0.43	0.26	0.11	0.07	Bus26	-0.53	-0.33	909	85
Bus28	6.3	101.75	-11.2	1.14	0.47	0	0	MVS 16A	-1.14	-0.47	111	92.5
Bus31	6.3	101.75	-11.2	1.14	0.47	0	0	MVS 16A	-1.14	-0.47	111	92.5
Bus33	6.3	101.59	-11.2	0.26	0.11	0	0	MVS 16A	-0.26	-0.11	25	91.9
Bus34	6.3	101.59	-11.2	0.26	0.11	0	0	MVS 16A	-0.26	-0.11	25	91.9
Bus35	6.3	101.74	-11.2	0.36	0.15	0	0	MVS 16A	-0.36	-0.15	35	92
Bus37	0.4	100.85	-10.3	1.01	0.62	0.26	0.16	Bus39	-1.26	-0.78	2122	85
Bus39	6.3	102.19	-10.1	0	0	0	0	MVS 16B	-1.28	-0.79	134	84.9
								Bus37	1.28	0.79	134	84.9
Bus40	6.3	101	-10.2	0	0	0	0	MVS 16B	-1.01	-0.66	109	83.6
								LVS_16C	1.01	0.66	109	83.6
Bus41	6.3	102.02	-10.1	0.26	0.11	0	0	MVS 16B	-0.26	-0.11	25	91.9
Bus42	6.3	102.19	-10.1	0.26	0.11	0	0	MVS 16B	-0.26	-0.11	25	91.9
Bus43	6.3	102.18	-10.1	0.27	0.12	0	0	MVS 16B	-0.27	-0.12	26	91.9
Bus45	6.3	107.82	-15	0	0	0	0	LVS 17A	-0.86	-0.37	79	91.8

								Bus47	0.86	0.37	79	91.8
Bus46	0.4	104.85	-17	1.44	0.89	0.4	0.25	Bus49	-1.84	-1.14	2976	85
Bus47	0.4	106.87	-15.9	0.85	0.35	0	0	Bus45	-0.85	-0.35	1248	92.4
Bus48	6.3	107.24	-15.3	4.76	1.87	0	0	LVS 17A	-4.76	-1.87	436	93.1
Bus49	6.3	107.78	-15	0	0	0	0	LVS 17A	-1.85	-1.24	188	83.1
								Bus46	1.85	1.24	188	83.1
Bus51	6.3	106.78	-15.2	3.48	1.38	0	0	LVS 17B	-3.48	-1.38	320	93
Bus52	6.3	106.73	-15.2	4.66	1.83	0	0	LVS 17B	-4.66	-1.83	429	93.1
Bus54	0.4	106.56	-13.9	0.78	0.48	0.22	0.14	Bus55	-1	-0.62	1591	85
Bus55	6.3	108.11	-12.8	0	0	0	0	LVS 18A	-1	-0.65	101	84
								Bus54	1	0.65	101	84
Bus57	0.4	107.09	-13.4	0	0	0	0	Bus71	-0.02	-0.02	39	84.4
								Bus72	0.02	0.02	39	84.4
Bus58	6.3	107.41	-13.3	0	0	0	0	LVS 18B	-1.29	-0.84	131	83.7
								Bus59	1.29	0.84	131	83.7
Bus59	0.4	105.39	-14.7	1.01	0.62	0.28	0.17	Bus58	-1.29	-0.8	2071	85
Bus60	0.4	106.2	-13.4	0.95	0.59	0.27	0.17	Bus61	-1.21	-0.75	1940	85
Bus61	6.3	107.42	-13.3	0	0	0	0	LVS 18B	-1.23	-0.76	123	84.9
								Bus60	1.23	0.76	123	84.9
Bus62	6.3	107.43	-13.3	0	0	0	0	LVS 18B	-1.35	-0.85	136	84.5
								TX_18B1	1.35	0.85	136	84.5
								TX 18B2				
Bus65	1	105.22	-13.9	0.67	0.41	0	0	TX_18B1	-0.67	-0.41	430	85
Bus66	1	105.93	-13.7	0.67	0.41	0	0	TX 18B2	-0.67	-0.41	427	85
Bus68	6.3	107.1	-13.4	2.92	1.16	0	0	LVS 18B	-2.92	-1.16	268	92.9
Bus69	6.3	106.98	-13.4	2.92	1.16	0	0	LVS 18B	-2.92	-1.16	268	92.9
Bus70	6.3	107.47	-13.3	0	0	0	0	LVS 18B	-0.02	-0.02	2	84.4
								Bus71	0.02	0.02	2	84.3
Bus71	0.4	107.42	-13.3	0	0	0	0	Bus57	0.02	0.02	39	84.4
								Bus70	-0.02	-0.02	39	84.4
Bus72	0.4	104.65	-14.1	0.02	0.02	0	0	Bus57	-0.02	-0.02	39	85
Bus79	0.4	107.1	-13	0.82	0.51	0.24	0.15	Bus80	-1.06	-0.66	1680	85
Bus80	6.3	108.15	-12.9	0	0	0	0	LVS 18C	-1.07	-0.66	106	84.9
								Bus79	1.07	0.66	106	84.9
Bus81	6.3	108.14	-12.9	0.76	0.32	0	0	LVS 18C	-0.76	-0.32	69	92.4
Bus82	6.3	108.14	-12.9	0.85	0.35	0	0	LVS 18C	-0.85	-0.35	78	92.4
Bus84	6.3	106.74	-13.9	0.34	0.14	0	0	LVS 19	-0.34	-0.14	31	92
Bus85	6.3	106.74	-13.9	0.34	0.14	0	0	LVS 19	-0.34	-0.14	31	92
Bus86	6.3	106.74	-13.9	0	0	0	0	LVS 19	-0.4	-0.19	37	90.6
								Bus88	0.4	0.19	37	90.6
Bus87	6.3	106.74	-13.9	0	0	0	0	LVS 19	-0.4	-0.2	37	89.5
								Bus91	0.4	0.2	37	89.5
Bus88	0.4	104.92	-14.2	0	0	0	0	Bus89	0.39	0.18	594	90.8

								Bus86	-0.39	-0.18	594	90.8
Bus89	0.4	100.44	-16	0.38	0.16	0	0	Bus88	-0.38	-0.16	594	92.1
Bus90	0.4	99.798	-17.4	0.38	0.16	0	0	Bus91	-0.38	-0.16	598	92.1
Bus91	0.4	104.31	-15.6	0	0	0	0	Bus90	0.39	0.18	598	90.8
								Bus87	-0.39	-0.18	598	90.8
Bus92	6.3	106.7	-13.9	1.4	0.57	0	0	LVS 19	-1.4	-0.57	129	92.6
Bus93	6.3	106.71	-13.9	0	0	0	0	LVS 19	-0.95	-0.59	96	84.9
								Bus96	0.95	0.59	96	84.9
Bus94	6.3	106.7	-13.9	0	0	0	0	LVS 19	-1.15	-0.72	116	84.9
								Bus97	1.15	0.72	116	84.9
Bus95	6.3	106.69	-13.9	0	0	0	0	LVS 19	-1.49	-0.93	150	84.9
								Bus98	1.49	0.93	150	84.9
Bus96	0.4	105.12	-14.1	0.74	0.46	0.2	0.13	Bus93	-0.94	-0.58	1518	85
Bus97	0.4	105.26	-14	0.89	0.55	0.25	0.15	Bus94	-1.14	-0.7	1835	85
Bus98	0.4	105.2	-14	1.15	0.71	0.32	0.2	Bus95	-1.47	-0.91	2372	85
Bus103	0.4	101.41	-12.2	0	0	0	0	Bus111	0.45	0.21	699	90.6
								Bus106	-0.45	-0.21	699	90.6
Bus104	0.4	101.71	-12	1.15	0.71	0.3	0.18	Bus105	-1.44	-0.89	2406	85
Bus105	6.3	103.23	-11.8	0	0	0	0	LVS 20A	-1.46	-0.91	152	84.9
								Bus104	1.46	0.91	152	84.9
Bus106	6.3	103.55	-11.8	0	0	0	0	LVS 20A	-0.45	-0.22	44	90.3
								Bus103	0.45	0.22	44	90.3
Bus107	6.3	103.48	-11.8	0.79	0.33	0	0	LVS 20A	-0.79	-0.33	75	92.4
Bus108	6.3	103.45	-11.8	1.07	0.44	0	0	LVS 20A	-1.07	-0.44	102	92.5
Bus109	6.3	103.45	-11.8	1.07	0.44	0	0	LVS 20A	-1.07	-0.44	102	92.5
Bus110	6.3	103.06	-12.1	5.18	2.02	0	0	LVS 20A	-5.18	-2.02	494	93.2
Bus111	0.4	96.127	-14.3	0.43	0.18	0	0	Bus103	-0.43	-0.18	699	92.1
Bus113	6.3	103.46	-11.8	0	0	0	0	LVS 20B	-0.45	-0.22	44	90.3
								Bus123	0.45	0.22	44	90.3
Bus114	6.3	103.51	-11.8	0	0	0	0	LVS 20B	-1.37	-0.91	145	83.2
								Bus120	1.37	0.91	145	83.2
Bus115	6.3	103.53	-11.8	0	0	0	0	LVS 20B	-0.77	-0.49	80	84
								Bus121	0.77	0.49	80	84
Bus116	6.3	103.47	-11.8	0.79	0.33	0	0	LVS 20B	-0.79	-0.33	75	92.4
Bus117	6.3	103.44	-11.8	1.07	0.44	0	0	LVS 20B	-1.07	-0.44	102	92.5
Bus118	6.3	103.44	-11.8	1.07	0.44	0	0	LVS 20B	-1.07	-0.44	102	92.5
Bus119	6.3	103.44	-11.8	1.07	0.44	0	0	LVS 20B	-1.07	-0.44	102	92.5
Bus120	0.4	100.52	-13.8	1.08	0.67	0.27	0.17	Bus114	-1.36	-0.84	2293	85
Bus121	0.4	101.89	-12.9	0.61	0.38	0.16	0.1	Bus115	-0.76	-0.47	1270	85
Bus122	0.4	96.039	-14.3	0.43	0.18	0	0	Bus123	-0.43	-0.18	699	92.1
Bus123	0.4	101.32	-12.2	0	0	0	0	Bus122	0.45	0.21	699	90.6
								Bus113	-0.45	-0.21	699	90.6
HVS 07	20	101.86	-9.5	0	0	0	0	Bus14	3.71	-0.15	105	-99.9

								HVS_08	-3.71	0.15	105	-99.9
HVS 11	20	102.38	-4	0	0	0	0	HVS 31A Main SS 20kV	-0.69	-0.43	22	84.7
								Bus13	0.69	0.43	22	84.7
HVS 31A Main SS 20kV	20	102.47	-4	0	0	0	0	HVS 11	0.69	0.28	20	92.7
								HVS_10	17.24	-4.98	505	-96.1
								Bus5	-31.62	16.06	999	-89.2
								HVS_08	7.26	-3.88	231	-88.2
								HVS 31B Main SS 20kV	6.43	-7.48	277	-65.2
HVS 31B Main SS 20kV	20	102.47	-4	0	0	0	0	HVS_09	38.04	-23.54	1260	-85
								Bus4	-31.62	16.06	999	-89.2
								HVS 31A Main SS 20kV	-6.43	7.48	277	-65.2
HVS_08	20	102.29	-9	0	0	0	0	Bus15	3.08	-0.1	87	-100
								HVS 07	3.73	-0.46	105	-99.3
								HVS_09	0.13	-2.68	75	-4.7
								HVS 31A Main SS 20kV	-6.94	3.23	215	-90.6
HVS_09	20	103.61	-9.5	0	0	0	0	HVS 31B Main SS 20kV	-36.03	27.11	1256	-79.9
								Bus17	36.14	-28.9	1289	-78.1
								HVS_08	-0.11	1.79	49	-6
HVS_10	20	101.43	-7.1	0	0	0	0	HVS 31A Main SS 20kV	-16.78	5.5	502	-95
								Bus16	16.78	-5.5	502	-95
LVS 17A	6.3	107.83	-15	0	0	0	-6.52	Bus49	1.85	1.24	188	83.1
								Bus48	4.78	1.89	436	93
								Bus45	0.86	0.37	79	91.8
								MVS_17A	-7.48	3.02	685	-92.7
LVS 17B	6.3	107.16	-15	0	0	0	-5.15	Bus52	4.67	1.85	429	93
								Bus51	3.49	1.39	320	92.9
								MVS_17B	-8.15	1.92	716	-97.3
LVS 18A	6.3	108.16	-12.8	0	0	0	0	Bus55	1	0.65	101	84
								MVS_18A	-1	-0.65	101	84
LVS 18B	6.3	107.47	-13.3	0	0	0	-2.69	Bus58	1.29	0.84	131	83.7
								Bus61	1.23	0.76	123	84.9
								Bus62	1.35	0.85	136	84.5
								Bus69	2.93	1.17	268	92.9
								Bus68	2.92	1.17	268	92.9
								Bus70	0.02	0.02	2	85.2
								MVS_18B	-9.74	-2.12	850	97.7
LVS 18C	6.3	108.19	-12.9	0	0	0	-2.62	Bus80	1.07	0.66	106	84.9
								Bus81	0.76	0.31	69	92.4

								Bus82	0.85	0.35	78	92.4
								MVS_18C	-2.68	1.29	252	-90.1
LVS 19	6.3	106.75	-13.9	0	0	0	-2.56	Bus84	0.34	0.14	31	92
								Bus85	0.34	0.14	31	92
								Bus86	0.4	0.19	37	90.7
								Bus87	0.4	0.2	37	89.6
								Bus92	1.4	0.57	129	92.6
								Bus93	0.95	0.59	96	84.9
								Bus94	1.15	0.72	116	84.9
								Bus95	1.49	0.93	150	84.9
								MVS_19	-6.47	-0.92	560	99
LVS 20A	6.3	103.56	-11.8	0	0	0	-6.02	Bus105	1.47	0.91	152	84.9
								Bus107	0.79	0.33	75	92.4
								Bus108	1.07	0.44	102	92.5
								Bus106	0.45	0.21	44	90.4
								Bus109	1.07	0.44	102	92.5
								Bus110	5.2	2.05	494	93
								MVS_20A20B	-10.04	1.64	900	-98.7
LVS 20B	6.3	103.56	-11.8	0	0	0	-2.5	Bus116	0.79	0.33	75	92.4
								Bus117	1.07	0.44	102	92.5
								Bus113	0.45	0.21	44	90.4
								Bus118	1.07	0.44	102	92.5
								Bus119	1.07	0.44	102	92.5
								Bus114	1.37	0.91	145	83.2
								Bus115	0.77	0.49	80	84
								MVS_20A20B	-6.58	-0.76	586	99.3
LVS_16C	0.4	98.769	-11.7	0.8	0.5	0.2	0.12	Bus40	-1	-0.62	1718	85
Main SS Tuban III	150	100	0	0	0	0	0	PT. SG SITE	-63.75	27.04	266	-92.1
								Bus5	31.88	-13.52	133	-92.1
								Bus4	31.88	-13.52	133	-92.1
MVS 10	6.3	103.63	-11.2	0	0	0	0	MVS_20A20B	8.35	-3.41	797	-92.6
								MVS_20A20B	8.35	-3.41	797	-92.6
								Bus16	-16.7	6.82	1595	-92.6
MVS 11	6.3	101.77	-4.5	0	0	0	0	Bus13	-0.69	-0.43	72	85
								Bus23	0.69	0.43	72	85
MVS 16A	6.3	101.81	-11.2	0	0	0	-1.92	Bus35	0.36	0.15	35	92.2
								Bus34	0.26	0.11	25	92.6
								Bus33	0.26	0.11	25	92.6
								Bus31	1.14	0.47	111	92.5
								Bus28	1.14	0.47	111	92.5
								Bus26	0.54	0.35	57	83.6
								Bus14	-3.7	0.26	334	-99.7
MVS 16B	6.3	102.24	-10.1	0	0	0	-1.93	Bus39	1.28	0.79	134	84.9

								Bus41	0.26	0.11	25	92.6
								Bus42	0.26	0.11	25	92.1
								Bus43	0.27	0.11	26	92.1
								Bus40	1.02	0.66	108	84
								Bus15	-3.08	0.15	276	-99.9
MVS_09	6.3	108.2	-12.8	0	0	0	-30.53	MVS_17A	7.62	-2.76	686	-94
								MVS_17B	8.3	-1.63	716	-98.1
								MVS_18A	1	0.65	100	84.1
								MVS_18B	9.79	2.21	850	97.5
								MVS_18C	2.68	-1.29	252	-90.2
								MVS_19	6.53	1.05	560	98.7
								Bus17	-35.93	32.3	4092	-74.4
MVS_17A	6.3	107.83	-15	0	0	0	0	MVS_09	-7.48	3.02	685	-92.7
								LVS 17A	7.48	-3.02	685	-92.7
MVS_17B	6.3	107.16	-15	0	0	0	0	MVS_09	-8.15	1.92	716	-97.3
								LVS 17B	8.15	-1.92	716	-97.3
MVS_18A	6.3	108.16	-12.8	0	0	0	0	MVS_09	-1	-0.65	101	84
								LVS 18A	1	0.65	101	84
MVS_18B	6.3	107.47	-13.3	0	0	0	0	MVS_09	-9.74	-2.12	850	97.7
								LVS 18B	9.74	2.12	850	97.7
MVS_18C	6.3	108.19	-12.9	0	0	0	0	MVS_09	-2.68	1.29	252	-90.1
								LVS 18C	2.68	-1.29	252	-90.1
MVS_19	6.3	106.75	-13.9	0	0	0	0	MVS_09	-6.47	-0.92	560	99
								LVS 19	6.47	0.92	560	99
MVS_20A20B	6.3	103.56	-11.8	0	0	0	-6.11	MVS 10	-8.31	3.49	797	-92.2
								MVS 10	-8.31	3.49	797	-92.2
								LVS 20A	10.04	-1.64	900	-98.7
								LVS 20B	6.58	0.76	586	99.3
*MVS_31	150	100	0	0	0	0	0	Main SS Tuban III	63.75	-27.14	266	-92
TX 18B2	1	107.34	-13.3	0	0	0	0	Bus66	0.67	0.42	427	84.6
								Bus62	-0.67	-0.42	427	84.6
								TX_18B1				
TX_18B1	1	107.34	-13.3	0	0	0	0	Bus65	0.68	0.43	430	84.5
								TX 18B2	-0.68	-0.43	430	84.5
								Bus62				

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan *software* Etap PowerStation diperoleh $\cos \phi$ pada bus Main Station sama dengan 92% atau sama dengan 0.92 telah mendekati nilai $\cos \phi$ ($\cos \phi$ rata-rata) pada kondisi nyata di lapangan yaitu sebesar 0.94 (data lapangan tabel 4.27). Hal ini dapat di lihat pada *Load Flow Report* Pada table 4.28.

4.5. Hasil dan Analisa Hasil Perbandingan Kompensasi Kapasitor dan Harmonik Filter

4.5.1. Hasil Perhitungan dan Simulasi Kompensasi Kapasitor

Tabel 4.29. Cos ϕ dan Aliran Daya Dengan Kompensasi Kapasitor

SUMMARY OF TOTAL GENERATION, LOADING & DEMAND					
	MW	Mvar	MVA	% PF	
Swing Bus(es):	62.751	-27.14	69.288	92.01	Leading
Generators:	0	0	0	100	Lagging
Total Demand:	63.751	-27.14	69.288	92.01	Leading
Total Motor Load:	55.678	25.614	61.287	90.85	Lagging
Total Static Load:	3.592	-66.341			
Apparent Losses:	4.481	13.587			
System Mismatch:	0	0			
Number of Iterations:	4				

Sistem Kelistrikan PT. Semen Gresik Tuban III disuplai oleh PLN dengan daya 65 MVA. Berdasarkan tabel 4.29 dapat disimpulkan bahwa kualitas daya pada sistem ini kurang baik, terpasangnya kapasitor dengan daya total sebesar 50,317 MVar masih terjadi rugi daya reaktif sebesar 13,587 Mvar sehingga hanya mampu memberikan perbaikan cos ϕ menjadi 0,92. Faktor daya tersebut merupakan nilai rata-rata dari bus sistem sehingga pada bus-bus lain memungkinkan terdapat nilai faktor daya yang buruk. Ini terjadi karena pada sistem terdapat banyak beban-beban induktif dengan kapasitas yang besar yang berpeluang sangat besar pula memperburuk nilai faktor daya sistem. Selain itu rugi daya reaktif yang terjadi juga ditambah oleh distorsi harmonik oleh beban-beban seperti motor induksi, komponen-komponen power elektronik yang ada dalam VFD, transformator maupun harmonik yang di timbulkan oleh alat-alat kompensasi itu sendiri. Hal ini dapat diketahui dengan menggunakan mode *harmonic analysis* dalam ETAP PowerStation. Besar distorsi harmonik dan orde

harmonik yang muncul dalam sistem ini dapat diketahui dari voltage individual harmonic distortion (VIHD) dan Voltage Total Harmonik Distorsion (VTHD) lihat pada tabel 4.40 dan 4.41. disamping harmonik tegangan juga dapat diketahui besarnya harmonik arus lihat pada tabel 4.36 dan 4.37. Untuk itu maka dilakukan analisa menggunakan kompensasi harmonik filter. Dalam hal ini diharapkan rugi daya reaktif seminimal mungkin dan $\cos \phi$ menjadi lebih baik sehingga diperoleh penyaluran daya yang optimal.

4.5.2. Hasil Perhitungan dan Simulasi Kompensasi Harmonik Filter

Tabel 4.30. $\cos \phi$ dan Aliran Daya Dengan kompensasi Harmonik Filter

SUMMARY OF TOTAL GENERATION, LOADING & DEMAND					
	MW	Mvar	MVA	% PF	
Swing Bus(es):	63.935	-2.329	62.978	99.93	Leading
Generators:	0	0	0	100	Lagging
Total Demand:	63.935	-2.329	62.978	99.93	Leading
Total Motor Load:	55.678	25.614	61.287	90.85	Lagging
Total Static Load:	3.116	-39.97			
Apparent Losses:	4.141	12.027			
System Mismatch:	0	0			
Number of Iterations:	4				

Dengan pemasangan harmonik filter orde 2, orde 3, orde 5, orde 7 dan orde 9 dapat diperoleh penyaluran daya yang optimal. Hal ini dapat diketahui dengan semakin berkurangnya rugi daya aktif maupun daya reaktif, peningkatan nilai faktor daya, penurunan total daya reaktif dari beban-beban statis yang berpotensi menimbulkan distorsi harmonik tidak lepas dari kompensasi harmonik filter yang terpasang. Pada kenyataannya sistem terdistorsi oleh voltages harmonic dan harmonic current pada orde 2, 3, 5, 7 dan 9. dalam hal ini yang paling mendominasi adalah harmonik pada orde 7 (lihat tabel 4.40 & 4.41). walaupun

demikian kompensasi harmonik pada orde 2, 3, 5 dan 9 tetap terpasang. Reduksi harmonik oleh filter-filter dengan total daya 40,639 Mvar mampu meminimalisasi harmonik yang terjadi pada orde 2, 3, 5, 7 dan 9 dengan reduksi harmonik yang paling besar terutama pada orde 7.

4.6. Perbandingan Aliran Daya Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi Harmonik Filter

Untuk mengetahui hasil kompensasi yang lebih baik maka hasil dari kedua alat kompensasi ini dapat dibandingkan. Dari tabel 4.31 dapat disimpulkan kompensasi dengan harmonik filter memberikan hasil yang lebih baik.

Dengan pemasangan harmonik filter sebesar 40,639 MVar sebagai kompensator daya reaktif dan sebagai minimisator harmonisa, maka:

- **Daya Aktif**

$$\begin{aligned}\text{Kenaikan Daya Aktif} &= 63,751 \text{ MW} - 62,935 \text{ MW} \\ &= 0,186 \text{ MW}\end{aligned}$$

- **Daya Reaktif**

$$\begin{aligned}\text{Penurunan Daya Reaktif} &= -2,329 \text{ MVar} - (-27,14 \text{ MVar}) \\ &= 24,811 \text{ MVar}\end{aligned}$$

Dengan pemasangan harmonik filter maka diperoleh kompensasi daya reaktif sebesar 24,811 MVar, hal ini terjadi disebabkan rugi-rugi daya reaktif pada jaringan juga berkurang:

$$\begin{aligned}\text{Penurunan Losses (MW)} &= 4,481 \text{ MW} - 4,141 \text{ MW} \\ &= 0,34 \text{ MW} \\ &= 340 \text{ kW}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Penurunan Losses (Mvar)} &= 13,587 \text{ MVar} - 12,027 \text{ MVar} \\ &= 1,56 \text{ Mvar} \\ &= 1560 \text{ kVar} \end{aligned}$$

- **Daya Nyata**

$$\begin{aligned} \text{Penurunan Daya Nyata (MVA)} &= 69,288 \text{ MVA} - 62,978 \text{ MVA} \\ &= 6,31 \text{ MVA} \\ &= 6310 \text{ kVA} \end{aligned}$$

Pemasangan filter sebagai kompensator harmonik dan daya reaktif akan menyebabkan daya reaktif yang diserap oleh beban dari sumber akan berkurang dan pengurangan daya reaktif ini menyebabkan daya total (MVA) yang diserap beban dari sumber juga akan berkurang sehingga sejumlah kenaikan daya (MVA) dapat digunakan untuk menanggung beban lagi.

Berdasarkan hasil perhitungan dan simulasi maka daya total yang berhasil diturunkan adalah sebesar 6,31 MVA

Mengingat daya yang disuplai oleh PLN sebesar 65 MVA, maka daya total tersisa yang masih dapat digunakan sebesar:

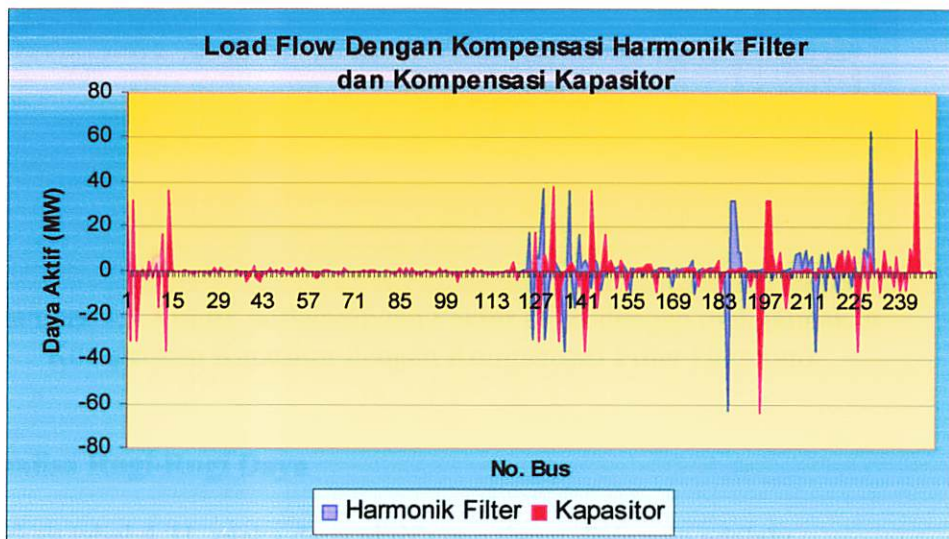
$$\begin{aligned} S \text{ (MVA)} &= 65 \text{ MVA} - 62,978 \text{ MVA} \\ &= 2,022 \text{ MVA} \end{aligned}$$

Dengan demikian sistem ini masih memiliki cadangan daya sebesar 2.022 MVA artinya jika dalam sistem ingin ditambahkan beban sejumlah ekuivalen maka hal itu mungkin dilakukan tanpa menambah daya dari PLN.

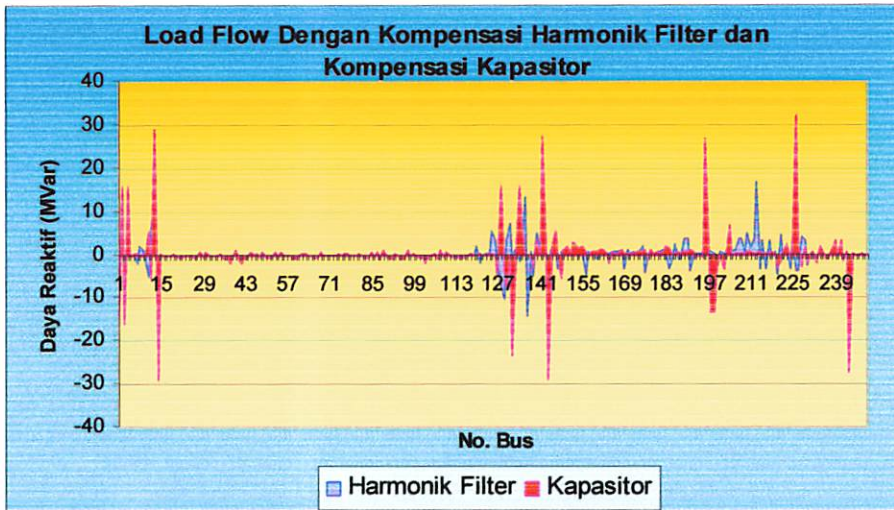
Tabel 4.31. Perbandingan Aliran Daya Aktif dan Reaktif
Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi Harmonik Filter

	Kompensasi Kapasitor					Kompensasi Harmonik Filter				
	MW	Mvar	MVA	% PF		MW	Mvar	MVA	% PF	
Swing Bus(es):	62.913	-27.14	69.288	92.01	Leading	63.935	-2.329	62.978	99.93	Leading
Generators:	0	0	0	100	Lagging	0	0	0	100	Lagging
Total Demand:	62.913	-27.14	69.288	92.01	Leading	63.935	-2.329	62.978	99.93	Leading
Total Motor Load:	55.678	25.614	61.287	90.85	Lagging	55.678	25.614	61.287	90.85	Lagging
Total Static Load:	3.592	-66.34				3.116	-39.97			
Apparent Losses:	4.481	13.587				4.141	12.027			
System Mismatch:	0	0				0	0			
Number of Iterations:	4					4				

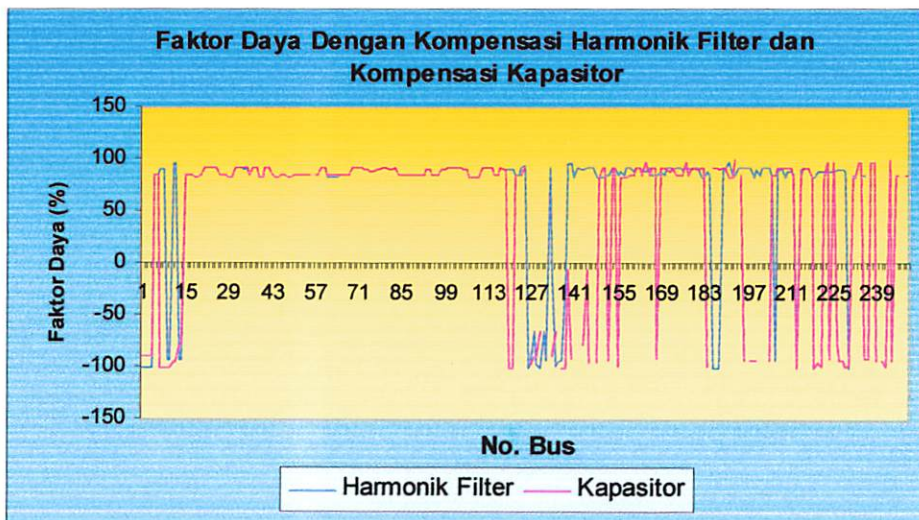
Dari tabel di atas dapat kita lihat bahwa dengan adanya kompensasi daya reaktif dari filter, maka akan meningkatkan faktor daya. Sehingga mengakibatkan penurunan konsumsi daya reaktif dan peningkatan daya aktif seperti tampak pada grafik 4.2, 4.3, dan 4.4.



Gambar 4.3. Grafik perbandingan Daya Aktif dengan menggunakan Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi Filter Harmonik



Gambar 4.4. Grafik perbandingan Daya Reaktif dengan menggunakan Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi Filter Harmonik



Gambar 4.5. Grafik perbandingan Faktor Daya dengan menggunakan Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi Filter Harmonik

4.7. Analisa Rugi-Rugi Daya

Berdasarkan tabel 4.31, maka daya aktif yang dapat disimpan adalah:

$$\begin{aligned} \text{Daya Aktif} &= 4.481 \text{ MW} - 4.141 \text{ MW} \\ &= 340 \text{ kW} \end{aligned}$$

Jika diasumsi system mengalami *losses* daya aktif sebesar 340 kW selama satu bulan, maka energi yang hilang dalam jaringan sebesar:

$$W = P \times t$$

$$W = 340 \text{ kW} \times (24 \text{ jam} \times 30)$$

$$W = 244.8 \text{ MWh/bulan}$$

Dengan kata lain daya aktif yang dapat disimpan sebesar 244.8 MW/bulan. Rugi daya aktif dan reaktif terjadi pada jaringan sistem seperti kabel, VFD, transformator dan bahkan alat kompensasi itu sendiri.

Tabel 4.32. Perbandingan Rugi-rugi Daya Kompensasi Kapasitor Dengan Kompensasi Harmonik Filter

Rugi Rugi Daya								Selisih Kompensasi		
Kompensasi Kapasitor				Kompensasi Harmonik Filter				MW	MVar	MVA
MW	Mvar	MVA	% PF	MW	Mvar	MVA	% PF			
4.481	13.587	69.288	92.01	4.141	12.027	62.978	99.93	0.34	1.56	6.31

4.8. Perbaikan Faktor Daya

Karena daya total yang dibutuhkan sebesar 62.978 MVA, sedangkan langganan daya dari PLN sebesar 65 MVA, maka tidak dibutuhkan tambahan daya untuk memenuhi tambahan beban (MW) lagi, asalkan dengan kapasitas maksimum atau kurang dari 2.022 MVA.

4.9. Perbandingan Distorsi Harmonik

4.9.1. Harmonik Tegangan Dengan Kompensasi Kapasitor

Tabel 4.33. *Harmonic Voltages* Dengan Kompensasi Kapasitor (% of Fundamental Voltage)

BUS TABULATION																		
Harmonic Voltages (% of Fundamental Voltage)																		
Bus	Funda- mental	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	19	23
ID	kV	25	29	31	35	37	41	43	47	49	53	55	59	61	65	67	71	73
Bus4	20.348	4.9	0	1.7	6.5	0	3.8	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus5	20.348	4.9	0	1.7	6.5	0	3.8	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus13	20.285	4.8	0	1.6	6.1	0	3.6	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus14	19.838	4.7	0	0.8	6.6	0	3.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus15	19.985	4.8	0	0.8	6	0	2.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus16	20.039	4.5	0	3	1.8	0	2	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus17	20.344	4.9	0	0.3	1.8	0	1.2	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus23	6.35	4.8	0	1.6	6	0	3.6	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus24	0.402	4.8	0	1.6	6	0	3.5	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus26	6.211	4.2	0	0.8	8.3	0	7.5	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus27	0.384	4.2	0	0.8	8	0	7.1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus28	6.208	4.2	0	0.8	8.3	0	7.5	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus31	6.208	4.2	0	0.8	8.3	0	7.5	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus33	6.197	4.2	0	0.8	8.3	0	7.5	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus34	6.197	4.2	0	0.8	8.3	0	7.5	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus35	6.207	4.2	0	0.8	8.3	0	7.5	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus37	0.393	4.8	0	0.9	7.8	0	4.3	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus39	6.278	4.9	0	0.9	8.1	0	4.6	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus40	6.202	4.9	0	0.9	8.1	0	4.6	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus41	6.267	4.8	0	0.9	8.1	0	4.6	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus42	6.278	4.8	0	0.9	8.1	0	4.6	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus43	6.278	4.8	0	0.9	8.1	0	4.6	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus45	6.609	4.5	0	2.3	4.8	0	2.4	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus46	0.407	4.4	0	2.2	4.7	0	2.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus47	0.416	4	0	2.1	4.3	0	2.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus48	6.571	4.3	0	2.2	4.7	0	2.3	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bus49	6.606	4.5	0	2.3	4.8	0	2.4	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus51	6.553	4	0	1.9	3.5	0	1.6	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus52	6.549	4	0	1.9	3.5	0	1.6	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus54	0.416	4.8	0	1.7	2.6	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus55	6.648	4.8	0	1.7	2.6	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus57	0.418	4.6	0	1.7	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus58	6.599	4.7	0	1.7	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus59	0.411	4.6	0	1.7	2.6	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus60	0.414	4.6	0	1.7	2.6	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus61	6.599	4.7	0	1.7	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus62	6.6	4.7	0	1.7	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus65	1.025	4.6	0	1.7	2.6	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus66	1.032	4.6	0	1.7	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus68	6.579	4.6	0	1.7	2.6	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus69	6.571	4.5	0	1.7	2.6	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus70	6.602	4.7	0	1.7	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus71	0.419	4.7	0	1.7	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus72	0.408	4.6	0	1.7	2.6	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus79	0.418	4.8	0	1.7	2.6	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus80	6.65	4.8	0	1.8	2.6	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus81	6.65	4.8	0	1.8	2.6	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus82	6.649	4.8	0	1.8	2.6	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus84	6.534	4.7	0	1.9	3	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus85	6.534	4.7	0	1.9	3	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus86	6.534	4.7	0	1.9	3	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus87	6.535	4.7	0	1.9	3	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus88	0.407	4.5	0	1.8	2.9	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus89	0.389	3.8	0	1.5	2.5	0	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus90	0.386	3.5	0	1.4	2.3	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus91	0.405	4.1	0	1.7	2.7	0	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus92	6.532	4.7	0	1.9	3	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus93	6.533	4.7	0	1.9	3	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus94	6.532	4.7	0	1.9	3	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus95	6.531	4.7	0	1.9	3	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus96	0.408	4.6	0	1.8	2.9	0	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus97	0.409	4.6	0	1.8	2.9	0	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus98	0.409	4.6	0	1.8	2.9	0	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus103	0.399	3.7	0	7.2	6.1	0	1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus104	0.401	3.8	0	7.3	6	0	1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus105	6.408	3.8	0	7.5	6.3	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus106	6.428	3.8	0	7.5	6.3	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus107	6.424	3.8	0	7.5	6.3	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus108	6.422	3.8	0	7.5	6.3	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus109	6.422	3.8	0	7.5	6.3	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus110	6.397	3.7	0	7.3	6.1	0	1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus111	0.378	3.1	0	6.1	5.1	0	0.9	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus113	6.423	3.8	0	7.5	6.3	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus114	6.426	3.8	0	7.5	6.3	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus115	6.427	3.8	0	7.5	6.3	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bus116	6.423	3.8	0	7.5	6.3	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus117	6.421	3.8	0	7.5	6.3	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus118	6.421	3.8	0	7.5	6.3	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus119	6.421	3.8	0	7.5	6.3	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus120	0.396	3.8	0	7.3	6	0	1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus121	0.401	3.8	0	7.4	6.2	0	1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus122	0.378	3	0	5.9	5	0	0.8	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus123	0.399	3.7	0	7.2	6	0	1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS 07	19.839	4.7	0	0.8	6.5	0	3.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS 11	20.285	4.8	0	1.6	6.1	0	3.6	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS 31A Main	20.314	4.8	0	1.6	6	0	3.6	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS 31B Main	20.314	4.8	0	1.6	6	0	3.6	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS_08	19.986	4.8	0	0.8	6	0	2.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS_09	20.336	4.9	0	0.3	2.1	0	1.3	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS_10	20.045	4.5	0	2.9	1.9	0	2	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 17A	6.61	4.5	0	2.3	4.8	0	2.4	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 17B	6.578	4.1	0	1.9	3.6	0	1.6	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 18A	6.651	4.8	0	1.7	2.6	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 18B	6.603	4.7	0	1.7	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 18C	6.653	4.8	0	1.8	2.6	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 19	6.536	4.7	0	1.9	3	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 20A	6.429	3.8	0	7.5	6.3	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 20B	6.429	3.8	0	7.5	6.3	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS_16C	0.385	4.8	0	0.9	7.9	0	4.4	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Main SS Tuba	149.999	5	20	3	10	1.5	6	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 10	6.436	3.9	0	7	5.5	0	0.7	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 11	6.35	4.8	0	1.6	6	0	3.6	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 16A	6.212	4.2	0	0.8	8.3	0	7.5	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 16B	6.282	4.9	0	0.9	8.1	0	4.6	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_09	6.654	4.8	0	1.7	2.6	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_17A	6.61	4.5	0	2.3	4.8	0	2.4	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_17B	6.578	4.1	0	1.9	3.6	0	1.6	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_18A	6.651	4.8	0	1.7	2.6	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_18B	6.603	4.7	0	1.7	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_18C	6.653	4.8	0	1.8	2.6	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_19	6.536	4.7	0	1.9	3	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_20A20B	6.429	3.8	0	7.5	6.3	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_31	150	5	20	3	10	1.5	6	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 18B2	1.047	4.7	0	1.7	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_18B1	1.047	4.7	0	1.7	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.34. Harmonic Voltages Dengan Kompensasi Kapasitor (% of Nominal Voltage)

BUS TABULATION																		
Harmonic Voltages (% of Nominal Voltage)																		
Bus	Nominal	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	19	23
ID	kV	25	29	31	35	37	41	43	47	49	53	55	59	61	65	67	71	73
Bus4	20	4.9	0	1.7	6.6	0	3.9	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus5	20	4.9	0	1.7	6.6	0	3.9	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus13	20	4.9	0	1.6	6.1	0	3.6	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus14	20	4.7	0	0.8	6.5	0	3.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus15	20	4.8	0	0.8	6	0	2.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus16	20	4.5	0	3	1.8	0	2	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus17	20	5	0	0.3	1.9	0	1.2	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus23	6.3	4.9	0	1.6	6.1	0	3.6	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus24	0.4	4.9	0	1.6	6	0	3.5	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus26	6.3	4.2	0	0.8	8.2	0	7.4	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus27	0.4	4.1	0	0.8	7.7	0	6.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus28	6.3	4.2	0	0.8	8.2	0	7.4	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus31	6.3	4.2	0	0.8	8.2	0	7.4	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus33	6.3	4.2	0	0.8	8.1	0	7.4	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus34	6.3	4.2	0	0.8	8.1	0	7.4	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus35	6.3	4.2	0	0.8	8.2	0	7.4	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus37	0.4	4.7	0	0.9	7.7	0	4.2	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus39	6.3	4.8	0	0.9	8.1	0	4.6	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus40	6.3	4.8	0	0.9	8	0	4.5	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus41	6.3	4.8	0	0.9	8.1	0	4.6	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus42	6.3	4.8	0	0.9	8.1	0	4.6	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus43	6.3	4.8	0	0.9	8.1	0	4.6	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus45	6.3	4.7	0	2.4	5.1	0	2.5	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus46	0.4	4.5	0	2.3	4.8	0	2.3	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus47	0.4	4.2	0	2.1	4.5	0	2.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus48	6.3	4.5	0	2.3	4.9	0	2.4	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus49	6.3	4.7	0	2.4	5.1	0	2.5	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus51	6.3	4.2	0	1.9	3.6	0	1.6	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bus52	6.3	4.1	0	1.9	3.6	0	1.6	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus54	0.4	5	0	1.8	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus55	6.3	5.1	0	1.8	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus57	0.4	4.9	0	1.8	2.8	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus58	6.3	4.9	0	1.8	2.8	0	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus59	0.4	4.8	0	1.8	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus60	0.4	4.8	0	1.8	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus61	6.3	4.9	0	1.8	2.8	0	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus62	6.3	4.9	0	1.8	2.8	0	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus65	1	4.8	0	1.8	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus66	1	4.8	0	1.8	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus68	6.3	4.8	0	1.8	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus69	6.3	4.7	0	1.8	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus70	6.3	4.9	0	1.8	2.8	0	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus71	0.4	4.9	0	1.8	2.8	0	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus72	0.4	4.7	0	1.8	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus79	0.4	5	0	1.8	2.7	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus80	6.3	5.1	0	1.9	2.8	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus81	6.3	5.1	0	1.9	2.8	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus82	6.3	5	0	1.9	2.8	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus84	6.3	4.8	0	1.9	3.1	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus85	6.3	4.8	0	1.9	3.1	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus86	6.3	4.8	0	1.9	3.1	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus87	6.3	4.8	0	1.9	3.1	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus88	0.4	4.6	0	1.8	3	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bus118	6.3	3.9	0	7.6	6.4	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus119	6.3	3.9	0	7.6	6.4	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus120	0.4	3.8	0	7.2	6	0	1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus121	0.4	3.8	0	7.4	6.2	0	1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus122	0.4	2.8	0	5.6	4.7	0	0.8	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus123	0.4	3.7	0	7.2	6	0	1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS 07	20	4.7	0	0.8	6.5	0	3.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS 11	20	4.9	0	1.6	6.1	0	3.6	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS 31A Main	20	4.9	0	1.6	6.1	0	3.6	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS 31B Main	20	4.9	0	1.6	6.1	0	3.6	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS_08	20	4.8	0	0.8	6	0	2.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS_09	20	4.9	0	0.3	2.1	0	1.3	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS_10	20	4.5	0	2.9	1.9	0	2	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 17A	6.3	4.7	0	2.4	5.1	0	2.5	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 17B	6.3	4.3	0	2	3.8	0	1.7	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 18A	6.3	5.1	0	1.8	2.8	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 18B	6.3	4.9	0	1.8	2.8	0	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 18C	6.3	5.1	0	1.9	2.8	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 19	6.3	4.9	0	1.9	3.1	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 20A	6.3	3.9	0	7.7	6.4	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 20B	6.3	3.9	0	7.7	6.4	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS_16C	0.4	4.7	0	0.8	7.6	0	4.2	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Main SS Tuba	150	5	20	3	10	1.5	6	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 10	6.3	4	0	7.1	5.6	0	0.8	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MVS 11	6.3	4.9	0	1.6	6.1	0	3.6	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 16A	6.3	4.2	0	0.8	8.2	0	7.4	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 16B	6.3	4.8	0	0.9	8.1	0	4.6	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_09	6.3	5.1	0	1.8	2.8	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_17A	6.3	4.7	0	2.4	5.1	0	2.5	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_17B	6.3	4.3	0	2	3.8	0	1.7	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_18A	6.3	5.1	0	1.8	2.8	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_18B	6.3	4.9	0	1.8	2.8	0	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_18C	6.3	5.1	0	1.9	2.8	0	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_19	6.3	4.9	0	1.9	3.1	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_20A2 0B	6.3	3.9	0	7.7	6.4	0	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_31	150	5	20	3	10	1.5	6	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 18B2	1	4.9	0	1.8	2.8	0	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_18B1	1	4.9	0	1.8	2.8	0	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.9.2. Harmonik Tegangan Dengan Kompensasi Harmonik Filter

Tabel 4.35. Harmonic Voltages Dengan Kompensasi Harmonik Filter
(% of Fundamental Voltage)

BUS TABULATION																		
Harmonic Voltages (% of Fundamental Voltage)																		
Bus	Funda- mental	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	19	23
ID	kV	25	29	31	35	37	41	43	47	49	53	55	59	61	65	67	71	73
HVS 07	19.2	4.67	0	0.23	4.04	0	2.52	0.57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS 11	19.85	4.82	0	1.77	7.6	0	4.09	0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS 31A Main	19.87	4.82	0	1.77	7.58	0	4.07	0.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS 31B Main	19.87	4.82	0	1.77	7.58	0	4.07	0.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS_08	19.39	4.81	0	0.23	4.13	0	2.55	0.58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS_09	19.5	4.86	0	0.5	4.36	0	1.85	0.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS_10	18.99	4.42	0	0.78	6.77	0	2.39	0.58	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 17A	6.017	4.18	0	0.51	1.12	0	0.48	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 17B	6.018	3.92	0	0.48	1.06	0	0.46	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 18A	6.256	4.78	0	0.58	1.27	0	0.55	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 18B	6.188	4.61	0	0.56	1.23	0	0.53	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 18C	6.252	4.77	0	0.58	1.27	0	0.55	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 19	6.084	4.57	0	0.55	1.22	0	0.53	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 20A	6.106	3.18	0	1.01	4.33	0	0.94	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 20B	6.106	3.18	0	1.01	4.33	0	0.94	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS_16C	0.376	5.06	0	1.3	0.78	0	1.27	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Main SS Tuba	150	5	20	3	10	1.5	6	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 10	6.165	3.31	0	1.05	4.49	0	0.98	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 11	6.212	4.82	0	1.77	7.57	0	4.06	0.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 16A	5.914	4.04	0	0.2	3.49	0	2.17	0.49	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 16B	6.145	5.06	0	1.32	0.8	0	1.35	0.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_09	6.259	4.78	0	0.58	1.27	0	0.55	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_17A	6.017	4.18	0	0.51	1.12	0	0.48	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_17B	6.018	3.92	0	0.48	1.06	0	0.46	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_18A	6.256	4.78	0	0.58	1.27	0	0.55	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_18B	6.188	4.61	0	0.56	1.23	0	0.53	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_18C	6.252	4.77	0	0.58	1.27	0	0.55	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_19	6.084	4.57	0	0.55	1.22	0	0.53	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_20A20B	6.106	3.18	0	1.01	4.33	0	0.94	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_31	150	5	20	3	10	1.5	6	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 18B2	0.981	4.61	0	0.56	1.23	0	0.53	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_18B1	0.981	4.61	0	0.56	1.23	0	0.53	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.36. *Harmonic Voltages Dengan Kompensasi Harmonik Filter (% of Nominal Voltage)*

BUS TABULATION																		
Harmonic Voltages (% of Nominal Voltage)																		
Bus	Nominal	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	19	23
ID	kV	25	29	31	35	37	41	43	47	49	53	55	59	61	65	67	71	73
HVS 07	20	4.48	0	0.22	3.88	0	2.42	0.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS 11	20	4.78	0	1.76	7.54	0	4.06	0.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS 31A Main	20	4.79	0	1.76	7.53	0	4.05	0.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS 31B Main	20	4.79	0	1.76	7.53	0	4.05	0.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS_08	20	4.66	0	0.23	4	0	2.47	0.56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS_09	20	4.73	0	0.49	4.25	0	1.8	0.42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HVS_10	20	4.2	0	0.74	6.43	0	2.27	0.56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 17A	6.3	3.99	0	0.48	1.07	0	0.46	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 17B	6.3	3.74	0	0.46	1.01	0	0.44	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 18A	6.3	4.75	0	0.57	1.27	0	0.55	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 18B	6.3	4.53	0	0.55	1.21	0	0.52	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 18C	6.3	4.73	0	0.57	1.26	0	0.54	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 19	6.3	4.42	0	0.53	1.18	0	0.51	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 20A	6.3	3.08	0	0.98	4.2	0	0.91	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS 20B	6.3	3.08	0	0.98	4.2	0	0.91	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LVS_16C	0.4	4.75	0	1.22	0.73	0	1.2	0.29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Main SS Tuba	150	5	20	3	10	1.5	6	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 10	6.3	3.24	0	1.03	4.4	0	0.96	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 11	6.3	4.75	0	1.74	7.46	0	4	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 16A	6.3	3.79	0	0.18	3.28	0	2.04	0.46	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 16B	6.3	4.94	0	1.29	0.78	0	1.32	0.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_09	6.3	4.75	0	0.58	1.27	0	0.55	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_17A	6.3	3.99	0	0.48	1.07	0	0.46	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_17B	6.3	3.74	0	0.46	1.01	0	0.44	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_18A	6.3	4.75	0	0.57	1.27	0	0.55	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_18B	6.3	4.53	0	0.55	1.21	0	0.52	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_18C	6.3	4.73	0	0.57	1.26	0	0.54	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_19	6.3	4.42	0	0.53	1.18	0	0.51	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_20A20B	6.3	3.08	0	0.98	4.2	0	0.91	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS_31	150	5	20	3	10	1.5	6	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 18B2	1	4.52	0	0.55	1.2	0	0.52	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_18B1	1	4.52	0	0.55	1.2	0	0.52	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.9.3. Harmonik Arus Dengan Kompensasi Kapasitor

Tabel 4.37. Persentase Harmonic Current
(Contents in 1 MVA Base)

BRANCH TABULATION																	
% Harmonic Current Contents in 1 MVA Base																	
Branch	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	19	23
ID	25	29	31	35	37	41	43	47	49	53	55	59	61	65	67	71	73
CBL_HVS0708	26.5	0	2.69	50.7	0	79.2	10.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL_HVS0809	7.42	0	30.8	139	0	68.4	5.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL_MVS 31A	52.6	0	204	368	0	162	20.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL_MVS 31B	52.6	0	204	368	0	162	20.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL_MWS31-SS	105	0	407	732	0	319	40.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_17B	79	0	8.58	43.3	0	39.7	21.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_18A	5.05	0	1.76	2.6	0	0.39	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_18B	82.6	0	7.3	13.3	0	4.76	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_18C	7.8	0	11.6	25.2	0	6.09	1.38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_19	30.1	0	10.5	25.3	0	7.91	2.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUTM 20kV	13.8	0	21.5	43.1	0	65.7	5.85	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T11	4.89	0	0.85	7.69	0	4.23	0.38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T20	3.85	0	0.78	1	0	0.14	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T21	3.51	0	0.71	0.91	0	0.12	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 16A	2.27	0	0.43	4.15	0	3.64	0.41	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 16B	6.24	0	1.08	9.72	0	5.29	0.47	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 17	8.53	0	4.15	8.63	0	4.13	0.26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM18A	5.92	0	2.1	3.15	0	0.49	0.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 18C	5.36	0	1.87	2.77	0	0.41	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 19A	4.56	0	1.72	2.71	0	0.49	0.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 19B	7.14	0	2.7	4.25	0	0.77	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 19C	5.53	0	2.09	3.29	0	0.6	0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 20B	5.34	0	9.92	8.16	0	1.31	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 21	3.03	0	5.69	4.72	0	0.77	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 22	3.46	0	1.08	4.1	0	2.38	0.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_17	6.26	0	2.24	3.38	0	0.53	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_17A	11.5	0	2.95	5	0	1.77	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_18A	5.05	0	1.76	2.61	0	0.39	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_20A	5.7	0	10.6	8.67	0	1.39	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 3A	52.6	0	204	368	0	162	20.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 3B	52.6	0	204	368	0	162	20.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 07	29.6	0	1.73	40.6	0	73.5	10.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 08	11.4	0	5.52	66.9	0	56.1	5.89	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 09	74	0	248	559	0	127	20.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 10	66.1	0	251	325	0	89.1	13.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 11	3.46	0	1.08	4.1	0	2.38	0.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 18B4	0.12	0	0.04	0.07	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_20A	3.39	0	3.35	2.25	0	0.27	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_20B	3.65	0	3.61	2.43	0	0.29	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.38. Persentase Harmonic Current
(% of Fundamental Current)

BRANCH TABULATION																		
% Harmonic Currents (% of Fundamental Current)																		
Branch	Funda-mental	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	19	23
ID	A	25	29	31	35	37	41	43	47	49	53	55	59	61	65	67	71	73
CBL_HVS0708	80.54	9.5	0	0.96	18.2	0	28.4	3.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL_HVS0809	105.8	2.02	0	8.39	37.9	0	18.7	1.46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL_MVS 31A	920.93	1.65	0	6.4	11.6	0	5.07	0.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL_MVS 31B	920.93	1.65	0	6.4	11.6	0	5.07	0.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL_MWS31-SS	245.45	1.65	0	6.38	11.5	0	5.01	0.63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_17B	729.6	9.92	0	1.08	5.44	0	4.99	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_18A	105.65	4.38	0	1.53	2.26	0	0.34	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_18B	886.36	8.54	0	0.75	1.37	0	0.49	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_18C	255.79	2.8	0	4.17	9.04	0	2.18	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_19	617.58	4.47	0	1.56	3.75	0	1.17	0.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUTM 20kV	176.53	2.25	0	3.51	7.05	0	10.7	0.96	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T11	110.99	4.04	0	0.7	6.35	0	3.49	0.31	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T20	38.99	9.05	0	1.82	2.35	0	0.32	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T21	39.3	8.18	0	1.65	2.12	0	0.29	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 16A	59	3.52	0	0.66	6.44	0	5.66	0.63	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 16B	137.06	4.17	0	0.72	6.5	0	3.54	0.31	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 17	192.2	4.07	0	1.98	4.12	0	1.97	0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM18A	125.44	4.33	0	1.54	2.3	0	0.36	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 18C	108.59	4.52	0	1.58	2.34	0	0.35	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 19A	97.91	4.27	0	1.61	2.53	0	0.46	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 19B	152.97	4.28	0	1.61	2.55	0	0.46	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 19C	118.32	4.28	0	1.62	2.55	0	0.46	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 20B	146.97	3.33	0	6.19	5.09	0	0.82	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 21	81.37	3.41	0	6.41	5.31	0	0.87	0.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 22	73.42	4.31	0	1.34	5.12	0	2.97	0.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_17	133.51	4.3	0	1.54	2.32	0	0.36	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_17A	81.56	12.9	0	3.31	5.62	0	1.99	0.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_18A	102.5	4.52	0	1.58	2.33	0	0.35	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_20A	154.46	3.38	0	6.27	5.14	0	0.82	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 3A	122.65	1.65	0	6.4	11.6	0	5.07	0.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 3B	122.65	1.65	0	6.4	11.6	0	5.07	0.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 07	107.69	7.92	0	0.46	10.9	0	19.7	2.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 08	87.33	3.78	0	1.82	22.1	0	18.6	1.95	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 09	1249.96	1.71	0	5.73	12.9	0	2.93	0.47	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 10	508.93	3.75	0	14.2	18.4	0	5.05	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 11	23.09	4.32	0	1.35	5.13	0	2.97	0.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 18B4	2.59	4.28	0	1.54	2.34	0	0.37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_20A	45.23	6.86	0	6.79	4.56	0	0.55	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_20B	45.2	7.39	0	7.32	4.92	0	0.59	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.9.4. Harmonik Arus Dengan Kompensasi Harmonik Filter

Tabel 4.39. Persentase *Harmonic Current*
(Contents in 1 MVA Base)

BRANCH TABULATION																	
% Harmonic Current Contents in 1 MVA Base																	
Branch	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	19	23
ID	25	29	31	35	37	41	43	47	49	53	55	59	61	65	67	71	73
MVS 09_17A	76.1	0	4.73	8.47	0	2.7	0.19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_17B	103	0	6.24	11	0	3.36	0.23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_18A	4.74	0	0.55	1.2	0	0.51	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_18B	97.4	0	6.22	11.3	0	3.77	0.27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_18C	26.7	0	1.69	3.07	0	1.01	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_19	44.9	0	3.13	5.95	0	2.12	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUTM 20kV	13.9	0	36.4	51.5	0	7.53	1.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T11	5	0	1.24	0.74	0	1.21	0.29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T20	3.51	0	0.21	0.38	0	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T21	3.2	0	0.19	0.34	0	0.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 16A	2.06	0	0.1	1.67	0	1	0.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 16B	6.37	0	1.57	0.93	0	1.51	0.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 17	7.28	0	0.84	1.81	0	0.75	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM18A	5.51	0	0.63	1.37	0	0.57	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 18C	5.02	0	0.58	1.25	0	0.52	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 19A	4.16	0	0.47	1.02	0	0.42	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 19B	6.51	0	0.74	1.6	0	0.66	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 19C	5.04	0	0.58	1.24	0	0.51	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 20B	4.22	0	1.27	5.34	0	1.11	0.19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 21	2.4	0	0.73	3.08	0	0.66	0.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 22	3.37	0	1.19	5.04	0	2.66	0.49	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_17	5.82	0	0.67	1.47	0	0.62	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_17A	9.83	0	0.6	1.05	0	0.32	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_18A	4.75	0	0.55	1.2	0	0.51	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_20A	4.51	0	1.35	5.67	0	1.18	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 3A	66.6	0	146	231	0	131	14.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 3B	66.6	0	146	231	0	131	14.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 07	40.9	0	1	14.2	0	6.36	1.27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 08	24	0	53.1	95.2	0	24.3	4.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 09	63.9	0	155	350	0	196	27.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 10	104	0	93.7	87.5	0	98.5	10.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 11	3.37	0	1.19	5.04	0	2.66	0.49	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 18B4	0.11	0	0.01	0.03	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_20A	2.68	0	0.43	1.47	0	0.23	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_20B	2.88	0	0.46	1.59	0	0.25	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.40. Persentase *Harmonic Current*
(% of Fundamental Current)

BRANCH TABULATION																		
% Harmonic Currents (% of Fundamental Current)																		
Branch	Funda- mental	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	19	23
ID	A	25	29	31	35	37	41	43	47	49	53	55	59	61	65	67	71	73
MVS 09_17A	789.53	8.83	0	0.55	0.98	0	0.31	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_17B	841.2	11.2	0	0.68	1.2	0	0.37	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_18A	108.58	4	0	0.46	1.01	0	0.43	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_18B	1007.1	8.87	0	0.57	1.03	0	0.34	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_18C	278.04	8.81	0	0.56	1.01	0	0.33	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVS 09_19	707.21	5.82	0	0.41	0.77	0	0.27	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUTM 20kV	156.14	2.57	0	6.73	9.51	0	1.39	0.21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T11	112.67	4.07	0	1.01	0.6	0	0.98	0.23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T20	42.38	7.59	0	0.46	0.82	0	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T21	42.77	6.85	0	0.42	0.74	0	0.23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 16A	61	3.09	0	0.14	2.5	0	1.5	0.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 16B	138.63	4.21	0	1.04	0.62	0	1	0.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 17	204.25	3.27	0	0.38	0.81	0	0.34	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM18A	130.2	3.88	0	0.45	0.96	0	0.4	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 18C	112.43	4.09	0	0.47	1.02	0	0.42	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 19A	102.5	3.72	0	0.42	0.91	0	0.37	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 19B	160.13	3.72	0	0.43	0.92	0	0.38	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 19C	123.85	3.73	0	0.43	0.92	0	0.38	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 20B	152.05	2.55	0	0.77	3.22	0	0.67	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 21	84.08	2.61	0	0.79	3.36	0	0.72	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM 22	74.21	4.16	0	1.46	6.22	0	3.28	0.61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TM_17	139.09	3.84	0	0.44	0.97	0	0.41	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_17A	89.82	10	0	0.61	1.07	0	0.33	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_18A	106.29	4.09	0	0.48	1.04	0	0.44	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_20A	159.47	2.59	0	0.78	3.26	0	0.68	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 3A	111.07	2.31	0	5.06	8.01	0	4.53	0.49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 3B	111.07	2.31	0	5.06	8.01	0	4.53	0.49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 07	124.29	9.49	0	0.23	3.31	0	1.48	0.29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 08	92.72	7.47	0	16.5	29.6	0	7.58	1.37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 09	1103.6	1.67	0	4.04	9.16	0	5.13	0.72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 10	537.1	5.58	0	5.04	4.7	0	5.29	0.56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 11	23.37	4.16	0	1.46	6.22	0	3.28	0.61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX 18B4	2.8	3.68	0	0.43	0.94	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_20A	48.06	5.11	0	0.82	2.81	0	0.44	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_20B	48.07	5.5	0	0.88	3.03	0	0.47	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.9.5. VIHD Dan VTHD Dengan Kompensasi Kapasitor

4.9.5.1. VIHD Dengan Kompensasi Kapasitor

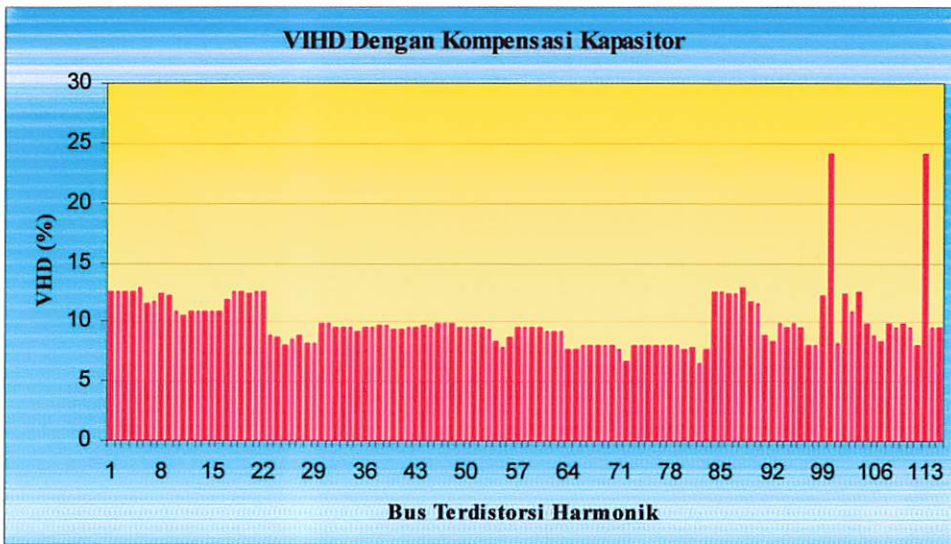
Tabel 4.41. *Voltage Individual Harmonic Distorsion (VIHD) Report*

VIHD (Individual Harmonic Distorsion) Report				
Bus ID	kV	Voltage Distortion		Order
		Fund.	VHD	
		%	%	
Bus4	20	101.74	9.12	7
Bus5	20	101.74	9.12	7
Bus13	20	101.42	8.71	7
Bus14	20	99.19	8.72	7
Bus15	20	99.93	8.04	7
Bus16	20	100.19	6.03	7
Bus17	20	101.72	5.35	5
Bus23	6.3	100.8	8.67	7
Bus24	0.4	100.44	8.59	7

Bus26	6.3	98.59	12.04	7
Bus27	0.4	96.1	11.56	7
Bus28	6.3	98.54	12.02	7
Bus31	6.3	98.54	12.02	7
Bus33	6.3	98.37	12	7
Bus34	6.3	98.37	12	7
Bus35	6.3	98.52	12.02	7
Bus37	0.4	98.29	10.17	7
Bus39	6.3	99.65	10.58	7
Bus40	6.3	98.44	10.55	7
Bus41	6.3	99.48	10.55	7
Bus42	6.3	99.65	10.57	7
Bus43	6.3	99.65	10.57	7
Bus45	6.3	104.9	7.37	7
Bus46	0.4	101.87	7.18	7
Bus47	0.4	103.93	6.6	7
Bus48	6.3	104.31	7.08	7
Bus49	6.3	104.86	7.37	7
Bus51	6.3	104.01	5.88	7
Bus52	6.3	103.96	5.86	7
Bus54	0.4	103.95	5.7	5
Bus55	6.3	105.53	5.73	5
Bus57	0.4	104.41	5.64	5
Bus58	6.3	104.75	5.64	5
Bus59	0.4	102.69	5.59	5
Bus60	0.4	103.51	5.56	5
Bus61	6.3	104.75	5.65	5
Bus62	6.3	104.76	5.65	5
Bus65	1	102.48	5.63	5
Bus66	1	103.22	5.63	5
Bus68	6.3	104.43	5.54	5
Bus69	6.3	104.3	5.5	5
Bus70	6.3	104.8	5.65	5
Bus71	0.4	104.75	5.64	5
Bus72	0.4	101.9	5.62	5
Bus79	0.4	104.48	5.68	5
Bus80	6.3	105.56	5.76	5
Bus81	6.3	105.55	5.75	5
Bus82	6.3	105.54	5.75	5
Bus84	6.3	103.72	5.89	5
Bus85	6.3	103.72	5.89	5
Bus86	6.3	103.72	5.89	5
Bus87	6.3	103.72	5.89	5
Bus88	0.4	101.84	5.68	5
Bus89	0.4	97.21	4.85	5
Bus90	0.4	96.53	4.44	5
Bus91	0.4	101.2	5.2	5
Bus92	6.3	103.68	5.88	5

Bus93	6.3	103.69	5.89	5
Bus94	6.3	103.69	5.89	5
Bus95	6.3	103.67	5.89	5
Bus96	0.4	102.08	5.77	5
Bus97	0.4	102.22	5.78	5
Bus98	0.4	102.16	5.77	5
Bus103	0.4	99.85	10.16	5
Bus104	0.4	100.18	10.21	5
Bus105	6.3	101.71	10.55	5
Bus106	6.3	102.03	10.56	5
Bus107	6.3	101.96	10.54	5
Bus108	6.3	101.93	10.53	5
Bus109	6.3	101.93	10.53	5
Bus110	6.3	101.54	10.21	5
Bus111	0.4	94.48	8.58	5
Bus113	6.3	101.95	10.55	5
Bus114	6.3	101.99	10.55	5
Bus115	6.3	102.02	10.56	5
Bus116	6.3	101.96	10.54	5
Bus117	6.3	101.93	10.53	5
Bus118	6.3	101.93	10.53	5
Bus119	6.3	101.93	10.53	5
Bus120	0.4	98.98	10.26	5
Bus121	0.4	100.37	10.41	5
Bus122	0.4	94.39	8.35	5
Bus123	0.4	99.77	10.1	5
HVS 07	20	99.2	8.72	7
HVS 11	20	101.43	8.71	7
HVS 31A Main	20	101.57	8.69	7
HVS 31B Main	20	101.57	8.69	7
HVS_08	20	99.93	8.03	7
HVS_09	20	101.68	5.44	5
HVS_10	20	100.22	6.05	7
LVS 17A	6.3	104.92	7.37	7
LVS 17B	6.3	104.41	6.04	7
LVS 18A	6.3	105.57	5.73	5
LVS 18B	6.3	104.8	5.65	5
LVS 18C	6.3	105.6	5.76	5
LVS 19	6.3	103.74	5.89	5
LVS 20A	6.3	102.05	10.56	5
LVS 20B	6.3	102.05	10.56	5
LVS_16C	0.4	96.18	10.28	7
Main SS Tuba	150	100	24.13	9
MVS 10	6.3	102.16	9.7	5
MVS 11	6.3	100.8	8.67	7
MVS 16A	6.3	98.61	12.04	7
MVS 16B	6.3	99.71	10.58	7
MVS_09	6.3	105.62	5.74	5

MVS_17A	6.3	104.92	7.37	7
MVS_17B	6.3	104.41	6.04	7
MVS_18A	6.3	105.57	5.73	5
MVS_18B	6.3	104.8	5.65	5
MVS_18C	6.3	105.6	5.76	5
MVS_19	6.3	103.74	5.89	5
MVS_20A20B	6.3	102.05	10.56	5
MVS_31	150	100	24.13	9
TX 18B2	1	104.66	5.64	5
TX_18B1	1	104.67	5.64	5



Gambar 4.6. Grafik *Voltage Individual Harmonic Distorsion* (VIHD) Sistem dengan Kompensasi Kapasitor

4.9.5.2. VTHD Dengan Kompensasi Kapasitor

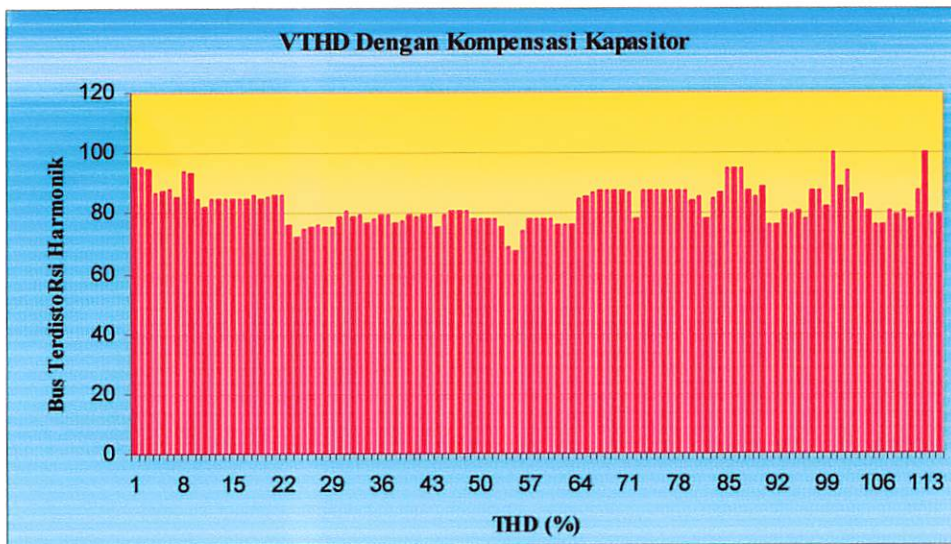
Tabel 4.42. *Voltage Total Harmonic Distorsion Report*

VTHD (Total Harmonic Distorsion) Report			
Bus ID	kV	Voltage Distortion	
		Fund. %	THD %
Bus4	20	101.74	9.12
Bus5	20	101.74	9.12
Bus13	20	101.42	8.71
Bus14	20	99.19	8.72
Bus15	20	99.93	8.04
Bus16	20	100.19	6.03
Bus17	20	101.72	5.35
Bus23	6.3	100.8	8.67
Bus24	0.4	100.44	8.59

Bus26	6.3	98.59	12.04
Bus27	0.4	96.1	11.56
Bus28	6.3	98.54	12.02
Bus31	6.3	98.54	12.02
Bus33	6.3	98.37	12
Bus34	6.3	98.37	12
Bus35	6.3	98.52	12.02
Bus37	0.4	98.29	10.17
Bus39	6.3	99.65	10.58
Bus40	6.3	98.44	10.55
Bus41	6.3	99.48	10.55
Bus42	6.3	99.65	10.57
Bus43	6.3	99.65	10.57
Bus45	6.3	104.9	7.37
Bus46	0.4	101.87	7.18
Bus47	0.4	103.93	6.6
Bus48	6.3	104.31	7.08
Bus49	6.3	104.86	7.37
Bus51	6.3	104.01	5.88
Bus52	6.3	103.96	5.86
Bus54	0.4	103.95	5.7
Bus55	6.3	105.53	5.73
Bus57	0.4	104.41	5.64
Bus58	6.3	104.75	5.64
Bus59	0.4	102.69	5.59
Bus60	0.4	103.51	5.56
Bus61	6.3	104.75	5.65
Bus62	6.3	104.76	5.65
Bus65	1	102.48	5.63
Bus66	1	103.22	5.63
Bus68	6.3	104.43	5.54
Bus69	6.3	104.3	5.5
Bus70	6.3	104.8	5.65
Bus71	0.4	104.75	5.64
Bus72	0.4	101.9	5.62
Bus79	0.4	104.48	5.68
Bus80	6.3	105.56	5.76
Bus81	6.3	105.55	5.75
Bus82	6.3	105.54	5.75
Bus84	6.3	103.72	5.89
Bus85	6.3	103.72	5.89
Bus86	6.3	103.72	5.89
Bus87	6.3	103.72	5.89
Bus88	0.4	101.84	5.68
Bus89	0.4	97.21	4.85
Bus90	0.4	96.53	4.44
Bus91	0.4	101.2	5.2
Bus92	6.3	103.68	5.88

Bus93	6.3	103.69	5.89
Bus94	6.3	103.69	5.89
Bus95	6.3	103.67	5.89
Bus96	0.4	102.08	5.77
Bus97	0.4	102.22	5.78
Bus98	0.4	102.16	5.77
Bus103	0.4	99.85	10.16
Bus104	0.4	100.18	10.21
Bus105	6.3	101.71	10.55
Bus106	6.3	102.03	10.56
Bus107	6.3	101.96	10.54
Bus108	6.3	101.93	10.53
Bus109	6.3	101.93	10.53
Bus110	6.3	101.54	10.21
Bus111	0.4	94.48	8.58
Bus113	6.3	101.95	10.55
Bus114	6.3	101.99	10.55
Bus115	6.3	102.02	10.56
Bus116	6.3	101.96	10.54
Bus117	6.3	101.93	10.53
Bus118	6.3	101.93	10.53
Bus119	6.3	101.93	10.53
Bus120	0.4	98.98	10.26
Bus121	0.4	100.37	10.41
Bus122	0.4	94.39	8.35
Bus123	0.4	99.77	10.1
HVS 07	20	99.2	8.72
HVS 11	20	101.43	8.71
HVS 31A Main	20	101.57	8.69
HVS 31B Main	20	101.57	8.69
HVS_08	20	99.93	8.03
HVS_09	20	101.68	5.44
HVS_10	20	100.22	6.05
LVS 17A	6.3	104.92	7.37
LVS 17B	6.3	104.41	6.04
LVS 18A	6.3	105.57	5.73
LVS 18B	6.3	104.8	5.65
LVS 18C	6.3	105.6	5.76
LVS 19	6.3	103.74	5.89
LVS 20A	6.3	102.05	10.56
LVS 20B	6.3	102.05	10.56
LVS_16C	0.4	96.18	10.28
Main SS Tuba	150	100	24.13
MVS 10	6.3	102.16	9.7
MVS 11	6.3	100.8	8.67
MVS 16A	6.3	98.61	12.04
MVS 16B	6.3	99.71	10.58
MVS_09	6.3	105.62	5.74

MVS_17A	6.3	104.92	7.37
MVS_17B	6.3	104.41	6.04
MVS_18A	6.3	105.57	5.73
MVS_18B	6.3	104.8	5.65
MVS_18C	6.3	105.6	5.76
MVS_19	6.3	103.74	5.89
MVS_20A20B	6.3	102.05	10.56
MVS_31	150	100	24.13
TX_18B2	1	104.66	5.64
TX_18B1	1	104.67	5.64



Gambar 4.7. Grafik *Voltage Total Harmonic Distorsion* (VTHD) Sistem dengan Kompensasi Kapasitor

4.9.5.3. VIHD Dengan Kompensasi Harmonik Filter

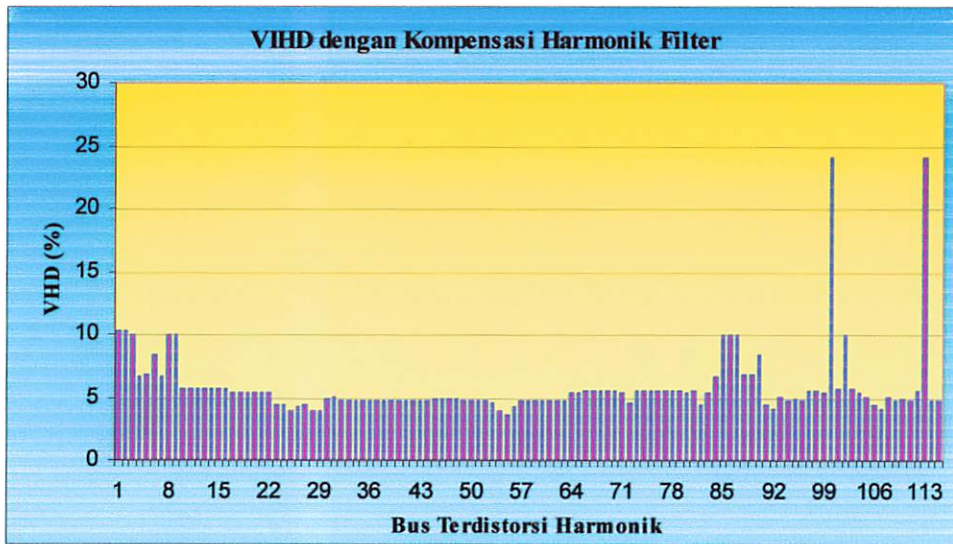
Tabel 4.43. *Voltage Individual Harmonic Distorsion Report*

VIHD (Individual Harmonic Distorsion) Report				
Bus	kV	Voltage Distorsion		Order
		Fund.	VHD	
ID		%	%	
Bus4	20	99.77	10.35	7
Bus5	20	99.77	10.35	7
Bus13	20	99.23	10.07	7
Bus14	20	96.01	6.7	7
Bus15	20	96.94	6.85	7
Bus16	20	94.87	8.45	7
Bus17	20	97.42	6.69	7
Bus23	6.3	98.6	10.03	7
Bus24	0.4	98.23	9.93	7

Bus26	6.3	93.86	5.79	7
Bus27	0.4	91.27	5.68	7
Bus28	6.3	93.8	5.78	7
Bus31	6.3	93.8	5.78	7
Bus33	6.3	93.63	5.78	7
Bus34	6.3	93.63	5.78	7
Bus35	6.3	93.79	5.79	7
Bus37	0.4	96.12	5.41	2
Bus39	6.3	97.49	5.47	2
Bus40	6.3	96.26	5.47	2
Bus41	6.3	97.32	5.45	2
Bus42	6.3	97.49	5.47	2
Bus43	6.3	97.49	5.47	2
Bus45	6.3	95.48	4.38	2
Bus46	0.4	92.25	4.37	2
Bus47	0.4	94.41	3.93	2
Bus48	6.3	94.83	4.21	2
Bus49	6.3	95.44	4.39	2
Bus51	6.3	95.09	4.01	2
Bus52	6.3	95.02	3.99	2
Bus54	0.4	97.62	5	2
Bus55	6.3	99.26	5.01	2
Bus57	0.4	97.8	4.84	2
Bus58	6.3	98.16	4.84	2
Bus59	0.4	96.02	4.82	2
Bus60	0.4	96.88	4.8	2
Bus61	6.3	98.17	4.84	2
Bus62	6.3	98.17	4.84	2
Bus65	1	95.74	4.84	2
Bus66	1	96.53	4.84	2
Bus68	6.3	97.82	4.74	2
Bus69	6.3	97.69	4.71	2
Bus70	6.3	98.22	4.84	2
Bus71	0.4	98.16	4.83	2
Bus72	0.4	95.11	4.84	2
Bus79	0.4	98.08	4.96	2
Bus80	6.3	99.2	5	2
Bus81	6.3	99.19	4.99	2
Bus82	6.3	99.18	4.99	2
Bus84	6.3	96.56	4.79	2
Bus85	6.3	96.56	4.79	2
Bus86	6.3	96.55	4.79	2
Bus87	6.3	96.56	4.79	2
Bus88	0.4	94.51	4.64	2
Bus89	0.4	89.47	3.98	2
Bus90	0.4	88.69	3.66	2
Bus91	0.4	93.78	4.26	2
Bus92	6.3	96.52	4.79	2

Bus93	6.3	96.53	4.79	2
Bus94	6.3	96.52	4.79	2
Bus95	6.3	96.51	4.79	2
Bus96	0.4	94.84	4.75	2
Bus97	0.4	94.99	4.75	2
Bus98	0.4	94.92	4.75	2
Bus103	0.4	94.58	5.35	5
Bus104	0.4	94.99	5.38	5
Bus105	6.3	96.57	5.55	5
Bus106	6.3	96.9	5.55	5
Bus107	6.3	96.83	5.54	5
Bus108	6.3	96.8	5.54	5
Bus109	6.3	96.8	5.54	5
Bus110	6.3	96.38	5.37	5
Bus111	0.4	88.86	4.55	5
Bus113	6.3	96.81	5.55	5
Bus114	6.3	96.86	5.55	5
Bus115	6.3	96.89	5.55	5
Bus116	6.3	96.82	5.54	5
Bus117	6.3	96.79	5.54	5
Bus118	6.3	96.79	5.54	5
Bus119	6.3	96.79	5.54	5
Bus120	0.4	93.74	5.41	5
Bus121	0.4	95.18	5.48	5
Bus122	0.4	88.76	4.43	5
Bus123	0.4	94.49	5.32	5
HVS 07	20	96.01	6.7	7
HVS 11	20	99.23	10.07	7
HVS 31A Main	20	99.35	10.05	7
HVS 31B Main	20	99.35	10.05	7
HVS_08	20	96.94	6.86	7
HVS_09	20	97.48	6.82	7
HVS_10	20	94.97	8.48	7
LVS 17A	6.3	95.5	4.39	2
LVS 17B	6.3	95.52	4.11	2
LVS 18A	6.3	99.31	5.01	2
LVS 18B	6.3	98.22	4.84	2
LVS 18C	6.3	99.25	5	2
LVS 19	6.3	96.57	4.79	2
LVS 20A	6.3	96.92	5.55	5
LVS 20B	6.3	96.92	5.55	5
LVS_16C	0.4	93.96	5.44	2
Main SS Tuba	150	100	24.13	9
MVS 10	6.3	97.85	5.76	5
MVS 11	6.3	98.6	10.03	7
MVS 16A	6.3	93.87	5.79	7
MVS 16B	6.3	97.55	5.47	2
MVS_09	6.3	99.35	5.01	2

MVS_17A	6.3	95.5	4.39	2
MVS_17B	6.3	95.52	4.11	2
MVS_18A	6.3	99.31	5.01	2
MVS_18B	6.3	98.22	4.84	2
MVS_18C	6.3	99.25	5	2
MVS_19	6.3	96.57	4.79	2
MVS_20A20B	6.3	96.92	5.55	5
MVS_31	150	100	24.13	9
TX 18B2	1	98.07	4.83	2
TX_18B1	1	98.07	4.83	2



Gambar 4.8. Grafik *Voltage Individual Harmonic Distorsion* (VIHD) sistem dengan Kompensasi Harmonik Filter

4.9.5.4. VTHD Dengan Kompensasi Harmonik Filter

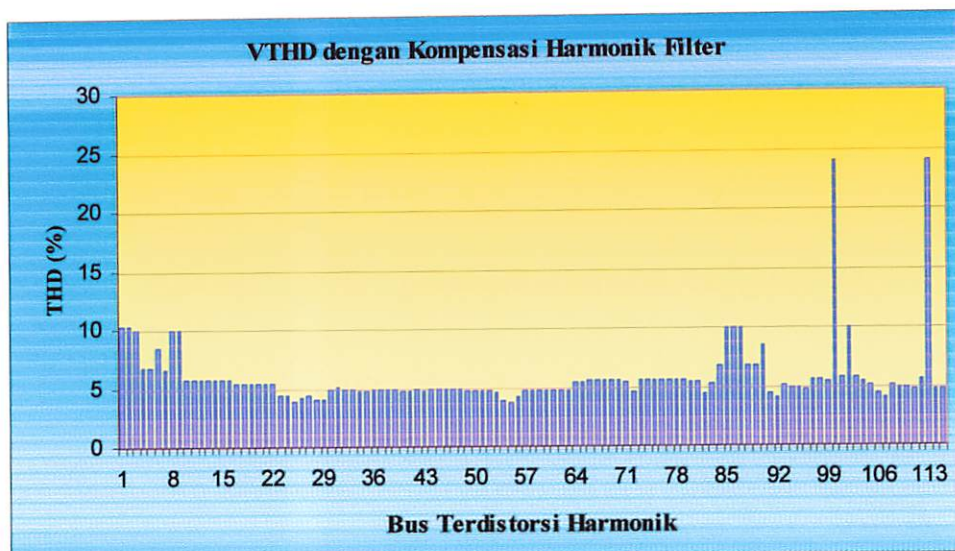
Tabel 4.44. *Voltage Total Harmonic Distorsion Report*

VTHD (Total Harmonic Distorsion) Report			
Bus	kV	Voltage Distorsion	
		Fund.	THD
ID		%	%
Bus4	20	99.77	10.35
Bus5	20	99.77	10.35
Bus13	20	99.23	10.07
Bus14	20	96.01	6.7
Bus15	20	96.94	6.85
Bus16	20	94.87	8.45
Bus17	20	97.42	6.69
Bus23	6.3	98.6	10.03
Bus24	0.4	98.23	9.93
Bus26	6.3	93.86	5.79

Bus27	0.4	91.27	5.68
Bus28	6.3	93.8	5.78
Bus31	6.3	93.8	5.78
Bus33	6.3	93.63	5.78
Bus34	6.3	93.63	5.78
Bus35	6.3	93.79	5.79
Bus37	0.4	96.12	5.41
Bus39	6.3	97.49	5.47
Bus40	6.3	96.26	5.47
Bus41	6.3	97.32	5.45
Bus42	6.3	97.49	5.47
Bus43	6.3	97.49	5.47
Bus45	6.3	95.48	4.38
Bus46	0.4	92.25	4.37
Bus47	0.4	94.41	3.93
Bus48	6.3	94.83	4.21
Bus49	6.3	95.44	4.39
Bus51	6.3	95.09	4.01
Bus52	6.3	95.02	3.99
Bus54	0.4	97.62	5
Bus55	6.3	99.26	5.01
Bus57	0.4	97.8	4.84
Bus58	6.3	98.16	4.84
Bus59	0.4	96.02	4.82
Bus60	0.4	96.88	4.8
Bus61	6.3	98.17	4.84
Bus62	6.3	98.17	4.84
Bus65	1	95.74	4.84
Bus66	1	96.53	4.84
Bus68	6.3	97.82	4.74
Bus69	6.3	97.69	4.71
Bus70	6.3	98.22	4.84
Bus71	0.4	98.16	4.83
Bus72	0.4	95.11	4.84
Bus79	0.4	98.08	4.96
Bus80	6.3	99.2	5
Bus81	6.3	99.19	4.99
Bus82	6.3	99.18	4.99
Bus84	6.3	96.56	4.79
Bus85	6.3	96.56	4.79
Bus86	6.3	96.55	4.79
Bus87	6.3	96.56	4.79
Bus88	0.4	94.51	4.64
Bus89	0.4	89.47	3.98
Bus90	0.4	88.69	3.66
Bus91	0.4	93.78	4.26
Bus92	6.3	96.52	4.79
Bus93	6.3	96.53	4.79
Bus94	6.3	96.52	4.79
Bus95	6.3	96.51	4.79

Bus96	0.4	94.84	4.75
Bus97	0.4	94.99	4.75
Bus98	0.4	94.92	4.75
Bus103	0.4	94.58	5.35
Bus104	0.4	94.99	5.38
Bus105	6.3	96.57	5.55
Bus106	6.3	96.9	5.55
Bus107	6.3	96.83	5.54
Bus108	6.3	96.8	5.54
Bus109	6.3	96.8	5.54
Bus110	6.3	96.38	5.37
Bus111	0.4	88.86	4.55
Bus113	6.3	96.81	5.55
Bus114	6.3	96.86	5.55
Bus115	6.3	96.89	5.55
Bus116	6.3	96.82	5.54
Bus117	6.3	96.79	5.54
Bus118	6.3	96.79	5.54
Bus119	6.3	96.79	5.54
Bus120	0.4	93.74	5.41
Bus121	0.4	95.18	5.48
Bus122	0.4	88.76	4.43
Bus123	0.4	94.49	5.32
HVS 07	20	96.01	6.7
HVS 11	20	99.23	10.07
HVS 31A Main	20	99.35	10.05
HVS 31B Main	20	99.35	10.05
HVS_08	20	96.94	6.86
HVS_09	20	97.48	6.82
HVS_10	20	94.97	8.48
LVS 17A	6.3	95.5	4.39
LVS 17B	6.3	95.52	4.11
LVS 18A	6.3	99.31	5.01
LVS 18B	6.3	98.22	4.84
LVS 18C	6.3	99.25	5
LVS 19	6.3	96.57	4.79
LVS 20A	6.3	96.92	5.55
LVS 20B	6.3	96.92	5.55
LVS_16C	0.4	93.96	5.44
Main SS Tuba	150	100	24.13
MVS 10	6.3	97.85	5.76
MVS 11	6.3	98.6	10.03
MVS 16A	6.3	93.87	5.79
MVS 16B	6.3	97.55	5.47
MVS_09	6.3	99.35	5.01
MVS_17A	6.3	95.5	4.39
MVS_17B	6.3	95.52	4.11
MVS_18A	6.3	99.31	5.01
MVS_18B	6.3	98.22	4.84
MVS_18C	6.3	99.25	5

MVS_19	6.3	96.57	4.79
MVS_20A20B	6.3	96.92	5.55
MVS_31	150	100	24.13
TX 18B2	1	98.07	4.83
TX_18B1	1	98.07	4.83



Gambar 4.9. Grafik *Voltage Total Harmonic Distorsion* (VTHD) sistem dengan Kompensasi Harmonik Filter

4.9.6. Perbandingan Distorsi Harmonik

4.9.6.1. Perbandingan VIHD Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi Harmonik Filter

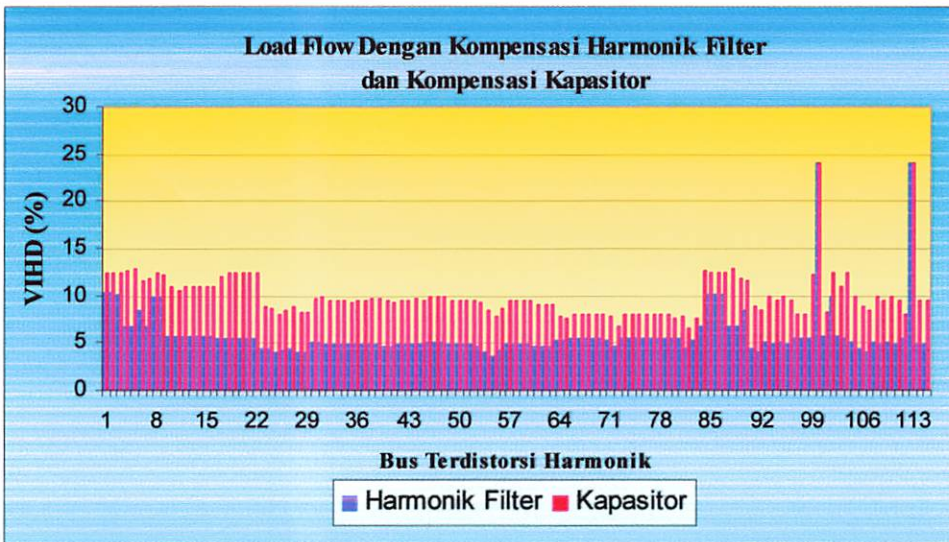
Tabel 4.45. Perbandingan *Voltage Individual Harmonic Distorsion* (VIHD) Kompensasi Kapasitif dengan Kompensasi Harmonik Filter

Kompensasi Kapasitor					Kompensasi Harmonik Filter				Selisih
Bus	kV	Voltage Distortion		Orde	kV	Voltage Distortion		Orde	
		Fund.	VIHD			Fund.	VIHD		
ID		%	%			%	%		%
Bus4	20	101.74	9.12	7	20	99.77	10.35	7	-1.23
Bus5	20	101.74	9.12	7	20	99.77	10.35	7	-1.23
Bus13	20	101.42	8.71	7	20	99.23	10.07	7	-1.36
Bus14	20	99.19	8.72	7	20	96.01	6.7	7	2.02
Bus15	20	99.93	8.04	7	20	96.94	6.85	7	1.19
Bus16	20	100.19	6.03	7	20	94.87	8.45	7	-2.42
Bus17	20	101.72	5.35	5	20	97.42	6.69	7	-1.34
Bus23	6.3	100.8	8.67	7	6.3	98.6	10.03	7	-1.36
Bus24	0.4	100.44	8.59	7	0.4	98.23	9.93	7	-1.34

Bus26	6.3	98.59	12.04	7	6.3	93.86	5.79	7	6.25
Bus27	0.4	96.1	11.56	7	0.4	91.27	5.68	7	5.88
Bus28	6.3	98.54	12.02	7	6.3	93.8	5.78	7	6.24
Bus31	6.3	98.54	12.02	7	6.3	93.8	5.78	7	6.24
Bus33	6.3	98.37	12	7	6.3	93.63	5.78	7	6.22
Bus34	6.3	98.37	12	7	6.3	93.63	5.78	7	6.22
Bus35	6.3	98.52	12.02	7	6.3	93.79	5.79	7	6.23
Bus37	0.4	98.29	10.17	7	0.4	96.12	5.41	2	4.76
Bus39	6.3	99.65	10.58	7	6.3	97.49	5.47	2	5.11
Bus40	6.3	98.44	10.55	7	6.3	96.26	5.47	2	5.08
Bus41	6.3	99.48	10.55	7	6.3	97.32	5.45	2	5.1
Bus42	6.3	99.65	10.57	7	6.3	97.49	5.47	2	5.1
Bus43	6.3	99.65	10.57	7	6.3	97.49	5.47	2	5.1
Bus45	6.3	104.9	7.37	7	6.3	95.48	4.38	2	2.99
Bus46	0.4	101.87	7.18	7	0.4	92.25	4.37	2	2.81
Bus47	0.4	103.93	6.6	7	0.4	94.41	3.93	2	2.67
Bus48	6.3	104.31	7.08	7	6.3	94.83	4.21	2	2.87
Bus49	6.3	104.86	7.37	7	6.3	95.44	4.39	2	2.98
Bus51	6.3	104.01	5.88	7	6.3	95.09	4.01	2	1.87
Bus52	6.3	103.96	5.86	7	6.3	95.02	3.99	2	1.87
Bus54	0.4	103.95	5.7	5	0.4	97.62	5	2	0.7
Bus55	6.3	105.53	5.73	5	6.3	99.26	5.01	2	0.72
Bus57	0.4	104.41	5.64	5	0.4	97.8	4.84	2	0.8
Bus58	6.3	104.75	5.64	5	6.3	98.16	4.84	2	0.8
Bus59	0.4	102.69	5.59	5	0.4	96.02	4.82	2	0.77
Bus60	0.4	103.51	5.56	5	0.4	96.88	4.8	2	0.76
Bus61	6.3	104.75	5.65	5	6.3	98.17	4.84	2	0.81
Bus62	6.3	104.76	5.65	5	6.3	98.17	4.84	2	0.81
Bus65	1	102.48	5.63	5	1	95.74	4.84	2	0.79
Bus66	1	103.22	5.63	5	1	96.53	4.84	2	0.79
Bus68	6.3	104.43	5.54	5	6.3	97.82	4.74	2	0.8
Bus69	6.3	104.3	5.5	5	6.3	97.69	4.71	2	0.79
Bus70	6.3	104.8	5.65	5	6.3	98.22	4.84	2	0.81
Bus71	0.4	104.75	5.64	5	0.4	98.16	4.83	2	0.81
Bus72	0.4	101.9	5.62	5	0.4	95.11	4.84	2	0.78
Bus79	0.4	104.48	5.68	5	0.4	98.08	4.96	2	0.72
Bus80	6.3	105.56	5.76	5	6.3	99.2	5	2	0.76
Bus81	6.3	105.55	5.75	5	6.3	99.19	4.99	2	0.76
Bus82	6.3	105.54	5.75	5	6.3	99.18	4.99	2	0.76
Bus84	6.3	103.72	5.89	5	6.3	96.56	4.79	2	1.1
Bus85	6.3	103.72	5.89	5	6.3	96.56	4.79	2	1.1
Bus86	6.3	103.72	5.89	5	6.3	96.55	4.79	2	1.1
Bus87	6.3	103.72	5.89	5	6.3	96.56	4.79	2	1.1
Bus88	0.4	101.84	5.68	5	0.4	94.51	4.64	2	1.04
Bus89	0.4	97.21	4.85	5	0.4	89.47	3.98	2	0.87

Bus90	0.4	96.53	4.44	5	0.4	88.69	3.66	2	0.78
Bus91	0.4	101.2	5.2	5	0.4	93.78	4.26	2	0.94
Bus92	6.3	103.68	5.88	5	6.3	96.52	4.79	2	1.09
Bus93	6.3	103.69	5.89	5	6.3	96.53	4.79	2	1.1
Bus94	6.3	103.69	5.89	5	6.3	96.52	4.79	2	1.1
Bus95	6.3	103.67	5.89	5	6.3	96.51	4.79	2	1.1
Bus96	0.4	102.08	5.77	5	0.4	94.84	4.75	2	1.02
Bus97	0.4	102.22	5.78	5	0.4	94.99	4.75	2	1.03
Bus98	0.4	102.16	5.77	5	0.4	94.92	4.75	2	1.02
Bus103	0.4	99.85	10.16	5	0.4	94.58	5.35	5	4.81
Bus104	0.4	100.18	10.21	5	0.4	94.99	5.38	5	4.83
Bus105	6.3	101.71	10.55	5	6.3	96.57	5.55	5	5
Bus106	6.3	102.03	10.56	5	6.3	96.9	5.55	5	5.01
Bus107	6.3	101.96	10.54	5	6.3	96.83	5.54	5	5
Bus108	6.3	101.93	10.53	5	6.3	96.8	5.54	5	4.99
Bus109	6.3	101.93	10.53	5	6.3	96.8	5.54	5	4.99
Bus110	6.3	101.54	10.21	5	6.3	96.38	5.37	5	4.84
Bus111	0.4	94.48	8.58	5	0.4	88.86	4.55	5	4.03
Bus113	6.3	101.95	10.55	5	6.3	96.81	5.55	5	5
Bus114	6.3	101.99	10.55	5	6.3	96.86	5.55	5	5
Bus115	6.3	102.02	10.56	5	6.3	96.89	5.55	5	5.01
Bus116	6.3	101.96	10.54	5	6.3	96.82	5.54	5	5
Bus117	6.3	101.93	10.53	5	6.3	96.79	5.54	5	4.99
Bus118	6.3	101.93	10.53	5	6.3	96.79	5.54	5	4.99
Bus119	6.3	101.93	10.53	5	6.3	96.79	5.54	5	4.99
Bus120	0.4	98.98	10.26	5	0.4	93.74	5.41	5	4.85
Bus121	0.4	100.37	10.41	5	0.4	95.18	5.48	5	4.93
Bus122	0.4	94.39	8.35	5	0.4	88.76	4.43	5	3.92
Bus123	0.4	99.77	10.1	5	0.4	94.49	5.32	5	4.78
HVS 07	20	99.2	8.72	7	20	96.01	6.7	7	2.02
HVS 11	20	101.43	8.71	7	20	99.23	10.07	7	-1.36
HVS 31A Main	20	101.57	8.69	7	20	99.35	10.05	7	-1.36
HVS 31B Main	20	101.57	8.69	7	20	99.35	10.05	7	-1.36
HVS 08	20	99.93	8.03	7	20	96.94	6.86	7	1.17
HVS 09	20	101.68	5.44	5	20	97.48	6.82	7	-1.38
HVS 10	20	100.22	6.05	7	20	94.97	8.48	7	-2.43
LVS 17A	6.3	104.92	7.37	7	6.3	95.5	4.39	2	2.98
LVS 17B	6.3	104.41	6.04	7	6.3	95.52	4.11	2	1.93
LVS 18A	6.3	105.57	5.73	5	6.3	99.31	5.01	2	0.72
LVS 18B	6.3	104.8	5.65	5	6.3	98.22	4.84	2	0.81
LVS 18C	6.3	105.6	5.76	5	6.3	99.25	5	2	0.76
LVS 19	6.3	103.74	5.89	5	6.3	96.57	4.79	2	1.1
LVS 20A	6.3	102.05	10.56	5	6.3	96.92	5.55	5	5.01
LVS 20B	6.3	102.05	10.56	5	6.3	96.92	5.55	5	5.01
LVS 16C	0.4	96.18	10.28	7	0.4	93.96	5.44	2	4.84

Main SS Tuba	150	100	24.13	9	150	100	24.13	9	0
MVS 10	6.3	102.16	9.7	5	6.3	97.85	5.76	5	3.94
MVS 11	6.3	100.8	8.67	7	6.3	98.6	10.03	7	-1.36
MVS 16A	6.3	98.61	12.04	7	6.3	93.87	5.79	7	6.25
MVS 16B	6.3	99.71	10.58	7	6.3	97.55	5.47	2	5.11
MVS 09	6.3	105.62	5.74	5	6.3	99.35	5.01	2	0.73
MVS 17A	6.3	104.92	7.37	7	6.3	95.5	4.39	2	2.98
MVS 17B	6.3	104.41	6.04	7	6.3	95.52	4.11	2	1.93
MVS 18A	6.3	105.57	5.73	5	6.3	99.31	5.01	2	0.72
MVS 18B	6.3	104.8	5.65	5	6.3	98.22	4.84	2	0.81
MVS 18C	6.3	105.6	5.76	5	6.3	99.25	5	2	0.76
MVS 19	6.3	103.74	5.89	5	6.3	96.57	4.79	2	1.1
MVS 20A20B	6.3	102.05	10.56	5	6.3	96.92	5.55	5	5.01
MVS 31	150	100	24.13	9	150	100	24.13	9	0
TX 18B2	1	104.66	5.64	5	1	98.07	4.83	2	0.81
TX 18B1	1	104.67	5.64	5	1	98.07	4.83	2	0.81



Gambar 4.10. Grafik Perbandingan *Voltage Individual Harmonic Distorsion* (VIHD) Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi Harmonik Filter

Dengan Kompensasi kapasitor sistem memiliki *voltage individual harmonic distorsion* (VIHD) rata-rata sebesar 8,16%. Sedangkan dengan menggunakan kompensasi harmonik filter rata-rata VIHD secara rata-rata sebesar 5,90%. Walaupun dengan kompensasi harmonik filter pada beberapa bus masih mengandung VIHD di atas 5 % tetapi jika dibandingkan dengan kandungan VIHD

pada saat menggunakan kompensasi kapasitor (kenyataan di lapangan), kompensasi harmonik filter masih jauh lebih baik.

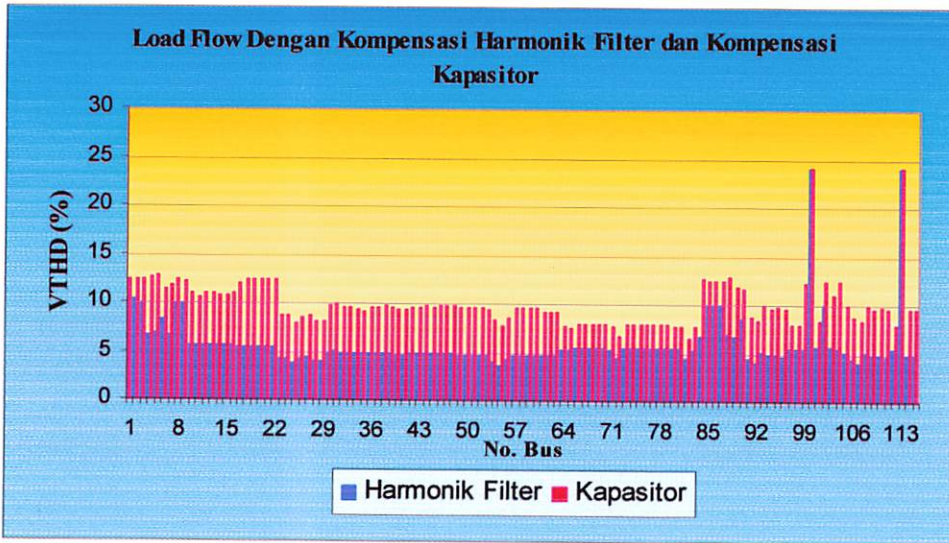
4.9.6.2. Perbandingan VTHD Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi Harmonik Filter

Tabel 4.46. Perbandingan *Voltage Total Harmonic Distorsion* (VTHD) Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi Harmonik Filter

Bus ID	Kompensasi Kapasitor			Kompensasi Harmonik Filter			Selisih
	kV	Voltage Distortion		kV	Voltage Distortion		
		Fund.	THD		Fund.	THD	
		%	%		%	%	%
Bus4	20	101.74	9.12	20	99.77	10.35	-1.23
Bus5	20	101.74	9.12	20	99.77	10.35	-1.23
Bus13	20	101.42	8.71	20	99.23	10.07	-1.36
Bus14	20	99.19	8.72	20	96.01	6.7	2.02
Bus15	20	99.93	8.04	20	96.94	6.85	1.19
Bus16	20	100.19	6.03	20	94.87	8.45	-2.42
Bus17	20	101.72	5.35	20	97.42	6.69	-1.34
Bus23	6.3	100.8	8.67	6.3	98.6	10.03	-1.36
Bus24	0.4	100.44	8.59	0.4	98.23	9.93	-1.34
Bus26	6.3	98.59	12.04	6.3	93.86	5.79	6.25
Bus27	0.4	96.1	11.56	0.4	91.27	5.68	5.88
Bus28	6.3	98.54	12.02	6.3	93.8	5.78	6.24
Bus31	6.3	98.54	12.02	6.3	93.8	5.78	6.24
Bus33	6.3	98.37	12	6.3	93.63	5.78	6.22
Bus34	6.3	98.37	12	6.3	93.63	5.78	6.22
Bus35	6.3	98.52	12.02	6.3	93.79	5.79	6.23
Bus37	0.4	98.29	10.17	0.4	96.12	5.41	4.76
Bus39	6.3	99.65	10.58	6.3	97.49	5.47	5.11
Bus40	6.3	98.44	10.55	6.3	96.26	5.47	5.08
Bus41	6.3	99.48	10.55	6.3	97.32	5.45	5.1
Bus42	6.3	99.65	10.57	6.3	97.49	5.47	5.1
Bus43	6.3	99.65	10.57	6.3	97.49	5.47	5.1
Bus45	6.3	104.9	7.37	6.3	95.48	4.38	2.99
Bus46	0.4	101.87	7.18	0.4	92.25	4.37	2.81
Bus47	0.4	103.93	6.6	0.4	94.41	3.93	2.67
Bus48	6.3	104.31	7.08	6.3	94.83	4.21	2.87
Bus49	6.3	104.86	7.37	6.3	95.44	4.39	2.98
Bus51	6.3	104.01	5.88	6.3	95.09	4.01	1.87
Bus52	6.3	103.96	5.86	6.3	95.02	3.99	1.87
Bus54	0.4	103.95	5.7	0.4	97.62	5	0.7
Bus55	6.3	105.53	5.73	6.3	99.26	5.01	0.72
Bus57	0.4	104.41	5.64	0.4	97.8	4.84	0.8

Bus58	6.3	104.75	5.64	6.3	98.16	4.84	0.8
Bus59	0.4	102.69	5.59	0.4	96.02	4.82	0.77
Bus60	0.4	103.51	5.56	0.4	96.88	4.8	0.76
Bus61	6.3	104.75	5.65	6.3	98.17	4.84	0.81
Bus62	6.3	104.76	5.65	6.3	98.17	4.84	0.81
Bus65	1	102.48	5.63	1	95.74	4.84	0.79
Bus66	1	103.22	5.63	1	96.53	4.84	0.79
Bus68	6.3	104.43	5.54	6.3	97.82	4.74	0.8
Bus69	6.3	104.3	5.5	6.3	97.69	4.71	0.79
Bus70	6.3	104.8	5.65	6.3	98.22	4.84	0.81
Bus71	0.4	104.75	5.64	0.4	98.16	4.83	0.81
Bus72	0.4	101.9	5.62	0.4	95.11	4.84	0.78
Bus79	0.4	104.48	5.68	0.4	98.08	4.96	0.72
Bus80	6.3	105.56	5.76	6.3	99.2	5	0.76
Bus81	6.3	105.55	5.75	6.3	99.19	4.99	0.76
Bus82	6.3	105.54	5.75	6.3	99.18	4.99	0.76
Bus84	6.3	103.72	5.89	6.3	96.56	4.79	1.1
Bus85	6.3	103.72	5.89	6.3	96.56	4.79	1.1
Bus86	6.3	103.72	5.89	6.3	96.55	4.79	1.1
Bus87	6.3	103.72	5.89	6.3	96.56	4.79	1.1
Bus88	0.4	101.84	5.68	0.4	94.51	4.64	1.04
Bus89	0.4	97.21	4.85	0.4	89.47	3.98	0.87
Bus90	0.4	96.53	4.44	0.4	88.69	3.66	0.78
Bus91	0.4	101.2	5.2	0.4	93.78	4.26	0.94
Bus92	6.3	103.68	5.88	6.3	96.52	4.79	1.09
Bus93	6.3	103.69	5.89	6.3	96.53	4.79	1.1
Bus94	6.3	103.69	5.89	6.3	96.52	4.79	1.1
Bus95	6.3	103.67	5.89	6.3	96.51	4.79	1.1
Bus96	0.4	102.08	5.77	0.4	94.84	4.75	1.02
Bus97	0.4	102.22	5.78	0.4	94.99	4.75	1.03
Bus98	0.4	102.16	5.77	0.4	94.92	4.75	1.02
Bus103	0.4	99.85	10.16	0.4	94.58	5.35	4.81
Bus104	0.4	100.18	10.21	0.4	94.99	5.38	4.83
Bus105	6.3	101.71	10.55	6.3	96.57	5.55	5
Bus106	6.3	102.03	10.56	6.3	96.9	5.55	5.01
Bus107	6.3	101.96	10.54	6.3	96.83	5.54	5
Bus108	6.3	101.93	10.53	6.3	96.8	5.54	4.99
Bus109	6.3	101.93	10.53	6.3	96.8	5.54	4.99
Bus110	6.3	101.54	10.21	6.3	96.38	5.37	4.84
Bus111	0.4	94.48	8.58	0.4	88.86	4.55	4.03
Bus113	6.3	101.95	10.55	6.3	96.81	5.55	5
Bus114	6.3	101.99	10.55	6.3	96.86	5.55	5
Bus115	6.3	102.02	10.56	6.3	96.89	5.55	5.01
Bus116	6.3	101.96	10.54	6.3	96.82	5.54	5
Bus117	6.3	101.93	10.53	6.3	96.79	5.54	4.99

Bus118	6.3	101.93	10.53	6.3	96.79	5.54	4.99
Bus119	6.3	101.93	10.53	6.3	96.79	5.54	4.99
Bus120	0.4	98.98	10.26	0.4	93.74	5.41	4.85
Bus121	0.4	100.37	10.41	0.4	95.18	5.48	4.93
Bus122	0.4	94.39	8.35	0.4	88.76	4.43	3.92
Bus123	0.4	99.77	10.1	0.4	94.49	5.32	4.78
HVS 07	20	99.2	8.72	20	96.01	6.7	2.02
HVS 11	20	101.43	8.71	20	99.23	10.07	-1.36
HVS 31A Main	20	101.57	8.69	20	99.35	10.05	-1.36
HVS 31B Main	20	101.57	8.69	20	99.35	10.05	-1.36
HVS 08	20	99.93	8.03	20	96.94	6.86	1.17
HVS 09	20	101.68	5.44	20	97.48	6.82	-1.38
HVS 10	20	100.22	6.05	20	94.97	8.48	-2.43
LVS 17A	6.3	104.92	7.37	6.3	95.5	4.39	2.98
LVS 17B	6.3	104.41	6.04	6.3	95.52	4.11	1.93
LVS 18A	6.3	105.57	5.73	6.3	99.31	5.01	0.72
LVS 18B	6.3	104.8	5.65	6.3	98.22	4.84	0.81
LVS 18C	6.3	105.6	5.76	6.3	99.25	5	0.76
LVS 19	6.3	103.74	5.89	6.3	96.57	4.79	1.1
LVS 20A	6.3	102.05	10.56	6.3	96.92	5.55	5.01
LVS 20B	6.3	102.05	10.56	6.3	96.92	5.55	5.01
LVS 16C	0.4	96.18	10.28	0.4	93.96	5.44	4.84
Main SS Tube	150	100	24.13	150	100	24.13	0
MVS 10	6.3	102.16	9.7	6.3	97.85	5.76	3.94
MVS 11	6.3	100.8	8.67	6.3	98.6	10.03	-1.36
MVS 16A	6.3	98.61	12.04	6.3	93.87	5.79	6.25
MVS 16B	6.3	99.71	10.58	6.3	97.55	5.47	5.11
MVS 09	6.3	105.62	5.74	6.3	99.35	5.01	0.73
MVS 17A	6.3	104.92	7.37	6.3	95.5	4.39	2.98
MVS 17B	6.3	104.41	6.04	6.3	95.52	4.11	1.93
MVS 18A	6.3	105.57	5.73	6.3	99.31	5.01	0.72
MVS 18B	6.3	104.8	5.65	6.3	98.22	4.84	0.81
MVS 18C	6.3	105.6	5.76	6.3	99.25	5	0.76
MVS 19	6.3	103.74	5.89	6.3	96.57	4.79	1.1
MVS 20A20B	6.3	102.05	10.56	6.3	96.92	5.55	5.01
MVS 31	150	100	24.13	150	100	24.13	0
TX 18B2	1	104.66	5.64	1	98.07	4.83	0.81
TX 18B1	1	104.67	5.64	1	98.07	4.83	0.81



Gambar 4.11. Grafik Perbandingan *Voltage Total Harmonic Distorsion* (VTHD) Kompensasi Kapasitor dengan Kompensasi Harmonik Filter

Dengan menggunakan kompensasi *harmonic filter* maka harmonisa dapat direduksi hingga 3,93 % seperti pada Bus 47. Tetapi tidak semua bus bisa turun hingga di bawah 5 % di karenakan beban - beban yang besar yang ada dalam sistem. Bila kita menurunkan harmonisa dengan memasang filter harmonik di semua bus maka dapat mengakibatkan sistem mengalami *over voltage*. Dengan pertimbangan tersebut maka pemasangan dilakukan pada posisi yang tepat sehingga bisa mereduksi harmonisa sistem semaksimal mungkin walaupun di beberapa bus tidak bisa direduksi sehingga kurang dari ketentuan $THD \leq 5 \%$ secara maksimal. Tetapi jika dibandingkan dengan kompensasi kapasitor yang sesuai dengan kenyataan di lapangan, kompensasi dengan pemasangan harmonik filter jauh lebih baik dalam mereduksi harmonisa sistem.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice to ensure transparency and accountability.

2. The second section outlines the procedures for handling discrepancies between the recorded amounts and the actual cash received. It states that any such variance must be investigated immediately and reported to the appropriate authority.

3. The third part of the document details the process of reconciling the accounts at the end of each month. It requires that the total amount recorded in the books must match the total amount shown on the bank statements.

4. The fourth section discusses the role of the internal audit department in monitoring the financial records. It notes that the internal auditors are responsible for identifying any weaknesses in the internal control system and recommending corrective actions.

5. The fifth part of the document describes the process of preparing the annual financial statements. It requires that the statements be prepared in accordance with the relevant accounting standards and regulations.

6. The sixth section outlines the process of presenting the financial statements to the board of directors. It states that the board is responsible for reviewing the statements and approving them for publication.

7. The seventh part of the document discusses the importance of maintaining the confidentiality of the financial information. It requires that all financial records be stored securely and that access be restricted to authorized personnel only.

8. The eighth section outlines the process of archiving the financial records. It states that all records must be retained for a minimum of seven years after the end of the financial year.

9. The ninth part of the document discusses the importance of staying up-to-date with changes in the accounting standards and regulations. It requires that the accounting system be updated accordingly.

10. The tenth and final section of the document discusses the importance of maintaining a strong internal control system. It states that the internal control system is the foundation of the organization's financial reporting process.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Peningkatan faktor daya dari 0,92 menjadi 0,99 membutuhkan harmonik filter dengan total daya sebesar 40,639 MVar
2. Peningkatan faktor daya dari 0,92 menjadi 0,99 menyebabkan daya reaktif menurun dari 27,14 Mvar menjadi 2,329 Mvar dan daya aktif sedikit meningkat dari 62,913 MW menjadi 63,935
3. Dengan menggunakan Harmonik filter dengan kapasitas total 40,639 MVar sistem masih memiliki daya tersimpan sebesar 2,022 MVA sedangkan tetap dengan kompensasi kapasitor maka sistem akan kekurangan daya sebesar 4,288 MVA
4. Dengan Kompensasi kapasitor sistem memiliki *voltage individual harmonic distortion* (VIHD) dan *voltage total harmonic distortion* (VTHD) rata-rata di atas *standard* yaitu sebesar 8,16%. Sedangkan dengan menggunakan kompensasi harmonik filter rata-rata VIHD dan VTHD secara rata-rata sebesar 5,90%. Walaupun dengan kompensasi harmonik filter pada beberapa bus masih mengandung VIHD dan VTHD di atas 5% tetapi jika dibandingkan dengan kandungan VIHD dan VTHD pada saat menggunakan kompensasi kapasitor (kenyataan di lapangan), kompensasi harmonik filter masih lebih baik.

5.2. Saran

Jika ingin dilakukan perluasan jaringan yang kemungkinan akan terjadi penambahan beban dalam jumlah besar, maka perlu terlebih dahulu dilakukan analisa load flow atau harmonik load flow agar sistem dapat tetap dipertahankan dalam kondisi stabil, rendah harmonik dan faktor daya yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arrilaga, Jos and Watson. Neville, "*Power System Harmonics*", Chicester : John Walley and Sons, 2003.
- [2] "*Capacitor and Harmonics*", BANGKOK : Schneider Electric, 21-26 April 2003, p.7.
- [3] Stevenson, William D. Jr, "*Analisa Sistem Tenaga Listrik*", Edisi Keempat, Alih Bahasa Ir. Kamal Idris, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1984
- [4]. Basri, Hasan, *Sistem Distribusi Daya Listrik* (Jakarta : ISTN, 1997).
- [5]. Djiteng, Marsudi, *Operasi Sistem Tenaga Listrik* (Jakarta : ISTN, 1990).
- [6]. Elgerd, OI, "*Elektrc Energy System Theory an Introduction*", Tata Mc Graw-Hill, New Delhi, 1071.
- [7]. Turan Gonen," *Electric Power Distribution System Engineering*", Mc Graw- Hill, 1986.
- [8] Saadat, Hadi. "*Power System Analysis*", Singapore: McGraw Hill Inc, 1999, p.20.
- [9]. William D. Stevensen. JR " *Analisis Sistem Tenaga Listrik*", Edisi Ke-4. Erlangga.
- [10] Dugan R.C, Mark F.." *Electrical Power System Quality*", Mc.Graw-Hill, New York, 1996.
- [11] Jusmin Sutanto, Hernadi Buhron "Implikasi Harmonisa dalam Sistem Tenaga Listrik dan Alternatif Solusinya", hernadi@pln-jabar.co.id, 2001
- [12] *IEEE Std. 519-1992*, IEEE IAS & Power Eng. Soc., 1993
- [13] ELEKTRO INDONESIA – Pengaruh Harmonik Pada Transformator, April 1999

LAMPIRAN

ИЯЯЯЯЯЯЯЯЯЯ

RECORD POWER FACTOR (COS Q) AREA F.MILL & PACKER

Diambil dari LAPORAN HARIAN MAIN SUBSTATION

saat beban puncak pkl. 19.00 - 20.00

BUS 150 kV PT. SG SITE				
Tgl.	kV	Amp	MW	Cos Q
1	150.50	766	64.00	0.92
2	150.40	821	65.20	0.91
3	149.87	473	54.47	0.94
4	150.40	764	64.30	0.92
5	150.60	627	58.70	0.93
6	150.00	524	54.70	0.92
7	150.20	824	65.00	0.91
8	150.26	709	63.44	0.92
9	150.20	504	54.80	0.92
10	150.40	625	58.80	0.94
11	150.10	488	54.10	0.92
12	150.23	741	64.01	0.92
13	150.20	595	58.10	0.93
14	150.20	675	62.40	0.93
15	150.20	510	55.30	0.92
16	150.13	315	45.05	0.93
17	149.60	231	42.55	0.99
18	149.97	238	42.88	0.99
19	149.90	232	43.01	0.99
20	149.85	295	44.40	0.97
21	149.40	473	53.30	0.98
22	150.28	824	64.78	0.95
23	150.50	785	65.30	0.95
24	150.50	823	65.33	0.95
25	150.40	250	46.10	0.92
26	150.03	507	55.21	0.96
27	150.30	790	64.20	0.96
28	150.30	754	63.50	0.97
29	150.11	715	62.60	0.97
30	150.30	533	54.70	0.96
31				
			Cos Q rata2 :	0.94

PT. Semen Gresik (Persero) Tbk.
Pabrik Tuban III

LOAD FLOW KOMPENSASI KAPASITOR

Project: FinalProject
 Location: SSTE Laboratory

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Page: 1
 Date: 03-08-2007

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Name: SG_CompCAP

Study Case: Cap_Comp

SN: INSTEKNA
 Revision: Base
 Config.: Normal

Electrical Transient Analyzer Program
ETAP PowerStation

Load Flow Analysis

Loading Category: Design
 Load Diversity Factor: None

	<u>Swing</u>	<u>Generator</u>	<u>Load</u>	<u>Total</u>					
Number of Buses:	1	0	114	115					
Number of Branches:	<u>XFMR2</u>	28	<u>XFMR3</u>	1	<u>Reactor</u>	0	<u>Line/Cable</u>	77	<u>Impedance</u>
<u>Tie PD</u>	10	<u>Total</u>	116						

Method of Solution: Newton-Raphson Method
 Maximum No. of Iteration: 99

Precision of Solution: 0.000100

System Frequency: 50.00
 Unit System: English

Project Filename: SG_CompCAP
 Output Filename: D:\Proyek_SKRIPSI\Project_SG\Untitled.lfl

ID	Bus	Type	kV	<u>Initial Voltage</u>		<u>Generator</u>		<u>Motor Load</u>		<u>Static Load</u>		<u>Mvar Limits</u>	
				% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	Max.	Min.
Bus4	Load	20.000	100.0	0.0									
Bus5	Load	20.000	100.0	0.0									
Bus13	Load	20.000	100.0	0.0									
Bus14	Load	20.000	100.0	0.0									
Bus15	Load	20.000	100.0	0.0									
Bus16	Load	20.000	100.0	0.0									
Bus17	Load	20.000	100.0	0.0									
Bus23	Load	6.300	100.0	0.0									
Bus24	Load	0.400	100.0	0.0				0.544	0.337	0.136	0.084		
Bus26	Load	6.300	100.0	0.0									
Bus27	Load	0.400	100.0	0.0				0.427	0.265	0.107	0.066		
Bus28	Load	6.300	100.0	0.0				1.143	0.469				
Bus31	Load	6.300	100.0	0.0				1.143	0.469				
Bus33	Load	6.300	100.0	0.0				0.258	0.111				
Bus34	Load	6.300	100.0	0.0				0.258	0.111				
Bus35	Load	6.300	100.0	0.0				0.360	0.153				
Bus37	Load	0.400	100.0	0.0				1.005	0.623	0.251	0.156		
Bus39	Load	6.300	100.0	0.0									
Bus40	Load	6.300	100.0	0.0									
Bus41	Load	6.300	100.0	0.0				0.258	0.111				
Bus42	Load	6.300	100.0	0.0				0.258	0.111				
Bus43	Load	6.300	100.0	0.0				0.269	0.115				
Bus45	Load	6.300	100.0	0.0									
Bus46	Load	0.400	100.0	0.0				1.442	0.893	0.360	0.223		
Bus47	Load	0.400	100.0	0.0				0.855	0.354				
Bus48	Load	6.300	100.0	0.0				4.761	1.865				

Project: FinalProject
Location: SSTE Laboratory

ETAP PowerStation
4.0.0C

Page: 2
Date: 03-08-2007

Contract:
Engineer: Ryno_etap
Filename: SG_CompCAP

Study Case: Cap_Comp

SN: INSTEKNAME
Revision: Base
Config: Normal

Bus49	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus51	Load	6.300	100.0	0.0	3.478	1.377		
Bus52	Load	6.300	100.0	0.0	4.656	1.826		
Bus54	Load	0.400	100.0	0.0	0.778	0.482	0.194	0.121
Bus55	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus57	Load	0.400	100.0	0.0				
Bus58	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus59	Load	0.400	100.0	0.0	1.006	0.624	0.252	0.156
Bus60	Load	0.400	100.0	0.0	0.947	0.587	0.237	0.147
Bus61	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus62	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus65	Load	1.000	100.0	0.0	0.667	0.413		
Bus66	Load	1.000	100.0	0.0	0.667	0.413		
Bus68	Load	6.300	100.0	0.0	2.917	1.161		
Bus69	Load	6.300	100.0	0.0	2.917	1.161		
Bus70	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus71	Load	0.400	100.0	0.0				
Bus72	Load	0.400	100.0	0.0	0.024	0.015		
Bus79	Load	0.400	100.0	0.0	0.823	0.510	0.206	0.128
Bus80	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus81	Load	6.300	100.0	0.0	0.759	0.315		
Bus82	Load	6.300	100.0	0.0	0.855	0.354		
Bus84	Load	6.300	100.0	0.0	0.338	0.144		
Bus85	Load	6.300	100.0	0.0	0.338	0.144		
Bus86	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus87	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus88	Load	0.400	100.0	0.0				
Bus89	Load	0.400	100.0	0.0	0.381	0.162		
Bus90	Load	0.400	100.0	0.0	0.381	0.162		
Bus91	Load	0.400	100.0	0.0				
Bus92	Load	6.300	100.0	0.0	1.401	0.571		
Bus93	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus94	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus95	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus96	Load	0.400	100.0	0.0	0.736	0.456	0.184	0.114
Bus97	Load	0.400	100.0	0.0	0.891	0.552	0.223	0.138
Bus98	Load	0.400	100.0	0.0	1.151	0.713	0.288	0.178
Bus103	Load	0.400	100.0	0.0				
Bus104	Load	0.400	100.0	0.0	1.145	0.710	0.286	0.177
Bus105	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus106	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus107	Load	6.300	100.0	0.0	0.787	0.326		
Bus108	Load	6.300	100.0	0.0	1.067	0.439		
Bus109	Load	6.300	100.0	0.0	1.067	0.439		
Bus110	Load	6.300	100.0	0.0	5.182	2.023		
Bus111	Load	0.400	100.0	0.0	0.429	0.181		
Bus113	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus114	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus115	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus116	Load	6.300	100.0	0.0	0.787	0.326		
Bus117	Load	6.300	100.0	0.0	1.067	0.439		
Bus118	Load	6.300	100.0	0.0	1.067	0.439		
Bus119	Load	6.300	100.0	0.0	1.067	0.439		
Bus120	Load	0.400	100.0	0.0	1.084	0.672	0.271	0.168
Bus121	Load	0.400	100.0	0.0	0.605	0.375	0.151	0.094
Bus122	Load	0.400	100.0	0.0	0.429	0.181		
Bus123	Load	0.400	100.0	0.0				
HVS 07	Load	20.000	100.0	0.0				
HVS 11	Load	20.000	100.0	0.0				
HVS 31A Main SS 20kV	Load	20.000	100.0	0.0				
HVS 31B Main SS 20kV	Load	20.000	100.0	0.0				
HVS_08	Load	20.000	100.0	0.0				
HVS_09	Load	20.000	100.0	0.0				
HVS_10	Load	20.000	100.0	0.0				
LVS 17A	Load	6.300	100.0	0.0			0.000	-5.611
LVS 17B	Load	6.300	100.0	0.0			0.000	-4.488
LVS 18A	Load	6.300	100.0	0.0				
LVS 18B	Load	6.300	100.0	0.0			0.000	-2.333
LVS 18C	Load	6.300	100.0	0.0			0.000	-2.241
LVS 19	Load	6.300	100.0	0.0			0.000	-2.243
LVS 20A	Load	6.300	100.0	0.0			0.000	-5.611

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompCAP

Study Case: Cap_Comp

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config: Normal

MVS 20B	Load	6.300	100.0	0.0				0.000	-2.334	
MVS_16C	Load	0.400	100.0	0.0	0.804	0.498	0.201	0.125		
Main SS Tuban III	Load	150.000	100.0	0.0						
MVS 10	Load	6.300	100.0	0.0						
MVS 11	Load	6.300	100.0	0.0						
MVS 16A	Load	6.300	100.0	0.0			0.000	-1.850		
MVS 16B	Load	6.300	100.0	0.0			0.000	-1.850		
MVS_09	Load	6.300	100.0	0.0			0.000	-26.080		
MVS_17A	Load	6.300	100.0	0.0						
MVS_17B	Load	6.300	100.0	0.0						
MVS_18A	Load	6.300	100.0	0.0						
MVS_18B	Load	6.300	100.0	0.0						
MVS_18C	Load	6.300	100.0	0.0						
MVS_19	Load	6.300	100.0	0.0						
MVS_20A20B	Load	6.300	100.0	0.0			0.000	-5.700		
MVS_31	Swing	150.000	100.0	0.0						
TX 18B2	Load	1.000	100.0	0.0						
TX_18B1	Load	1.000	100.0	0.0						
Total Number of Buses: 115					0.000	0.000	55.678	25.614	3.347	-58.267

LINE / CABLE Input Data

Line/Cable ID	Library	Size	Length(ft)	#/Phase	T (°)	R (Ω)	X (Ω)	Y (Ω)
Cable2	11MCUN1	500	1476.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
Cable3	11MCUN1	500	1476.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
Cable4	33MCUN1	400	14071.2	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262
Cable7	33MCUN1	400	32472.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262
Cable8	33MCUN1	400	22730.4	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262
Cable9	33MCUN1	400	246.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262
Cable10	33MCUN1	400	246.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262
Cable11	33MCUN1	400	246.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262
Cable12	33MCUN1	400	738.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262
Cable13	33MCUN1	400	984.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262
Cable22	11MCUN3	95	984.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable23	11MCUN3	95	3936.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable24	11MCUN3	95	3936.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable25	11MCUN3	95	246.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable26	11MCUN3	95	246.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable27	11MCUN3	95	98.4	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable28	11MCUN3	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000412
Cable29	11MCUN3	95	3936.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable30	11MCUN3	95	984.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable31	11MCUN3	95	984.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable32	11MCUN3	185	8364.0	1	75	0.037220	0.034146	0.0000412
Cable33	11MCUN1	300	295.2	1	75	0.023263	0.032012	0.0000485
Cable34	11MCUN1	500	1968.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
Cable35	11MCUN3	95	98.4	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable36	11MCUN1	500	1476.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
Cable37	11MCUN1	500	1722.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
Cable38	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398
Cable39	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398
Cable40	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398
Cable41	11MCUN1	300	295.2	1	75	0.023263	0.032012	0.0000485
Cable42	11MCUN1	300	1968.0	1	75	0.023263	0.032012	0.0000485
Cable43	11MCUN1	300	1476.0	1	75	0.023263	0.032012	0.0000485
Cable44	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398
Cable50	11MCUN1	400	885.6	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537
Cable51	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537
Cable52	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537
Cable53	11MCUN1	400	4428.0	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537
Cable54	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398
Cable55	11MCUN3	95	328.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable56	11MCUN3	95	328.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable57	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable58	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable59	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398
Cable60	11MCUN1	300	295.2	1	75	0.023263	0.032012	0.0000485
Cable61	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable62	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398

Cable63	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398
Cable64	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398
Cable65	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537
Cable66	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537
Cable67	11MCUN3	95	984.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable68	11MCUN3	95	492.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable69	11MCUN3	95	492.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable70	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable71	11MCUN3	95	492.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable72	11MCUN1	500	1476.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
Cable76	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537
Cable77	11MCUN3	95	524.8	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable78	11MCUN3	95	524.8	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable79	11MCUN1	95	984.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000309
Cable80	11MCUN3	95	524.8	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable81	11MCUN3	95	524.8	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable82	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable83	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable84	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537
CBL_HVS0708	33MCUN3	400	29766.0	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270
CBL_HVS0809	33MCUN3	400	80294.4	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270
CBL_MVS 31A	33MCUN3	400	3247.2	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270
CBL_MVS 31B	33MCUN3	400	3247.2	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270
CBL_MWS31-SS	33MCUN3	400	164.0	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270
MVS 09_17A	11MCUN1	500	6494.4	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
MVS 09_17B	11MCUN1	500	6494.4	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
MVS 09_18A	11MCUN1	500	492.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
MVS 09_18B	11MCUN1	500	1476.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
MVS 09_18C	11MCUN1	500	492.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
MVS 09_19	11MCUN1	500	4870.8	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
SUTM 20kV	33MCUN1	400	114734.4	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262

Line / Cable resistances are listed at the specified temperatures.

2-WINDING TRANSFORMER Input Data

Transformer ID	Rating		% Z	X/R	Z Variation			% Tap Setting		Adjusted % Z	Phase Shift	
	MVA	Prim. kV			Sec. kV	+ 5%	- 5%	% Tol.	Prim.		Sec.	Type
	2.000	6.300	0.400	5.750	7.1	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
	0.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
	0.500	6.300	0.400	4.800	4.7	0	0	0	0	4.8000	Std Pos. Seq.	0.0
5A	1.000	6.300	0.400	5.750	5.8	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
5B	2.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
7	2.500	6.300	0.400	5.750	10.7	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
7A	2.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
3C	2.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
9A	1.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
9B	2.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
9C	2.000	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
9B	2.000	6.300	0.400	5.750	7.1	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
1	2.000	6.300	0.400	5.750	7.1	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
2	5.000	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
7	2.500	6.300	0.400	5.750	10.7	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
7A	2.500	6.300	0.400	5.750	10.7	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
8A	2.500	6.300	0.400	5.750	10.7	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
10A	2.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
A	50.000	150.000	20.000	9.500	29.5	0	0	0	0	9.5000	Std Pos. Seq.	0.0
3	50.000	150.000	20.000	9.500	29.5	0	0	0	0	9.5000	Std Pos. Seq.	0.0
	8.000	20.000	6.300	6.750	14.2	0	0	0	0	6.7500	Std Pos. Seq.	0.0
	10.000	20.000	6.300	6.750	15.5	0	0	0	0	6.7500	Std Pos. Seq.	0.0
	40.000	20.000	6.300	6.500	27.3	0	0	0	0	6.5000	Std Pos. Seq.	0.0
	15.000	20.000	6.300	6.500	18.6	0	0	0	0	6.5000	Std Pos. Seq.	0.0
	5.000	20.000	6.300	6.500	12.1	0	0	0	0	6.5000	Std Pos. Seq.	0.0
B4	2.000	6.300	0.400	5.750	7.1	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
9A	0.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
9B	0.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompCAP

Study Case: Cap_Comp

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config: Normal

3-WINDING TRANSFORMER Input Data

Transformer ID	Winding	Rating MVA	kV	Tap %	% Z	Impedance		% Tol.	Z Variation		Phase Shift	
						X/R	MVA _B		+ 5%	- 5%	Type	Angle
18B1	Primary:	1.600	6.300	0	Zps =0.190	5.0	1.600	0	0	0		
	Secondary:	1.000	1.000	0	Zpt =0.190	5.0	1.600	0			Std Pos. Seq.	0.0
	Tertiary:	1.000	1.000	0	Zst =0.190	5.0	1.600	0			Std Pos. Seq.	0.0

BRANCH CONNECTIONS

CKT/Branch ID	Type	Connected Bus ID			% Impedance, Pos. Seq., 100 MVA _B			
		From Bus	Connected Bus ID	To Bus	R	X	Z	Y
T11	2W XFMR	Bus40	LVS_16C		40.10	284.69	287.50	
T20	2W XFMR	Bus86	Bus88		345.33	303.89	460.00	
T21	2W XFMR	Bus87	Bus91		199.78	938.98	960.00	
TM 16A	2W XFMR	Bus26	Bus27		97.86	566.61	575.00	
TM 16B	2W XFMR	Bus39	Bus37		69.07	60.78	92.00	
TM 17	2W XFMR	Bus49	Bus46		21.46	229.00	230.00	
TM18A	2W XFMR	Bus61	Bus60		69.07	60.78	92.00	
TM 18C	2W XFMR	Bus80	Bus79		69.07	60.78	92.00	
TM 19A	2W XFMR	Bus93	Bus96		115.11	101.30	153.33	
TM 19B	2W XFMR	Bus95	Bus98		69.07	60.78	92.00	
TM 19C	2W XFMR	Bus94	Bus97		86.33	75.97	115.00	
TM 20B	2W XFMR	Bus114	Bus120		40.10	284.69	287.50	
TM 21	2W XFMR	Bus115	Bus121		40.10	284.69	287.50	
TM 22	2W XFMR	Bus23	Bus24		34.53	30.39	46.00	
TM_17	2W XFMR	Bus58	Bus59		21.46	229.00	230.00	
TM_17A	2W XFMR	Bus45	Bus47		21.46	229.00	230.00	
TM_18A	2W XFMR	Bus55	Bus54		21.46	229.00	230.00	
TM_20A	2W XFMR	Bus105	Bus104		69.07	60.78	92.00	
TX 3A	2W XFMR	Main SS Tuban III	Bus5		0.64	18.99	19.00	
TX 3B	2W XFMR	Main SS Tuban III	Bus4		0.64	18.99	19.00	
TX 07	2W XFMR	Bus14	MVS 16A		5.91	84.17	84.38	
TX 08	2W XFMR	Bus15	MVS 16B		4.35	67.36	67.50	
TX 09	2W XFMR	Bus17	MVS_09		0.59	16.24	16.25	
TX 10	2W XFMR	Bus16	MVS 10		2.33	43.27	43.33	
TX 11	2W XFMR	Bus13	MVS 11		10.67	129.56	130.00	
TX 18B4	2W XFMR	Bus70	Bus71		40.10	284.69	287.50	
TX_20A	2W XFMR	Bus106	Bus103		345.33	303.89	460.00	
TX_20B	2W XFMR	Bus113	Bus123		345.33	303.89	460.00	
TX 18B1	3W XFMR	Bus62	TX_18B1		3.49	17.47	17.81	
	3W XFMR	Bus62	TX 18B2		3.49	17.47	17.81	
	3W XFMR	TX_18B1	TX 18B2		3.49	17.47	17.81	
Cable2	Cable	MVS 10	MVS_20A20B		5.52	11.34	12.61	0.0034739
Cable3	Cable	MVS 10	MVS_20A20B		5.52	11.34	12.61	0.0034739
Cable4	Cable	HVS 31A Main SS 20kV	HVS 11		6.55	12.44	14.06	0.1472328
Cable7	Cable	HVS 31A Main SS 20kV	HVS_10		15.11	28.71	32.44	0.3397680
Cable8	Cable	HVS 31B Main SS 20kV	HVS_09		10.58	20.10	22.71	0.2378376
Cable9	Cable	HVS 11	Bus13		0.11	0.22	0.25	0.0025740
Cable10	Cable	HVS 07	Bus14		0.11	0.22	0.25	0.0025740
Cable11	Cable	HVS_08	Bus15		0.11	0.22	0.25	0.0025740
Cable12	Cable	HVS_10	Bus16		0.34	0.65	0.74	0.0077220
Cable13	Cable	HVS_09	Bus17		0.46	0.87	0.98	0.0102960
Cable22	Cable	MVS 16A	Bus35		17.88	9.30	20.15	0.0012490
Cable23	Cable	MVS 16A	Bus34		71.52	37.19	80.61	0.0049962
Cable24	Cable	MVS 16A	Bus33		71.52	37.19	80.61	0.0049962
Cable25	Cable	MVS 16A	Bus31		4.47	2.32	5.04	0.0003123
Cable26	Cable	MVS 16A	Bus28		4.47	2.32	5.04	0.0003123
Cable27	Cable	MVS 16A	Bus26		1.79	0.93	2.02	0.0001249
Cable28	Cable	MVS 16B	Bus39		2.77	2.54	3.76	0.0004826
Cable29	Cable	MVS 16B	Bus41		71.52	37.19	80.61	0.0049962
Cable30	Cable	MVS 16B	Bus42		17.88	9.30	20.15	0.0012490
Cable31	Cable	MVS 16B	Bus43		17.88	9.30	20.15	0.0012490
Cable32	Cable	MVS 16B	Bus40		78.44	71.96	106.44	0.0136734
Cable33	Cable	LVS 17A	Bus49		1.73	2.38	2.94	0.0005680
Cable34	Cable	LVS 17A	Bus48		7.35	15.12	16.81	0.0046318

Cable35	Cable	LVS 17A	Bus45	1.79	0.93	2.02	0.0001249
Cable36	Cable	LVS 17B	Bus52	5.52	11.34	12.61	0.0034739
Cable37	Cable	LVS 17B	Bus51	6.43	13.23	14.71	0.0040528
Cable38	Cable	LVS 18A	Bus55	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable39	Cable	LVS 18B	Bus58	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable40	Cable	LVS 18B	Bus61	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable41	Cable	LVS 18B	Bus62	1.73	2.38	2.94	0.0005680
Cable42	Cable	LVS 18B	Bus69	11.53	15.87	19.62	0.0037864
Cable43	Cable	LVS 18B	Bus68	8.65	11.90	14.72	0.0028398
Cable44	Cable	LVS 18B	Bus70	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable50	Cable	TX_18B1	Bus65	164.81	272.70	318.64	0.0000476
Cable51	Cable	TX_18B2	Bus66	109.87	181.80	212.42	0.0000317
Cable52	Cable	Bus71	Bus57	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
Cable53	Cable	Bus57	Bus72	5150.39	8521.88	9957.35	0.0000381
Cable54	Cable	LVS 18C	Bus80	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable55	Cable	LVS 18C	Bus81	5.96	3.10	6.72	0.0004163
Cable56	Cable	LVS 18C	Bus82	5.96	3.10	6.72	0.0004163
Cable57	Cable	LVS 19	Bus84	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable58	Cable	LVS 19	Bus85	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable59	Cable	LVS 19	Bus86	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable60	Cable	LVS 19	Bus87	1.73	2.38	2.94	0.0005680
Cable61	Cable	LVS 19	Bus92	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable62	Cable	LVS 19	Bus93	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable63	Cable	LVS 19	Bus94	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable64	Cable	LVS 19	Bus95	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable65	Cable	Bus88	Bus89	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
Cable66	Cable	Bus91	Bus90	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
Cable67	Cable	LVS 20A	Bus105	17.88	9.30	20.15	0.0012490
Cable68	Cable	LVS 20A	Bus107	8.94	4.65	10.08	0.0006245
Cable69	Cable	LVS 20A	Bus108	8.94	4.65	10.08	0.0006245
Cable70	Cable	LVS 20A	Bus106	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable71	Cable	LVS 20A	Bus109	8.94	4.65	10.08	0.0006245
Cable72	Cable	LVS 20A	Bus110	5.52	11.34	12.61	0.0034739
Cable76	Cable	Bus103	Bus111	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
Cable77	Cable	LVS 20B	Bus116	9.54	4.96	10.75	0.0006662
Cable78	Cable	LVS 20B	Bus117	9.54	4.96	10.75	0.0006662
Cable79	Cable	LVS 20B	Bus113	17.88	9.30	20.15	0.0012086
Cable80	Cable	LVS 20B	Bus118	9.54	4.96	10.75	0.0006662
Cable81	Cable	LVS 20B	Bus119	9.54	4.96	10.75	0.0006662
Cable82	Cable	LVS 20B	Bus114	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable83	Cable	LVS 20B	Bus115	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable84	Cable	Bus123	Bus122	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
CBL_HVS0708	Cable	HVS_08	HVS_07	13.85	23.14	26.97	0.3216180
CBL_HVS0809	Cable	HVS_09	HVS_08	37.36	62.42	72.75	0.8675712
CBL_MVS 31A	Cable	Bus5	HVS 31A Main SS 20kV	1.51	2.52	2.94	0.0350856
CBL_MVS 31B	Cable	Bus4	HVS 31B Main SS 20kV	1.51	2.52	2.94	0.0350856
CBL_MWS31-SS	Cable	MVS_31	Main SS Tuban III	0.00	0.00	0.00	0.0996750
MVS_09_17A	Cable	MVS_09	MVS_17A	24.27	49.89	55.48	0.0152850
MVS_09_17B	Cable	MVS_09	MVS_17B	24.27	49.89	55.48	0.0152850
MVS_09_18A	Cable	MVS_09	MVS_18A	1.84	3.78	4.20	0.0011580
MVS_09_18B	Cable	MVS_09	MVS_18B	5.52	11.34	12.61	0.0034739
MVS_09_18C	Cable	MVS_09	MVS_18C	1.84	3.78	4.20	0.0011580
MVS_09_19	Cable	MVS_09	MVS_19	18.20	37.41	41.61	0.0114638
SUTM 20kV	Cable	HVS 31A Main SS 20kV	HVS_08	53.38	101.44	114.63	1.2005135
CB11	Tie Breakr	HVS 31B Main SS 20kV	HVS 31A Main SS 20kV				
CB28	Tie Breakr	MVS_20A20B	LVS 20A				
CB29	Tie Breakr	MVS_20A20B	LVS 20B				
CB30	Tie Breakr	MVS_11	Bus23				
CB37	Tie Breakr	MVS_17A	LVS 17A				
CB38	Tie Breakr	MVS_17B	LVS 17B				
CB39	Tie Breakr	MVS_18A	LVS 18A				
CB40	Tie Breakr	MVS_18B	LVS 18B				
CB41	Tie Breakr	MVS_18C	LVS 18C				
CB42	Tie Breakr	MVS_19	LVS 19				

EQUIPMENT CABLE Input Data

ID L(ft)	Equipment Cable		ID °	Equipment C)	Libraryohms / 1000 ft per Conductor				O/L Size
	#/ph	T (R	X	Y	R (ohm) Heater	

LOAD FLOW REPORT

Bus ID	Voltage			Generation		Motor Load		Static Load		ID	Load Flow				XFMR	
	kV	%Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	%PF	% Tap	
4	20.000	102.546	-3.4	0	0	0	0	0	0	HVS 31B Main SS 20kV	31.80	-15.80	999	-89.6		
5	20.000	102.546	-3.4	0	0	0	0	0	0	Main SS Tuban III	-31.80	15.80	999	-89.6		
13	20.000	102.382	-4.0	0	0	0	0	0	0	Main SS Tuban III	-31.80	15.80	999	-89.6		
14	20.000	101.855	-9.5	0	0	0	0	0	0	HVS 11	-0.69	-0.43	22	84.5		
15	20.000	102.291	-9.0	0	0	0	0	0	0	MVS 11	0.69	0.43	22	84.5		
16	20.000	101.403	-7.2	0	0	0	0	0	0	HVS 07	-3.71	0.15	105	-99.9		
17	20.000	103.694	-9.7	0	0	0	0	0	0	MVS 16A	3.71	-0.15	105	-99.9		
23	6.300	101.765	-4.5	0	0	0	0	0	0	HVS_08	-3.08	0.09	87	-100.0		
24	0.400	101.405	-4.5	0	0	0.54	0.34	0.14	0.09	MVS 16B	3.08	-0.09	87	-100.0		
26	6.300	101.799	-11.2	0	0	0	0	0	0	HVS_10	-16.77	5.51	502	-95.0		
27	0.400	99.357	-12.7	0	0	0.43	0.26	0.11	0.07	MVS 10	16.77	-5.51	502	-95.0		
28	6.300	101.751	-11.2	0	0	1.14	0.47	0	0	HVS_09	-36.05	29.06	1289	-77.9		
31	6.300	101.751	-11.2	0	0	1.14	0.47	0	0	MVS_09	36.05	-29.06	1289	-77.9		
33	6.300	101.591	-11.2	0	0	0.26	0.11	0	0	Bus24	0.69	0.43	72	85.0		
34	6.300	101.591	-11.2	0	0	0.26	0.11	0	0	MVS 11	-0.69	-0.43	72	85.0		
35	6.300	101.735	-11.2	0	0	0.36	0.15	0	0	Bus23	-0.68	-0.42	1145	85.0		
37	0.400	100.853	-10.3	0	0	1.01	0.62	0.26	0.16	MVS 16A	-0.54	-0.35	57	83.6		
39	6.300	102.187	-10.1	0	0	0	0	0	0	Bus27	0.54	0.35	57	83.6		
40	6.300	100.995	-10.2	0	0	0	0	0	0	Bus26	-0.53	-0.33	909	85.0		
41	6.300	102.021	-10.1	0	0	0.26	0.11	0	0	MVS 16A	-1.14	-0.47	111	92.5		
42	6.300	102.186	-10.1	0	0	0.26	0.11	0	0	MVS 16A	-1.14	-0.47	111	92.5		
43	6.300	102.184	-10.1	0	0	0.27	0.12	0	0	MVS 16A	-0.26	-0.11	25	91.9		
45	6.300	107.817	-15.0	0	0	0	0	0	0	MVS 16A	-0.26	-0.11	25	91.9		
46	0.400	104.847	-17.0	0	0	1.44	0.89	0.40	0.25	MVS 16A	-0.26	-0.11	25	91.9		
47	0.400	106.873	-15.9	0	0	0.85	0.35	0	0	MVS 16A	-0.36	-0.15	35	92.0		
48	6.300	107.244	-15.3	0	0	4.76	1.87	0	0	Bus39	-1.26	-0.78	2122	85.0		
49	6.300	107.777	-15.0	0	0	0	0	0	0	MVS 16B	-1.28	-0.79	134	84.9		
51	6.300	106.783	-15.2	0	0	3.48	1.38	0	0	Bus37	1.28	0.79	134	84.9		
52	6.300	106.728	-15.2	0	0	4.66	1.83	0	0	MVS 16B	-1.01	-0.66	109	83.6		
54	0.400	106.564	-13.9	0	0	0.78	0.48	0.22	0.14	LVS_16C	1.01	0.66	109	83.6		
55	6.300	108.114	-12.8	0	0	0	0	0	0	MVS 16B	-0.26	-0.11	25	91.9		
57	0.400	107.089	-13.4	0	0	0	0	0	0	MVS 16B	-0.26	-0.11	25	91.9		
58	6.300	107.414	-13.3	0	0	0	0	0	0	MVS 16B	-0.27	-0.12	26	91.9		
59	0.400	105.388	-14.7	0	0	1.01	0.62	0.28	0.17	LVS 17A	-0.86	-0.37	79	91.8		
60	0.400	106.198	-13.4	0	0	0.95	0.59	0.27	0.17	Bus47	0.86	0.37	79	91.8		
61	6.300	107.418	-13.3	0	0	0	0	0	0	Bus49	-1.84	-1.14	2976	85.0		
62	6.300	107.427	-13.3	0	0	0	0	0	0	Bus45	-0.85	-0.35	1248	92.4		
										LVS 17A	-4.76	-1.87	436	93.1		
										Bus46	-1.85	-1.24	188	83.1		
										MVS 17B	1.85	1.24	188	83.1		
										Bus54	-3.48	-1.38	320	93.0		
										LVS 17B	-4.66	-1.83	429	93.1		
										Bus55	-1.00	-0.62	1591	85.0		
										LVS 18A	-1.00	-0.65	101	84.0		
										Bus54	1.00	0.65	101	84.0		
										Bus71	-0.02	-0.02	39	84.4		
										Bus72	0.02	0.02	39	84.4		
										LVS 18B	-1.29	-0.84	131	83.7		
										Bus59	1.29	0.84	131	83.7		
										Bus58	-1.29	-0.80	2071	85.0		
										Bus61	-1.21	-0.75	1940	85.0		
										LVS 18B	-1.23	-0.76	123	84.9		
										Bus60	1.23	0.76	123	84.9		
										LVS 18B	-1.35	-0.85	136	84.5		
										TX_18B1	1.35	0.85	136	84.5		
										TX_18B2						

5	1.000	105.215	-13.9	0	0	0.67	0.41	0	0	TX_18B1	-0.67	-0.41	430	85.0
6	1.000	105.933	-13.7	0	0	0.67	0.41	0	0	TX_18B2	-0.67	-0.41	427	85.0
8	6.300	107.103	-13.4	0	0	2.92	1.16	0	0	LVS_18B	-2.92	-1.16	268	92.9
9	6.300	106.980	-13.4	0	0	2.92	1.16	0	0	LVS_18B	-2.92	-1.16	268	92.9
0	6.300	107.466	-13.3	0	0	0	0	0	0	LVS_18B	-0.02	-0.02	2	84.4
										Bus71	0.02	0.02	2	84.3
1	0.400	107.415	-13.3	0	0	0	0	0	0	Bus57	0.02	0.02	39	84.4
										Bus70	-0.02	-0.02	39	84.4
2	0.400	104.646	-14.1	0	0	0.02	0.02	0	0	Bus57	-0.02	-0.02	39	85.0
79	0.400	107.095	-13.0	0	0	0.82	0.51	0.24	0.15	Bus80	-1.06	-0.66	1680	85.0
80	6.300	108.151	-12.9	0	0	0	0	0	0	LVS_18C	-1.07	-0.66	106	84.9
										Bus79	1.07	0.66	106	84.9
31	6.300	108.143	-12.9	0	0	0.76	0.32	0	0	LVS_18C	-0.76	-0.32	69	92.4
32	6.300	108.137	-12.9	0	0	0.85	0.35	0	0	LVS_18C	-0.85	-0.35	78	92.4
34	6.300	106.739	-13.9	0	0	0.34	0.14	0	0	LVS_19	-0.34	-0.14	31	92.0
35	6.300	106.739	-13.9	0	0	0.34	0.14	0	0	LVS_19	-0.34	-0.14	31	92.0
36	6.300	106.736	-13.9	0	0	0	0	0	0	LVS_19	-0.40	-0.19	37	90.6
										Bus88	0.40	0.19	37	90.6
37	6.300	106.740	-13.9	0	0	0	0	0	0	LVS_19	-0.40	-0.20	37	89.5
										Bus91	0.40	0.20	37	89.5
38	0.400	104.918	-14.2	0	0	0	0	0	0	Bus89	0.39	0.18	594	90.8
										Bus86	-0.39	-0.18	594	90.8
39	0.400	100.437	-16.0	0	0	0.38	0.16	0	0	Bus88	-0.38	-0.16	594	92.1
40	0.400	99.798	-17.4	0	0	0.38	0.16	0	0	Bus91	-0.38	-0.16	598	92.1
41	0.400	104.309	-15.6	0	0	0	0	0	0	Bus90	0.39	0.18	598	90.8
										Bus87	-0.39	-0.18	598	90.8
42	6.300	106.703	-13.9	0	0	1.40	0.57	0	0	LVS_19	-1.40	-0.57	129	92.6
43	6.300	106.712	-13.9	0	0	0	0	0	0	LVS_19	-0.95	-0.59	96	84.9
										Bus96	0.95	0.59	96	84.9
44	6.300	106.704	-13.9	0	0	0	0	0	0	LVS_19	-1.15	-0.72	116	84.9
										Bus97	1.15	0.72	116	84.9
45	6.300	106.690	-13.9	0	0	0	0	0	0	LVS_19	-1.49	-0.93	150	84.9
										Bus98	1.49	0.93	150	84.9
46	0.400	105.121	-14.1	0	0	0.74	0.46	0.20	0.13	Bus93	-0.94	-0.58	1518	85.0
47	0.400	105.261	-14.0	0	0	0.89	0.55	0.25	0.15	Bus94	-1.14	-0.70	1835	85.0
48	0.400	105.198	-14.0	0	0	1.15	0.71	0.32	0.20	Bus95	-1.47	-0.91	2372	85.0
103	0.400	101.405	-12.2	0	0	0	0	0	0	Bus111	0.45	0.21	699	90.6
										Bus106	-0.45	-0.21	699	90.6
104	0.400	101.714	-12.0	0	0	1.15	0.71	0.30	0.18	Bus105	-1.44	-0.89	2406	85.0
105	6.300	103.227	-11.8	0	0	0	0	0	0	LVS_20A	-1.46	-0.91	152	84.9
										Bus104	1.46	0.91	152	84.9
106	6.300	103.545	-11.8	0	0	0	0	0	0	LVS_20A	-0.45	-0.22	44	90.3
										Bus103	0.45	0.22	44	90.3
107	6.300	103.479	-11.8	0	0	0.79	0.33	0	0	LVS_20A	-0.79	-0.33	75	92.4
108	6.300	103.449	-11.8	0	0	1.07	0.44	0	0	LVS_20A	-1.07	-0.44	102	92.5
109	6.300	103.449	-11.8	0	0	1.07	0.44	0	0	LVS_20A	-1.07	-0.44	102	92.5
110	6.300	103.061	-12.1	0	0	5.18	2.02	0	0	LVS_20A	-5.18	-2.02	494	93.2
111	0.400	96.127	-14.3	0	0	0.43	0.18	0	0	Bus103	-0.43	-0.18	699	92.1
113	6.300	103.464	-11.8	0	0	0	0	0	0	LVS_20B	-0.45	-0.22	44	90.3
										Bus123	0.45	0.22	44	90.3
114	6.300	103.508	-11.8	0	0	0	0	0	0	LVS_20B	-1.37	-0.91	145	83.2
										Bus120	1.37	0.91	145	83.2
115	6.300	103.532	-11.8	0	0	0	0	0	0	LVS_20B	-0.77	-0.49	80	84.0
										Bus121	0.77	0.49	80	84.0
116	6.300	103.473	-11.8	0	0	0.79	0.33	0	0	LVS_20B	-0.79	-0.33	75	92.4
117	6.300	103.442	-11.8	0	0	1.07	0.44	0	0	LVS_20B	-1.07	-0.44	102	92.5
118	6.300	103.442	-11.8	0	0	1.07	0.44	0	0	LVS_20B	-1.07	-0.44	102	92.5
119	6.300	103.442	-11.8	0	0	1.07	0.44	0	0	LVS_20B	-1.07	-0.44	102	92.5
120	0.400	100.524	-13.8	0	0	1.08	0.67	0.27	0.17	Bus114	-1.36	-0.84	2293	85.0
121	0.400	101.894	-12.9	0	0	0.61	0.38	0.16	0.10	Bus115	-0.76	-0.47	1270	85.0
122	0.400	96.039	-14.3	0	0	0.43	0.18	0	0	Bus123	-0.43	-0.18	699	92.1
123	0.400	101.321	-12.2	0	0	0	0	0	0	Bus122	0.45	0.21	699	90.6
										Bus113	-0.45	-0.21	699	90.6
127	20.000	101.859	-9.5	0	0	0	0	0	0	Bus14	3.71	-0.15	105	-99.9
										HVS_08	-3.71	0.15	105	-99.9
131	20.000	102.384	-4.0	0	0	0	0	0	0	HVS_31A Main SS 20kV	-0.69	-0.43	22	84.7
										Bus13	0.69	0.43	22	84.7
31A Main SS 20kV	20.000	102.471	-4.0	0	0	0	0	0	0	HVS_11	0.69	0.28	20	92.7
										HVS_10	17.24	-4.98	505	-96.1
										Bus5	-31.62	16.06	999	-89.2
										HVS_08	7.26	-3.88	231	-88.2

1B Main SS 20kV	20.000	102.471	-4.0	0	0	0	0	0	0	0	HVS 31B Main SS 20kV	6.43	-7.48	277	-65.2
											HVS_09	38.04	-23.54	1260	-85.0
											Bus4	-31.62	16.06	999	-89.2
											HVS 31A Main SS 20kV	-6.43	7.48	277	-65.2
	20.000	102.294	-9.0	0	0	0	0	0	0	0	Bus15	3.08	-0.10	87	-100.0
											HVS 07	3.73	-0.46	105	-99.3
											HVS_09	0.13	-2.68	75	-4.7
											HVS 31A Main SS 20kV	-6.94	3.23	215	-90.6
	20.000	103.610	-9.5	0	0	0	0	0	0	0	HVS 31B Main SS 20kV	-36.03	27.11	1256	-79.9
											Bus17	36.14	-28.90	1289	-78.1
											HVS_08	-0.11	1.79	49	-6.0
	20.000	101.425	-7.1	0	0	0	0	0	0	0	HVS 31A Main SS 20kV	-16.78	5.50	502	-95.0
											Bus16	16.78	-5.50	502	-95.0
	6.300	107.834	-15.0	0	0	0	0	0.00	-6.52		Bus49	1.85	1.24	188	83.1
											Bus48	4.78	1.89	436	93.0
											Bus45	0.86	0.37	79	91.8
											MVS_17A	-7.48	3.02	685	-92.7
	6.300	107.163	-15.0	0	0	0	0	0.00	-5.15		Bus52	4.67	1.85	429	93.0
											Bus51	3.49	1.39	320	92.9
											MVS_17B	-8.15	1.92	716	-97.3
	6.300	108.155	-12.8	0	0	0	0	0	0	0	Bus55	1.00	0.65	101	84.0
											MVS_18A	-1.00	-0.65	101	84.0
	6.300	107.467	-13.3	0	0	0	0	0.00	-2.69		Bus58	1.29	0.84	131	83.7
											Bus61	1.23	0.76	123	84.9
											Bus62	1.35	0.85	136	84.5
											Bus69	2.93	1.17	268	92.9
											Bus68	2.92	1.17	268	92.9
											Bus70	0.02	0.02	2	85.2
											MVS_18B	-9.74	-2.12	850	97.7
	6.300	108.194	-12.9	0	0	0	0	0.00	-2.62		Bus80	1.07	0.66	106	84.9
											Bus81	0.76	0.31	69	92.4
											Bus82	0.85	0.35	78	92.4
											MVS_18C	-2.68	1.29	252	-90.1
	6.300	106.750	-13.9	0	0	0	0	0.00	-2.56		Bus84	0.34	0.14	31	92.0
											Bus85	0.34	0.14	31	92.0
											Bus86	0.40	0.19	37	90.7
											Bus87	0.40	0.20	37	89.6
											Bus92	1.40	0.57	129	92.6
											Bus93	0.95	0.59	96	84.9
											Bus94	1.15	0.72	116	84.9
											Bus95	1.49	0.93	150	84.9
											MVS_19	-6.47	-0.92	560	99.0
	6.300	103.561	-11.8	0	0	0	0	0.00	-6.02		Bus105	1.47	0.91	152	84.9
											Bus107	0.79	0.33	75	92.4
											Bus108	1.07	0.44	102	92.5
											Bus106	0.45	0.21	44	90.4
											Bus109	1.07	0.44	102	92.5
											Bus110	5.20	2.05	494	93.0
											MVS_20A20B	-10.04	1.64	900	-98.7
	6.300	103.561	-11.8	0	0	0	0	0.00	-2.50		Bus116	0.79	0.33	75	92.4
											Bus117	1.07	0.44	102	92.5
											Bus113	0.45	0.21	44	90.4
											Bus118	1.07	0.44	102	92.5
											Bus119	1.07	0.44	102	92.5
											Bus114	1.37	0.91	145	83.2
											Bus115	0.77	0.49	80	84.0
											MVS_20A20B	-6.58	-0.76	586	99.3
	0.400	98.769	-11.7	0	0	0.80	0.50	0.20	0.12		Bus40	-1.00	-0.62	1718	85.0
16C SS Tuban III	150.000	100.000	0.0	0	0	0	0	0	0	0	PT. SG SITE	-63.75	27.04	266	-92.1
											Bus5	31.88	-13.52	133	-92.1
											Bus4	31.88	-13.52	133	-92.1
	6.300	103.627	-11.2	0	0	0	0	0	0	0	MVS_20A20B	8.35	-3.41	797	-92.6
											MVS_20A20B	8.35	-3.41	797	-92.6
											Bus16	-16.70	6.82	1595	-92.6
	6.300	101.765	-4.5	0	0	0	0	0	0	0	Bus13	-0.69	-0.43	72	85.0
											Bus23	0.69	0.43	72	85.0
	6.300	101.812	-11.2	0	0	0	0	0.00	-1.92		Bus35	0.36	0.15	35	92.2
											Bus34	0.26	0.11	25	92.6
											Bus33	0.26	0.11	25	92.6
											Bus31	1.14	0.47	111	92.5
											Bus28	1.14	0.47	111	92.5

Bus	V	A	W	Mvar	PF	W	Mvar	PF	W	Mvar	PF	W	Mvar	PF
16B	6.300	102.241	-10.1	0	0	0	0	0.00	-1.93	Bus26	0.54	0.35	57	83.6
										Bus14	-3.70	0.26	334	-99.7
										Bus39	1.28	0.79	134	84.9
										Bus41	0.26	0.11	25	92.6
										Bus42	0.26	0.11	25	92.1
										Bus43	0.27	0.11	26	92.1
										Bus40	1.02	0.66	108	84.0
										Bus15	-3.08	0.15	276	-99.9
S_09	6.300	108.195	-12.8	0	0	0	0	0.00	-30.53	MVS_17A	7.62	-2.76	686	-94.0
										MVS_17B	8.30	-1.63	716	-98.1
										MVS_18A	1.00	0.65	100	84.1
										MVS_18B	9.79	2.21	850	97.5
										MVS_18C	2.68	-1.29	252	-90.2
										MVS_19	6.53	1.05	560	98.7
										Bus17	-35.93	32.30	4092	-74.4
S_17A	6.300	107.834	-15.0	0	0	0	0	0	0	MVS_09	-7.48	3.02	685	-92.7
										LVS 17A	7.48	-3.02	685	-92.7
S_17B	6.300	107.163	-15.0	0	0	0	0	0	0	MVS_09	-8.15	1.92	716	-97.3
										LVS 17B	8.15	-1.92	716	-97.3
S_18A	6.300	108.155	-12.8	0	0	0	0	0	0	MVS_09	-1.00	-0.65	101	84.0
										LVS 18A	1.00	0.65	101	84.0
S_18B	6.300	107.467	-13.3	0	0	0	0	0	0	MVS_09	-9.74	-2.12	850	97.7
										LVS 18B	9.74	2.12	850	97.7
S_18C	6.300	108.194	-12.9	0	0	0	0	0	0	MVS_09	-2.68	1.29	252	-90.1
										LVS 18C	2.68	-1.29	252	-90.1
S_19	6.300	106.750	-13.9	0	0	0	0	0	0	MVS_09	-6.47	-0.92	560	99.0
										LVS 19	6.47	0.92	560	99.0
S_20A20B	6.300	103.561	-11.8	0	0	0	0	0.00	-6.11	MVS 10	-8.31	3.49	797	-92.2
										MVS 10	-8.31	3.49	797	-92.2
										LVS 20A	10.04	-1.64	900	-98.7
										LVS 20B	6.58	0.76	586	99.3
S_31	150.000	100.000	0.0	63.75	-27.14	0	0	0	0	Main SS Tuban III	63.75	-27.14	266	-92.0
18B2	1.000	107.336	-13.3	0	0	0	0	0	0	Bus66	0.67	0.42	427	84.6
										Bus62	-0.67	-0.42	427	84.6
										TX_18B1				
18B1	1.000	107.335	-13.3	0	0	0	0	0	0	Bus65	0.68	0.43	430	84.5
										TX 18B2	-0.68	-0.43	430	84.5
										Bus62				

indicates a voltage regulated bus (voltage controlled or swing type machine connected to it)
 indicates a bus with a load mismatch of more than 0.1 MVA

BUS LOADING Summary Report

Bus	ID	kV	Rated Amp	MW	Mvar	Bus Total Load		Amp	% Loading
						MVA	% PF		
Bus4		20.000		31.798	15.797	35.506	89.6	999.52	
Bus5		20.000		31.798	15.797	35.506	89.6	999.52	
Bus13		20.000		0.687	0.434	0.812	84.5	22.90	
Bus14		20.000		3.709	0.152	3.712	99.9	105.21	
Bus15		20.000		3.082	0.093	3.084	100.0	87.03	
Bus16		20.000		16.773	5.512	17.656	95.0	502.63	
Bus17		20.000		36.052	29.064	46.308	77.9	1289.18	
Bus23		6.300		0.686	0.426	0.807	85.0	72.71	
Bus24		0.400		0.684	0.424	0.805	85.0	1145.15	
Bus26		6.300		0.536	0.352	0.642	83.6	57.78	
Bus27		0.400		0.532	0.330	0.626	85.0	909.97	
Bus28		6.300		1.143	0.469	1.236	92.5	111.29	
Bus31		6.300		1.143	0.469	1.236	92.5	111.29	
Bus33		6.300		0.258	0.111	0.281	91.9	25.33	
Bus34		6.300		0.258	0.111	0.281	91.9	25.33	
Bus35		6.300		0.360	0.153	0.391	92.0	35.19	
Bus37		0.400		1.261	0.781	1.483	85.0	2122.52	
Bus39		6.300		1.276	0.794	1.503	84.9	134.76	
Bus40		6.300		1.005	0.660	1.203	83.6	109.14	
Bus41		6.300		0.258	0.111	0.281	91.9	25.23	
Bus42		6.300		0.258	0.111	0.281	91.9	25.19	
Bus43		6.300		0.269	0.115	0.292	91.9	26.23	
Bus45		6.300		0.856	0.371	0.933	91.8	79.30	

Bus46	0.400	1.838	1.139	2.162	85.0	2976.45
Bus47	0.400	0.855	0.354	0.925	92.4	1248.99
Bus48	6.300	4.761	1.865	5.114	93.1	436.98
Bus49	6.300	1.847	1.236	2.223	83.1	188.98
Bus51	6.300	3.478	1.377	3.740	93.0	320.98
Bus52	6.300	4.656	1.826	5.001	93.1	429.43
Bus54	0.400	0.999	0.619	1.175	85.0	1591.53
Bus55	6.300	1.001	0.647	1.192	84.0	101.05
Bus57	0.400	0.025	0.016	0.029	84.4	39.63
Bus58	6.300	1.290	0.844	1.542	83.7	131.55
Bus59	0.400	1.286	0.797	1.513	85.0	2071.84
Bus60	0.400	1.213	0.752	1.428	85.0	1940.28
Bus61	6.300	1.226	0.763	1.444	84.9	123.19
Bus62	6.300	1.349	0.853	1.596	84.5	136.16
Bus65	1.000	0.667	0.413	0.784	85.0	430.38
Bus66	1.000	0.667	0.413	0.784	85.0	427.46
Bus68	6.300	2.917	1.161	3.140	92.9	268.68
Bus69	6.300	2.917	1.161	3.140	92.9	268.99
Bus70	6.300	0.025	0.016	0.030	84.3	2.52
Bus71	0.400	0.025	0.016	0.029	84.4	39.63
Bus72	0.400	0.024	0.015	0.029	85.0	39.67
Bus79	0.400	1.060	0.657	1.247	85.0	1680.09
Bus80	6.300	1.069	0.665	1.259	84.9	106.67
Bus81	6.300	0.759	0.315	0.822	92.4	69.64
Bus82	6.300	0.855	0.354	0.925	92.4	78.37
Bus84	6.300	0.338	0.144	0.368	92.0	31.56
Bus85	6.300	0.338	0.144	0.368	92.0	31.56
Bus86	6.300	0.398	0.186	0.440	90.6	37.76
Bus87	6.300	0.396	0.197	0.443	89.5	38.00
Bus88	0.400	0.393	0.181	0.432	90.8	594.67
Bus89	0.400	0.381	0.162	0.414	92.1	594.67
Bus90	0.400	0.381	0.162	0.414	92.1	598.47
Bus91	0.400	0.393	0.181	0.432	90.8	598.47
Bus92	6.300	1.401	0.571	1.513	92.6	129.93
Bus93	6.300	0.953	0.594	1.122	84.9	96.40
Bus94	6.300	1.152	0.717	1.357	84.9	116.51
Bus95	6.300	1.488	0.927	1.754	84.9	150.63
Bus96	0.400	0.940	0.582	1.106	85.0	1518.27
Bus97	0.400	1.138	0.705	1.338	85.0	1835.11
Bus98	0.400	1.470	0.911	1.729	85.0	2372.44
Bus103	0.400	0.445	0.208	0.491	90.6	699.18
Bus104	0.400	1.441	0.893	1.696	85.0	2406.21
Bus105	6.300	1.460	0.910	1.721	84.9	152.78
Bus106	6.300	0.453	0.215	0.502	90.3	44.39
Bus107	6.300	0.787	0.326	0.852	92.4	75.42
Bus108	6.300	1.067	0.439	1.154	92.5	102.19
Bus109	6.300	1.067	0.439	1.154	92.5	102.19
Bus110	6.300	5.182	2.023	5.563	93.2	494.67
Bus111	0.400	0.429	0.181	0.466	92.1	699.18
Bus113	6.300	0.453	0.215	0.502	90.3	44.43
Bus114	6.300	1.368	0.913	1.645	83.2	145.62
Bus115	6.300	0.765	0.494	0.911	84.0	80.66
Bus116	6.300	0.787	0.326	0.852	92.4	75.43
Bus117	6.300	1.067	0.439	1.154	92.5	102.19
Bus118	6.300	1.067	0.439	1.154	92.5	102.19
Bus119	6.300	1.067	0.439	1.154	92.5	102.19
Bus120	0.400	1.358	0.841	1.597	85.0	2293.36
Bus121	0.400	0.762	0.472	0.897	85.0	1270.37
Bus122	0.400	0.429	0.181	0.466	92.1	699.82
Bus123	0.400	0.445	0.208	0.491	90.6	699.82
HVS 07	20.000	3.709	0.155	3.713	99.9	105.22
HVS 11	20.000	0.687	0.431	0.811	84.7	22.86
HVS 31A Main SS 20kV	20.000	31.617	16.340	35.590	88.8	1002.62
HVS 31B Main SS 20kV	20.000	38.045	23.545	44.741	85.0	1260.42
HVS_08	20.000	6.936	3.234	7.653	90.6	215.97
HVS_09	20.000	36.143	28.901	46.278	78.1	1289.37
HVS_10	20.000	16.784	5.501	17.662	95.0	502.70
LVS 17A	6.300	7.482	6.525	9.927	75.4	843.67
LVS 17B	6.300	8.154	5.154	9.646	84.5	824.90
LVS 18A	6.300	1.002	0.647	1.192	84.0	101.02
LVS 18B	6.300	9.744	4.814	10.868	89.7	926.79

LVS 18C	6.300	2.684	2.623	3.753	71.5	317.87
LVS 19	6.300	6.467	3.479	7.343	88.1	630.40
LVS 20A	6.300	10.040	6.018	11.705	85.8	1035.81
LVS 20B	6.300	6.579	3.264	7.344	89.6	649.90
LVS_16C	0.400	1.000	0.620	1.176	85.0	1718.88
Main SS Tuban III	150.000	63.751	27.042	69.249	92.1	266.54
MVS 10	6.300	16.703	6.824	18.043	92.6	1595.64
MVS 11	6.300	0.686	0.426	0.807	85.0	72.71
MVS 16A	6.300	3.701	1.918	4.169	88.8	375.22
MVS 16B	6.300	3.078	1.934	3.635	84.7	325.86
MVS_09	6.300	35.933	36.212	51.014	70.4	4321.00
MVS_17A	6.300	7.482	3.023	8.070	92.7	685.80
MVS_17B	6.300	8.154	1.919	8.377	97.3	716.33
MVS_18A	6.300	1.002	0.647	1.192	84.0	101.02
MVS_18B	6.300	9.744	2.120	9.972	97.7	850.34
MVS_18C	6.300	2.684	1.290	2.978	90.1	252.21
MVS_19	6.300	6.467	0.923	6.532	99.0	560.78
MVS_20A20B	6.300	16.619	7.749	18.337	90.6	1622.65
MVS_31	150.000	63.751	-27.140	69.288	-92.0	266.69
TX 18B2	1.000	0.673	0.423	0.795	84.6	427.45
TX_18B1	1.000	0.676	0.428	0.800	84.5	430.36

BRANCH LOADING Summary Report

CKT / Branch		Cable & Reactor			Transformer				
ID	Type	Ampacity (Amp)	Loading (Amp)	%	Capability (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
						MVA	%	MVA	%
T11	Transformer				2.000	1.203	60.1	1.176	58.8
T20	Transformer				0.500	0.440	87.9	0.432	86.5
T21	Transformer				0.500	0.443	88.5	0.432	86.5
TM 16A	Transformer				1.000	0.642	64.2	0.626	62.6
TM 16B	Transformer				2.500	1.503	60.1	1.483	59.3
TM 17	Transformer				2.500	2.223	88.9	2.162	86.5
TM18A	Transformer				2.500	1.444	57.8	1.428	57.1
TM 18C	Transformer				2.500	1.259	50.4	1.247	49.9
TM 19A	Transformer				1.500	1.122	74.8	1.106	73.7
TM 19B	Transformer				2.500	1.754	70.1	1.729	69.2
TM 19C	Transformer				2.000	1.357	67.8	1.338	66.9
TM 20B	Transformer				2.000	1.645	82.2	1.597	79.9
TM 21	Transformer				2.000	0.911	45.6	0.897	44.8
TM 22	Transformer				5.000	0.807	16.1	0.805	16.1
TM_17	Transformer				2.500	1.542	61.7	1.513	60.5
TM_17A	Transformer				2.500	0.933	37.3	0.925	37.0
TM_18A	Transformer				2.500	1.192	47.7	1.175	47.0
TM_20A	Transformer				2.500	1.721	68.8	1.696	67.8
TX 3A	Transformer				50.000	35.506	71.0	34.624	69.2
TX 3B	Transformer				50.000	35.506	71.0	34.624	69.2
TX 07	Transformer				8.000	3.712	46.4	3.711	46.4
TX 08	Transformer				10.000	3.084	30.8	3.082	30.8
* TX 09	Transformer				40.000	48.318	120.8	46.308	115.8
* TX 10	Transformer				15.000	18.043	120.3	17.656	117.7
TX 11	Transformer				5.000	0.812	16.2	0.807	16.1
TX 18B4	Transformer				2.000	0.030	1.5	0.029	1.5
TX_20A	Transformer				0.500	0.502	100.3	0.491	98.2
TX_20B	Transformer				0.500	0.502	100.3	0.491	98.3
TX 18B1	3W XFMR p				1.600	1.596	99.8		
	3W XFMR s				1.000	0.800	80.0		
	3W XFMR t				1.000	0.795	79.5		

* Indicates a branch with operating load exceeding the branch capability

BRANCH LOSSES Summary Report

CKT / Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd	in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	Kvar	From	To	% Drop	
CBL_MVS 31B	31.798	-15.797	-31.617	16.063	181.0	265.6	102.5	102.5	0.07	
TX 3B	-31.798	15.797	31.875	-13.521	77.2	2276.5	102.5	100.0	2.55	
CBL_MVS 31A	31.798	-15.797	-31.617	16.063	181.0	265.6	102.5	102.5	0.07	
TX 3A	-31.798	15.797	31.875	-13.521	77.2	2276.5	102.5	100.0	2.55	
Cable9	-0.687	-0.434	0.687	0.431	0.0	-2.7	102.4	102.4	0.00	
TX 11	0.687	0.434	-0.686	-0.426	0.7	8.2	102.4	101.8	0.62	
Cable10	-3.709	0.152	3.709	-0.155	0.2	-2.4	101.9	101.9	0.00	
TX 07	3.709	-0.152	-3.701	0.264	7.9	111.8	101.9	101.8	0.04	
Cable11	-3.082	0.093	3.083	-0.095	0.1	-2.5	102.3	102.3	0.00	
TX 08	3.082	-0.093	-3.078	0.154	3.9	61.2	102.3	102.2	0.05	
Cable12	-16.773	5.512	16.784	-5.501	10.4	11.8	101.4	101.4	0.02	
TX 10	16.773	-5.512	-16.703	6.824	70.5	1311.8	101.4	103.6	2.22	
Cable13	-36.052	29.064	36.143	-28.901	91.3	162.5	103.7	103.6	0.08	
TX 09	36.052	-29.064	-35.933	32.303	118.6	3238.7	103.7	108.2	4.50	
TM 22	0.686	0.426	-0.684	-0.424	2.2	1.9	101.8	101.4	0.36	
Cable27	-0.536	-0.352	0.536	0.352	0.1	-0.1	101.8	101.8	0.01	
TM 16A	0.536	0.352	-0.532	-0.330	3.9	22.5	101.8	99.4	2.44	
Cable26	-1.143	-0.469	1.144	0.469	0.7	0.0	101.8	101.8	0.06	
Cable25	-1.143	-0.469	1.144	0.469	0.7	0.0	101.8	101.8	0.06	
Cable24	-0.258	-0.111	0.259	0.106	0.5	-4.9	101.6	101.8	0.22	
Cable23	-0.258	-0.111	0.259	0.106	0.5	-4.9	101.6	101.8	0.22	
Cable22	-0.360	-0.153	0.360	0.152	0.3	-1.2	101.7	101.8	0.08	
TM 16B	-1.261	-0.781	1.276	0.794	14.9	13.1	100.9	102.2	1.33	
Cable28	-1.276	-0.794	1.276	0.794	0.6	0.0	102.2	102.2	0.05	
Cable32	-1.005	-0.660	1.017	0.656	11.1	-4.0	101.0	102.2	1.25	
T11	1.005	0.660	-1.000	-0.620	5.7	40.4	101.0	98.8	2.23	
Cable29	-0.258	-0.111	0.259	0.106	0.5	-4.9	102.0	102.2	0.22	
Cable30	-0.258	-0.111	0.258	0.109	0.1	-1.2	102.2	102.2	0.06	
Cable31	-0.269	-0.115	0.269	0.114	0.1	-1.2	102.2	102.2	0.06	
Cable35	-0.856	-0.371	0.856	0.371	0.1	-0.1	107.8	107.8	0.02	
TM_17A	0.856	0.371	-0.855	-0.354	1.6	17.1	107.8	106.9	0.94	
TM 17	-1.838	-1.139	1.847	1.236	9.1	97.4	104.8	107.8	2.93	
Cable34	-4.761	-1.865	4.778	1.894	16.7	29.0	107.2	107.8	0.59	
Cable33	-1.847	-1.236	1.848	1.237	0.7	0.4	107.8	107.8	0.06	
Cable37	-3.478	-1.377	3.485	1.388	7.9	11.6	106.8	107.2	0.38	
Cable36	-4.656	-1.826	4.668	1.846	12.1	20.9	106.7	107.2	0.44	
TM_18A	-0.999	-0.619	1.001	0.647	2.6	27.8	106.6	108.1	1.55	
Cable38	-1.001	-0.647	1.002	0.647	0.3	-0.2	108.1	108.2	0.04	
Cable52	-0.025	-0.016	0.025	0.016	0.1	0.1	107.1	107.4	0.33	
Cable53	0.025	0.016	-0.024	-0.015	0.4	0.6	107.1	104.6	2.44	
Cable39	-1.290	-0.844	1.291	0.844	0.6	0.0	107.4	107.5	0.05	
TM_17	1.290	0.844	-1.286	-0.797	4.4	47.2	107.4	105.4	2.03	
TM18A	-1.213	-0.752	1.226	0.763	12.5	11.0	106.2	107.4	1.22	
Cable40	-1.226	-0.763	1.226	0.763	0.5	-0.1	107.4	107.5	0.05	
Cable41	-1.349	-0.853	1.349	0.853	0.4	-0.1	107.4	107.5	0.04	
Cable50	-0.667	-0.413	0.676	0.428	9.2	15.1	105.2	107.3	2.12	
Cable51	-0.667	-0.413	0.673	0.423	6.0	9.9	105.9	107.3	1.40	
Cable43	-2.917	-1.161	2.925	1.168	7.4	7.0	107.1	107.5	0.36	
Cable42	-2.917	-1.161	2.927	1.171	9.9	9.3	107.0	107.5	0.49	
Cable44	-0.025	-0.016	0.025	0.015	0.0	-0.5	107.5	107.5	0.00	
TX 18B4	0.025	0.016	-0.025	-0.016	0.0	0.0	107.5	107.4	0.05	
TM 18C	-1.060	-0.657	1.069	0.665	9.4	8.2	107.1	108.2	1.06	
Cable54	-1.069	-0.665	1.069	0.665	0.4	-0.2	108.2	108.2	0.04	
Cable55	-0.759	-0.315	0.759	0.315	0.3	-0.3	108.1	108.2	0.05	
Cable56	-0.855	-0.354	0.855	0.353	0.4	-0.3	108.1	108.2	0.06	
Cable57	-0.338	-0.144	0.338	0.144	0.0	-0.2	106.7	106.8	0.01	
Cable58	-0.338	-0.144	0.338	0.144	0.0	-0.2	106.7	106.8	0.01	
Cable59	-0.398	-0.186	0.399	0.186	0.0	-0.5	106.7	106.8	0.01	
T20	0.398	0.186	-0.393	-0.181	5.9	5.2	106.7	104.9	1.82	
Cable60	-0.396	-0.197	0.396	0.197	0.0	-0.6	106.7	106.8	0.01	
T21	0.396	0.197	-0.393	-0.181	3.4	16.1	106.7	104.3	2.43	
Cable65	0.393	0.181	-0.381	-0.162	11.7	19.3	104.9	100.4	4.48	
Cable66	-0.381	-0.162	0.393	0.181	11.8	19.5	99.8	104.3	4.51	
Cable61	-1.401	-0.571	1.401	0.571	0.6	0.1	106.7	106.8	0.05	
Cable62	-0.953	-0.594	0.953	0.593	0.3	-0.3	106.7	106.8	0.04	
TM 19A	0.953	0.594	-0.940	-0.582	12.7	11.2	106.7	105.1	1.59	

Cable63	-1.152	-0.717	1.152	0.717	0.4	-0.1	106.7	106.8	0.05
TM 19C	1.152	0.717	-1.138	-0.705	14.0	12.3	106.7	105.3	1.44
Cable64	-1.488	-0.927	1.489	0.927	0.7	0.2	106.7	106.8	0.06
TM 19B	1.488	0.927	-1.470	-0.911	18.7	16.4	106.7	105.2	1.49
Cable76	0.445	0.208	-0.429	-0.181	16.1	26.7	101.4	96.1	5.28
TX_20A	-0.445	-0.208	0.453	0.215	8.1	7.1	101.4	103.5	2.14
TM_20A	-1.441	-0.893	1.460	0.910	19.2	16.9	101.7	103.2	1.51
Cable67	-1.460	-0.910	1.465	0.911	5.0	1.2	103.2	103.6	0.33
Cable70	-0.453	-0.215	0.453	0.215	0.1	-0.2	103.5	103.6	0.02
Cable68	-0.787	-0.326	0.787	0.326	0.6	-0.4	103.5	103.6	0.08
Cable69	-1.067	-0.439	1.068	0.438	1.1	-0.1	103.4	103.6	0.11
Cable71	-1.067	-0.439	1.068	0.438	1.1	-0.1	103.4	103.6	0.11
Cable72	-5.182	-2.023	5.198	2.053	16.1	29.3	103.1	103.6	0.50
Cable79	-0.453	-0.215	0.454	0.214	0.4	-1.1	103.5	103.6	0.10
TX_20B	0.453	0.215	-0.445	-0.208	8.1	7.1	103.5	101.3	2.14
Cable82	-1.368	-0.913	1.369	0.914	0.8	0.2	103.5	103.6	0.05
TM 20B	1.368	0.913	-1.358	-0.841	10.1	71.9	103.5	100.5	2.98
Cable83	-0.765	-0.494	0.766	0.494	0.2	-0.1	103.5	103.6	0.03
TM 21	0.765	0.494	-0.762	-0.472	3.1	22.1	103.5	101.9	1.64
Cable77	-0.787	-0.326	0.787	0.326	0.6	-0.4	103.5	103.6	0.09
Cable78	-1.067	-0.439	1.068	0.438	1.2	-0.1	103.4	103.6	0.12
Cable80	-1.067	-0.439	1.068	0.438	1.2	-0.1	103.4	103.6	0.12
Cable81	-1.067	-0.439	1.068	0.438	1.2	-0.1	103.4	103.6	0.12
Cable84	-0.429	-0.181	0.445	0.208	16.1	26.7	96.0	101.3	5.28
CBL_HVS0708	-3.709	0.155	3.728	-0.459	18.5	-304.2	101.9	102.3	0.44
Cable4	-0.687	-0.431	0.687	0.277	0.4	-153.8	102.4	102.5	0.09
Cable7	17.245	-4.978	-16.784	5.501	461.0	522.9	102.5	101.4	1.05
SUTM 20kV	7.258	-3.881	-6.936	3.234	321.5	-647.4	102.5	102.3	0.18
Cable8	38.045	-23.545	-36.035	27.112	2010.2	3567.5	102.5	103.6	1.14
CBL_HVS0809	0.126	-2.679	-0.108	1.789	17.7	-890.0	102.3	103.6	1.32
CBL_MWS31-SS	-63.751	27.042	63.751	-27.140	0.7	-98.6	100.0	100.0	0.00
Cable2	8.351	-3.412	-8.310	3.494	41.8	82.2	103.6	103.6	0.07
Cable3	8.351	-3.412	-8.310	3.494	41.8	82.2	103.6	103.6	0.07
MVS 09_17A	7.618	-2.761	-7.482	3.023	136.0	261.8	108.2	107.8	0.36
MVS 09_17B	8.302	-1.632	-8.154	1.919	148.3	287.2	108.2	107.2	1.03
MVS 09_18A	1.002	0.646	-1.002	-0.647	0.2	-0.9	108.2	108.2	0.04
MVS 09_18B	9.791	2.213	-9.744	-2.120	47.5	93.6	108.2	107.5	0.73
MVS 09_18C	2.685	-1.289	-2.684	1.290	1.4	1.5	108.2	108.2	0.00
MVS 09_19	6.535	1.050	-6.467	-0.923	68.1	126.8	108.2	106.8	1.44
TX 18B1	1.349	0.853	-0.676	-0.428	0.4	1.9	107.4	107.3	0.09
			-0.673	-0.423			107.4	107.3	0.09
					4481.3	13587.0			

EQUIPMENT CABLE LOSSES Summary Report

Equipment Cable ID	Connected Load Type	Losses kW	Losses kvar	% Voltage Bus	% Voltage Load	Vd % Drop	Vst in Vmag	% for	Motor
--------------------	---------------------	-----------	-------------	---------------	----------------	-----------	-------------	-------	-------

Alert Summary Report
 % Alert Settings

Loading
Marginal

Critical

Bus

Cable
 Reactor
 Generator
 Transformer
 Protective Device

Bus Voltage

OverVoltage	105.0	102.0
UnderVoltage	95.0	98.0

Generator Excitation

OverExcited (Q Max.)
 UnderExcited (Q Min.)

		<u>Critical</u>		<u>Report</u>		
ID	Device Type	Rating	Unit	Calculated	%Mag.	Condition
Bus45	Bus	6.300	kV	6.792	107.8	OverVoltage
Bus47	Bus	0.400	kV	0.427	106.9	OverVoltage
Bus48	Bus	6.300	kV	6.756	107.2	OverVoltage
Bus49	Bus	6.300	kV	6.790	107.8	OverVoltage
Bus51	Bus	6.300	kV	6.727	106.8	OverVoltage
Bus52	Bus	6.300	kV	6.724	106.7	OverVoltage
Bus54	Bus	0.400	kV	0.426	106.6	OverVoltage
Bus55	Bus	6.300	kV	6.811	108.1	OverVoltage
Bus57	Bus	0.400	kV	0.428	107.1	OverVoltage
Bus58	Bus	6.300	kV	6.767	107.4	OverVoltage
Bus59	Bus	0.400	kV	0.422	105.4	OverVoltage
Bus60	Bus	0.400	kV	0.425	106.2	OverVoltage
Bus61	Bus	6.300	kV	6.767	107.4	OverVoltage
Bus62	Bus	6.300	kV	6.768	107.4	OverVoltage
Bus65	Bus	1.000	kV	1.052	105.2	OverVoltage
Bus66	Bus	1.000	kV	1.059	105.9	OverVoltage
Bus68	Bus	6.300	kV	6.747	107.1	OverVoltage
Bus69	Bus	6.300	kV	6.740	107.0	OverVoltage
Bus70	Bus	6.300	kV	6.770	107.5	OverVoltage
Bus71	Bus	0.400	kV	0.430	107.4	OverVoltage
Bus79	Bus	0.400	kV	0.428	107.1	OverVoltage
Bus80	Bus	6.300	kV	6.814	108.2	OverVoltage
Bus81	Bus	6.300	kV	6.813	108.1	OverVoltage
Bus82	Bus	6.300	kV	6.813	108.1	OverVoltage
Bus84	Bus	6.300	kV	6.725	106.7	OverVoltage
Bus85	Bus	6.300	kV	6.725	106.7	OverVoltage
Bus86	Bus	6.300	kV	6.724	106.7	OverVoltage
Bus87	Bus	6.300	kV	6.725	106.7	OverVoltage
Bus92	Bus	6.300	kV	6.722	106.7	OverVoltage
Bus93	Bus	6.300	kV	6.723	106.7	OverVoltage
Bus94	Bus	6.300	kV	6.722	106.7	OverVoltage
Bus95	Bus	6.300	kV	6.721	106.7	OverVoltage
Bus96	Bus	0.400	kV	0.420	105.1	OverVoltage
Bus97	Bus	0.400	kV	0.421	105.3	OverVoltage
Bus98	Bus	0.400	kV	0.421	105.2	OverVoltage
LVS_17A	Bus	6.300	kV	6.794	107.8	OverVoltage
LVS_17B	Bus	6.300	kV	6.751	107.2	OverVoltage
LVS_18A	Bus	6.300	kV	6.814	108.2	OverVoltage
LVS_18B	Bus	6.300	kV	6.770	107.5	OverVoltage
LVS_18C	Bus	6.300	kV	6.816	108.2	OverVoltage
LVS_19	Bus	6.300	kV	6.725	106.8	OverVoltage
MVS_09	Bus	6.300	kV	6.816	108.2	OverVoltage
MVS_17A	Bus	6.300	kV	6.794	107.8	OverVoltage
MVS_17B	Bus	6.300	kV	6.751	107.2	OverVoltage
MVS_18A	Bus	6.300	kV	6.814	108.2	OverVoltage
MVS_18B	Bus	6.300	kV	6.770	107.5	OverVoltage
MVS_18C	Bus	6.300	kV	6.816	108.2	OverVoltage
MVS_19	Bus	6.300	kV	6.725	106.8	OverVoltage
TX_18B2	Bus	1.000	kV	1.073	107.3	OverVoltage
TX_18B1	Bus	1.000	kV	1.073	107.3	OverVoltage
		<u>Marginal</u>		<u>Report</u>		
ID	Device Type	Rating	Unit	Calculated	%Mag.	Condition
Bus105	Bus	6.300	kV	6.503	103.2	OverVoltage
Bus106	Bus	6.300	kV	6.523	103.5	OverVoltage
Bus107	Bus	6.300	kV	6.519	103.5	OverVoltage
Bus108	Bus	6.300	kV	6.517	103.4	OverVoltage
Bus109	Bus	6.300	kV	6.517	103.4	OverVoltage
Bus110	Bus	6.300	kV	6.493	103.1	OverVoltage
Bus111	Bus	0.400	kV	0.385	96.1	UnderVoltage

Bus113	Bus	6.300	kV	6.518	103.5	OverVoltage
Bus114	Bus	6.300	kV	6.521	103.5	OverVoltage
Bus115	Bus	6.300	kV	6.523	103.5	OverVoltage
Bus116	Bus	6.300	kV	6.519	103.5	OverVoltage
Bus117	Bus	6.300	kV	6.517	103.4	OverVoltage
Bus118	Bus	6.300	kV	6.517	103.4	OverVoltage
Bus119	Bus	6.300	kV	6.517	103.4	OverVoltage
Bus122	Bus	0.400	kV	0.384	96.0	UnderVoltage
Bus13	Bus	20.000	kV	20.476	102.4	OverVoltage
Bus15	Bus	20.000	kV	20.458	102.3	OverVoltage
Bus17	Bus	20.000	kV	20.739	103.7	OverVoltage
Bus39	Bus	6.300	kV	6.438	102.2	OverVoltage
Bus4	Bus	20.000	kV	20.509	102.5	OverVoltage
Bus41	Bus	6.300	kV	6.427	102.0	OverVoltage
Bus42	Bus	6.300	kV	6.438	102.2	OverVoltage
Bus43	Bus	6.300	kV	6.438	102.2	OverVoltage
Bus46	Bus	0.400	kV	0.419	104.8	OverVoltage
Bus5	Bus	20.000	kV	20.509	102.5	OverVoltage
Bus72	Bus	0.400	kV	0.419	104.6	OverVoltage
Bus88	Bus	0.400	kV	0.420	104.9	OverVoltage
Bus91	Bus	0.400	kV	0.417	104.3	OverVoltage
HVS 11	Bus	20.000	kV	20.477	102.4	OverVoltage
HVS 31A Main SS 20kV	Bus	20.000	kV	20.494	102.5	OverVoltage
HVS 31B Main SS 20kV	Bus	20.000	kV	20.494	102.5	OverVoltage
HVS_08	Bus	20.000	kV	20.459	102.3	OverVoltage
HVS_09	Bus	20.000	kV	20.722	103.6	OverVoltage
LVS 20A	Bus	6.300	kV	6.524	103.6	OverVoltage
LVS 20B	Bus	6.300	kV	6.524	103.6	OverVoltage
MVS 10	Bus	6.300	kV	6.528	103.6	OverVoltage
MVS 16B	Bus	6.300	kV	6.441	102.2	OverVoltage
MVS_20A20B	Bus	6.300	kV	6.524	103.6	OverVoltage

SUMMARY OF TOTAL GENERATION, LOADING & DEMAND

	MW	Mvar	MVA	% PF
Swing Bus(es):	62.751	-27.140	69.288	92.01 Leading
Generators:	0.000	0.000	0.000	100.00 Lagging
Total Demand:	62.751	-27.140	69.288	92.01 Leading
Total Motor Load:	55.678	25.614	61.287	90.85 Lagging
Total Static Load:	3.592	-66.341		
Apparent Losses:	4.481	13.587		
System Mismatch:	0.000	0.000		

Number of Iterations: 4

HARMONIK LOAD FLOW KOMPENSASI KAPASITOR

Project: FinalProject
 Location: SSTE Laboratory

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Page: 1
 Date: 03-08-2007

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: Cap_comp

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config.: Normal

Electrical Transient Analyzer Program
ETAP PowerStation

Harmonic Load Flow
Loading Category: Design

Number of Buses:	1	<u>Swing</u>	<u>Generator</u>	0	114	<u>Load</u>	115	<u>Total</u>	
Number of Branches:	<u>XFMR2</u>	<u>XFMR3</u>	<u>Reactor</u>	<u>Line/Cable</u>	<u>Impedance</u>	<u>Tie PD</u>	<u>UPS</u>	<u>DTSwitch</u>	<u>Total</u>
	28	1	0	77	0	10	0	0	193
Number of Harm. Sources:	<u>Current</u>	<u>Voltage</u>							
	0	1							
Number of Filters:	0								

System Frequency: 50

Unit System: English

Data Filename: SG_CompHF

Output Filename: D:\Proyek_SKRIPS\Project_SG\Untitled.har

ID	Bus	Type	kV	Initial Voltage		Generator		Motor Load		Static Load		Mvar Limits		% VHD Limits	
				%Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	Max.	Min.	Total	Single
s4		Load	20.000	100.0	-30.0									2.50	1.50
s5		Load	20.000	100.0	-30.0									2.50	1.50
s13		Load	20.000	100.0	-30.0									2.50	1.50
s14		Load	20.000	100.0	-30.0									2.50	1.50
s15		Load	20.000	100.0	-30.0									2.50	1.50
s16		Load	20.000	100.0	-30.0									2.50	1.50
s17		Load	20.000	100.0	-30.0									2.50	1.50
s23		Load	6.300	100.0	0.0									2.50	1.50
s24		Load	0.400	100.0	-30.0			0.544	0.337	0.136	0.084			2.50	1.50
s26		Load	6.300	100.0	-60.0									2.50	1.50
s27		Load	0.400	100.0	-90.0			0.427	0.265	0.107	0.066			2.50	1.50
s28		Load	6.300	100.0	-60.0			1.143	0.469					2.50	1.50
s31		Load	6.300	100.0	-60.0			1.143	0.469					2.50	1.50
s33		Load	6.300	100.0	-60.0			0.258	0.111					2.50	1.50
s34		Load	6.300	100.0	-60.0			0.258	0.111					2.50	1.50
s35		Load	6.300	100.0	-60.0			0.360	0.153					2.50	1.50
s37		Load	0.400	100.0	-90.0			1.005	0.623	0.251	0.156			2.50	1.50

39	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
40	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
41	Load	6.300	100.0	-60.0	0.258	0.111			2.50	1.50
42	Load	6.300	100.0	-60.0	0.258	0.111			2.50	1.50
43	Load	6.300	100.0	-60.0	0.269	0.115			2.50	1.50
45	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
46	Load	0.400	100.0	-90.0	1.442	0.893	0.360	0.223	2.50	1.50
47	Load	0.400	100.0	-30.0	0.855	0.354			2.50	1.50
48	Load	6.300	100.0	-60.0	4.761	1.865			2.50	1.50
49	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
51	Load	6.300	100.0	-60.0	3.478	1.377			2.50	1.50
52	Load	6.300	100.0	-60.0	4.656	1.826			2.50	1.50
54	Load	0.400	100.0	-90.0	0.778	0.482	0.194	0.121	2.50	1.50
55	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
57	Load	0.400	100.0	-90.0					2.50	1.50
58	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
59	Load	0.400	100.0	-90.0	1.006	0.624	0.252	0.156	2.50	1.50
s60	Load	0.400	100.0	-90.0	0.947	0.587	0.237	0.147	2.50	1.50
s61	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
s62	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
s65	Load	1.000	100.0	-90.0	0.667	0.413			2.50	1.50
s66	Load	1.000	100.0	-90.0	0.667	0.413			2.50	1.50
s68	Load	6.300	100.0	-60.0	2.917	1.161			2.50	1.50
s69	Load	6.300	100.0	-60.0	2.917	1.161			2.50	1.50
s70	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
s71	Load	0.400	100.0	-90.0					2.50	1.50
s72	Load	0.400	100.0	-90.0	0.024	0.015			2.50	1.50
s79	Load	0.400	100.0	-90.0	0.823	0.510	0.206	0.128	2.50	1.50
s80	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
s81	Load	6.300	100.0	-60.0	0.759	0.315			2.50	1.50
s82	Load	6.300	100.0	-60.0	0.855	0.354			2.50	1.50
s84	Load	6.300	100.0	-60.0	0.338	0.144			2.50	1.50
s85	Load	6.300	100.0	-60.0	0.338	0.144			2.50	1.50
s86	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
s87	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
s88	Load	0.400	100.0	-90.0					2.50	1.50
s89	Load	0.400	100.0	-90.0	0.381	0.162			2.50	1.50
s90	Load	0.400	100.0	-90.0	0.381	0.162			2.50	1.50
s91	Load	0.400	100.0	-90.0					2.50	1.50
s92	Load	6.300	100.0	-60.0	1.401	0.571			2.50	1.50
s93	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
s94	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
s95	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
s96	Load	0.400	100.0	-90.0	0.736	0.456	0.184	0.114	2.50	1.50
s97	Load	0.400	100.0	-90.0	0.891	0.552	0.223	0.138	2.50	1.50
s98	Load	0.400	100.0	-90.0	1.151	0.713	0.288	0.178	2.50	1.50
s103	Load	0.400	100.0	-90.0					2.50	1.50
s104	Load	0.400	100.0	-90.0	1.145	0.710	0.286	0.177	2.50	1.50
s105	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
s106	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
s107	Load	6.300	100.0	-60.0	0.787	0.326			2.50	1.50
s108	Load	6.300	100.0	-60.0	1.067	0.439			2.50	1.50
s109	Load	6.300	100.0	-60.0	1.067	0.439			2.50	1.50
s110	Load	6.300	100.0	-60.0	5.182	2.023			2.50	1.50
s111	Load	0.400	100.0	-90.0	0.429	0.181			2.50	1.50
s113	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
s114	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
s115	Load	6.300	100.0	-60.0					2.50	1.50
s116	Load	6.300	100.0	-60.0	0.787	0.326			2.50	1.50
s117	Load	6.300	100.0	-60.0	1.067	0.439			2.50	1.50
s118	Load	6.300	100.0	-60.0	1.067	0.439			2.50	1.50
s119	Load	6.300	100.0	-60.0	1.067	0.439			2.50	1.50
s120	Load	0.400	100.0	-90.0	1.084	0.672	0.271	0.168	2.50	1.50
s121	Load	0.400	100.0	-90.0	0.605	0.375	0.151	0.094	2.50	1.50
s122	Load	0.400	100.0	-90.0	0.429	0.181			2.50	1.50
s123	Load	0.400	100.0	-90.0					2.50	1.50
/S 07	Load	20.000	100.0	-30.0					2.50	1.50
/S 11	Load	20.000	100.0	-30.0					2.50	1.50
/S 31A Main SS 20kV	Load	20.000	100.0	-30.0					2.50	1.50
/S 31B Main SS 20kV	Load	20.000	100.0	-30.0					2.50	1.50
/S_08	Load	20.000	100.0	-30.0					5.00	1.50

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case:Cap_comp

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config: Normal

Bus	Load	20.000	100.0	-30.0						2.50	1.50	
S_09	Load	20.000	100.0	-30.0						2.50	1.50	
S_10	Load	20.000	100.0	-30.0						2.50	1.50	
S_17A	Load	6.300	100.0	-60.0			0.000	-5.611		2.50	1.50	
S_17B	Load	6.300	100.0	-60.0			0.000	-4.488		2.50	1.50	
S_18A	Load	6.300	100.0	-60.0						2.50	1.50	
S_18B	Load	6.300	100.0	-60.0			0.000	-2.333		2.50	1.50	
S_18C	Load	6.300	100.0	-60.0			0.000	-2.241		2.50	1.50	
S_19	Load	6.300	100.0	-60.0			0.000	-2.243		2.50	1.50	
S_20A	Load	6.300	100.0	-60.0			0.000	-5.611		2.50	1.50	
S_20B	Load	6.300	100.0	-60.0			0.000	-2.334		2.50	1.50	
S_16C	Load	0.400	100.0	-90.0	0.804	0.498	0.201	0.125		2.50	1.50	
n SS Tuban III	Load	150.000	100.0	0.0						2.50	1.50	
S_10	Load	6.300	100.0	-60.0						2.50	1.50	
S_11	Load	6.300	100.0	0.0						2.50	1.50	
S_16A	Load	6.300	100.0	-60.0			0.000	-1.850		2.50	1.50	
S_16B	Load	6.300	100.0	-60.0			0.000	-1.850		2.50	1.50	
S_09	Load	6.300	100.0	-60.0			0.000	-26.080		2.50	1.50	
S_17A	Load	6.300	100.0	-60.0						2.50	1.50	
S_17B	Load	6.300	100.0	-60.0						2.50	1.50	
S_18A	Load	6.300	100.0	-60.0						2.50	1.50	
S_18B	Load	6.300	100.0	-60.0						2.50	1.50	
S_18C	Load	6.300	100.0	-60.0						2.50	1.50	
S_19	Load	6.300	100.0	-60.0						2.50	1.50	
S_20A20B	Load	6.300	100.0	-60.0			0.000	-5.700		2.50	1.50	
S_31	Swing	150.000	100.0	0.0						2.50	1.50	
S_18B2	Load	1.000	100.0	-90.0						2.50	1.50	
S_18B1	Load	1.000	100.0	-90.0						2.50	1.50	
Total Number of Buses: 115					0.000	0.000	55.678	25.614	3.347	-58.267		

CABLE Input Data
 Ohms or Mohs / 1000 ft per Conductor

Cable

ID	Library	Size	Length(ft)	#/Phase	T (°)	C	RI	XI	YI	RO
X0	Y0									
Cable2	11MCUN1	500	1476.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
Cable3	11MCUN1	500	1476.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
Cable4	33MCUN1	400	14071.2	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262	0.058157	0.088415
Cable7	33MCUN1	400	32472.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262	0.058157	0.088415
Cable8	33MCUN1	400	22730.4	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262	0.058157	0.088415
Cable9	33MCUN1	400	246.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262	0.058157	0.088415
Cable10	33MCUN1	400	246.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262	0.058157	0.088415
Cable11	33MCUN1	400	246.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262	0.058157	0.088415
Cable12	33MCUN1	400	738.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262	0.058157	0.088415
Cable13	33MCUN1	400	984.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262	0.058157	0.088415
Cable22	11MCUN3	95	984.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable23	11MCUN3	95	3936.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable24	11MCUN3	95	3936.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable25	11MCUN3	95	246.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable26	11MCUN3	95	246.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable27	11MCUN3	95	98.4	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable28	11MCUN3	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000412	0.116314	0.070122
Cable29	11MCUN3	95	3936.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable30	11MCUN3	95	984.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable31	11MCUN3	95	984.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable32	11MCUN3	185	8364.0	1	75	0.037220	0.034146	0.0000412	0.116314	0.070122
Cable33	11MCUN1	300	295.2	1	75	0.023263	0.032012	0.0000485	0.072696	0.079268
Cable34	11MCUN1	500	1968.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
Cable35	11MCUN3	95	98.4	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable36	11MCUN1	500	1476.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
Cable37	11MCUN1	500	1722.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
Cable38	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398	0.116314	0.085366
Cable39	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398	0.116314	0.085366
Cable40	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398	0.116314	0.085366
Cable41	11MCUN1	300	295.2	1	75	0.023263	0.032012	0.0000485	0.072696	0.079268
Cable42	11MCUN1	300	1968.0	1	75	0.023263	0.032012	0.0000485	0.072696	0.079268
Cable43	11MCUN1	300	1476.0	1	75	0.023263	0.032012	0.0000485	0.072696	0.079268
Cable44	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398	0.116314	0.085366
Cable50	11MCUN1	400	885.6	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537	0.058157	0.076220

Cable51	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537	0.058157	0.076220
Cable52	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537	0.058157	0.076220
Cable53	11MCUN1	400	4428.0	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537	0.058157	0.076220
Cable54	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398	0.116314	0.085366
Cable55	11MCUN3	95	328.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable56	11MCUN3	95	328.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable57	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable58	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable59	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398	0.116314	0.085366
Cable60	11MCUN1	300	295.2	1	75	0.023263	0.032012	0.0000485	0.072696	0.079268
Cable61	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable62	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398	0.116314	0.085366
Cable63	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398	0.116314	0.085366
Cable64	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398	0.116314	0.085366
Cable65	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537	0.058157	0.076220
Cable66	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537	0.058157	0.076220
Cable67	11MCUN3	95	984.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable68	11MCUN3	95	492.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable69	11MCUN3	95	492.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable70	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable71	11MCUN3	95	492.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable72	11MCUN1	500	1476.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
Cable76	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537	0.058157	0.076220
Cable77	11MCUN3	95	524.8	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable78	11MCUN3	95	524.8	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable79	11MCUN1	95	984.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000309	0.226812	0.091463
Cable80	11MCUN3	95	524.8	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable81	11MCUN3	95	524.8	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable82	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable83	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable84	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537	0.058157	0.076220
CBL_HVS0708	33MCUN3	400	29766.0	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270	0.058157	0.076220
CBL_HVS0809	33MCUN3	400	80294.4	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270	0.058157	0.076220
CBL_MVS 31A	33MCUN3	400	3247.2	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270	0.058157	0.076220
CBL_MVS 31B	33MCUN3	400	3247.2	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270	0.058157	0.076220
CBL_MWS31-SS	33MCUN3	400	164.0	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270	0.058157	0.076220
MVS 09_17A	11MCUN1	500	6494.4	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
MVS 09_17B	11MCUN1	500	6494.4	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
MVS 09_18A	11MCUN1	500	492.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
MVS 09_18B	11MCUN1	500	1476.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
MVS 09_18C	11MCUN1	500	492.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
MVS 09_19	11MCUN1	500	4870.8	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
SUTM 20kV	33MCUN1	400	114734.4	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262	0.058157	0.088415

Cable resistances are listed at the specified temperatures

TRANSMISSION LINE Input Data

Line	ID	Library	Size	#/Phase	T (° C)	R1	X1	Y1	R0
	X0	Y0							

Line resistances are listed at the specified temperatures

2-WINDING TRANSFORMER Input Data

Transformer ID	MVA	Prim. kV	Rating		X/R	Z Variation			% Tap Setting		Adjusted % Z	Phase Shift	
			Sec. kV	% Z		+ 5%	- 5%	% Tol.	Prim.	Sec.		Type	Angle
11	2.000	6.300	0.400	5.750	7.1	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	-30.0
20	0.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	-30.0
21	0.500	6.300	0.400	4.800	4.7	0	0	0	0	0	4.8000	Std Pos. Seq.	-30.0
M 16A	1.000	6.300	0.400	5.750	5.8	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	-30.0
M 16B	2.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	-30.0

ID	MVA	Prim. kV	Sec. kV	Conn. Type	Primary Amp	Secondary Type	Amp	Std Pos. Seq.	Angle
117	2,500	6,300	0,400	5,750	10,7	0	0	5,7500	-30,0
118A	2,500	6,300	0,400	2,300	0,9	0	0	2,3000	-30,0
118C	2,500	6,300	0,400	2,300	0,9	0	0	2,3000	-30,0
119A	1,500	6,300	0,400	2,300	0,9	0	0	2,3000	-30,0
119B	2,500	6,300	0,400	2,300	0,9	0	0	2,3000	-30,0
119C	2,000	6,300	0,400	2,300	0,9	0	0	2,3000	-30,0
120B	2,000	6,300	0,400	5,750	7,1	0	0	5,7500	-30,0
121	2,000	6,300	0,400	5,750	7,1	0	0	5,7500	-30,0
122	5,000	6,300	0,400	2,300	0,9	0	0	2,3000	-30,0
117	2,500	6,300	0,400	5,750	10,7	0	0	5,7500	-30,0
117A	2,500	6,300	0,400	5,750	10,7	0	0	5,7500	-30,0
118A	2,500	6,300	0,400	5,750	10,7	0	0	5,7500	-30,0
118A	2,500	6,300	0,400	5,750	10,7	0	0	5,7500	-30,0
120A	2,500	6,300	0,400	2,300	0,9	0	0	2,3000	-30,0
120A	2,500	6,300	0,400	2,300	0,9	0	0	2,3000	-30,0
13A	50,000	150,000	20,000	9,500	29,5	0	0	9,5000	-30,0
3B	50,000	150,000	20,000	9,500	29,5	0	0	9,5000	-30,0
3B	8,000	20,000	6,300	6,750	14,2	0	0	6,7500	-30,0
X08	10,000	20,000	6,300	6,750	15,5	0	0	6,7500	-30,0
X09	40,000	20,000	6,300	6,500	27,3	0	0	6,5000	-30,0
X09	15,000	20,000	6,300	6,500	18,6	0	0	6,5000	-30,0
X10	5,000	20,000	6,300	6,500	12,1	0	0	6,5000	-30,0
X11	2,000	6,300	0,400	5,750	7,1	0	0	5,7500	-30,0
X18B4	0,500	6,300	0,400	2,300	0,9	0	0	2,3000	-30,0
X_20A	0,500	6,300	0,400	2,300	0,9	0	0	2,3000	-30,0
X_20B	0,500	6,300	0,400	2,300	0,9	0	0	2,3000	-30,0

2-WINDING TRANSFORMER Grounding Input Data
 Grounding

Transformer ID	MVA	Rating Prim. kV	Sec. kV	Conn. Type	Primary Type	Amp	Secondary Type	Amp
11	2,000	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
20	0,500	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
21	0,500	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
M16A	1,000	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
M16B	2,500	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
M17	2,500	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
M18A	2,500	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
M18C	2,500	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
M19A	1,500	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
M19B	2,500	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
M19C	2,000	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
M20B	2,000	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
M21	2,000	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
M22	5,000	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
M17	2,500	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
M17A	2,500	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
M18A	2,500	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
M20A	2,500	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
X3A	50,000	150,000	20,000	D/Y	Solid		Solid	
X3B	50,000	150,000	20,000	D/Y	Solid		Solid	
X07	8,000	20,000	6,300	D/Y	Solid		Solid	
X08	10,000	20,000	6,300	D/Y	Solid		Solid	
X09	40,000	20,000	6,300	D/Y	Solid		Solid	
X10	15,000	20,000	6,300	D/Y	Solid		Solid	
X11	5,000	20,000	6,300	D/Y	Solid		Solid	
X18B4	2,000	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
X_20A	0,500	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	
X_20B	0,500	6,300	0,400	D/Y	Solid		Solid	

3-WINDING TRANSFORMER Input Data

Transformer ID	Winding	Rating MVA	kV	Tap %	% Z	Impedance X/R	Zps =	MVA _B	% Tol	Z Variation +5%	-5%	Phase Shift Type	Angle
X18B1	Primary:	1,600	6,300	0	0,190	Zpt =	5,0	5,0	1,600	0	0	Std Pos. Seq.	-30,0
	Secondary:	1,000	1,000	0	0,190	Zpt =	5,0	5,0	1,600	0	0	Std Pos. Seq.	-30,0
	Tertiary:	1,000	1,000	0	Zst =	0,190	5,0	1,600	0	0	0	Std Pos. Seq.	-30,0

3-WINDING TRANSFORMER Grounding Input Data

Transformer ID	Rating		Grounding		
	Winding	MVA	kV	Conn.	Type Amp
18B1	Primary:	1.600	6.300	Delta	
	Secondary:	1.000	1.000	Wye	Solid
	Tertiary:	1.000	1.000	Wye	Solid

BRANCH CONNECTION

CKT/Branch ID	Type	Connected Bus ID		% Positive Sequence Impedance (100 MVA Base)			
		From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
T11	2W XFMR	Bus40	LVS_16C	40.10	284.69	287.50	
T20	2W XFMR	Bus86	Bus88	345.33	303.89	460.00	
T21	2W XFMR	Bus87	Bus91	199.78	938.98	960.00	
TM 16A	2W XFMR	Bus26	Bus27	97.86	566.61	575.00	
TM 16B	2W XFMR	Bus39	Bus37	69.07	60.78	92.00	
TM 17	2W XFMR	Bus49	Bus46	21.46	229.00	230.00	
TM18A	2W XFMR	Bus61	Bus60	69.07	60.78	92.00	
TM 18C	2W XFMR	Bus80	Bus79	69.07	60.78	92.00	
TM 19A	2W XFMR	Bus93	Bus96	115.11	101.30	153.33	
TM 19B	2W XFMR	Bus95	Bus98	69.07	60.78	92.00	
TM 19C	2W XFMR	Bus94	Bus97	86.33	75.97	115.00	
TM 20B	2W XFMR	Bus114	Bus120	40.10	284.69	287.50	
TM 21	2W XFMR	Bus115	Bus121	40.10	284.69	287.50	
TM 22	2W XFMR	Bus23	Bus24	34.53	30.39	46.00	
TM_17	2W XFMR	Bus58	Bus59	21.46	229.00	230.00	
TM_17A	2W XFMR	Bus45	Bus47	21.46	229.00	230.00	
TM_18A	2W XFMR	Bus55	Bus54	21.46	229.00	230.00	
TM_20A	2W XFMR	Bus105	Bus104	69.07	60.78	92.00	
TX 3A	2W XFMR	Main SS Tuba	Bus5	0.64	18.99	19.00	
TX 3B	2W XFMR	Main SS Tuba	Bus4	0.64	18.99	19.00	
TX 07	2W XFMR	Bus14	MVS 16A	5.91	84.17	84.38	
TX 08	2W XFMR	Bus15	MVS 16B	4.35	67.36	67.50	
TX 09	2W XFMR	Bus17	MVS_09	0.59	16.24	16.25	
TX 10	2W XFMR	Bus16	MVS 10	2.33	43.27	43.33	
TX 11	2W XFMR	Bus13	MVS 11	10.67	129.56	130.00	
TX 18B4	2W XFMR	Bus70	Bus71	40.10	284.69	287.50	
TX_20A	2W XFMR	Bus106	Bus103	345.33	303.89	460.00	
TX_20B	2W XFMR	Bus113	Bus123	345.33	303.89	460.00	
TX 18B1	3W XFMR	Bus62	TX_18B1	3.49	17.47	17.81	
	3W XFMR	Bus62	TX 18B2	3.49	17.47	17.81	
	3W XFMR	TX_18B1	TX 18B2	3.49	17.47	17.81	
Cable2	Cable	MVS 10	MVS_20A20B	5.52	11.34	12.61	0.0034739
Cable3	Cable	MVS 10	MVS_20A20B	5.52	11.34	12.61	0.0034739
Cable4	Cable	HVS 31A Main	HVS 11	6.55	12.44	14.06	0.1472328
Cable7	Cable	HVS 31A Main	HVS_10	15.11	28.71	32.44	0.3397680
Cable8	Cable	HVS 31B Main	HVS_09	10.58	20.10	22.71	0.2378376
Cable9	Cable	HVS 11	Bus13	0.11	0.22	0.25	0.0025740
Cable10	Cable	HVS 07	Bus14	0.11	0.22	0.25	0.0025740
Cable11	Cable	HVS_08	Bus15	0.11	0.22	0.25	0.0025740
Cable12	Cable	HVS_10	Bus16	0.34	0.65	0.74	0.0077220
Cable13	Cable	HVS_09	Bus17	0.46	0.87	0.98	0.0102960
Cable22	Cable	MVS 16A	Bus35	17.88	9.30	20.15	0.0012490
Cable23	Cable	MVS 16A	Bus34	71.52	37.19	80.61	0.0049962
Cable24	Cable	MVS 16A	Bus33	71.52	37.19	80.61	0.0049962
Cable25	Cable	MVS 16A	Bus31	4.47	2.32	5.04	0.0003123
Cable26	Cable	MVS 16A	Bus28	4.47	2.32	5.04	0.0003123
Cable27	Cable	MVS 16A	Bus26	1.79	0.93	2.02	0.0001249
Cable28	Cable	MVS 16B	Bus39	2.77	2.54	3.76	0.0004826
Cable29	Cable	MVS 16B	Bus41	71.52	37.19	80.61	0.0049962
Cable30	Cable	MVS 16B	Bus42	17.88	9.30	20.15	0.0012490
Cable31	Cable	MVS 16B	Bus43	17.88	9.30	20.15	0.0012490
Cable32	Cable	MVS 16B	Bus40	78.44	71.96	106.44	0.0136734
Cable33	Cable	LVS 17A	Bus49	1.73	2.38	2.94	0.0005680
Cable34	Cable	LVS 17A	Bus48	7.35	15.12	16.81	0.0046318

Cable35	Cable	LVS 17A	Bus45	1.79	0.93	2.02	0.0001249
Cable36	Cable	LVS 17B	Bus52	5.52	11.34	12.61	0.0034739
Cable37	Cable	LVS 17B	Bus51	6.43	13.23	14.71	0.0040528
Cable38	Cable	LVS 18A	Bus55	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable39	Cable	LVS 18B	Bus58	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable40	Cable	LVS 18B	Bus61	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable41	Cable	LVS 18B	Bus62	1.73	2.38	2.94	0.0005680
Cable42	Cable	LVS 18B	Bus69	11.53	15.87	19.62	0.0037864
Cable43	Cable	LVS 18B	Bus68	8.65	11.90	14.72	0.0028398
Cable44	Cable	LVS 18B	Bus70	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable50	Cable	TX_18B1	Bus65	164.81	272.70	318.64	0.0000476
Cable51	Cable	TX_18B2	Bus66	109.87	181.80	212.42	0.0000317
Cable52	Cable	Bus71	Bus57	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
Cable53	Cable	Bus57	Bus72	5150.39	8521.88	9957.35	0.0000381
Cable54	Cable	LVS 18C	Bus80	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable55	Cable	LVS 18C	Bus81	5.96	3.10	6.72	0.0004163
Cable56	Cable	LVS 18C	Bus82	5.96	3.10	6.72	0.0004163
Cable57	Cable	LVS 19	Bus84	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable58	Cable	LVS 19	Bus85	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable59	Cable	LVS 19	Bus86	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable60	Cable	LVS 19	Bus87	1.73	2.38	2.94	0.0005680
Cable61	Cable	LVS 19	Bus92	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable62	Cable	LVS 19	Bus93	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable63	Cable	LVS 19	Bus94	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable64	Cable	LVS 19	Bus95	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable65	Cable	Bus88	Bus89	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
Cable66	Cable	Bus91	Bus90	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
Cable67	Cable	LVS 20A	Bus105	17.88	9.30	20.15	0.0012490
Cable68	Cable	LVS 20A	Bus107	8.94	4.65	10.08	0.0006245
Cable69	Cable	LVS 20A	Bus108	8.94	4.65	10.08	0.0006245
Cable70	Cable	LVS 20A	Bus106	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable71	Cable	LVS 20A	Bus109	8.94	4.65	10.08	0.0006245
Cable72	Cable	LVS 20A	Bus110	5.52	11.34	12.61	0.0034739
Cable76	Cable	Bus103	Bus111	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
Cable77	Cable	LVS 20B	Bus116	9.54	4.96	10.75	0.0006662
Cable78	Cable	LVS 20B	Bus117	9.54	4.96	10.75	0.0006662
Cable79	Cable	LVS 20B	Bus113	17.88	9.30	20.15	0.0012086
Cable80	Cable	LVS 20B	Bus118	9.54	4.96	10.75	0.0006662
Cable81	Cable	LVS 20B	Bus119	9.54	4.96	10.75	0.0006662
Cable82	Cable	LVS 20B	Bus114	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable83	Cable	LVS 20B	Bus115	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable84	Cable	Bus123	Bus122	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
CBL_HVS0708	Cable	HVS_08	HVS 07	13.85	23.14	26.97	0.3216180
CBL_HVS0809	Cable	HVS_09	HVS_08	37.36	62.42	72.75	0.8675711
CBL_MVS 31A	Cable	Bus5	HVS 31A Main	1.51	2.52	2.94	0.0350856
CBL_MVS 31B	Cable	Bus4	HVS 31B Main	1.51	2.52	2.94	0.0350856
CBL_MWS31-SS	Cable	MVS_31	Main SS Tuba	0.00	0.00	0.00	0.0996750
MVS 09_17A	Cable	MVS_09	MVS_17A	24.27	49.89	55.48	0.0152850
MVS 09_17B	Cable	MVS_09	MVS_17B	24.27	49.89	55.48	0.0152850
MVS 09_18A	Cable	MVS_09	MVS_18A	1.84	3.78	4.20	0.0011580
MVS 09_18B	Cable	MVS_09	MVS_18B	5.52	11.34	12.61	0.0034739
MVS 09_18C	Cable	MVS_09	MVS_18C	1.84	3.78	4.20	0.0011580
MVS 09_19	Cable	MVS_09	MVS_19	18.20	37.41	41.61	0.0114638
SUTM 20kV	Cable	HVS 31A Main	HVS_08	53.38	101.44	114.63	1.2005136
CB11	Tie PD	HVS 31B Main	HVS 31A Main				
CB28	Tie PD	MVS_20A20B	LVS 20A				
CB29	Tie PD	MVS_20A20B	LVS 20B				
CB30	Tie PD	MVS 11	Bus23				
CB37	Tie PD	MVS_17A	LVS 17A				
CB38	Tie PD	MVS_17B	LVS 17B				
CB39	Tie PD	MVS_18A	LVS 18A				
CB40	Tie PD	MVS_18B	LVS 18B				
CB41	Tie PD	MVS_18C	LVS 18C				
CB42	Tie PD	MVS_19	LVS 19				

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: Cap_comp

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config: Normal

MACHINE Input Data

Machine ID	Type	Connected Bus ID	Rating (Base)			% Negative Seq. Imp.			Grounding		% Zero Seq. Imp.			
			MVA	kV	RPM	X/R	R	X2	Conn.	Type	Amp	X/R	R0	X0
R1M01	IndM	Bus31	40.000	150.000		0.54	87.991	47.51	Wye	Solid		0.54	87.990	47.51
R2M01	IndM	Bus28	1.236	6.300	1500	27.58	0.558	15.38	Wye	Open		27.58	0.558	15.38
C3M01	IndM	Bus35	1.236	6.300	1500	27.58	0.558	15.38	Wye	Open		27.58	0.558	15.38
C4M01	IndM	Bus34	0.391	6.300	1500	16.51	1.118	18.46	Wye	Open		16.51	1.118	18.46
C4M02	IndM	Bus33	0.281	6.300	1500	13.97	1.321	18.46	Wye	Open		13.97	1.321	18.46
C7M01	IndM	Bus43	0.281	6.300	1500	13.97	1.321	18.46	Wye	Open		13.97	1.321	18.46
CAM01	IndM	Bus41	0.292	6.300	1500	14.26	1.295	18.46	Wye	Open		14.26	1.295	18.46
CAM02	IndM	Bus42	0.281	6.300	1500	13.97	1.321	18.46	Wye	Open		13.97	1.321	18.46
N5M01	IndM	Bus51	0.281	6.300	1500	13.97	1.321	18.46	Wye	Open		13.97	1.321	18.46
NM01	IndM	Bus52	3.740	6.300	1500	35.00	0.440	15.38	Wye	Open		35.00	0.440	15.38
M1M01	IndM	Bus52	5.001	6.300	1500	35.00	0.440	15.38	Wye	Open		35.00	0.440	15.38
M1M01	IndM	Bus48	5.114	6.300	1500	35.00	0.440	15.38	Wye	Open		35.00	0.440	15.38
N1M01	IndM	Bus69	3.140	6.300	1500	35.00	0.440	15.38	Wye	Open		35.00	0.440	15.38
N2M01	IndM	Bus68	3.140	6.300	1500	35.00	0.440	15.38	Wye	Open		35.00	0.440	15.38
NCM01	IndM	Bus84	0.368	6.300	1500	16.01	1.153	18.46	Wye	Open		16.01	1.153	18.46
NDM01	IndM	Bus85	0.368	6.300	1500	16.01	1.153	18.46	Wye	Open		16.01	1.153	18.46
NQM01	IndM	Bus92	1.513	6.300	1500	29.60	0.520	15.38	Wye	Open		29.60	0.520	15.38
NRM01	IndM	Bus89	0.414	0.400	1500	16.99	1.177	20.00	Wye	Open		16.99	1.177	20.00
NSM01	IndM	Bus90	0.414	0.400	1500	16.99	1.177	20.00	Wye	Open		16.99	1.177	20.00
N1M01	IndM	Bus82	0.925	6.300	1500	24.82	0.620	15.38	Wye	Open		24.82	0.620	15.38
M1M01	IndM	Bus81	0.822	6.300	1500	23.78	0.776	18.46	Wye	Open		23.78	0.776	18.46
R1M01	IndM	Bus108	1.154	6.300	1500	26.90	0.572	15.38	Wye	Open		26.90	0.572	15.38
R1M02	IndM	Bus109	1.154	6.300	1500	26.90	0.572	15.38	Wye	Open		26.90	0.572	15.38
N7M01	IndM	Bus107	0.852	6.300	1500	24.09	0.766	18.46	Wye	Open		24.09	0.766	18.46
M1M01	IndM	Bus110	5.563	6.300	1500	35.00	0.440	15.38	Wye	Open		35.00	0.440	15.38
R1M01	IndM	Bus111	0.466	0.400	1500	18.04	1.109	20.00	Wye	Open		18.04	1.109	20.00
R1M01	IndM	Bus117	1.154	6.300	1500	26.90	0.572	15.38	Wye	Open		26.90	0.572	15.38
R1M02	IndM	Bus118	1.154	6.300	1500	26.90	0.572	15.38	Wye	Open		26.90	0.572	15.38
N7M01	IndM	Bus116	0.852	6.300	1500	24.09	0.766	18.46	Wye	Open		24.09	0.766	18.46
M1M01	IndM	Bus119	1.154	6.300	1500	26.90	0.572	15.38	Wye	Open		26.90	0.572	15.38
R1M01	IndM	Bus122	0.466	0.380	1500	18.04	1.109	20.00	Wye	Open		18.04	1.109	20.00
0	IndM	Bus47	0.925	0.400	1500	25.51	0.653	16.67	Wye	Open		25.51	0.653	16.67

HARMONIC LIBRARY

Devices	Manufacturer	Model	Voltage											Harmonic			Source in %			
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	19	23	
Typical	Arc Furnace		25	29	31	35	37	41	43	47	49	53	55	59	61	65	67	71	73	
			5.00	20.00	3.00	10.00	1.50	6.00	1.00	3.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

HARMONIC SOURCE

Connected Bus ID	Harmonic Library Information		
	Type	Manufacturer	Model
MVS_31	Voltage	Typical	Arc Furnace

FUNDAMENTAL LOAD FLOW REPORT

Bus ID	kV	Voltage		Generation		Motor Load		Static Load		ID	Load Flow			XFMR	
		%Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	%PF	% Tap
4	20.000	101.738	-33.3	0	0	-0.01	0.07	0	0	HVS 31B Main	30.42	-11.30	920	-93.74	
										Main SS Tuba	-30.41	11.23	919	-93.81	
5	20.000	101.738	-33.3	0	0	-0.01	0.07	0	0	HVS 31A Main	30.42	-11.30	920	-93.74	
										Main SS Tuba	-30.41	11.23	919	-93.81	
13	20.000	101.423	-33.8	0	0	-0.23	0.93	0	0	HVS 11	-0.46	-1.36	40	31.95	
										MVS 11	0.68	0.43	23	84.44	
14	20.000	99.189	-37.7	0	0	-2.62	2.68	0	0	HVS 07	-1.05	-3.17	97	31.49	
										MVS 16A	3.67	0.49	107	99.13	
15	20.000	99.925	-37.6	0	0	-2.08	2.38	0	0	HVS_08	-0.94	-2.54	78	34.65	
										MVS 16B	3.02	0.15	87	99.87	
16	20.000	100.195	-37.0	0	0	-0.01	0.37	0	0	HVS_10	-16.98	4.45	505	-96.73	

7	20.000	101.722	-39.2	0	0	-0.18	0.49	0	0	MVS 10	16.99	-4.82	508	-96.20
										HVS_09	-36.32	24.17	1237	-83.25
										MVS_09	36.49	-24.66	1249	-82.85
3	6.300	100.799	-4.3	0	0	0	0	0	0	Bus24	0.68	0.43	73	84.72
										MVS 11	-0.68	-0.43	73	84.72
4	0.400	100.436	-34.3	0	0	0.54	0.34	0.14	0.09	Bus23	-0.68	-0.43	1156	84.75
6	6.300	98.588	-69.5	0	0	-0.04	0.49	0	0	MVS 16A	-0.49	-0.83	90	50.80
										Bus27	0.53	0.35	59	83.55
7	0.400	96.095	-101.1	0	0	0.43	0.26	0.10	0.06	Bus26	-0.53	-0.33	929	85.06
8	6.300	98.538	-69.5	0	0	1.13	0.66	0	0	MVS 16A	-1.13	-0.66	121	86.23
31	6.300	98.538	-69.5	0	0	1.13	0.66	0	0	MVS 16A	-1.13	-0.66	121	86.23
33	6.300	98.373	-69.5	0	0	0.26	0.12	0	0	MVS 16A	-0.26	-0.12	26	90.24
34	6.300	98.373	-69.5	0	0	0.26	0.12	0	0	MVS 16A	-0.26	-0.12	26	90.24
35	6.300	98.522	-69.5	0	0	0.36	0.20	0	0	MVS 16A	-0.36	-0.20	38	87.06
37	0.400	98.293	-98.9	0	0	1.00	0.63	0.24	0.15	Bus39	-1.25	-0.78	2158	84.71
39	6.300	99.652	-68.8	0	0	-0.07	0.19	0	0	MVS 16B	-1.19	-0.99	142	76.92
										Bus37	1.26	0.79	137	84.59
40	6.300	98.440	-68.9	0	0	0.00	0.01	0	0	MVS 16B	-0.99	-0.66	111	83.15
										LVS_16C	1.00	0.65	110	83.59
41	6.300	99.481	-68.8	0	0	0.26	0.12	0	0	MVS 16B	-0.26	-0.12	26	90.57
42	6.300	99.650	-68.8	0	0	0.25	0.15	0	0	MVS 16B	-0.25	-0.15	27	86.21
43	6.300	99.648	-68.8	0	0	0.27	0.15	0	0	MVS 16B	-0.27	-0.15	28	86.48
45	6.300	104.897	-74.7	0	0	0.17	0.28	0	0	LVS 17A	-1.03	-0.66	106	84.39
										Bus47	0.86	0.37	81	91.78
46	0.400	101.869	-106.8	0	0	1.44	0.90	0.37	0.23	Bus49	-1.81	-1.13	3027	84.93
47	0.400	103.928	-45.7	0	0	0.86	0.35	0	0	Bus45	-0.86	-0.35	1284	92.45
48	6.300	104.308	-75.0	0	0	4.76	1.90	0	0	LVS 17A	-4.76	-1.90	450	92.84
49	6.300	104.857	-74.7	0	0	0.02	0.23	0	0	LVS 17A	-1.85	-1.45	205	78.56
										Bus46	1.82	1.23	192	82.94
51	6.300	104.012	-74.9	0	0	3.47	1.42	0	0	LVS 17B	-3.47	-1.42	330	92.58
52	6.300	103.955	-75.0	0	0	4.65	1.87	0	0	LVS 17B	-4.65	-1.87	442	92.76
54	0.400	103.950	-103.6	0	0	0.78	0.48	0.21	0.13	Bus55	-0.99	-0.61	1614	84.88
55	6.300	105.527	-72.4	0	0	0.04	0.16	0	0	LVS 18A	-1.03	-0.80	113	78.80
										Bus54	0.99	0.64	102	83.84
57	0.400	104.407	-103.0	0	0	0	0	0	0	Bus71	-0.02	-0.02	41	83.62
										Bus72	0.02	0.02	40	84.46
58	6.300	104.746	-72.9	0	0	0.04	0.16	0	0	LVS 18B	-1.31	-1.00	144	79.61
										Bus59	1.28	0.84	133	83.67
59	0.400	102.691	-104.4	0	0	1.01	0.62	0.27	0.16	Bus58	-1.27	-0.79	2102	85.04
60	0.400	103.507	-103.0	0	0	0.95	0.59	0.25	0.16	Bus61	-1.20	-0.75	1975	84.83
61	6.300	104.749	-72.9	0	0	0.04	0.16	0	0	LVS 18B	-1.25	-0.92	135	80.61
										Bus60	1.21	0.76	125	84.73
62	6.300	104.757	-72.9	0	0	-0.02	0.28	0	0	LVS 18B	-1.34	-1.12	152	76.55
										TX_18B1	1.35	0.85	139	84.81
										TX_18B2				
65	1.000	102.483	-103.6	0	0	0.67	0.42	0	0	TX_18B1	-0.67	-0.42	442	84.89
66	1.000	103.218	-103.4	0	0	0.67	0.42	0	0	TX_18B2	-0.67	-0.42	439	84.83
68	6.300	104.426	-73.0	0	0	2.92	1.20	0	0	LVS 18B	-2.92	-1.20	277	92.45
69	6.300	104.300	-73.1	0	0	2.92	1.19	0	0	LVS 18B	-2.92	-1.19	277	92.57
70	6.300	104.799	-72.9	0	0	0.04	0.16	0	0	LVS 18B	-0.06	-0.18	16	33.42
										Bus71	0.03	0.02	2	85.59
71	0.400	104.747	-103.0	0	0	0	0	0	0	Bus57	0.02	0.02	41	83.54
										Bus70	-0.03	-0.02	40	85.62
72	0.400	101.900	-103.7	0	0	0.02	0.02	0	0	Bus57	-0.02	-0.02	40	85.05
79	0.400	104.481	-102.6	0	0	0.83	0.52	0.22	0.14	Bus80	-1.05	-0.66	1710	84.80
80	6.300	105.557	-72.5	0	0	0.04	0.16	0	0	LVS 18C	-1.10	-0.82	118	80.00
										Bus79	1.06	0.66	108	84.72
81	6.300	105.548	-72.5	0	0	0.80	0.40	0	0	LVS 18C	-0.80	-0.40	77	89.65
82	6.300	105.542	-72.5	0	0	0.90	0.43	0	0	LVS 18C	-0.90	-0.43	86	90.00
84	6.300	103.722	-73.6	0	0	0.45	0.32	0	0	LVS 19	-0.45	-0.32	48	81.07
85	6.300	103.722	-73.6	0	0	0.45	0.32	0	0	LVS 19	-0.45	-0.32	48	81.07
86	6.300	103.718	-73.6	0	0	0.05	0.18	0	0	LVS 19	-0.45	-0.37	51	77.52
										Bus88	0.40	0.19	38	90.54
87	6.300	103.722	-73.6	0	0	0.02	0.24	0	0	LVS 19	-0.42	-0.44	53	68.90
										Bus91	0.40	0.20	39	89.35
88	0.400	101.841	-103.9	0	0	0	0	0	0	Bus89	0.39	0.18	614	90.76
										Bus86	-0.39	-0.18	614	90.77
89	0.400	97.210	-105.7	0	0	0.38	0.16	0	0	Bus88	-0.38	-0.16	614	92.08
90	0.400	96.527	-107.3	0	0	0.38	0.16	0	0	Bus91	-0.38	-0.16	619	92.02
91	0.400	101.200	-105.4	0	0	0	0	0	0	Bus90	0.39	0.18	619	90.68
										Bus87	-0.39	-0.18	618	90.73

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: Cap_comp

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config.: Normal

2	6.300	103.685	-73.6	0	0	1.51	0.75	0	0	LVS 19	-1.51	-0.75	149	89.56
3	6.300	103.694	-73.6	0	0	0.05	0.18	0	0	LVS 19	-1.00	-0.77	111	79.11
										Bus96	0.94	0.58	97	84.93
4	6.300	103.686	-73.6	0	0	0.05	0.19	0	0	LVS 19	-1.19	-0.89	131	80.05
										Bus97	1.14	0.71	118	84.95
5	6.300	103.672	-73.6	0	0	0.06	0.19	0	0	LVS 19	-1.53	-1.10	166	81.09
										Bus98	1.47	0.91	152	84.94
6	0.400	102.078	-103.7	0	0	0.74	0.45	0.19	0.12	Bus93	-0.93	-0.57	1542	85.07
7	0.400	102.222	-103.7	0	0	0.89	0.55	0.23	0.14	Bus94	-1.12	-0.69	1863	85.07
8	0.400	102.157	-103.7	0	0	1.15	0.71	0.30	0.19	Bus95	-1.45	-0.90	2409	85.07
103	0.400	99.848	-102.2	0	0	0	0	0	0	Bus111	0.45	0.21	711	90.55
										Bus106	-0.45	-0.21	712	90.51
104	0.400	100.179	-102.0	0	0	1.15	0.71	0.29	0.18	Bus105	-1.43	-0.89	2432	84.96
105	6.300	101.709	-71.8	0	0	0.01	0.01	0	0	LVS 20A	-1.47	-0.92	155	84.77
										Bus104	1.45	0.91	154	84.83
106	6.300	102.030	-71.8	0	0	0.07	0.06	0	0	LVS 20A	-0.53	-0.28	53	88.35
										Bus103	0.45	0.22	45	90.24
107	6.300	101.963	-71.8	0	0	0.81	0.35	0	0	LVS 20A	-0.81	-0.35	79	91.92
108	6.300	101.933	-71.9	0	0	1.09	0.46	0	0	LVS 20A	-1.09	-0.46	106	92.16
109	6.300	101.933	-71.9	0	0	1.09	0.46	0	0	LVS 20A	-1.09	-0.46	106	92.16
110	6.300	101.539	-72.1	0	0	5.19	2.05	0	0	LVS 20A	-5.19	-2.05	503	93.01
111	0.400	94.477	-104.4	0	0	0.43	0.18	0	0	Bus103	-0.43	-0.18	711	92.12
113	6.300	101.947	-71.8	0	0	0.01	0.01	0	0	LVS 20B	-0.47	-0.23	46	89.90
										Bus123	0.45	0.22	45	90.28
114	6.300	101.993	-71.8	0	0	0.07	0.06	0	0	LVS 20B	-1.43	-0.97	155	82.72
										Bus120	1.36	0.91	146	83.13
115	6.300	102.017	-71.8	0	0	0.07	0.06	0	0	LVS 20B	-0.83	-0.56	89	83.22
										Bus121	0.76	0.49	81	84.00
116	6.300	101.957	-71.8	0	0	0.81	0.35	0	0	LVS 20B	-0.81	-0.35	79	91.95
117	6.300	101.926	-71.9	0	0	1.09	0.46	0	0	LVS 20B	-1.09	-0.46	106	92.18
118	6.300	101.926	-71.9	0	0	1.09	0.46	0	0	LVS 20B	-1.09	-0.46	106	92.18
119	6.300	101.926	-71.9	0	0	1.09	0.46	0	0	LVS 20B	-1.09	-0.46	106	92.18
120	0.400	98.981	-103.8	0	0	1.08	0.67	0.27	0.16	Bus114	-1.35	-0.84	2314	85.01
121	0.400	100.365	-102.9	0	0	0.61	0.37	0.15	0.09	Bus115	-0.76	-0.47	1281	85.03
122	0.400	94.387	-104.4	0	0	0.43	0.18	0	0	Bus123	-0.43	-0.18	712	92.10
123	0.400	99.767	-102.2	0	0	0	0	0	0	Bus122	0.45	0.21	712	90.53
										Bus113	-0.45	-0.21	711	90.55
S 07	20.000	99.197	-37.7	0	0	1.16	-1.19	0	0	Bus14	1.05	3.17	97	31.52
										HVS_08	-2.21	-1.98	86	74.45
S 11	20.000	101.426	-33.8	0	0	0.10	-0.40	0	0	HVS_31A Main	-0.56	-0.96	31	50.36
										Bus13	0.46	1.36	40	32.00
S 31A Main	20.000	101.570	-33.8	0	0	0	0	0	0	HVS_11	0.56	0.81	27	56.92
										HVS_10	17.46	-4.06	509	-97.40
										Bus5	-30.27	11.52	920	-93.46
										HVS_08	5.92	-1.88	176	-95.32
S 31B Main	20.000	101.570	-33.8	0	0	0	0	0	0	HVS_31B Main	6.33	-6.39	255	-70.37
										HVS_09	36.61	-17.88	1157	-89.85
										Bus4	-30.27	11.52	920	-93.46
S_08	20.000	99.932	-37.6	0	0	0.94	-1.08	0	0	HVS_31A Main	-6.33	6.39	255	-70.37
										Bus15	0.94	2.54	78	34.68
										HVS_07	2.22	1.68	80	79.72
										HVS_09	1.63	-4.16	129	-36.43
S_09	20.000	101.680	-38.9	0	0	0.07	-0.22	0	0	HVS_31A Main	-5.73	1.02	168	-98.46
										HVS_31B Main	-34.91	20.86	1154	-85.84
										Bus17	36.40	-24.02	1238	-83.47
										HVS_08	-1.57	3.38	105	-42.01
S_10	20.000	100.224	-37.0	0	0	0.01	-0.17	0	0	HVS_31A Main	-16.99	4.61	507	-96.51
										Bus16	16.99	-4.44	505	-96.75
S 17A	6.300	104.920	-74.7	0	0	0	0	0.00	-6.18	Bus49	1.85	1.45	205	78.56
										Bus48	4.78	1.94	450	92.68
										Bus45	1.03	0.66	106	84.40
S 17B	6.300	104.407	-74.7	0	0	0	0	0.00	-4.89	MVS_17A	-7.65	2.13	693	-96.34
										Bus52	4.67	1.90	442	92.64
										Bus51	3.48	1.43	330	92.49
S 18A	6.300	105.574	-72.4	0	0	0	0	0	0	MVS_17B	-8.15	1.56	728	-98.21
										Bus55	1.03	0.80	113	78.82
S 18B	6.300	104.805	-72.9	0	0	0	0	0.00	-2.56	MVS_18A	-1.03	-0.80	113	78.82
										Bus58	1.32	1.00	144	79.62
										Bus61	1.25	0.92	135	80.62
										Bus62	1.34	1.12	152	76.56
										Bus69	2.93	1.20	276	92.50

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: Cap_comp

SN: INSTEKNAMA
 Revision: Base
 Config.: Normal

Bus	Phase	V	A	W	Q	P	Q	W	Q	W	Q	W	Q	W	Q	W	Q										
S 18C	6.300	105.605	-72.5	0	0	0	0	0.00	-2.50	Bus68	2.93	1.21	277	92.40													
										Bus70	0.06	0.18	16	33.51													
										MVS_18B	-9.82	-3.07	900	95.44													
										Bus80	1.10	0.82	118	80.02													
										Bus81	0.80	0.40	77	89.67													
S 19	6.300	103.739	-73.6	0	0	0	0	0.00	-2.41	Bus82	0.90	0.43	86	90.02													
										MVS_18C	-2.80	0.85	253	-95.70													
										Bus84	0.45	0.32	48	81.09													
										Bus85	0.45	0.32	48	81.09													
										Bus86	0.45	0.37	51	77.56													
										Bus87	0.42	0.44	53	68.95													
										Bus92	1.51	0.75	149	89.56													
										Bus93	1.00	0.77	111	79.13													
										Bus94	1.19	0.89	131	80.06													
										Bus95	1.53	1.10	166	81.09													
S 20A	6.300	102.050	-71.8	0	0	0	0	0.00	-5.84	MVS_19	-6.99	-2.55	657	93.93													
										Bus105	1.47	0.92	155	84.82													
										Bus107	0.81	0.35	79	91.95													
										Bus108	1.09	0.46	106	92.18													
										Bus106	0.53	0.28	53	88.37													
										Bus109	1.09	0.46	106	92.18													
										Bus110	5.20	2.08	503	92.87													
										MVS_20A20B	-10.20	1.30	923	-99.20													
										S 20B	6.300	102.050	-71.8	0	0	0	0	0.00	-2.43	Bus116	0.81	0.35	79	91.97			
																				Bus117	1.09	0.46	106	92.20			
Bus113	0.47	0.23	46	89.99																							
Bus118	1.09	0.46	106	92.20																							
Bus119	1.09	0.46	106	92.20																							
Bus114	1.43	0.97	155	82.73																							
Bus115	0.83	0.55	89	83.23																							
MVS_20A20B	-6.82	-1.04	619	98.85																							
Bus40	-0.99	-0.61	1748	85.05																							
MVS_31	-60.96	18.61	245	-95.64																							
S 16C in SS Tuba	0.400	96.177	-100.4	0	0	0.80	0.50	0.19	0.12	Bus5	30.48	-9.30	122	-95.64													
										Bus4	30.48	-9.30	122	-95.64													
										MVS_20A20B	8.45	-3.11	808	-93.86													
S 10	6.300	102.156	-71.2	0	0	0.01	0.05	0	0	MVS_20A20B	8.45	-3.11	808	-93.86													
										MVS_20A20B	8.45	-3.11	808	-93.86													
										Bus16	-16.92	6.17	1615	-93.95													
S 11	6.300	100.799	-4.3	0	0	0	0	0	0	Bus13	-0.68	-0.43	73	84.88													
										Bus23	0.68	0.43	73	84.72													
S 16A	6.300	98.605	-69.5	0	0	0.04	-0.43	0.00	-1.80	Bus35	0.36	0.20	37	87.19													
										Bus34	0.26	0.12	26	90.89													
										Bus33	0.26	0.12	26	90.89													
										Bus31	1.13	0.66	121	86.25													
										Bus28	1.13	0.66	121	86.25													
										Bus26	0.49	0.83	90	50.81													
										Bus14	-3.66	-0.37	341	99.49													
										Bus39	1.19	0.99	142	76.93													
S 16B	6.300	99.710	-68.8	0	0	0.04	-0.13	0.00	-1.84	Bus41	0.26	0.12	25	91.22													
										Bus42	0.26	0.15	27	86.40													
										Bus43	0.27	0.15	28	86.65													
										Bus40	1.00	0.66	110	83.56													
										Bus15	-3.01	-0.09	277	99.95													
										MVS_17A	7.71	-2.11	693	-96.43													
										MVS_17B	8.31	-1.31	729	-98.78													
										MVS_18A	1.02	0.66	105	83.83													
S 17A	6.300	104.920	-74.7	0	0	0	0	0	0	MVS_18B	9.82	2.81	886	96.15													
										MVS_18C	2.75	-1.06	255	-93.36													
										MVS_19	6.82	2.03	617	95.86													
										Bus17	-36.38	27.71	3968	-79.55													
										MVS_09	-7.57	2.38	692	-95.38													
S 17B	6.300	104.407	-74.7	0	0	0	0	0	0	LVS 17A	7.65	-2.13	693	-96.34													
										MVS_09	-8.15	1.61	729	-98.10													
S 18A	6.300	105.574	-72.4	0	0	0	0	0	0	LVS 17B	8.15	-1.56	728	-98.21													
										MVS_09	-1.02	-0.66	105	83.79													
S 18B	6.300	104.805	-72.9	0	0	0	0	0	0	LVS 18A	1.03	0.80	113	78.82													
										MVS_09	-9.77	-2.70	886	96.38													
S 18C	6.300	105.605	-72.5	0	0	0	0	0	0	LVS 18B	9.82	3.07	900	95.44													
										MVS_09	-2.75	1.06	255	-93.34													
S 19	6.300	103.739	-73.6	0	0	0	0	0	0	LVS 18C	2.80	-0.85	253	-95.70													
										MVS_09	-6.74	-1.87	617	96.36													

Bus	V	I	PF	W	Q	THD	TIF	ASUM	IT	Source	V	I	PF	W	Q
20A20B	6.300	102.050	-71.8	0	0	0	0	0.00	-5.94	LVS 19	6.99	2.55	657	93.93	
										MVS 10	-8.41	3.19	807	-93.49	
										MVS 10	-8.41	3.19	807	-93.49	
										LVS 20A	10.20	-1.30	923	-99.20	
										LVS 20B	6.82	1.04	619	98.85	
S_31	150.000	100.000	0.0	60.96	-18.71	0	0	0	0	Main SS Tuba	60.96	-18.71	245	-95.60	
18B2	1.000	104.663	-103.0	0	0	-0.01	0.02	0	0	Bus66	0.67	0.43	439	84.46	
										Bus62	-0.67	-0.44	441	83.25	
										TX_18B1					
18B1	1.000	104.665	-103.0	0	0	0.01	-0.03	0	0	Bus65	0.68	0.43	442	84.33	
										TX 18B2	-0.69	-0.40	439	86.41	
										Bus62					

icates a voltage regulated bus (voltage controlled or swing type machine connected to it)

SYSTEM HARMONICS INFORMATION

Bus	Voltage Distortion							Current Distortion						
	ID	kV	%	Fund.	RMS	%	ASUM	THD	%	TIF	To Bus ID	Amp	Fund.	
Amp	RMS	Amp	ASUM	%	THD	TIF	IT	THD	%	TIF	To Bus ID	Amp	Fund.	
us4	20.000	101.74	102.16	119.55	9.12	29.40	HVS 31B Main	920.93	930.24	1153.96	14.25	42.50	39532.88	
							Main SS Tuba	919.90	929.21	1152.93	14.27	42.54	39532.88	
us5	20.000	101.74	102.16	119.55	9.12	29.40	HVS 31A Main	920.93	930.24	1153.96	14.25	42.50	39532.88	
							Main SS Tuba	919.90	929.21	1152.93	14.27	42.54	39532.88	
us13	20.000	101.42	101.81	118.36	8.71	27.60	HVS 11	40.93	40.97	44.23	4.22	13.04	534.13	
							MVS 11	23.09	23.15	26.39	7.48	23.06	533.86	
us14	20.000	99.19	99.57	114.52	8.72	25.64	HVS 07	97.22	100.60	142.17	26.62	142.39	14324.35	
							MVS 16A	107.69	110.76	152.65	24.03	129.33	14324.37	
us15	20.000	99.93	100.25	113.78	8.04	19.51	HVS_08	78.19	82.25	120.31	32.67	139.94	11510.37	
							MVS 16B	87.33	90.99	129.45	29.25	126.51	11510.39	
us16	20.000	100.19	100.38	111.83	6.03	14.21	HVS_10	505.71	520.41	720.56	24.29	54.22	28215.41	
							MVS 10	508.93	523.55	723.79	24.14	53.89	28215.43	
us17	20.000	101.72	101.87	110.35	5.35	9.14	HVS_09	1237.99	1251.25	1534.85	14.68	35.49	44410.16	
							MVS_09	1249.96	1263.10	1546.82	14.54	35.16	44410.25	
us23	6.300	100.80	101.18	117.55	8.67	27.38	Bus24	73.42	73.62	83.90	7.46	23.02	1694.80	
							MVS 11	73.42	637.09	890.32	861.94	74.89	47711.53	
us24	0.400	100.44	100.81	116.95	8.59	26.85	Bus23	1156.37	1159.59	1321.45	7.46	23.02	26693.07	
us26	6.300	98.59	99.30	120.04	12.04	52.70	MVS 16A	90.06	90.22	100.04	6.10	26.15	2359.70	
							Bus27	59.00	59.26	68.98	9.31	39.82	2359.45	
us27	0.400	96.10	96.73	116.21	11.56	49.64	Bus26	929.31	933.33	1086.49	9.31	39.82	37161.34	
us28	6.300	98.54	99.25	119.95	12.02	52.65	MVS 16A	121.72	123.52	159.14	17.29	46.95	5799.63	
us31	6.300	98.54	99.25	119.95	12.02	52.65	MVS 16A	121.72	123.52	159.14	17.29	46.95	5799.63	
us33	6.300	98.37	99.08	119.72	12.00	52.58	MVS 16A	26.55	26.85	33.61	14.95	40.79	1094.98	
us34	6.300	98.37	99.08	119.72	12.00	52.58	MVS 16A	26.55	26.85	33.61	14.95	40.79	1094.98	
us35	6.300	98.52	99.23	119.93	12.02	52.66	MVS 16A	38.03	38.43	47.89	14.57	39.76	1528.02	
us37	0.400	98.29	98.80	116.13	10.17	32.89	Bus39	2158.65	2166.49	2487.73	8.53	27.34	59225.03	
us39	6.300	99.65	100.21	118.50	10.58	35.22	MVS 16B	142.41	142.89	163.31	8.21	26.32	3760.37	
							Bus37	137.06	137.55	157.95	8.53	27.34	3760.32	
us40	6.300	98.44	98.99	117.00	10.55	35.06	MVS 16B	111.05	111.44	127.59	8.33	26.91	2998.53	
							LVS_16C	110.99	111.37	127.53	8.34	26.92	2998.53	
us41	6.300	99.48	100.03	118.24	10.55	35.14	MVS 16B	26.17	26.50	33.07	15.85	29.61	784.64	
us42	6.300	99.65	100.21	118.48	10.57	35.20	MVS 16B	27.20	27.52	34.12	15.31	28.62	787.50	
us43	6.300	99.65	100.20	118.48	10.57	35.20	MVS 16B	28.25	28.58	35.46	15.35	28.68	819.92	
us45	6.300	104.90	105.18	119.74	7.37	19.22	LVS 17A	106.72	107.38	126.27	11.18	14.07	1510.65	
							Bus47	81.56	82.42	101.11	14.63	18.32	1510.26	
us46	0.400	101.87	102.13	115.85	7.18	18.13	Bus49	3027.21	3033.45	3398.20	6.42	15.96	48427.21	
us47	0.400	103.93	104.15	117.09	6.60	17.22	Bus45	1284.51	1298.18	1592.51	14.63	18.32	23786.63	
us48	6.300	104.31	104.57	118.48	7.08	18.49	LVS 17A	450.33	456.85	576.39	17.07	21.34	9747.67	
us49	6.300	104.86	105.14	119.69	7.37	19.22	LVS 17A	205.33	205.70	228.89	6.01	14.95	3074.96	
							Bus46	192.20	192.60	215.76	6.42	15.96	3074.74	
us51	6.300	104.01	104.19	116.09	5.88	14.57	LVS 17B	330.65	334.48	411.10	15.27	16.33	5460.68	
us52	6.300	103.96	104.13	115.98	5.86	14.51	LVS 17B	442.17	447.25	549.28	15.20	16.26	7270.87	
us54	0.400	103.95	104.12	113.84	5.70	6.59	Bus55	1614.36	1616.65	1757.00	5.33	6.00	9706.67	
us55	6.300	105.53	105.70	115.66	5.73	6.71	LVS 18A	113.06	113.19	122.12	4.84	5.45	616.76	
							Bus54	102.50	102.64	111.56	5.33	6.00	616.30	
us57	0.400	104.41	104.57	114.37	5.64	6.90	Bus71	41.06	41.11	44.57	5.09	6.04	248.49	
							Bus72	40.69	40.74	44.20	5.14	6.10	248.48	
us58	6.300	104.75	104.91	114.75	5.64	6.91	LVS 18B	144.44	144.64	155.95	4.75	5.57	805.87	
							Bus59	133.51	133.69	144.99	5.13	6.02	805.39	

us59	0.400	102.69	102.85	112.38	5.59	6.74	Bus58	2102.86	2105.63	2283.56	5.13	6.02	12684.95
us60	0.400	103.51	103.67	113.18	5.56	6.61	Bus61	1975.71	1978.33	2145.51	5.15	5.97	11804.70
us61	6.300	104.75	104.92	114.76	5.65	6.91	LVS 18B	136.00	136.15	146.78	4.75	5.51	749.96
							Bus60	125.44	125.61	136.22	5.15	5.97	749.50
us62	6.300	104.76	104.92	114.77	5.65	6.91	LVS 18B	152.62	152.79	164.91	4.80	5.71	872.15
							TX_18B1	139.71	139.71	139.71	0	0.50	69.86
us65	1.000	102.48	102.64	112.23	5.63	6.86	TX_18B1	442.41	443.01	480.97	5.19	6.17	2732.90
us66	1.000	103.22	103.38	113.05	5.63	6.88	TX_18B2	439.53	440.14	478.42	5.27	6.27	2759.11
us68	6.300	104.43	104.59	114.21	5.54	6.78	LVS 18B	277.11	280.97	341.49	16.75	9.32	2618.20
us69	6.300	104.30	104.46	114.01	5.50	6.74	LVS 18B	277.06	280.86	340.95	16.62	9.25	2599.03
us70	6.300	104.80	104.97	114.81	5.65	6.91	LVS 18B	16.58	16.58	16.80	0.80	1.07	17.68
							Bus71	2.59	2.59	2.81	5.13	6.05	15.67
us71	0.400	104.75	104.91	114.75	5.64	6.91	Bus57	41.05	41.11	44.56	5.09	6.04	248.43
							Bus70	40.76	40.81	44.27	5.13	6.09	248.42
us72	0.400	101.90	102.06	111.59	5.62	6.85	Bus57	40.72	40.77	44.23	5.14	6.10	248.81
us79	0.400	104.48	104.65	114.39	5.68	6.58	Bus80	1710.27	1712.70	1861.67	5.34	6.02	10310.73
us80	6.300	105.56	105.73	115.77	5.76	6.83	LVS 18C	118.83	118.97	128.45	4.88	5.51	655.09
							Bus79	108.59	108.74	118.20	5.34	6.02	654.65
us81	6.300	105.55	105.72	115.75	5.75	6.83	LVS 18C	77.64	78.38	92.39	13.79	7.46	584.48
us82	6.300	105.54	105.72	115.74	5.75	6.83	LVS 18C	86.57	87.77	106.47	16.70	8.98	788.36
us84	6.300	103.72	103.90	114.35	5.89	8.07	LVS 19	48.79	49.01	55.41	9.53	6.04	296.01
us85	6.300	103.72	103.90	114.35	5.89	8.07	LVS 19	48.79	49.01	55.41	9.53	6.04	296.01
us86	6.300	103.72	103.90	114.34	5.89	8.07	LVS 19	51.61	51.74	56.92	7.20	4.62	239.15
							Bus88	38.99	39.16	44.29	9.54	6.09	238.55
us87	6.300	103.72	103.90	114.35	5.89	8.07	LVS 19	53.55	53.65	58.38	6.32	4.06	217.95
							Bus91	39.30	39.44	44.13	8.61	5.51	217.19
us88	0.400	101.84	102.00	111.90	5.68	7.78	Bus89	614.30	617.08	697.88	9.53	6.09	3757.21
							Bus86	614.02	616.80	697.60	9.54	6.09	3757.20
us89	0.400	97.21	97.32	105.42	4.85	6.69	Bus88	614.30	617.09	697.89	9.53	6.09	3757.48
us90	0.400	96.53	96.62	104.00	4.44	6.14	Bus91	619.16	621.45	695.24	8.61	5.50	3420.94
us91	0.400	101.20	101.34	110.36	5.20	7.13	Bus90	619.15	621.44	695.24	8.61	5.50	3420.70
							Bus87	618.91	621.20	695.00	8.61	5.51	3420.68
us92	6.300	103.68	103.86	114.30	5.88	8.06	LVS 19	149.06	150.82	181.74	15.39	9.66	1457.16
us93	6.300	103.69	103.87	114.32	5.89	8.07	LVS 19	111.17	111.29	119.96	4.62	5.94	661.57
							Bus96	97.91	98.04	106.70	5.24	6.74	661.05
us94	6.300	103.69	103.87	114.31	5.89	8.07	LVS 19	131.60	131.74	142.27	4.73	6.11	805.46
							Bus97	118.32	118.48	128.99	5.26	6.79	804.94
us95	6.300	103.67	103.85	114.29	5.89	8.07	LVS 19	166.26	166.45	180.03	4.84	6.24	1038.30
							Bus98	152.97	153.19	166.75	5.26	6.77	1037.79
us96	0.400	102.08	102.25	112.23	5.77	7.60	Bus93	1542.09	1544.21	1680.49	5.24	6.74	10411.49
us97	0.400	102.22	102.39	112.41	5.78	7.64	Bus94	1863.51	1866.09	2031.60	5.26	6.79	12677.84
us98	0.400	102.16	102.33	112.33	5.77	7.63	Bus95	2409.35	2412.68	2626.25	5.26	6.77	16345.24
us103	0.400	99.85	100.36	117.90	10.16	16.88	Bus111	711.31	715.38	845.44	10.71	12.99	9289.78
							Bus106	712.44	716.50	846.58	10.70	12.97	9289.80
us104	0.400	100.18	100.70	118.37	10.21	16.69	Bus105	2432.68	2442.13	2814.98	8.82	14.33	35006.45
us105	6.300	101.71	102.27	120.81	10.55	17.53	LVS 20A	155.74	156.33	180.01	8.75	14.22	2222.65
							Bus104	154.46	155.06	178.73	8.82	14.33	2222.63
us106	6.300	102.03	102.60	121.20	10.56	17.53	LVS 20A	53.54	53.75	62.05	9.04	10.98	590.00
							Bus103	45.23	45.49	53.75	10.70	12.97	589.83
us107	6.300	101.96	102.53	121.10	10.54	17.51	LVS 20A	79.27	80.29	101.69	16.08	19.26	1546.39
us108	6.300	101.93	102.50	121.04	10.53	17.50	LVS 20A	106.43	108.42	142.83	19.44	23.15	2510.04
us109	6.300	101.93	102.50	121.04	10.53	17.50	LVS 20A	106.43	108.42	142.83	19.44	23.15	2510.04
us110	6.300	101.54	102.07	120.00	10.21	16.98	LVS 20A	503.39	512.52	672.90	19.14	22.82	11695.84
us111	0.400	94.48	94.82	108.90	8.58	14.31	Bus103	711.31	715.38	845.45	10.71	12.99	9290.33
us113	6.300	101.95	102.51	121.09	10.55	17.52	LVS 20B	46.63	46.92	55.81	11.17	13.54	635.44
							Bus123	45.20	45.49	54.37	11.53	13.97	635.41
us114	6.300	101.99	102.56	121.15	10.55	17.53	LVS 20B	155.54	156.07	178.36	8.23	13.42	2093.79
							Bus120	146.97	147.52	169.78	8.71	14.19	2093.64
us115	6.300	102.02	102.58	121.18	10.56	17.53	LVS 20B	89.92	90.22	103.03	8.18	13.43	1211.45
							Bus121	81.37	81.70	94.47	9.04	14.83	1211.30
us116	6.300	101.96	102.52	121.09	10.54	17.51	LVS 20B	79.10	80.12	101.52	16.11	19.30	1546.18
us117	6.300	101.93	102.49	121.03	10.53	17.50	LVS 20B	106.27	108.26	142.66	19.46	23.18	2509.49
us118	6.300	101.93	102.49	121.03	10.53	17.50	LVS 20B	106.27	108.26	142.66	19.46	23.18	2509.49
us119	6.300	101.93	102.49	121.03	10.53	17.50	LVS 20B	106.27	108.26	142.66	19.46	23.18	2509.49
us120	0.400	98.98	99.50	117.04	10.26	16.81	Bus114	2314.72	2323.49	2674.07	8.71	14.19	32974.79
us121	0.400	100.37	100.91	118.95	10.41	17.18	Bus115	1281.51	1286.73	1487.97	9.04	14.83	19077.93
us122	0.400	94.39	94.72	108.41	8.35	13.93	Bus123	712.34	717.05	856.81	11.52	13.96	10008.25
us123	0.400	99.77	100.27	117.70	10.10	16.78	Bus122	712.34	717.05	856.80	11.52	13.96	10007.71
							Bus113	711.83	716.54	856.29	11.53	13.97	10007.70
VS 07	20.000	99.20	99.57	114.51	8.72	25.59	Bus14	97.15	100.54	142.14	26.66	142.59	14335.57
							HVS_08	86.43	90.23	131.42	29.97	158.88	14335.55

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case:Cap_comp

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config.: Normal

VS 11	20.000	101.43	101.81	118.36	8.71	27.60	HVS 31A Main	31.53	31.57	34.82	5.46	16.85	531.95
							Bus13	40.86	40.90	44.15	4.21	13.01	532.10
VS 31A Main	20.000	101.57	101.95	118.49	8.69	27.49	HVS 11	27.88	27.98	32.26	8.14	31.80	889.62
							HVS_10	509.59	523.81	719.85	23.78	51.80	27131.57
							Bus5	920.57	929.93	1154.29	14.29	42.70	39710.28
							HVS_08	176.53	178.14	219.79	13.54	71.61	12757.21
VS 31B Main	20.000	101.57	101.95	118.49	8.69	27.49	HVS 31B Main	255.58	259.53	333.23	17.64	27.75	7202.82
							HVS_09	1157.88	1167.50	1424.58	12.92	38.62	45085.02
							Bus4	920.57	929.93	1154.29	14.29	42.70	39710.28
VS_08	20.000	99.93	100.25	113.78	8.03	19.47	HVS 31A Main	255.58	259.53	333.23	17.64	27.75	7202.82
							Bus15	78.12	82.19	120.27	32.72	140.14	11518.07
							HVS 07	80.54	85.40	129.49	35.23	181.46	15496.08
							HVS_09	129.04	135.37	197.68	31.71	107.77	14588.95
VS_09	20.000	101.68	101.83	110.57	5.44	9.78	HVS 31A Main	168.15	170.06	214.93	15.10	81.60	13877.46
							HVS 31B Main	1154.56	1164.41	1423.93	13.09	39.39	45861.66
							Bus17	1238.16	1251.41	1534.97	14.67	35.48	44395.63
VS_10	20.000	100.22	100.41	111.95	6.05	14.49	HVS_08	105.80	115.23	178.22	43.15	136.99	15785.37
VS 17A	6.300	104.92	105.21	119.77	7.37	19.23	HVS 31A Main	507.18	521.84	721.98	24.22	54.04	28200.56
							Bus16	505.76	520.47	720.57	24.29	54.18	28200.55
							Bus49	205.30	205.67	228.84	6.01	14.94	3072.74
							Bus48	450.17	456.67	575.96	17.05	21.23	9697.00
							Bus45	106.71	107.37	126.26	11.18	14.06	1509.26
VS 17B	6.300	104.41	104.60	116.85	6.04	14.94	MVS_17A	693.97	736.45	1173.57	35.52	106.23	78232.30
							Bus52	442.04	447.12	548.99	15.19	16.19	7240.62
							Bus51	330.50	334.33	410.76	15.26	16.23	5425.32
VS 18A	6.300	105.57	105.75	115.71	5.73	6.71	MVS_17B	728.24	756.17	1133.26	27.96	72.41	54752.54
							Bus55	113.03	113.16	122.09	4.83	5.45	616.40
VS 18B	6.300	104.80	104.97	114.82	5.65	6.91	MVS_18A	113.03	113.16	122.09	4.83	5.45	616.40
							Bus58	144.45	144.61	155.92	4.74	5.57	805.44
							Bus61	135.97	136.12	146.75	4.75	5.51	749.73
							Bus62	152.58	152.76	164.87	4.80	5.71	871.76
							Bus69	276.92	280.72	340.69	16.61	9.21	2586.53
							Bus68	277.01	280.86	341.30	16.74	9.29	2608.78
							Bus70	16.53	16.53	16.75	0.79	1.05	17.43
VS 18C	6.300	105.60	105.78	115.82	5.76	6.83	MVS_18B	900.12	909.85	1114.86	14.74	15.40	14007.92
							Bus80	118.81	118.95	128.42	4.88	5.51	654.86
							Bus81	77.63	78.36	92.36	13.79	7.44	583.10
							Bus82	86.55	87.75	106.44	16.69	8.97	786.98
							MVS_18C	253.50	260.93	363.03	24.38	35.66	9303.52
VS 19	6.300	103.74	103.92	114.37	5.89	8.07	Bus84	48.78	49.00	55.39	9.53	6.02	295.18
							Bus85	48.78	49.00	55.39	9.53	6.02	295.18
							Bus86	51.58	51.71	56.87	7.19	4.59	237.32
							Bus87	53.51	53.61	58.32	6.31	4.02	215.71
							Bus92	149.05	150.81	181.73	15.39	9.66	1456.33
							Bus93	111.14	111.26	119.93	4.62	5.94	661.28
							Bus94	131.57	131.72	142.24	4.73	6.11	805.17
							Bus95	166.23	166.43	180.00	4.84	6.24	1038.01
VS 20A	6.300	102.05	102.62	121.22	10.56	17.53	MVS_19	657.47	662.64	803.83	12.56	18.86	12494.64
							Bus105	155.68	156.27	179.93	8.75	14.21	2221.02
							Bus107	79.25	80.26	101.62	16.05	19.20	1541.34
							Bus108	106.41	108.39	142.76	19.42	23.11	2505.00
							Bus106	53.53	53.74	62.03	9.02	10.95	588.33
							Bus109	106.41	108.39	142.76	19.42	23.11	2505.00
							Bus110	503.27	512.38	672.53	19.12	22.77	11668.25
VS 20B	6.300	102.05	102.62	121.22	10.56	17.53	MVS_20A20B	923.16	997.40	1607.96	40.90	66.68	66510.09
							Bus116	79.08	80.09	101.45	16.08	19.24	1540.80
							Bus117	106.24	108.23	142.58	19.45	23.14	2504.12
							Bus113	46.58	46.87	55.67	11.09	13.35	625.74
							Bus118	106.24	108.23	142.58	19.45	23.14	2504.12
							Bus119	106.24	108.23	142.58	19.45	23.14	2504.12
							Bus114	155.53	156.05	178.34	8.23	13.41	2093.27
							Bus115	89.91	90.21	103.02	8.18	13.42	1211.05
VS_16C	0.400	96.18	96.68	113.84	10.28	33.52	MVS_20A20B	619.16	644.04	941.26	28.63	47.18	30383.88
ain SS Tuba	150.000	100.00	102.87	149.50	24.13	59.67	Bus40	1748.09	1754.15	2008.60	8.34	26.92	47226.89
							MVS_31	245.33	247.82	307.47	14.26	42.54	10542.10
							Bus5	122.65	123.89	153.72	14.27	42.54	5271.05
VS 10	6.300	102.16	102.63	119.65	9.70	15.02	Bus4	122.65	123.89	153.72	14.27	42.54	5271.05
							MVS_20A20B	808.06	831.26	1149.11	24.13	53.88	44786.39
							MVS_20A20B	808.06	831.26	1149.11	24.13	53.88	44786.39
VS 11	6.300	100.80	101.18	117.55	8.67	27.38	Bus16	1615.66	1662.05	2297.74	24.14	53.89	89572.77
							Bus13	73.29	73.50	83.77	7.48	23.06	1694.80

Branch	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	19	23
TM_17	8.53	0	4.15	8.63	0	4.13	0.26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM18A	5.92	0	2.10	3.15	0	0.49	0.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_18C	5.36	0	1.87	2.77	0	0.41	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_19A	4.56	0	1.72	2.71	0	0.49	0.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_19B	7.14	0	2.70	4.25	0	0.77	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_19C	5.53	0	2.09	3.29	0	0.60	0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_20B	5.34	0	9.92	8.16	0	1.31	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_21	3.03	0	5.69	4.72	0	0.77	0.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_22	3.46	0	1.08	4.10	0	2.38	0.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_17	6.26	0	2.24	3.38	0	0.53	0.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_17A	11.51	0	2.95	5.00	0	1.77	0.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_18A	5.05	0	1.76	2.61	0	0.39	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TM_20A	5.70	0	10.56	8.67	0	1.39	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_3A	52.63	0	204.06	368.34	0	161.67	20.54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_3B	52.63	0	204.06	368.34	0	161.67	20.54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_07	29.56	0	1.73	40.63	0	73.50	10.31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_08	11.42	0	5.52	66.94	0	56.13	5.89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_09	74.01	0	248.15	559.10	0	126.71	20.37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_10	66.09	0	250.90	325.03	0	89.09	13.18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_11	3.46	0	1.08	4.10	0	2.38	0.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_18B4	0.12	0	0.04	0.07	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_20A	3.39	0	3.35	2.25	0	0.27	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TX_20B	3.65	0	3.61	2.43	0	0.29	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Branch Fundamental	25	29	31	35	37	41	43	47	49	53	55	59	61	65	71	73	73
8L_HV0708	80.54	9.50	0	0.96	18.15	0	28.40	3.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8L_HV0809	105.80	2.02	0	8.39	37.91	0	18.66	1.46	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8L_MVS 31A	920.93	1.65	0	6.40	11.55	0	5.07	0.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8L_MVS 31B	920.93	1.65	0	6.40	11.55	0	5.07	0.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8L_MVS31-SS	245.45	1.65	0	6.38	11.48	0	5.01	0.63	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VS_09_17B	729.60	9.92	0	1.08	5.44	0	4.99	2.70	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VS_09_18A	105.65	4.38	0	1.53	2.26	0	0.34	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0

BRANCH TABULATION
 % Harmonic Currents (% of Fundamental Current)

VHHD (Individual Harmonic Distortion) Report

Bus ID	Bus kV	Voltage Distortion		Order
		Fund. %	VHD %	
Bus4	20.000	101.74	9.12	7
Bus5	20.000	101.74	9.12	7
Bus13	20.000	101.42	8.71	7
Bus14	20.000	99.19	8.72	7
Bus15	20.000	99.93	8.04	7
Bus16	20.000	100.19	6.03	7
Bus17	20.000	101.72	5.35	5
Bus23	6.300	100.80	8.67	7
Bus24	0.400	100.44	8.59	7
Bus26	6.300	98.59	12.04	7
Bus27	0.400	96.10	11.56	7
Bus28	6.300	98.54	12.02	7
Bus31	6.300	98.54	12.02	7
Bus33	6.300	98.37	12.00	7
Bus34	6.300	98.37	12.00	7
Bus35	6.300	98.52	12.02	7
Bus37	0.400	98.29	10.17	7
Bus39	6.300	99.65	10.58	7
Bus40	6.300	98.44	10.55	7
Bus41	6.300	99.48	10.55	7
Bus42	6.300	99.65	10.57	7
Bus43	6.300	99.65	10.57	7
Bus45	6.300	104.90	7.37	7
Bus46	0.400	101.87	7.18	7
Bus47	0.400	103.93	6.60	7
Bus48	6.300	104.31	7.08	7
Bus49	6.300	104.86	7.37	7
Bus51	6.300	104.01	5.88	7
Bus52	6.300	103.96	5.86	7
Bus54	0.400	103.95	5.70	5
Bus55	6.300	105.53	5.73	5
Bus57	0.400	104.41	5.64	5
Bus58	6.300	104.75	5.64	5
Bus59	0.400	102.69	5.59	5
Bus60	0.400	103.51	5.56	5
Bus61	6.300	104.75	5.65	5
Bus62	6.300	104.76	5.65	5
Bus65	1.000	102.48	5.63	5
Bus66	1.000	103.22	5.63	5
Bus68	6.300	104.43	5.54	5
Bus69	6.300	104.30	5.50	5
Bus70	6.300	104.80	5.65	5
Bus71	0.400	104.75	5.64	5
Bus72	0.400	101.90	5.62	5
Bus79	0.400	104.48	5.68	5
Bus80	6.300	105.56	5.76	5
Bus81	6.300	105.55	5.75	5
Bus82	6.300	105.54	5.75	5
Bus84	6.300	103.72	5.89	5
Bus85	6.300	103.72	5.89	5
Bus86	6.300	103.72	5.89	5
Bus87	6.300	103.72	5.89	5
Bus88	0.400	101.84	5.68	5
Bus89	0.400	97.21	4.85	5
Bus90	0.400	96.53	4.44	5
Bus91	0.400	101.20	5.20	5
Bus92	6.300	103.68	5.88	5
Bus93	6.300	103.69	5.89	5
Bus94	6.300	103.69	5.89	5
Bus95	6.300	103.67	5.89	5
Bus96	0.400	102.08	5.77	5
Bus97	0.400	102.22	5.78	5
Bus98	0.400	102.16	5.77	5
Bus103	0.400	99.85	10.16	5
Bus104	0.400	100.18	10.21	5

Bus105	6.300	101.71	10.55	5
Bus106	6.300	102.03	10.56	5
Bus107	6.300	101.96	10.54	5
Bus108	6.300	101.93	10.53	5
Bus109	6.300	101.93	10.53	5
Bus110	6.300	101.54	10.21	5
Bus111	0.400	94.48	8.58	5
Bus113	6.300	101.95	10.55	5
Bus114	6.300	101.99	10.55	5
Bus115	6.300	102.02	10.56	5
Bus116	6.300	101.96	10.54	5
Bus117	6.300	101.93	10.53	5
Bus118	6.300	101.93	10.53	5
Bus119	6.300	101.93	10.53	5
Bus120	0.400	98.98	10.26	5
Bus121	0.400	100.37	10.41	5
Bus122	0.400	94.39	8.35	5
Bus123	0.400	99.77	10.10	5
HVS 07	20.000	99.20	8.72	7
HVS 11	20.000	101.43	8.71	7
HVS 31A Main	20.000	101.57	8.69	7
HVS 31B Main	20.000	101.57	8.69	7
HVS_08	20.000	99.93	8.03	7
HVS_09	20.000	101.68	5.44	5
HVS_10	20.000	100.22	6.05	7
LVS 17A	6.300	104.92	7.37	7
LVS 17B	6.300	104.41	6.04	7
LVS 18A	6.300	105.57	5.73	5
LVS 18B	6.300	104.80	5.65	5
LVS 18C	6.300	105.60	5.76	5
LVS 19	6.300	103.74	5.89	5
LVS 20A	6.300	102.05	10.56	5
LVS 20B	6.300	102.05	10.56	5
LVS_16C	0.400	96.18	10.28	7
Main SS Tuba	150.000	100.00	24.13	9
MVS 10	6.300	102.16	9.70	5
MVS 11	6.300	100.80	8.67	7
MVS 16A	6.300	98.61	12.04	7
MVS 16B	6.300	99.71	10.58	7
MVS_09	6.300	105.62	5.74	5
MVS_17A	6.300	104.92	7.37	7
MVS_17B	6.300	104.41	6.04	7
MVS_18A	6.300	105.57	5.73	5
MVS_18B	6.300	104.80	5.65	5
MVS_18C	6.300	105.60	5.76	5
MVS_19	6.300	103.74	5.89	5
MVS_20A20B	6.300	102.05	10.56	5
MVS_31	150.000	100.00	24.13	9
TX 18B2	1.000	104.66	5.64	5
TX_18B1	1.000	104.67	5.64	5

Indicates buses with IHD (Individual Harmonic Distortion) exceeding the limit

VTHD (Total Harmonic Distortion) Report

Bus ID	Voltage Distortion		
	kV	Fund.	THD
		%	%
Bus4	20.000	101.74	9.12
Bus5	20.000	101.74	9.12
Bus13	20.000	101.42	8.71
Bus14	20.000	99.19	8.72
Bus15	20.000	99.93	8.04
Bus16	20.000	100.19	6.03
Bus17	20.000	101.72	5.35
Bus23	6.300	100.80	8.67
Bus24	0.400	100.44	8.59

Bus26	6.300	98.59	12.04
Bus27	0.400	96.10	11.56
Bus28	6.300	98.54	12.02
Bus31	6.300	98.54	12.02
Bus33	6.300	98.37	12.00
Bus34	6.300	98.37	12.00
Bus35	6.300	98.52	12.02
Bus37	0.400	98.29	10.17
Bus39	6.300	99.65	10.58
Bus40	6.300	98.44	10.55
Bus41	6.300	99.48	10.55
Bus42	6.300	99.65	10.57
Bus43	6.300	99.65	10.57
Bus45	6.300	104.90	7.37
Bus46	0.400	101.87	7.18
Bus47	0.400	103.93	6.60
Bus48	6.300	104.31	7.08
Bus49	6.300	104.86	7.37
Bus51	6.300	104.01	5.88
Bus52	6.300	103.96	5.86
Bus54	0.400	103.95	5.70
Bus55	6.300	105.53	5.73
Bus57	0.400	104.41	5.64
Bus58	6.300	104.75	5.64
Bus59	0.400	102.69	5.59
Bus60	0.400	103.51	5.56
Bus61	6.300	104.75	5.65
Bus62	6.300	104.76	5.65
Bus65	1.000	102.48	5.63
Bus66	1.000	103.22	5.63
Bus68	6.300	104.43	5.54
Bus69	6.300	104.30	5.50
Bus70	6.300	104.80	5.65
Bus71	0.400	104.75	5.64
Bus72	0.400	101.90	5.62
Bus79	0.400	104.48	5.68
Bus80	6.300	105.56	5.76
Bus81	6.300	105.55	5.75
Bus82	6.300	105.54	5.75
Bus84	6.300	103.72	5.89
Bus85	6.300	103.72	5.89
Bus86	6.300	103.72	5.89
Bus87	6.300	103.72	5.89
Bus88	0.400	101.84	5.68
Bus89	0.400	97.21	4.85
Bus90	0.400	96.53	4.44
Bus91	0.400	101.20	5.20
Bus92	6.300	103.68	5.88
Bus93	6.300	103.69	5.89
Bus94	6.300	103.69	5.89
Bus95	6.300	103.67	5.89
Bus96	0.400	102.08	5.77
Bus97	0.400	102.22	5.78
Bus98	0.400	102.16	5.77
Bus103	0.400	99.85	10.16
Bus104	0.400	100.18	10.21
Bus105	6.300	101.71	10.55
Bus106	6.300	102.03	10.56
Bus107	6.300	101.96	10.54
Bus108	6.300	101.93	10.53
Bus109	6.300	101.93	10.53
Bus110	6.300	101.54	10.21
Bus111	0.400	94.48	8.58
Bus113	6.300	101.95	10.55
Bus114	6.300	101.99	10.55
Bus115	6.300	102.02	10.56
Bus116	6.300	101.96	10.54
Bus117	6.300	101.93	10.53
Bus118	6.300	101.93	10.53
Bus119	6.300	101.93	10.53
Bus120	0.400	98.98	10.26

Bus121	0.400	100.37	10.41
Bus122	0.400	94.39	8.35
Bus123	0.400	99.77	10.10
HVS 07	20.000	99.20	8.72
HVS 11	20.000	101.43	8.71
HVS 31A Main	20.000	101.57	8.69
HVS 31B Main	20.000	101.57	8.69
HVS_08	20.000	99.93	8.03
HVS_09	20.000	101.68	5.44
HVS_10	20.000	100.22	6.05
LVS 17A	6.300	104.92	7.37
LVS 17B	6.300	104.41	6.04
LVS 18A	6.300	105.57	5.73
LVS 18B	6.300	104.80	5.65
LVS 18C	6.300	105.60	5.76
LVS 19	6.300	103.74	5.89
LVS 20A	6.300	102.05	10.56
LVS 20B	6.300	102.05	10.56
LVS_16C	0.400	96.18	10.28
Main SS Tuba	150.000	100.00	24.13
MVS 10	6.300	102.16	9.70
MVS 11	6.300	100.80	8.67
MVS 16A	6.300	98.61	12.04
MVS 16B	6.300	99.71	10.58
MVS_09	6.300	105.62	5.74
MVS_17A	6.300	104.92	7.37
MVS_17B	6.300	104.41	6.04
MVS_18A	6.300	105.57	5.73
MVS_18B	6.300	104.80	5.65
MVS_18C	6.300	105.60	5.76
MVS_19	6.300	103.74	5.89
MVS_20A20B	6.300	102.05	10.56
MVS_31	150.000	100.00	24.13
TX 18B2	1.000	104.66	5.64
TX_18B1	1.000	104.67	5.64

Indicates buses with THD (Total Harmonic Distortion) exceeding the limit

LOAD FLOW KOMPENSASI *HARMONIC FILTER*

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HF_Comp

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config.: Normal

Bus59	Load	0.400	100.0	0.0	1.006	0.624	0.252	0.156
Bus60	Load	0.400	100.0	0.0	0.947	0.587	0.237	0.147
Bus61	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus62	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus65	Load	1.000	100.0	0.0	0.667	0.413		
Bus66	Load	1.000	100.0	0.0	0.667	0.413		
Bus68	Load	6.300	100.0	0.0	2.917	1.161		
Bus69	Load	6.300	100.0	0.0	2.917	1.161		
Bus70	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus71	Load	0.400	100.0	0.0				
Bus72	Load	0.400	100.0	0.0	0.024	0.015		
Bus79	Load	0.400	100.0	0.0	0.823	0.510	0.206	0.128
Bus80	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus81	Load	6.300	100.0	0.0	0.759	0.315		
Bus82	Load	6.300	100.0	0.0	0.855	0.354		
Bus84	Load	6.300	100.0	0.0	0.338	0.144		
Bus85	Load	6.300	100.0	0.0	0.338	0.144		
Bus86	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus87	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus88	Load	0.400	100.0	0.0				
Bus89	Load	0.400	100.0	0.0	0.381	0.162		
Bus90	Load	0.400	100.0	0.0	0.381	0.162		
Bus91	Load	0.400	100.0	0.0				
Bus92	Load	6.300	100.0	0.0	1.401	0.571		
Bus93	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus94	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus95	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus96	Load	0.400	100.0	0.0	0.736	0.456	0.184	0.114
Bus97	Load	0.400	100.0	0.0	0.891	0.552	0.223	0.138
Bus98	Load	0.400	100.0	0.0	1.151	0.713	0.288	0.178
Bus103	Load	0.400	100.0	0.0				
Bus104	Load	0.400	100.0	0.0	1.145	0.710	0.286	0.177
Bus105	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus106	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus107	Load	6.300	100.0	0.0	0.787	0.326		
Bus108	Load	6.300	100.0	0.0	1.067	0.439		
Bus109	Load	6.300	100.0	0.0	1.067	0.439		
Bus110	Load	6.300	100.0	0.0	5.182	2.023		
Bus111	Load	0.400	100.0	0.0	0.429	0.181		
Bus113	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus114	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus115	Load	6.300	100.0	0.0				
Bus116	Load	6.300	100.0	0.0	0.787	0.326		
Bus117	Load	6.300	100.0	0.0	1.067	0.439		
Bus118	Load	6.300	100.0	0.0	1.067	0.439		
Bus119	Load	6.300	100.0	0.0	1.067	0.439		
Bus120	Load	0.400	100.0	0.0	1.084	0.672	0.271	0.168
Bus121	Load	0.400	100.0	0.0	0.605	0.375	0.151	0.094
Bus122	Load	0.400	100.0	0.0	0.429	0.181		
Bus123	Load	0.400	100.0	0.0				
HVS 07	Load	20.000	100.0	0.0				
HVS 11	Load	20.000	100.0	0.0				
HVS 31A Main SS 20kV	Load	20.000	100.0	0.0				
HVS 31B Main SS 20kV	Load	20.000	100.0	0.0				
HVS_08	Load	20.000	100.0	0.0				
HVS_09	Load	20.000	100.0	0.0				
HVS_10	Load	20.000	100.0	0.0				
LVS 17A	Load	6.300	100.0	0.0				
LVS 17B	Load	6.300	100.0	0.0				
LVS 18A	Load	6.300	100.0	0.0				
LVS 18B	Load	6.300	100.0	0.0				
LVS 18C	Load	6.300	100.0	0.0				
LVS 19	Load	6.300	100.0	0.0				
LVS 20A	Load	6.300	100.0	0.0				
LVS 20B	Load	6.300	100.0	0.0				
LVS_16C	Load	0.400	100.0	0.0	0.804	0.498	0.201	0.125
Main SS Tuban III	Load	150.000	100.0	0.0				
MVS 10	Load	6.300	100.0	0.0			0.001	-4.347
MVS 11	Load	6.300	100.0	0.0				
MVS 16A	Load	6.300	100.0	0.0				
MVS 16B	Load	6.300	100.0	0.0			0.001	-3.141
MVS_09	Load	6.300	100.0	0.0			0.007	-34.238
MVS_17A	Load	6.300	100.0	0.0				
MVS_17B	Load	6.300	100.0	0.0				
MVS_18A	Load	6.300	100.0	0.0				
MVS_18B	Load	6.300	100.0	0.0				
MVS_18C	Load	6.300	100.0	0.0				

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HF_Comp

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config.: Normal

MVS_19	Load	6.300	100.0	0.0						
MVS_20A20B	Load	6.300	100.0	0.0						
MVS_31	Swing	150.000	100.0	0.0						
TX 18B2	Load	1.000	100.0	0.0						
TX_18B1	Load	1.000	100.0	0.0						
Total Number of Buses: 115					0.000	0.000	55.678	25.614	3.357	-39.652

LINE / CABLE Input Data

Line/Cable ID	Library	Size	Length(ft)	#/Phase	T(°)	R	X	Y
Cable2	11MCUN1	500	1476.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
Cable3	11MCUN1	500	1476.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
Cable4	33MCUN1	400	14071.2	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262
Cable7	33MCUN1	400	32472.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262
Cable8	33MCUN1	400	22730.4	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262
Cable9	33MCUN1	400	246.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262
Cable10	33MCUN1	400	246.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262
Cable11	33MCUN1	400	246.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262
Cable12	33MCUN1	400	738.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262
Cable13	33MCUN1	400	984.0	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262
Cable22	11MCUN3	95	984.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable23	11MCUN3	95	3936.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable24	11MCUN3	95	3936.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable25	11MCUN3	95	246.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable26	11MCUN3	95	246.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable27	11MCUN3	95	98.4	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable28	11MCUN3	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000412
Cable29	11MCUN3	95	3936.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable30	11MCUN3	95	984.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable31	11MCUN3	95	984.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable32	11MCUN3	185	8364.0	1	75	0.037220	0.034146	0.0000412
Cable33	11MCUN1	300	295.2	1	75	0.023263	0.032012	0.0000485
Cable34	11MCUN1	500	1968.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
Cable35	11MCUN3	95	98.4	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable36	11MCUN1	500	1476.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
Cable37	11MCUN1	500	1722.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
Cable38	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398
Cable39	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398
Cable40	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398
Cable41	11MCUN1	300	295.2	1	75	0.023263	0.032012	0.0000485
Cable42	11MCUN1	300	1968.0	1	75	0.023263	0.032012	0.0000485
Cable43	11MCUN1	300	1476.0	1	75	0.023263	0.032012	0.0000485
Cable44	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398
Cable50	11MCUN1	400	885.6	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537
Cable51	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537
Cable52	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537
Cable53	11MCUN1	400	4428.0	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537
Cable54	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398
Cable55	11MCUN3	95	328.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable56	11MCUN3	95	328.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable57	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable58	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable59	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398
Cable60	11MCUN1	300	295.2	1	75	0.023263	0.032012	0.0000485
Cable61	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable62	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398
Cable63	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398
Cable64	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398
Cable65	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537
Cable66	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537
Cable67	11MCUN3	95	984.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable68	11MCUN3	95	492.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable69	11MCUN3	95	492.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable70	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable71	11MCUN3	95	492.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable72	11MCUN1	500	1476.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
Cable76	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537
Cable77	11MCUN3	95	524.8	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable78	11MCUN3	95	524.8	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable79	11MCUN1	95	984.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000309
Cable80	11MCUN3	95	524.8	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable81	11MCUN3	95	524.8	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable82	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320

Cable83	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320
Cable84	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537
CBL_HVS0708	33MCUN3	400	29766.0	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270
CBL_HVS0809	33MCUN3	400	80294.4	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270
CBL_MVS 31A	33MCUN3	400	3247.2	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270
CBL_MVS 31B	33MCUN3	400	3247.2	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270
CBL_MWS31-SS	33MCUN3	400	164.0	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270
MVS 09_17A	11MCUN1	500	6494.4	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
MVS 09_17B	11MCUN1	500	6494.4	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
MVS 09_18A	11MCUN1	500	492.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
MVS 09_18B	11MCUN1	500	1476.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
MVS 09_18C	11MCUN1	500	492.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
MVS 09_19	11MCUN1	500	4870.8	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593
SUTM 20kV	33MCUN1	400	114734.4	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262

Line / Cable resistances are listed at the specified temperatures.

2-WINDING TRANSFORMER Input Data

Transformer ID	MVA	Prim. kV	Rating		% Z	X/R	Z Variation			% Tap Setting		Adjusted % Z	Phase Shift	
			Sec. kV	X/R			+ 5%	- 5%	% Tol.	Prim.	Sec.		Type	Angle
I	2.000	6.300	0.400	5.750	7.1	7.1	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
O	0.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
I	0.500	6.300	0.400	4.800	4.7	4.7	0	0	0	0	0	4.8000	Std Pos. Seq.	0.0
I 16A	1.000	6.300	0.400	5.750	5.8	5.8	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
I 16B	2.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
I 17	2.500	6.300	0.400	5.750	10.7	10.7	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
I 18A	2.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
I 18C	2.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
I 19A	1.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
I 19B	2.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
I 19C	2.000	6.300	0.400	2.300	0.9	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
I 20B	2.000	6.300	0.400	5.750	7.1	7.1	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
I 21	2.000	6.300	0.400	5.750	7.1	7.1	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
I 22	5.000	6.300	0.400	2.300	0.9	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
I 17	2.500	6.300	0.400	5.750	10.7	10.7	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
I 17A	2.500	6.300	0.400	5.750	10.7	10.7	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
I 18A	2.500	6.300	0.400	5.750	10.7	10.7	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
I 20A	2.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
I 3A	50.000	150.000	20.000	9.500	29.5	29.5	0	0	0	0	0	9.5000	Std Pos. Seq.	0.0
I 3B	50.000	150.000	20.000	9.500	29.5	29.5	0	0	0	0	0	9.5000	Std Pos. Seq.	0.0
I 07	8.000	20.000	6.300	6.750	14.2	14.2	0	0	0	0	0	6.7500	Std Pos. Seq.	0.0
I 08	10.000	20.000	6.300	6.750	15.5	15.5	0	0	0	0	0	6.7500	Std Pos. Seq.	0.0
I 09	40.000	20.000	6.300	6.500	27.3	27.3	0	0	0	0	0	6.5000	Std Pos. Seq.	0.0
I 10	15.000	20.000	6.300	6.500	18.6	18.6	0	0	0	0	6.000	6.5000	Std Pos. Seq.	0.0
I 11	5.000	20.000	6.300	6.500	12.1	12.1	0	0	0	0	0	6.5000	Std Pos. Seq.	0.0
I 18B4	2.000	6.300	0.400	5.750	7.1	7.1	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	0.0
I 20A	0.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0
I 20B	0.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	0.0

3-WINDING TRANSFORMER Input Data

Transformer ID	Winding	Rating MVA	kV	Tap %	% Z	Impedance		% Tol.	Z Variation		Phase Shift	
						X/R	MVA _b		+ 5%	- 5%	Type	Angle
FX 18B1	Primary:	1.600	6.300	0	Z _{ps} =0.190	5.0	1.600	0	0	0	Std Pos. Seq.	0.0
	Secondary:	1.000	1.000	0	Z _{pt} =0.190	5.0	1.600	0			Std Pos. Seq.	0.0
	Tertiary:	1.000	1.000	0	Z _{st} =0.190	5.0	1.600	0			Std Pos. Seq.	0.0

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HF_Comp

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config.: Normal

BRANCH CONNECTIONS

CKT/Branch ID	Type	Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVAb			
		From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
T11	2W XFMR	Bus40	LVS_16C	40.10	284.69	287.50	
T20	2W XFMR	Bus86	Bus88	345.33	303.89	460.00	
T21	2W XFMR	Bus87	Bus91	199.78	938.98	960.00	
TM 16A	2W XFMR	Bus26	Bus27	97.86	566.61	575.00	
TM 16B	2W XFMR	Bus39	Bus37	69.07	60.78	92.00	
TM 17	2W XFMR	Bus49	Bus46	21.46	229.00	230.00	
TM18A	2W XFMR	Bus61	Bus60	69.07	60.78	92.00	
TM 18C	2W XFMR	Bus80	Bus79	69.07	60.78	92.00	
TM 19A	2W XFMR	Bus93	Bus96	115.11	101.30	153.33	
TM 19B	2W XFMR	Bus95	Bus98	69.07	60.78	92.00	
TM 19C	2W XFMR	Bus94	Bus97	86.33	75.97	115.00	
TM 20B	2W XFMR	Bus114	Bus120	40.10	284.69	287.50	
TM 21	2W XFMR	Bus115	Bus121	40.10	284.69	287.50	
TM 22	2W XFMR	Bus23	Bus24	34.53	30.39	46.00	
TM_17	2W XFMR	Bus58	Bus59	21.46	229.00	230.00	
TM_17A	2W XFMR	Bus45	Bus47	21.46	229.00	230.00	
TM_18A	2W XFMR	Bus55	Bus54	21.46	229.00	230.00	
TM_20A	2W XFMR	Bus105	Bus104	69.07	60.78	92.00	
TX 3A	2W XFMR	Main SS Tuban III	Bus5	0.64	18.99	19.00	
TX 3B	2W XFMR	Main SS Tuban III	Bus4	0.64	18.99	19.00	
TX 07	2W XFMR	Bus14	MVS 16A	5.91	84.17	84.38	
TX 08	2W XFMR	Bus15	MVS 16B	4.35	67.36	67.50	
TX 09	2W XFMR	Bus17	MVS_09	0.59	16.24	16.25	
TX 10	2W XFMR	Bus16	MVS 10	2.47	45.87	45.93	
TX 11	2W XFMR	Bus13	MVS 11	10.67	129.56	130.00	
TX 18B4	2W XFMR	Bus70	Bus71	40.10	284.69	287.50	
TX_20A	2W XFMR	Bus106	Bus103	345.33	303.89	460.00	
TX_20B	2W XFMR	Bus113	Bus123	345.33	303.89	460.00	
TX 18B1	3W XFMR	Bus62	TX_18B1	3.49	17.47	17.81	
	3W XFMR	Bus62	TX 18B2	3.49	17.47	17.81	
	3W XFMR	TX_18B1	TX 18B2	3.49	17.47	17.81	
Cable2	Cable	MVS 10	MVS_20A20B	5.52	11.34	12.61	0.0034739
Cable3	Cable	MVS 10	MVS_20A20B	5.52	11.34	12.61	0.0034739
Cable4	Cable	HVS 31A Main SS 20kV	HVS 11	6.55	12.44	14.06	0.1472328
Cable7	Cable	HVS 31A Main SS 20kV	HVS_10	15.11	28.71	32.44	0.3397680
Cable8	Cable	HVS 31B Main SS 20kV	HVS_09	10.58	20.10	22.71	0.2378376
Cable9	Cable	HVS 11	Bus13	0.11	0.22	0.25	0.0025740
Cable10	Cable	HVS 07	Bus14	0.11	0.22	0.25	0.0025740
Cable11	Cable	HVS_08	Bus15	0.11	0.22	0.25	0.0025740
Cable12	Cable	HVS_10	Bus16	0.34	0.65	0.74	0.0077220
Cable13	Cable	HVS_09	Bus17	0.46	0.87	0.98	0.0102960
Cable22	Cable	MVS 16A	Bus35	17.88	9.30	20.15	0.0012490
Cable23	Cable	MVS 16A	Bus34	71.52	37.19	80.61	0.0049962
Cable24	Cable	MVS 16A	Bus33	71.52	37.19	80.61	0.0049962
Cable25	Cable	MVS 16A	Bus31	4.47	2.32	5.04	0.0003123
Cable26	Cable	MVS 16A	Bus28	4.47	2.32	5.04	0.0003123
Cable27	Cable	MVS 16A	Bus26	1.79	0.93	2.02	0.0001249
Cable28	Cable	MVS 16B	Bus39	2.77	2.54	3.76	0.0004826
Cable29	Cable	MVS 16B	Bus41	71.52	37.19	80.61	0.0049962
Cable30	Cable	MVS 16B	Bus42	17.88	9.30	20.15	0.0012490
Cable31	Cable	MVS 16B	Bus43	17.88	9.30	20.15	0.0012490
Cable32	Cable	MVS 16B	Bus40	78.44	71.96	106.44	0.0136734
Cable33	Cable	LVS 17A	Bus49	1.73	2.38	2.94	0.0005680
Cable34	Cable	LVS 17A	Bus48	7.35	15.12	16.81	0.0046318
Cable35	Cable	LVS 17A	Bus45	1.79	0.93	2.02	0.0001249
Cable36	Cable	LVS 17B	Bus52	5.52	11.34	12.61	0.0034739
Cable37	Cable	LVS 17B	Bus51	6.43	13.23	14.71	0.0040528
Cable38	Cable	LVS 18A	Bus55	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable39	Cable	LVS 18B	Bus58	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable40	Cable	LVS 18B	Bus61	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable41	Cable	LVS 18B	Bus62	1.73	2.38	2.94	0.0005680
Cable42	Cable	LVS 18B	Bus69	11.53	15.87	19.62	0.0037864
Cable43	Cable	LVS 18B	Bus68	8.65	11.90	14.72	0.0028398
Cable44	Cable	LVS 18B	Bus70	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable50	Cable	TX_18B1	Bus65	164.81	272.70	318.64	0.0000476
Cable51	Cable	TX 18B2	Bus66	109.87	181.80	212.42	0.0000317
Cable52	Cable	Bus71	Bus57	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
Cable53	Cable	Bus57	Bus72	5150.39	8521.88	9957.35	0.0000381
Cable54	Cable	LVS 18C	Bus80	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable55	Cable	LVS 18C	Bus81	5.96	3.10	6.72	0.0004163
Cable56	Cable	LVS 18C	Bus82	5.96	3.10	6.72	0.0004163
Cable57	Cable	LVS 19	Bus84	2.98	1.55	3.36	0.0002082

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HF_Comp

SN: INSTEKNAMA
 Revision: Base
 Config: Normal

Cable58	Cable	LVS 19	Bus85	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable59	Cable	LVS 19	Bus86	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable60	Cable	LVS 19	Bus87	1.73	2.38	2.94	0.0005680
Cable61	Cable	LVS 19	Bus92	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable62	Cable	LVS 19	Bus93	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable63	Cable	LVS 19	Bus94	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable64	Cable	LVS 19	Bus95	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable65	Cable	Bus88	Bus89	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
Cable66	Cable	Bus91	Bus90	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
Cable67	Cable	LVS 20A	Bus105	17.88	9.30	20.15	0.0012490
Cable68	Cable	LVS 20A	Bus107	8.94	4.65	10.08	0.0006245
Cable69	Cable	LVS 20A	Bus108	8.94	4.65	10.08	0.0006245
Cable70	Cable	LVS 20A	Bus106	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable71	Cable	LVS 20A	Bus109	8.94	4.65	10.08	0.0006245
Cable72	Cable	LVS 20A	Bus110	5.52	11.34	12.61	0.0034739
Cable76	Cable	Bus103	Bus111	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
Cable77	Cable	LVS 20B	Bus116	9.54	4.96	10.75	0.0006662
Cable78	Cable	LVS 20B	Bus117	9.54	4.96	10.75	0.0006662
Cable79	Cable	LVS 20B	Bus113	17.88	9.30	20.15	0.0012086
Cable80	Cable	LVS 20B	Bus118	9.54	4.96	10.75	0.0006662
Cable81	Cable	LVS 20B	Bus119	9.54	4.96	10.75	0.0006662
Cable82	Cable	LVS 20B	Bus114	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable83	Cable	LVS 20B	Bus115	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable84	Cable	Bus123	Bus122	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
CBL_HVS0708	Cable	HVS_08	HVS 07	13.85	23.14	26.97	0.3216180
CBL_HVS0809	Cable	HVS_09	HVS_08	37.36	62.42	72.75	0.8675712
CBL_MVS 31A	Cable	Bus5	HVS 31A Main SS 20kV	1.51	2.52	2.94	0.0350856
CBL_MVS 31B	Cable	Bus4	HVS 31B Main SS 20kV	1.51	2.52	2.94	0.0350856
CBL_MWS31-SS	Cable	MVS_31	Main SS Tuban III	0.00	0.00	0.00	0.0996750
MVS 09_17A	Cable	MVS_09	MVS_17A	24.27	49.89	55.48	0.0152850
MVS 09_17B	Cable	MVS_09	MVS_17B	24.27	49.89	55.48	0.0152850
MVS 09_18A	Cable	MVS_09	MVS_18A	1.84	3.78	4.20	0.0011580
MVS 09_18B	Cable	MVS_09	MVS_18B	5.52	11.34	12.61	0.0034739
MVS 09_18C	Cable	MVS_09	MVS_18C	1.84	3.78	4.20	0.0011580
MVS 09_19	Cable	MVS_09	MVS_19	18.20	37.41	41.61	0.0114638
SUTM 20kV	Cable	HVS 31A Main SS 20kV	HVS_08	53.38	101.44	114.63	1.2005135
CB11	Tie Breakr	HVS 31B Main SS 20kV	HVS 31A Main SS 20kV				
CB28	Tie Breakr	MVS_20A20B	LVS 20A				
CB29	Tie Breakr	MVS_20A20B	LVS 20B				
CB30	Tie Breakr	MVS 11	Bus23				
CB37	Tie Breakr	MVS_17A	LVS 17A				
CB38	Tie Breakr	MVS_17B	LVS 17B				
CB39	Tie Breakr	MVS_18A	LVS 18A				
CB40	Tie Breakr	MVS_18B	LVS 18B				
CB41	Tie Breakr	MVS_18C	LVS 18C				
CB42	Tie Breakr	MVS_19	LVS 19				

EQUIPMENT CABLE Input Data

ID L(ft)	Equipment Cable #/ph T (ID °	Equipment C)	Type Libraryohms / 1000 ft per Conductor			O/L Size
				R	X	Y	

LOAD FLOW REPORT

Bus ID	Voltage			Generation		Motor Load		Static Load		ID	Load Flow				XFM % Tz
	kV	%Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	%PF	
Bus4	20.000	100.187	-3.4	0	0	0	0	0	0	HVS 31B Main SS 20kV	31.40	-3.00	908	-99.5	
Bus5	20.000	100.187	-3.4	0	0	0	0	0	0	Main SS Tuban III	-31.40	3.00	908	-99.5	
Bus13	20.000	99.702	-3.9	0	0	0	0	0	0	HVS 31A Main SS 20kV	31.40	-3.00	908	-99.5	
Bus14	20.000	96.650	-9.0	0	0	0	0	0	0	Main SS Tuban III	-31.40	3.00	908	-99.5	
Bus15	20.000	97.585	-8.6	0	0	0	0	0	0	HVS 11	-0.68	-0.43	23	84.5	
Bus16	20.000	95.496	-6.4	0	0	0	0	0	0	MVS 11	0.68	0.43	23	84.5	
Bus17	20.000	98.254	-9.2	0	0	0	0	0	0	HVS 07	-3.70	-1.80	122	89.9	
										MVS 16A	3.70	1.80	122	89.9	
										HVS_08	-3.05	1.20	96	-93.1	
										MVS 16B	3.05	-1.20	96	-93.1	
										HVS_10	-16.73	-5.02	527	95.8	
										MVS 10	16.73	5.02	527	95.8	
										HVS_09	-35.85	14.19	1132	-93.0	
										MVS_09	35.85	-14.19	1132	-93.0	

Contract: Ryno_etap
 Engineer: SG_CompHR
 Filename: SG_CompHR

Study Case: HF_Comp

SN: INSTEKNAMA
 Revision: Base
 Config.: Normal

s98	0.400	96.429	-13.8	0	0	1.15	0.71	0.27	0.17	Bus95	-1.42	-0.88	2498	85.0
s103	0.400	95.476	-11.8	0	0	0	0	0	0	Bus111	0.45	0.21	748	90.4
s104	0.400	95.872	-11.6	0	0	1.15	0.71	0.26	0.16	Bus105	-0.45	-0.21	748	90.4
s105	6.300	97.441	-11.4	0	0	0	0	0	0	LVS 20A	-1.41	-0.87	2494	85.0
s106	6.300	97.770	-11.4	0	0	0	0	0	0	Bus104	-1.43	-0.89	158	84.9
s107	6.300	97.700	-11.4	0	0	0	0	0	0	LVS 20A	-0.46	-0.22	47	90.1
s108	6.300	97.669	-11.4	0	0	0.79	0.33	0	0	Bus103	-0.46	0.22	47	90.1
s109	6.300	97.669	-11.4	0	0	1.07	0.44	0	0	LVS 20A	-0.79	-0.33	79	92.4
s110	6.300	97.257	-11.7	0	0	1.07	0.44	0	0	LVS 20A	-1.07	-0.44	108	92.5
s111	0.400	89.818	-14.2	0	0	5.18	2.02	0	0	LVS 20A	-1.07	-0.44	108	92.5
s113	6.300	97.683	-11.4	0	0	0.43	0.18	0	0	Bus103	-0.43	-0.18	524	93.2
ss114	6.300	97.733	-11.4	0	0	0	0	0	0	LVS 20B	-0.46	-0.22	47	90.1
ss115	6.300	97.757	-11.4	0	0	0	0	0	0	Bus123	-1.34	-0.90	151	83.0
ss116	6.300	97.694	-11.4	0	0	0	0	0	0	Bus120	1.34	0.90	151	83.0
ss117	6.300	97.661	-11.4	0	0	0.79	0.33	0	0	LVS 20B	-0.75	-0.49	83	83.9
ss118	6.300	97.661	-11.4	0	0	1.07	0.44	0	0	Bus121	-0.75	-0.49	83	83.9
ss119	6.300	97.661	-11.4	0	0	1.07	0.44	0	0	LVS 20B	-0.79	-0.33	79	92.4
ss120	0.400	94.629	-13.6	0	0	1.07	0.44	0	0	LVS 20B	-1.07	-0.44	108	92.5
ss121	0.400	96.058	-12.6	0	0	1.08	0.67	0.24	0.15	LVS 20B	-1.07	-0.44	108	92.5
ss122	0.400	89.722	-14.2	0	0	0.61	0.38	0.14	0.09	Bus114	-0.74	-0.46	2380	85.0
ss123	0.400	95.386	-11.8	0	0	0.43	0.18	0	0	Bus115	-0.43	-0.18	1316	85.0
VS 07	20.000	96.659	-9.0	0	0	0	0	0	0	Bus123	-0.43	-0.18	749	92.1
VS 11	20.000	99.703	-3.9	0	0	0	0	0	0	Bus112	0.45	0.21	749	90.4
VS 31A Main SS 20kV	20.000	99.792	-3.9	0	0	0	0	0	0	Bus113	-0.45	-0.21	749	90.4
VS 08	20.000	97.586	-8.6	0	0	0	0	0	0	Bus14	3.70	1.80	122	89.9
VS 10	20.000	95.590	-6.3	0	0	0	0	0	0	HVS 08	-3.70	-1.80	122	89.9
VS 09	20.000	98.296	-8.9	0	0	0	0	0	0	HVS 31A Main SS 20kV	-0.68	0.43	23	84.7
VS 17A	6.300	96.876	-14.3	0	0	0	0	0	0	HVS 11	0.68	0.28	21	92.4
VS 17B	6.300	96.791	-14.5	0	0	0	0	0	0	HVS 10	17.24	5.67	524	95.0
VS 18A	6.300	100.522	-12.6	0	0	0	0	0	0	HVS 08	-31.25	3.21	908	-99.5
VS 18B	6.300	99.479	-13.1	0	0	0	0	0	0	HVS 31B Main SS 20kV	7.21	-1.89	215	-96.7
VS 18C	6.300	100.465	-12.6	0	0	0	0	0	0	HVS 09	6.13	-7.27	274	-64.5
VS 19	6.300	98.064	-13.6	0	0	0	0	0	0	HVS 08	37.38	-10.48	1123	-96.3
										Bus4	-31.25	3.21	908	-99.5
										HVS 31A Main SS 20kV	-6.13	7.27	274	-64.5
										Bus5	3.05	-1.20	96	-93.1
										HVS 07	3.72	1.54	119	92.4
										HVS 09	0.15	-1.61	47	-9.0
										HVS 31A Main SS 20kV	-6.92	1.27	208	-98.4
										HVS 31B Main SS 20kV	-35.78	13.28	1120	-93.7
										Bus17	35.92	-14.07	1133	-93.1
										HVS 08	-0.14	0.79	23	-17.5
										HVS 31A Main SS 20kV	-16.74	-5.04	527	95.8
										Bus16	16.74	5.04	527	95.8
										Bus49	1.77	1.20	202	82.7
										Bus48	4.78	1.90	486	92.9
										Bus45	0.86	0.37	88	91.6
										MVS 17A	-7.41	-3.48	774	90.5
										Bus52	4.67	1.85	475	93.0
										Bus51	3.49	1.39	355	92.9
										MVS 17B	-8.16	-3.25	831	92.9
										Bus55	0.97	0.63	105	83.9
										MVS 18A	-0.97	-0.63	105	83.9
										Bus58	1.25	0.82	137	83.5
										Bus61	1.19	0.74	128	84.9
										Bus62	1.35	0.86	147	84.4
										Bus69	2.93	1.17	290	92.8
										Bus68	2.93	1.17	290	92.8
										Bus70	0.02	0.02	2	84.9
										MVS 18B	-9.67	-4.78	993	89.6
										Bus80	1.04	0.65	111	84.9
										Bus81	0.76	0.32	74	92.4
										Bus82	0.86	0.35	84	92.4
										MVS 18C	-2.65	-1.31	269	89.6
										Bus84	0.34	0.14	34	92.0
										Bus85	0.34	0.14	34	92.0
										Bus86	0.40	0.19	41	90.3
										Bus87	0.40	0.20	41	89.0
										Bus92	1.40	0.57	141	92.6
										Bus93	0.92	0.57	101	84.9
										Bus94	1.11	0.69	122	84.9
										Bus95	1.44	0.90	158	84.9

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HF_Comp

SN: INSTEKNAMA
 Revision: Base
 Config.: Normal

S 20A	6.300	97.788	-11.4	0	0	0	0	0	0	MVS_19	-6.36	-3.42	674	88.1
										Bus105	1.43	0.89	158	84.9
										Bus107	0.79	0.33	79	92.4
										Bus108	1.07	0.44	108	92.5
										Bus106	0.46	0.22	47	90.1
										Bus109	1.07	0.44	108	92.5
										Bus110	5.20	2.06	524	93.0
S 20B	6.300	97.788	-11.4	0	0	0	0	0	0	MVS_20A20B	-10.01	-4.37	1024	91.6
										Bus116	0.79	0.33	79	92.4
										Bus117	1.07	0.44	108	92.5
										Bus113	0.46	0.22	47	90.2
										Bus118	1.07	0.44	108	92.5
										Bus119	1.07	0.44	108	92.5
										Bus114	1.34	0.90	151	83.0
										Bus115	0.75	0.49	83	83.9
										MVS_20A20B	-6.54	-3.25	683	89.6
VS_16C	0.400	94.732	-11.6	0	0	0.80	0.50	0.18	0.11	Bus40	-0.98	-0.61	1763	85.0
Main SS Tuban III	150.000	99.999	0.0	0	0	0	0	0	0	MVS_31	-62.93	2.23	242	-99.9
										Bus5	31.47	-1.12	121	-99.9
										Bus4	31.47	-1.12	121	-99.9
VS 10	6.300	98.699	-11.0	0	0	0	0	0.00	-4.23	MVS_20A20B	8.32	3.90	853	90.5
										MVS_20A20B	8.32	3.90	853	90.5
										Bus16	-16.65	-3.57	1580	97.8
VS 11	6.300	99.074	-4.4	0	0	0	0	0	0	Bus13	-0.68	-0.42	73	85.0
										Bus23	0.68	0.42	73	85.0
VS 16A	6.300	94.906	-10.9	0	0	0	0	0	0	Bus35	0.36	0.15	37	92.1
										Bus34	0.26	0.11	27	92.5
										Bus33	0.26	0.11	27	92.5
										Bus31	1.14	0.47	119	92.5
										Bus28	1.14	0.47	119	92.5
										Bus26	0.52	0.35	60	83.4
VS 16B	6.300	98.298	-9.9	0	0	0	0	0.00	-3.04	Bus14	-3.69	-1.65	390	91.3
										Bus39	1.26	0.78	138	84.9
										Bus41	0.26	0.11	26	92.5
										Bus42	0.26	0.11	26	92.1
										Bus43	0.27	0.11	27	92.1
										Bus40	1.00	0.65	111	83.9
VS_09	6.300	100.563	-12.6	0	0	0	0	0.01	-34.62	Bus15	-3.05	1.27	307	-92.3
										MVS_17A	7.58	3.82	773	89.3
										MVS_17B	8.36	3.64	830	91.7
										MVS_18A	0.97	0.63	105	83.9
										MVS_18B	9.74	4.91	993	89.3
										MVS_18C	2.65	1.32	269	89.6
										MVS_19	6.45	3.61	674	87.3
VS_17A	6.300	96.876	-14.3	0	0	0	0	0	0	Bus17	-35.76	16.69	3596	-90.6
										MVS_09	-7.41	-3.48	774	90.5
VS_17B	6.300	96.791	-14.5	0	0	0	0	0	0	LVS 17A	7.41	3.48	774	90.5
										MVS_09	-8.16	-3.25	831	92.9
VS_18A	6.300	100.522	-12.6	0	0	0	0	0	0	LVS 17B	8.16	3.25	831	92.9
										MVS_09	-0.97	-0.63	105	83.9
VS_18B	6.300	99.479	-13.1	0	0	0	0	0	0	LVS 18A	0.97	0.63	105	83.9
										MVS_09	-9.67	-4.78	993	89.6
VS_18C	6.300	100.465	-12.6	0	0	0	0	0	0	LVS 18B	9.67	4.78	993	89.6
										MVS_09	-2.65	-1.31	269	89.6
VS_19	6.300	98.064	-13.6	0	0	0	0	0	0	LVS 18C	2.65	1.31	269	89.6
										MVS_09	-6.36	-3.42	674	88.1
VS_20A20B	6.300	97.788	-11.4	0	0	0	0	0	0	LVS 19	6.36	3.42	674	88.1
										MVS 10	-8.28	-3.81	853	90.8
										MVS 10	-8.28	-3.81	853	90.8
										LVS 20A	10.01	4.37	1024	91.6
										LVS 20B	6.54	3.25	683	89.6
VS_31	150.000	100.000	0.0	62.94	-2.33	0	0	0	0	Main SS Tuban III	62.94	-2.33	242	-99.9
K 18B2	1.000	99.336	-13.1	0	0	0	0	0	0	Bus66	0.67	0.42	462	84.6
										Bus62	-0.67	-0.42	462	84.6
										TX_18B1				
K_18B1	1.000	99.335	-13.1	0	0	0	0	0	0	Bus65	0.68	0.43	466	84.4
										TX 18B2	-0.68	-0.43	466	84.4
										Bus62				

Indicates a voltage regulated bus (voltage controlled or swing type machine connected to it)
 Indicates a bus with a load mismatch of more than 0.1 MVA

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HF_Comp

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config.: Normal

BUS LOADING Summary Report

ID	Bus	kV	Rated Amp	MW	Mvar	Bus Total Load		Amp	% Loading
						MVA	% PF		
Bus4		20.000		31.403	2.998	31.546	99.5	908.96	
Bus5		20.000		31.403	2.998	31.546	99.5	908.96	
Bus13		20.000		0.679	0.430	0.804	84.5	23.28	
Bus14		20.000		3.698	1.801	4.114	89.9	122.87	
Bus15		20.000		3.051	1.196	3.277	93.1	96.94	
Bus16		20.000		16.725	5.022	17.463	95.8	527.88	
Bus17		20.000		35.853	14.193	38.560	93.0	1132.91	
Bus23		6.300		0.679	0.421	0.799	85.0	73.89	
Bus24		0.400		0.677	0.419	0.796	85.0	1163.81	
Bus26		6.300		0.522	0.346	0.626	83.4	60.49	
Bus27		0.400		0.518	0.321	0.609	85.0	952.77	
Bus28		6.300		1.143	0.469	1.236	92.5	119.40	
Bus31		6.300		1.143	0.469	1.236	92.5	119.40	
Bus33		6.300		0.258	0.111	0.281	91.9	27.19	
Bus34		6.300		0.258	0.111	0.281	91.9	27.19	
Bus35		6.300		0.360	0.153	0.391	92.0	37.76	
Bus37		0.400		1.241	0.769	1.460	85.0	2175.02	
Bus39		6.300		1.257	0.783	1.480	84.9	138.10	
Bus40		6.300		0.990	0.652	1.186	83.5	112.00	
Bus41		6.300		0.258	0.111	0.281	91.9	26.24	
Bus42		6.300		0.258	0.111	0.281	91.9	26.20	
Bus43		6.300		0.269	0.115	0.292	91.9	27.28	
Bus45		6.300		0.857	0.375	0.935	91.6	88.47	
Bus46		0.400		1.758	1.089	2.068	85.0	3186.78	
Bus47		0.400		0.855	0.354	0.925	92.4	1393.36	
Bus48		6.300		4.761	1.865	5.114	93.1	487.06	
Bus49		6.300		1.768	1.201	2.138	82.7	202.34	
Bus51		6.300		3.478	1.377	3.740	93.0	355.67	
Bus52		6.300		4.656	1.826	5.001	93.1	475.89	
Bus54		0.400		0.968	0.600	1.139	85.0	1662.72	
Bus55		6.300		0.971	0.630	1.157	83.9	105.57	
Bus57		0.400		0.025	0.016	0.030	84.3	43.02	
Bus58		6.300		1.249	0.823	1.496	83.5	137.91	
Bus59		0.400		1.245	0.771	1.464	85.0	2172.16	
Bus60		0.400		1.175	0.728	1.382	85.0	2032.05	
Bus61		6.300		1.188	0.740	1.400	84.9	129.02	
Bus62		6.300		1.352	0.858	1.601	84.4	147.55	
Bus65		1.000		0.667	0.413	0.784	85.0	466.66	
Bus66		1.000		0.667	0.413	0.784	85.0	462.93	
Bus68		6.300		2.917	1.161	3.140	92.9	290.43	
Bus69		6.300		2.917	1.161	3.140	92.9	290.82	
Bus70		6.300		0.025	0.016	0.030	84.2	2.73	
Bus71		0.400		0.025	0.016	0.030	84.2	43.02	
Bus72		0.400		0.024	0.015	0.029	85.0	43.05	
Bus79		0.400		1.027	0.636	1.208	85.0	1755.16	
Bus80		6.300		1.037	0.645	1.221	84.9	111.44	
Bus81		6.300		0.759	0.315	0.822	92.4	75.01	
Bus82		6.300		0.855	0.354	0.925	92.4	84.41	
Bus84		6.300		0.338	0.144	0.368	92.0	34.36	
Bus85		6.300		0.338	0.144	0.368	92.0	34.36	
Bus86		6.300		0.402	0.191	0.445	90.3	41.63	
Bus87		6.300		0.400	0.205	0.449	89.0	41.98	
Bus88		0.400		0.395	0.185	0.436	90.6	655.70	
Bus89		0.400		0.381	0.162	0.414	92.1	655.71	
Bus90		0.400		0.381	0.162	0.414	92.1	661.13	
Bus91		0.400		0.395	0.185	0.437	90.5	661.13	
Bus92		6.300		1.401	0.571	1.513	92.6	141.45	
Bus93		6.300		0.921	0.575	1.086	84.8	101.53	
Bus94		6.300		1.114	0.694	1.312	84.9	122.70	
Bus95		6.300		1.440	0.898	1.696	84.9	158.64	
Bus96		0.400		0.907	0.562	1.067	85.0	1599.16	
Bus97		0.400		1.098	0.681	1.292	85.0	1932.50	
Bus98		0.400		1.419	0.879	1.669	85.0	2498.57	
Bus103		0.400		0.447	0.212	0.495	90.4	748.30	
Bus104		0.400		1.408	0.873	1.657	85.0	2494.30	
Bus105		6.300		1.429	0.891	1.684	84.9	158.37	
Bus106		6.300		0.457	0.220	0.507	90.1	47.51	
Bus107		6.300		0.787	0.326	0.852	92.4	79.88	
Bus108		6.300		1.067	0.439	1.154	92.5	108.24	
Bus109		6.300		1.067	0.439	1.154	92.5	108.24	
Bus110		6.300		5.182	2.023	5.563	93.2	524.18	

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HF_Comp

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config.: Normal

Bus111	0.400	0.429	0.181	0.466	92.1	748.30
Bus113	6.300	0.457	0.220	0.507	90.1	47.56
Bus114	6.300	1.337	0.900	1.612	83.0	151.14
Bus115	6.300	0.748	0.485	0.892	83.9	83.60
Bus116	6.300	0.787	0.326	0.852	92.4	79.89
Bus117	6.300	1.067	0.439	1.154	92.5	108.24
Bus118	6.300	1.067	0.439	1.154	92.5	108.24
Bus119	6.300	1.067	0.439	1.154	92.5	108.24
Bus120	0.400	1.327	0.822	1.561	85.0	2380.49
Bus121	0.400	0.745	0.462	0.876	85.0	1316.65
Bus122	0.400	0.429	0.181	0.466	92.1	749.10
Bus123	0.400	0.447	0.212	0.495	90.4	749.10
HVS 07	20.000	3.699	1.799	4.113	89.9	122.84
HVS 11	20.000	0.679	0.427	0.803	84.7	23.24
HVS 31A Main SS 20kV	20.000	31.254	9.161	32.569	96.0	942.14
HVS 31B Main SS 20kV	20.000	37.382	10.479	38.823	96.3	1123.06
HVS_08	20.000	6.919	2.808	7.467	92.7	220.89
HVS_09	20.000	35.924	14.069	38.580	93.1	1133.02
HVS_10	20.000	16.736	5.036	17.478	95.8	527.82
LVS 17A	6.300	7.408	3.480	8.185	90.5	774.26
LVS 17B	6.300	8.158	3.246	8.780	92.9	831.31
LVS 18A	6.300	0.971	0.630	1.158	83.9	105.55
LVS 18B	6.300	9.671	4.781	10.788	89.6	993.85
LVS 18C	6.300	2.652	1.314	2.959	89.6	269.92
LVS 19	6.300	6.356	3.421	7.219	88.1	674.59
LVS 20A	6.300	10.014	4.373	10.928	91.6	1024.09
LVS 20B	6.300	6.536	3.246	7.298	89.6	683.91
LVS_16C	0.400	0.984	0.610	1.158	85.0	1764.00
Main SS Tuban III	150.000	62.935	2.230	62.974	99.9	242.39
MVS 10	6.300	16.647	7.809	18.388	90.5	1707.35
MVS 11	6.300	0.679	0.421	0.799	85.0	73.89
MVS 16A	6.300	3.688	1.649	4.039	91.3	390.05
MVS 16B	6.300	3.046	3.035	4.300	70.8	400.89
MVS_09	6.300	35.761	34.625	49.777	71.8	4536.17
MVS_17A	6.300	7.408	3.480	8.185	90.5	774.26
MVS_17B	6.300	8.158	3.246	8.780	92.9	831.31
MVS_18A	6.300	0.971	0.630	1.158	83.9	105.55
MVS_18B	6.300	9.671	4.781	10.788	89.6	993.85
MVS_18C	6.300	2.652	1.314	2.959	89.6	269.92
MVS_19	6.300	6.356	3.421	7.219	88.1	674.59
MVS_20A20B	6.300	16.550	7.619	18.220	90.8	1707.50
MVS_31	150.000	62.935	-2.329	62.978	-99.9	242.40
TX 18B2	1.000	0.674	0.425	0.796	84.6	462.92
TX_18B1	1.000	0.677	0.431	0.803	84.4	466.65

BRANCH LOADING Summary Report

CKT / Branch		Cable & Reactor			Transformer				
ID	Type	Ampacity (Amp)	Loading (Amp)	%	Capability (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
						MVA	%	MVA	%
T11	Transformer				2.000	1.186	59.3	1.158	57.9
T20	Transformer				0.500	0.445	89.1	0.436	87.3
T21	Transformer				0.500	0.449	89.8	0.437	87.3
TM 16A	Transformer				1.000	0.626	62.6	0.609	60.9
TM 16B	Transformer				2.500	1.480	59.2	1.460	58.4
TM 17	Transformer				2.500	2.138	85.5	2.068	82.7
TM18A	Transformer				2.500	1.400	56.0	1.382	55.3
TM 18C	Transformer				2.500	1.221	48.8	1.208	48.3
TM 19A	Transformer				1.500	1.086	72.4	1.067	71.2
TM 19B	Transformer				2.500	1.696	67.9	1.669	66.8
TM 19C	Transformer				2.000	1.312	65.6	1.292	64.6
TM 20B	Transformer				2.000	1.612	80.6	1.561	78.0
TM 21	Transformer				2.000	0.892	44.6	0.876	43.8
TM 22	Transformer				5.000	0.799	16.0	0.796	15.9
TM_17	Transformer				2.500	1.496	59.8	1.464	58.6
TM_17A	Transformer				2.500	0.935	37.4	0.925	37.0
TM_18A	Transformer				2.500	1.157	46.3	1.139	45.6
TM_20A	Transformer				2.500	1.684	67.4	1.657	66.3
TX 3A	Transformer				50.000	31.546	63.1	31.487	63.0
TX 3B	Transformer				50.000	31.546	63.1	31.487	63.0

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HF_Comp

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config.: Normal

TX 07	Transformer	8.000	4.114	51.4	4.039	50.5
TX 08	Transformer	10.000	3.301	33.0	3.277	32.8
TX 09	Transformer	40.000	39.466	98.7	38.560	96.4
*TX 10	Transformer	15.000	17.463	116.4	17.027	113.5
TX 11	Transformer	5.000	0.804	16.1	0.799	16.0
TX 18B4	Transformer	2.000	0.030	1.5	0.030	1.5
TX_20A	Transformer	0.500	0.507	101.4	0.495	99.0
TX_20B	Transformer	0.500	0.507	101.4	0.495	99.0
*TX 18B1	3W XFMR p	1.600	1.601	100.1		
	3W XFMR s	1.000	0.803	80.3		
	3W XFMR t	1.000	0.796	79.6		

* Indicates a branch with operating load exceeding the branch capability

BRANCH LOSSES Summary Report

CKT / Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop	in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	Kvar	From	To		
CBL_MVS 31B	31.403	-2.998	-31.254	3.213	149.8	215.2	100.2	99.8	0.39	
TX 3B	-31.403	2.998	31.467	-1.115	63.8	1882.7	100.2	100.0	0.19	
CBL_MVS 31A	31.403	-2.998	-31.254	3.213	149.8	215.2	100.2	99.8	0.39	
TX 3A	-31.403	2.998	31.467	-1.115	63.8	1882.7	100.2	100.0	0.19	
Cable9	-0.679	-0.430	0.679	0.427	0.0	-2.5	99.7	99.7	0.00	
TX 11	0.679	0.430	-0.679	-0.421	0.7	8.4	99.7	99.1	0.63	
Cable10	-3.698	-1.801	3.699	1.799	0.2	-2.0	96.7	96.7	0.01	
TX 07	3.698	1.801	-3.688	-1.649	10.7	152.5	96.7	94.9	1.74	
Cable11	-3.051	1.196	3.051	-1.199	0.1	-2.2	97.6	97.6	0.00	
TX 08	3.051	-1.196	-3.046	1.272	4.9	76.0	97.6	98.3	0.71	
Cable12	-16.725	-5.022	16.736	5.036	11.5	14.8	95.5	95.6	0.09	
TX 10	16.725	5.022	-16.647	-3.575	77.8	1446.9	95.5	98.7	3.20	
Cable13	-35.853	14.193	35.924	-14.069	70.5	124.1	98.3	98.3	0.04	
TX 09	35.853	-14.193	-35.761	16.694	91.6	2501.1	98.3	100.6	2.31	
TM 22	0.679	0.421	-0.677	-0.419	2.2	2.0	99.1	98.7	0.37	
Cable27	-0.522	-0.346	0.522	0.346	0.1	-0.1	94.9	94.9	0.01	
TM 16A	0.522	0.346	-0.518	-0.321	4.3	24.7	94.9	92.3	2.56	
Cable26	-1.143	-0.469	1.144	0.469	0.8	0.1	94.8	94.9	0.07	
Cable25	-1.143	-0.469	1.144	0.469	0.8	0.1	94.8	94.9	0.07	
Cable24	-0.258	-0.111	0.259	0.107	0.6	-4.2	94.7	94.9	0.24	
Cable23	-0.258	-0.111	0.259	0.107	0.6	-4.2	94.7	94.9	0.24	
Cable22	-0.360	-0.153	0.360	0.152	0.3	-1.0	94.8	94.9	0.08	
TM 16B	-1.241	-0.769	1.257	0.783	15.7	13.8	96.9	98.2	1.37	
Cable28	-1.257	-0.783	1.257	0.783	0.6	0.1	98.2	98.3	0.06	
Cable32	-0.990	-0.652	1.002	0.650	11.6	-2.4	97.0	98.3	1.28	
T11	0.990	0.652	-0.984	-0.610	6.0	42.5	97.0	94.7	2.29	
Cable29	-0.258	-0.111	0.259	0.106	0.6	-4.5	98.1	98.3	0.23	
Cable30	-0.258	-0.111	0.258	0.110	0.1	-1.1	98.2	98.3	0.06	
Cable31	-0.269	-0.115	0.269	0.114	0.2	-1.1	98.2	98.3	0.06	
Cable35	-0.857	-0.375	0.857	0.375	0.2	0.0	96.9	96.9	0.02	
TM_17A	0.857	0.375	-0.855	-0.354	2.0	21.3	96.9	95.8	1.06	
TM 17	-1.758	-1.089	1.768	1.201	10.5	111.6	93.7	96.8	3.15	
Cable34	-4.761	-1.865	4.782	1.904	20.8	38.4	96.2	96.9	0.66	
Cable33	-1.768	-1.201	1.769	1.202	0.8	0.6	96.8	96.9	0.06	
Cable37	-3.478	-1.377	3.487	1.393	9.7	16.1	96.4	96.8	0.42	
Cable36	-4.656	-1.826	4.671	1.853	14.9	27.3	96.3	96.8	0.48	
TM_18A	-0.968	-0.600	0.971	0.630	2.8	30.4	98.9	100.5	1.62	
Cable38	-0.971	-0.630	0.971	0.630	0.4	-0.1	100.5	100.5	0.04	
Cable52	-0.025	-0.016	0.025	0.016	0.1	0.1	99.1	99.4	0.35	
Cable53	0.025	0.016	-0.024	-0.015	0.5	0.7	99.1	96.4	2.65	
Cable39	-1.249	-0.823	1.250	0.823	0.6	0.1	99.4	99.5	0.06	
TM_17	1.249	0.823	-1.245	-0.771	4.9	51.9	99.4	97.3	2.13	
TM18A	-1.175	-0.728	1.188	0.740	13.7	12.0	98.1	99.4	1.28	
Cable40	-1.188	-0.740	1.189	0.740	0.5	0.0	99.4	99.5	0.05	
Cable41	-1.352	-0.858	1.352	0.858	0.4	0.1	99.4	99.5	0.04	
Cable50	-0.667	-0.413	0.677	0.431	10.8	17.8	97.0	99.3	2.30	
Cable51	-0.667	-0.413	0.674	0.425	7.1	11.7	97.8	99.3	1.52	
Cable43	-2.917	-1.161	2.926	1.170	8.7	9.2	99.1	99.5	0.39	
Cable42	-2.917	-1.161	2.929	1.174	11.6	12.3	99.0	99.5	0.53	
Cable44	-0.025	-0.016	0.025	0.016	0.0	-0.5	99.5	99.5	0.00	
TX 18B4	0.025	0.016	-0.025	-0.016	0.0	0.0	99.5	99.4	0.06	
TM 18C	-1.027	-0.636	1.037	0.645	10.2	9.0	99.3	100.4	1.10	
Cable54	-1.037	-0.645	1.037	0.645	0.4	-0.1	100.4	100.5	0.04	

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HF_Comp

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config.: Normal

Cable55	-0.759	-0.315	0.759	0.315	0.4	-0.2	100.4	100.5	0.05
Cable56	-0.855	-0.354	0.855	0.353	0.5	-0.2	100.4	100.5	0.06
Cable57	-0.338	-0.144	0.338	0.144	0.0	-0.2	98.1	98.1	0.01
Cable58	-0.338	-0.144	0.338	0.144	0.0	-0.2	98.1	98.1	0.01
Cable59	-0.402	-0.191	0.402	0.191	0.1	-0.4	98.0	98.1	0.02
T20	0.402	0.191	-0.395	-0.185	7.1	6.3	98.0	96.0	2.01
Cable60	-0.400	-0.205	0.400	0.205	0.0	-0.5	98.1	98.1	0.01
T21	0.400	0.205	-0.395	-0.185	4.2	19.7	98.1	95.3	2.72
Cable65	0.395	0.185	-0.381	-0.162	14.2	23.4	96.0	91.1	4.95
Cable66	-0.381	-0.162	0.395	0.185	14.4	23.8	90.3	95.3	4.99
Cable61	-1.401	-0.571	1.402	0.571	0.7	0.2	98.0	98.1	0.05
Cable62	-0.921	-0.575	0.922	0.575	0.3	-0.1	98.0	98.1	0.04
TM 19A	0.921	0.575	-0.907	-0.562	14.1	12.4	98.0	96.3	1.68
Cable63	-1.114	-0.694	1.114	0.694	0.5	0.0	98.0	98.1	0.05
TM 19C	1.114	0.694	-1.098	-0.681	15.5	13.6	98.0	96.5	1.52
Cable64	-1.440	-0.898	1.440	0.898	0.8	0.3	98.0	98.1	0.06
TM 19B	1.440	0.898	-1.419	-0.879	20.7	18.2	98.0	96.4	1.57
Cable76	0.447	0.212	-0.429	-0.181	18.5	30.5	95.5	89.8	5.66
TX_20A	-0.447	-0.212	0.457	0.220	9.3	8.2	95.5	97.8	2.29
TM_20A	-1.408	-0.873	1.429	0.891	20.6	18.2	95.9	97.4	1.57
Cable67	-1.429	-0.891	1.434	0.892	5.3	1.6	97.4	97.8	0.35
Cable70	-0.457	-0.220	0.457	0.220	0.1	-0.2	97.8	97.8	0.02
Cable68	-0.787	-0.326	0.787	0.326	0.7	-0.2	97.7	97.8	0.09
Cable69	-1.067	-0.439	1.068	0.439	1.2	0.1	97.7	97.8	0.12
Cable71	-1.067	-0.439	1.068	0.439	1.2	0.1	97.7	97.8	0.12
Cable72	-5.182	-2.023	5.200	2.057	18.0	33.8	97.3	97.8	0.53
Cable79	-0.457	-0.220	0.457	0.219	0.5	-0.9	97.7	97.8	0.10
TX_20B	0.457	0.220	-0.447	-0.212	9.3	8.2	97.7	95.4	2.30
Cable82	-1.337	-0.900	1.338	0.900	0.8	0.2	97.7	97.8	0.06
TM 20B	1.337	0.900	-1.327	-0.822	10.9	77.4	97.7	94.6	3.10
Cable83	-0.748	-0.485	0.748	0.485	0.2	-0.1	97.8	97.8	0.03
TM 21	0.748	0.485	-0.745	-0.462	3.3	23.7	97.8	96.1	1.70
Cable77	-0.787	-0.326	0.787	0.326	0.7	-0.3	97.7	97.8	0.09
Cable78	-1.067	-0.439	1.068	0.439	1.3	0.1	97.7	97.8	0.13
Cable80	-1.067	-0.439	1.068	0.439	1.3	0.1	97.7	97.8	0.13
Cable81	-1.067	-0.439	1.068	0.439	1.3	0.1	97.7	97.8	0.13
Cable84	-0.429	-0.181	0.447	0.212	18.5	30.6	89.7	95.4	5.66
CBL_HVS0708	-3.699	-1.799	3.723	1.536	24.3	-262.8	96.7	97.6	0.93
Cable4	-0.679	-0.427	0.680	0.281	0.4	-145.8	99.7	99.8	0.09
Cable7	17.239	5.667	-16.736	-5.036	502.5	630.6	99.8	95.6	4.20
SUTM 20kV	7.206	-1.895	-6.919	1.271	287.4	-623.2	99.8	97.6	2.21
Cable8	37.382	-10.479	-35.784	13.283	1598.0	2803.4	99.8	98.3	1.50
CBL_HVS0809	0.145	-1.609	-0.139	0.786	5.7	-822.7	97.6	98.3	0.71
CBL_MWS31-SS	-62.935	2.230	62.935	-2.329	0.5	-98.8	100.0	100.0	0.00
Cable2	8.323	3.905	-8.275	-3.810	47.9	95.0	98.7	97.8	0.91
Cable3	8.323	3.905	-8.275	-3.810	47.9	95.0	98.7	97.8	0.91
MVS 09_17A	7.581	3.821	-7.408	-3.480	173.1	340.9	100.6	96.9	3.69
MVS 09_17B	8.358	3.641	-8.158	-3.246	199.6	395.4	100.6	96.8	3.77
MVS 09_18A	0.971	0.629	-0.971	-0.630	0.2	-0.7	100.6	100.5	0.04
MVS 09_18B	9.736	4.911	-9.671	-4.781	64.9	129.9	100.6	99.5	1.08
MVS 09_18C	2.653	1.316	-2.652	-1.314	1.6	2.1	100.6	100.5	0.10
MVS 09_19	6.455	3.612	-6.356	-3.421	98.5	191.3	100.6	98.1	2.50
TX 18B1	1.352	0.858	-0.677	-0.431	0.5	2.3	99.4	99.3	0.10
			-0.674	-0.425			99.4	99.3	0.10
					4141.0	12026.6			

EQUIPMENT CABLE LOSSES Summary Report

Equipment Cable ID	Connected Load Type	Losses kW	kvar	% Voltage Bus	% Voltage Load	Vd % Drop	Vst in Vmag	% for	Motor
--------------------	---------------------	-----------	------	---------------	----------------	-----------	-------------	-------	-------

Alert Summary Report

	<u>Loading</u>	<u>Critical</u>	<u>Marginal</u>
Bus			
Cable			
Reactor			
Generator			
Transformer			
Protective Device			
<u>Bus Voltage</u>			
OverVoltage		105.0	102.0
UnderVoltage		95.0	98.0
<u>Generator Excitation</u>			
OverExcited (Q Max.)			
UnderExcited (Q Min.)			

Critical Report

ID	Device Type	Rating	Unit	Calculated	%Mag.	Condition
Bus111	Bus	0.400	kV	0.359	89.8	UnderVoltage
Bus120	Bus	0.400	kV	0.379	94.6	UnderVoltage
Bus122	Bus	0.400	kV	0.359	89.7	UnderVoltage
Bus26	Bus	6.300	kV	5.978	94.9	UnderVoltage
Bus27	Bus	0.400	kV	0.369	92.3	UnderVoltage
Bus28	Bus	6.300	kV	5.975	94.8	UnderVoltage
Bus31	Bus	6.300	kV	5.975	94.8	UnderVoltage
Bus33	Bus	6.300	kV	5.964	94.7	UnderVoltage
Bus34	Bus	6.300	kV	5.964	94.7	UnderVoltage
Bus35	Bus	6.300	kV	5.974	94.8	UnderVoltage
Bus46	Bus	0.400	kV	0.375	93.7	UnderVoltage
Bus89	Bus	0.400	kV	0.364	91.1	UnderVoltage
Bus90	Bus	0.400	kV	0.361	90.3	UnderVoltage
LVS_16C	Bus	0.400	kV	0.379	94.7	UnderVoltage
MVS 16A	Bus	6.300	kV	5.979	94.9	UnderVoltage

Marginal Report

ID	Device Type	Rating	Unit	Calculated	%Mag.	Condition
Bus103	Bus	0.400	kV	0.382	95.5	UnderVoltage
Bus104	Bus	0.400	kV	0.383	95.9	UnderVoltage
Bus105	Bus	6.300	kV	6.139	97.4	UnderVoltage
Bus106	Bus	6.300	kV	6.160	97.8	UnderVoltage
Bus107	Bus	6.300	kV	6.155	97.7	UnderVoltage
Bus108	Bus	6.300	kV	6.153	97.7	UnderVoltage
Bus109	Bus	6.300	kV	6.153	97.7	UnderVoltage
Bus110	Bus	6.300	kV	6.127	97.3	UnderVoltage
Bus113	Bus	6.300	kV	6.154	97.7	UnderVoltage
Bus114	Bus	6.300	kV	6.157	97.7	UnderVoltage
Bus115	Bus	6.300	kV	6.159	97.8	UnderVoltage
Bus116	Bus	6.300	kV	6.155	97.7	UnderVoltage
Bus117	Bus	6.300	kV	6.153	97.7	UnderVoltage
Bus118	Bus	6.300	kV	6.153	97.7	UnderVoltage
Bus119	Bus	6.300	kV	6.153	97.7	UnderVoltage
Bus121	Bus	0.400	kV	0.384	96.1	UnderVoltage
Bus123	Bus	0.400	kV	0.382	95.4	UnderVoltage
Bus14	Bus	20.000	kV	19.330	96.7	UnderVoltage
Bus15	Bus	20.000	kV	19.517	97.6	UnderVoltage
Bus16	Bus	20.000	kV	19.099	95.5	UnderVoltage
Bus37	Bus	0.400	kV	0.388	96.9	UnderVoltage
Bus40	Bus	6.300	kV	6.112	97.0	UnderVoltage
Bus45	Bus	6.300	kV	6.102	96.9	UnderVoltage
Bus47	Bus	0.400	kV	0.383	95.8	UnderVoltage
Bus48	Bus	6.300	kV	6.062	96.2	UnderVoltage
Bus49	Bus	6.300	kV	6.099	96.8	UnderVoltage

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HF_Comp

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config.: Normal

Bus51	Bus	6.300	kV	6.071	96.4	UnderVoltage
Bus52	Bus	6.300	kV	6.067	96.3	UnderVoltage
Bus59	Bus	0.400	kV	0.389	97.3	UnderVoltage
Bus65	Bus	1.000	kV	0.970	97.0	UnderVoltage
Bus66	Bus	1.000	kV	0.978	97.8	UnderVoltage
Bus72	Bus	0.400	kV	0.386	96.4	UnderVoltage
Bus88	Bus	0.400	kV	0.384	96.0	UnderVoltage
Bus91	Bus	0.400	kV	0.381	95.3	UnderVoltage
Bus96	Bus	0.400	kV	0.385	96.3	UnderVoltage
Bus97	Bus	0.400	kV	0.386	96.5	UnderVoltage
Bus98	Bus	0.400	kV	0.386	96.4	UnderVoltage
HVS 07	Bus	20.000	kV	19.332	96.7	UnderVoltage
HVS_08	Bus	20.000	kV	19.517	97.6	UnderVoltage
HVS_10	Bus	20.000	kV	19.118	95.6	UnderVoltage
LVS 17A	Bus	6.300	kV	6.103	96.9	UnderVoltage
LVS 17B	Bus	6.300	kV	6.098	96.8	UnderVoltage
LVS 20A	Bus	6.300	kV	6.161	97.8	UnderVoltage
LVS 20B	Bus	6.300	kV	6.161	97.8	UnderVoltage
MVS_17A	Bus	6.300	kV	6.103	96.9	UnderVoltage
MVS_17B	Bus	6.300	kV	6.098	96.8	UnderVoltage
MVS_20A20B	Bus	6.300	kV	6.161	97.8	UnderVoltage

SUMMARY OF TOTAL GENERATION, LOADING & DEMAND

	MW	Mvar	MVA	% PF
Swing Bus(es):	63.935	-2.329	62.978	99.93 Leading
Generators:	0.000	0.000	0.000	100.00 Lagging
Total Demand:	63.935	-2.329	62.978	99.93 Leading
Total Motor Load:	55.678	25.614	61.287	90.85 Lagging
Total Static Load:	3.116	-39.970		
Apparent Losses:	4.141	12.027		
System Mismatch:	0.000	0.000		
Number of Iterations:	4			

HARMONIK LOAD FLOW DENGAN KOMPENSASI
HARMONIC FILTER

Project: FinalProject
 Location: SSTE Laboratory

ETAP PowerStation
 4.0.0C

Page: 1
 Date: 03-08-2007

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HA

SN: INSTEKNAMA
 Revision: Base
 Config.: Normal

Electrical Transient Analyzer Program
ETAP PowerStation

Harmonic Load Flow
Loading Category: Design

Number of Buses: 1 Swing Generator 0 114 Load 115 Total

Number of Branches: XFMR2 28 XFMR3 1 Reactor 0 Line/Cable 77 Impedance 0 Tie PD 10 UPS 0 DTSwitch 0 Total 193

Number of Harm. Sources: Current 0 Voitage 1

Number of Filters: 9

System Frequency: 50

Unit System: English

Data Filename: SG_CompHF

Output Filename: D:\Proyek_SKRIPS\Project_SG2\Untitled.har

ID	Bus	Type	kV	Initial Voltage		BUS Input Data				Static Load		Mvar Limits		% VHD Limits	
				%Mag.	Ang.	Generator		Motor Load		MW	Mvar	Max.	Min.	Total	Single
						MW	Mvar	MW	Mvar						
us4		Load	20.000	100.0	-30.0									2.50	1.50
us5		Load	20.000	100.0	-30.0									2.50	1.50
us13		Load	20.000	100.0	-30.0									2.50	1.50
us14		Load	20.000	100.0	-30.0									2.50	1.50
us15		Load	20.000	100.0	-30.0									2.50	1.50
us16		Load	20.000	100.0	-30.0									2.50	1.50
us17		Load	20.000	100.0	-30.0									2.50	1.50
us23		Load	6.300	100.0	0.0									2.50	1.50
us24		Load	0.400	100.0	-30.0			0.544	0.337	0.136	0.084			2.50	1.50
us26		Load	6.300	100.0	-60.0									2.50	1.50
us27		Load	0.400	100.0	-90.0			0.427	0.265	0.107	0.066			2.50	1.50
us28		Load	6.300	100.0	-60.0			1.143	0.469					2.50	1.50
us31		Load	6.300	100.0	-60.0			1.143	0.469					2.50	1.50
us33		Load	6.300	100.0	-60.0			0.258	0.111					2.50	1.50
us34		Load	6.300	100.0	-60.0			0.258	0.111					2.50	1.50
us35		Load	6.300	100.0	-60.0			0.360	0.153					2.50	1.50
us37		Load	0.400	100.0	-90.0			1.005	0.623	0.251	0.156			2.50	1.50
us39		Load	6.300	100.0	-60.0									2.50	1.50
us40		Load	6.300	100.0	-60.0									2.50	1.50
us41		Load	6.300	100.0	-60.0			0.258	0.111					2.50	1.50
us42		Load	6.300	100.0	-60.0			0.258	0.111					2.50	1.50
us43		Load	6.300	100.0	-60.0			0.269	0.115					2.50	1.50
us45		Load	6.300	100.0	-60.0									2.50	1.50
us46		Load	0.400	100.0	-90.0			1.442	0.893	0.360	0.223			2.50	1.50
us47		Load	0.400	100.0	-30.0			0.855	0.354					2.50	1.50
us48		Load	6.300	100.0	-60.0			4.761	1.865					2.50	1.50
us49		Load	6.300	100.0	-60.0									2.50	1.50
us51		Load	6.300	100.0	-60.0			3.478	1.377					2.50	1.50
us52		Load	6.300	100.0	-60.0			4.656	1.826					2.50	1.50

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HA

SN: INSTEKNAMA
 Revision: Base
 Config.: Normal

Cable64	11MCUN1	185	295.2	1	75	0.037220	0.034146	0.0000398	0.116314	0.085366
Cable65	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537	0.058157	0.076220
Cable66	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537	0.058157	0.076220
Cable67	11MCUN3	95	984.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable68	11MCUN3	95	492.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable69	11MCUN3	95	492.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable70	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable71	11MCUN3	95	492.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable72	11MCUN1	500	1476.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
Cable76	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537	0.058157	0.076220
Cable77	11MCUN3	95	524.8	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable78	11MCUN3	95	524.8	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable79	11MCUN1	95	984.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000309	0.226812	0.091463
Cable80	11MCUN3	95	524.8	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable81	11MCUN3	95	524.8	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable82	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable83	11MCUN3	95	164.0	1	75	0.072115	0.037500	0.0000320	0.226812	0.076220
Cable84	11MCUN1	400	590.4	1	75	0.018610	0.030793	0.0000537	0.058157	0.076220
CBL_HVS0708	33MCUN3	400	29766.0	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270	0.058157	0.076220
CBL_HVS0809	33MCUN3	400	80294.4	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270	0.058157	0.076220
CBL_MVS 31A	33MCUN3	400	3247.2	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270	0.058157	0.076220
CBL_MVS 31B	33MCUN3	400	3247.2	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270	0.058157	0.076220
CBL_MWS31-SS	33MCUN3	400	164.0	1	75	0.018610	0.031098	0.0000270	0.058157	0.076220
MVS 09_17A	11MCUN1	500	6494.4	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
MVS 09_17B	11MCUN1	500	6494.4	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
MVS 09_18A	11MCUN1	500	492.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
MVS 09_18B	11MCUN1	500	1476.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
MVS 09_18C	11MCUN1	500	492.0	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
MVS 09_19	11MCUN1	500	4870.8	1	75	0.014830	0.030488	0.0000593	0.046526	0.076220
SUTM 20kV	33MCUN1	400	114734.4	1	75	0.018610	0.035366	0.0000262	0.058157	0.088415

Cable resistances are listed at the specified temperatures

TRANSMISSION LINE Input Data

Line

ID	Library	Size	#/Phase	T (°C)	R1	X1	Y1	R0	X0	Y0
----	---------	------	---------	--------	----	----	----	----	----	----

Line resistances are listed at the specified temperatures

2-WINDING TRANSFORMER Input Data

Transformer ID	MVA		Rating		% Z	X/R	Z Variation			% Tap Setting		Adjusted	Phase Shift	
	Prim. kV	Sec. kV	Sec. kV	% Z			+ 5%	- 5%	% Tol.	Prim.	Sec.	% Z	Type	Angle
F11	2.000	6.300	0.400	5.750	7.1	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	-30.0	
F20	0.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	-30.0	
F21	0.500	6.300	0.400	4.800	4.7	0	0	0	0	0	4.8000	Std Pos. Seq.	-30.0	
FM 16A	1.000	6.300	0.400	5.750	5.8	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	-30.0	
FM 16B	2.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	-30.0	
FM 17	2.500	6.300	0.400	5.750	10.7	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	-30.0	
FM18A	2.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	-30.0	
FM 18C	2.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	-30.0	
FM 19A	1.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	-30.0	
FM 19B	2.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	-30.0	
FM 19C	2.000	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	-30.0	
FM 20B	2.000	6.300	0.400	5.750	7.1	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	-30.0	
FM 21	2.000	6.300	0.400	5.750	7.1	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	-30.0	
FM 22	5.000	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	-30.0	
FM_17	2.500	6.300	0.400	5.750	10.7	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	-30.0	
FM_17A	2.500	6.300	0.400	5.750	10.7	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	30.0	
FM_18A	2.500	6.300	0.400	5.750	10.7	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	-30.0	
FM_20A	2.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	-30.0	
FX 3A	50.000	150.000	20.000	9.500	29.5	0	0	0	0	0	9.5000	Std Pos. Seq.	-30.0	
FX 3B	50.000	150.000	20.000	9.500	29.5	0	0	0	0	0	9.5000	Std Pos. Seq.	-30.0	
FX 07	8.000	20.000	6.300	6.750	14.2	0	0	0	0	0	6.7500	Std Pos. Seq.	-30.0	
FX 08	10.000	20.000	6.300	6.750	15.5	0	0	0	0	0	6.7500	Std Pos. Seq.	-30.0	

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HA

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config.: Normal

X 09	40.000	20.000	6.300	6.500	27.3	0	0	0	0	0	6.5000	Std Pos. Seq.	-30.0
X 10	15.000	20.000	6.300	6.500	18.6	0	0	0	0	6.000	6.5000	Std Pos. Seq.	-30.0
X 11	5.000	20.000	6.300	6.500	12.1	0	0	0	0	0	6.5000	Std Pos. Seq.	30.0
X 18B4	2.000	6.300	0.400	5.750	7.1	0	0	0	0	0	5.7500	Std Pos. Seq.	-30.0
X 20A	0.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	-30.0
X 20B	0.500	6.300	0.400	2.300	0.9	0	0	0	0	0	2.3000	Std Pos. Seq.	-30.0

2-WINDING TRANSFORMER Grounding Input Data
 Grounding

Transformer ID	Rating MVA	Rating Prim. kV	Rating Sec. kV	Conn. Type	Primary		Secondary	
					Type	Amp	Type	Amp
T11	2.000	6.300	0.400	D/Y			Solid	
T20	0.500	6.300	0.400	D/Y			Solid	
T21	0.500	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TM 16A	1.000	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TM 16B	2.500	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TM 17	2.500	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TM18A	2.500	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TM 18C	2.500	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TM 19A	1.500	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TM 19B	2.500	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TM 19C	2.000	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TM 20B	2.000	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TM 21	2.000	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TM 22	5.000	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TM_17	2.500	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TM_17A	2.500	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TM_18A	2.500	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TM_20A	2.500	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TX 3A	50.000	150.000	20.000	D/Y			Solid	
TX 3B	50.000	150.000	20.000	D/Y			Solid	
TX 07	8.000	20.000	6.300	D/Y			Solid	
TX 08	10.000	20.000	6.300	D/Y			Solid	
TX 09	40.000	20.000	6.300	D/Y			Solid	
TX 10	15.000	20.000	6.300	D/Y			Solid	
TX 11	5.000	20.000	6.300	D/Y			Solid	
TX 18B4	2.000	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TX_20A	0.500	6.300	0.400	D/Y			Solid	
TX_20B	0.500	6.300	0.400	D/Y			Solid	

3-WINDING TRANSFORMER Input Data

Transformer ID	Winding	Rating MVA	kV	Tap %	Impedance			% Tol.	Z Variation		Phase Shift	
					X/R	MVA _B			+ 5%	- 5%	Type	Angle
TX 18B1	Primary:	1.600	6.300	0	% Z	5.0	1.600	0	0	0		
	Secondary:	1.000	1.000	0	Z _{ps} = 0.190	5.0	1.600	0			Std Pos. Seq.	-30.0
	Tertiary:	1.000	1.000	0	Z _{st} = 0.190	5.0	1.600	0			Std Pos. Seq.	-30.0

3-WINDING TRANSFORMER Grounding Input Data

Transformer ID	Winding	Rating MVA	kV	Grounding		
				Conn.	Type	Amp
TX 18B1	Primary:	1.600	6.300	Delta		
	Secondary:	1.000	1.000	Wye	Solid	
	Tertiary:	1.000	1.000	Wye	Solid	

BRANCH CONNECTION

CKT/Branch ID	Type	From Bus	Connected Bus ID	To Bus	% Positive Sequence Impedance (100 MVA Base)			
					R	X	Z	Y
T11	2W XFMR	Bus40	LVS_16C		40.10	284.69	287.50	
T20	2W XFMR	Bus86	Bus88		345.33	303.89	460.00	

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HA

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config.: Normal

T21	2W XFMR	Bus87	Bus91	199.78	938.98	960.00	
TM 16A	2W XFMR	Bus26	Bus27	97.86	566.61	575.00	
TM 16B	2W XFMR	Bus39	Bus37	69.07	60.78	92.00	
TM 17	2W XFMR	Bus49	Bus46	21.46	229.00	230.00	
TM18A	2W XFMR	Bus61	Bus60	69.07	60.78	92.00	
TM 18C	2W XFMR	Bus80	Bus79	69.07	60.78	92.00	
TM 19A	2W XFMR	Bus93	Bus96	115.11	101.30	153.33	
TM 19B	2W XFMR	Bus95	Bus98	69.07	60.78	92.00	
TM 19C	2W XFMR	Bus94	Bus97	86.33	75.97	115.00	
TM 20B	2W XFMR	Bus114	Bus120	40.10	284.69	287.50	
TM 21	2W XFMR	Bus115	Bus121	40.10	284.69	287.50	
TM 22	2W XFMR	Bus23	Bus24	34.53	30.39	46.00	
TM_17	2W XFMR	Bus58	Bus59	21.46	229.00	230.00	
TM_17A	2W XFMR	Bus45	Bus47	21.46	229.00	230.00	
TM_18A	2W XFMR	Bus55	Bus54	21.46	229.00	230.00	
TM_20A	2W XFMR	Bus105	Bus104	69.07	60.78	92.00	
TX 3A	2W XFMR	Main SS Tuba	Bus5	0.64	18.99	19.00	
TX 3B	2W XFMR	Main SS Tuba	Bus4	0.64	18.99	19.00	
TX 07	2W XFMR	Bus14	MVS 16A	5.91	84.17	84.38	
TX 08	2W XFMR	Bus15	MVS 16B	4.35	67.36	67.50	
TX 09	2W XFMR	Bus17	MVS_09	0.59	16.24	16.25	
TX 10	2W XFMR	Bus16	MVS 10	2.47	45.87	45.93	
TX 11	2W XFMR	Bus13	MVS 11	10.67	129.56	130.00	
TX 18B4	2W XFMR	Bus70	Bus71	40.10	284.69	287.50	
TX_20A	2W XFMR	Bus106	Bus103	345.33	303.89	460.00	
TX_20B	2W XFMR	Bus113	Bus123	345.33	303.89	460.00	
TX 18B1	3W XFMR	Bus62	TX_18B1	3.49	17.47	17.81	
	3W XFMR	Bus62	TX 18B2	3.49	17.47	17.81	
	3W XFMR	TX_18B1	TX 18B2	3.49	17.47	17.81	
Cable2	Cable	MVS 10	MVS_20A20B	5.52	11.34	12.61	0.0034739
Cable3	Cable	MVS 10	MVS_20A20B	5.52	11.34	12.61	0.0034739
Cable4	Cable	HVS 31A Main	HVS 11	6.55	12.44	14.06	0.1472328
Cable7	Cable	HVS 31A Main	HVS_10	15.11	28.71	32.44	0.3397680
Cable8	Cable	HVS 31B Main	HVS_09	10.58	20.10	22.71	0.2378376
Cable9	Cable	HVS 11	Bus13	0.11	0.22	0.25	0.0025740
Cable10	Cable	HVS 07	Bus14	0.11	0.22	0.25	0.0025740
Cable11	Cable	HVS_08	Bus15	0.11	0.22	0.25	0.0025740
Cable12	Cable	HVS_10	Bus16	0.34	0.65	0.74	0.0077220
Cable13	Cable	HVS_09	Bus17	0.46	0.87	0.98	0.0102960
Cable22	Cable	MVS 16A	Bus35	17.88	9.30	20.15	0.0012490
Cable23	Cable	MVS 16A	Bus34	71.52	37.19	80.61	0.0049962
Cable24	Cable	MVS 16A	Bus33	71.52	37.19	80.61	0.0049962
Cable25	Cable	MVS 16A	Bus31	4.47	2.32	5.04	0.0003123
Cable26	Cable	MVS 16A	Bus28	4.47	2.32	5.04	0.0003123
Cable27	Cable	MVS 16A	Bus26	1.79	0.93	2.02	0.0001249
Cable28	Cable	MVS 16B	Bus39	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable29	Cable	MVS 16B	Bus41	71.52	37.19	80.61	0.0049962
Cable30	Cable	MVS 16B	Bus42	17.88	9.30	20.15	0.0012490
Cable31	Cable	MVS 16B	Bus43	17.88	9.30	20.15	0.0012490
Cable32	Cable	MVS 16B	Bus40	78.44	71.96	106.44	0.0136734
Cable33	Cable	LVS 17A	Bus49	1.73	2.38	2.94	0.0005680
Cable34	Cable	LVS 17A	Bus48	7.35	15.12	16.81	0.0046318
Cable35	Cable	LVS 17A	Bus45	1.79	0.93	2.02	0.0001249
Cable36	Cable	LVS 17B	Bus52	5.52	11.34	12.61	0.0034739
Cable37	Cable	LVS 17B	Bus51	6.43	13.23	14.71	0.0040528
Cable38	Cable	LVS 18A	Bus55	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable39	Cable	LVS 18B	Bus58	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable40	Cable	LVS 18B	Bus61	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable41	Cable	LVS 18B	Bus62	1.73	2.38	2.94	0.0005680
Cable42	Cable	LVS 18B	Bus69	11.53	15.87	19.62	0.0037864
Cable43	Cable	LVS 18B	Bus68	8.65	11.90	14.72	0.0028398
Cable44	Cable	LVS 18B	Bus70	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable50	Cable	TX_18B1	Bus65	164.81	272.70	318.64	0.0000476
Cable51	Cable	TX 18B2	Bus66	109.87	181.80	212.42	0.0000317
Cable52	Cable	Bus71	Bus57	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
Cable53	Cable	Bus57	Bus72	5150.39	8521.88	9957.35	0.0000381
Cable54	Cable	LVS 18C	Bus80	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable55	Cable	LVS 18C	Bus81	5.96	3.10	6.72	0.0004163
Cable56	Cable	LVS 18C	Bus82	5.96	3.10	6.72	0.0004163
Cable57	Cable	LVS 19	Bus84	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable58	Cable	LVS 19	Bus85	2.98	1.55	3.36	0.0002082

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HA

SN: INSTEKNAMA
 Revision: Base
 Config.: Normal

Cable59	Cable	LVS 19	Bus86	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable60	Cable	LVS 19	Bus87	1.73	2.38	2.94	0.0005680
Cable61	Cable	LVS 19	Bus92	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable62	Cable	LVS 19	Bus93	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable63	Cable	LVS 19	Bus94	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable64	Cable	LVS 19	Bus95	2.77	2.54	3.76	0.0004669
Cable65	Cable	Bus88	Bus89	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
Cable66	Cable	Bus91	Bus90	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
Cable67	Cable	LVS 20A	Bus105	17.88	9.30	20.15	0.0012490
Cable68	Cable	LVS 20A	Bus107	8.94	4.65	10.08	0.0006245
Cable69	Cable	LVS 20A	Bus108	8.94	4.65	10.08	0.0006245
Cable70	Cable	LVS 20A	Bus106	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable71	Cable	LVS 20A	Bus109	8.94	4.65	10.08	0.0006245
Cable72	Cable	LVS 20A	Bus110	5.52	11.34	12.61	0.0034739
Cable76	Cable	Bus103	Bus111	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
Cable77	Cable	LVS 20B	Bus116	9.54	4.96	10.75	0.0006662
Cable78	Cable	LVS 20B	Bus117	9.54	4.96	10.75	0.0006662
Cable79	Cable	LVS 20B	Bus113	17.88	9.30	20.15	0.0012086
Cable80	Cable	LVS 20B	Bus118	9.54	4.96	10.75	0.0006662
Cable81	Cable	LVS 20B	Bus119	9.54	4.96	10.75	0.0006662
Cable82	Cable	LVS 20B	Bus114	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable83	Cable	LVS 20B	Bus115	2.98	1.55	3.36	0.0002082
Cable84	Cable	Bus123	Bus122	686.72	1136.25	1327.65	0.0000051
CBL_HVS0708	Cable	HVS_08	HVS 07	13.85	23.14	26.97	0.3216180
CBL_HVS0809	Cable	HVS_09	HVS_08	37.36	62.42	72.75	0.8675711
CBL_MVS 31A	Cable	Bus5	HVS 31A Main	1.51	2.52	2.94	0.0350856
CBL_MVS 31B	Cable	Bus4	HVS 31B Main	1.51	2.52	2.94	0.0350856
CBL_MWS31-SS	Cable	MVS_31	Main SS Tuba	0.00	0.00	0.00	0.0996750
MVS 09_17A	Cable	MVS_09	MVS_17A	24.27	49.89	55.48	0.0152850
MVS 09_17B	Cable	MVS_09	MVS_17B	24.27	49.89	55.48	0.0152850
MVS 09_18A	Cable	MVS_09	MVS_18A	1.84	3.78	4.20	0.0011580
MVS 09_18B	Cable	MVS_09	MVS_18B	5.52	11.34	12.61	0.0034739
MVS 09_18C	Cable	MVS_09	MVS_18C	1.84	3.78	4.20	0.0011580
MVS 09_19	Cable	MVS_09	MVS_19	18.20	37.41	41.61	0.0114638
SUTM 20kV	Cable	HVS 31A Main	HVS_08	53.38	101.44	114.63	1.2005136
CB11	Tie PD	HVS 31B Main	HVS 31A Main				
CB28	Tie PD	MVS_20A20B	LVS 20A				
CB29	Tie PD	MVS_20A20B	LVS 20B				
CB30	Tie PD	MVS 11	Bus23				
CB37	Tie PD	MVS_17A	LVS 17A				
CB38	Tie PD	MVS_17B	LVS 17B				
CB39	Tie PD	MVS_18A	LVS 18A				
CB40	Tie PD	MVS_18B	LVS 18B				
CB41	Tie PD	MVS_18C	LVS 18C				
CB42	Tie PD	MVS_19	LVS 19				

MACHINE Input Data

Machine ID	Type	Connected Bus ID	Rating (Base)			% Negative Seq. Imp.			Grounding		% Zero Seq. Imp.			
			MVA	kV	RPM	X/R	R	X2	Conn.	Type	Amp	X/R	R0	X0
CR1M01	IndM	MVS_31	40.000	150.000	1500	0.54	87.991	47.51	Wye	Solid		0.54	87.990	47.51
CR2M01	IndM	Bus31	1.236	6.300	1500	27.58	0.558	15.38	Wye	Open		27.58	0.558	15.38
BC3M01	IndM	Bus28	1.236	6.300	1500	27.58	0.558	15.38	Wye	Open		27.58	0.558	15.38
BC4M01	IndM	Bus35	0.391	6.300	1500	16.51	1.118	18.46	Wye	Open		16.51	1.118	18.46
BC4M02	IndM	Bus34	0.281	6.300	1500	13.97	1.321	18.46	Wye	Open		13.97	1.321	18.46
BC4M02	IndM	Bus33	0.281	6.300	1500	13.97	1.321	18.46	Wye	Open		13.97	1.321	18.46
BC7M01	IndM	Bus43	0.292	6.300	1500	14.26	1.295	18.46	Wye	Open		14.26	1.295	18.46
BCAM01	IndM	Bus41	0.281	6.300	1500	13.97	1.321	18.46	Wye	Open		13.97	1.321	18.46
BCAM02	IndM	Bus42	0.281	6.300	1500	13.97	1.321	18.46	Wye	Open		13.97	1.321	18.46
FN5M01	IndM	Bus51	3.740	6.300	1500	35.00	0.440	15.38	Wye	Open		35.00	0.440	15.38
FNM01	IndM	Bus52	5.001	6.300	1500	35.00	0.440	15.38	Wye	Open		35.00	0.440	15.38
RM1M01	IndM	Bus48	5.114	6.300	1500	35.00	0.440	15.38	Wye	Open		35.00	0.440	15.38
FN1M01	IndM	Bus69	3.140	6.300	1500	35.00	0.440	15.38	Wye	Open		35.00	0.440	15.38
FN2M01	IndM	Bus68	3.140	6.300	1500	35.00	0.440	15.38	Wye	Open		35.00	0.440	15.38
FNCM01	IndM	Bus84	0.368	6.300	1500	16.01	1.153	18.46	Wye	Open		16.01	1.153	18.46
FNDM01	IndM	Bus85	0.368	6.300	1500	16.01	1.153	18.46	Wye	Open		16.01	1.153	18.46
FNQM01	IndM	Bus92	1.513	6.300	1500	29.60	0.520	15.38	Wye	Open		29.60	0.520	15.38
FNRM01	IndM	Bus89	0.414	0.400	1500	16.99	1.177	20.00	Wye	Open		16.99	1.177	20.00
FNSM01	IndM	Bus90	0.414	0.400	1500	16.99	1.177	20.00	Wye	Open		16.99	1.177	20.00
FN1M01	IndM	Bus82	0.925	6.300	1500	24.82	0.620	15.38	Wye	Open		24.82	0.620	15.38

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HA

SN: INSTEKNA
 Revision: Base
 Config: Normal

Device	Type	Bus	V	I	W	Q	PF	Angle	Wye	Open	V	I	W	Q	PF	Angle
CR1M01	IndM	Bus81	0.822	6.300	1500	23.78	0.776	18.46	Wye	Open	23.78	0.776	18.46			
CR1M01	IndM	Bus108	1.154	6.300	1500	26.90	0.572	15.38	Wye	Open	26.90	0.572	15.38			
CR1M02	IndM	Bus109	1.154	6.300	1500	26.90	0.572	15.38	Wye	Open	26.90	0.572	15.38			
FN7M01	IndM	Bus107	0.852	6.300	1500	24.09	0.766	18.46	Wye	Open	24.09	0.766	18.46			
MM1M01	IndM	Bus110	5.563	6.300	1500	35.00	0.440	15.38	Wye	Open	35.00	0.440	15.38			
SR1M01	IndM	Bus111	0.466	0.400	1500	18.04	1.109	20.00	Wye	Open	18.04	1.109	20.00			
CR1M01	IndM	Bus117	1.154	6.300	1500	26.90	0.572	15.38	Wye	Open	26.90	0.572	15.38			
CR1M02	IndM	Bus118	1.154	6.300	1500	26.90	0.572	15.38	Wye	Open	26.90	0.572	15.38			
FN7M01	IndM	Bus116	0.852	6.300	1500	24.09	0.766	18.46	Wye	Open	24.09	0.766	18.46			
MM1M01	IndM	Bus119	1.154	6.300	1500	26.90	0.572	15.38	Wye	Open	26.90	0.572	15.38			
SR1M01	IndM	Bus122	0.466	0.380	1500	18.04	1.109	20.00	Wye	Open	18.04	1.109	20.00			
SR1M01	IndM	Bus47	0.925	0.400	1500	25.51	0.653	16.67	Wye	Open	25.51	0.653	16.67			

HARMONIC LIBRARY

Devices	Manufacturer	Model	Voltage														Harmonic				Source in %			
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	19	23					
Typical	Arc Furnace		25	29	31	35	37	41	43	47	49	53	55	59	61	65	67	71	73					
			5.00	20.00	3.00	10.00	1.50	6.00	1.00	3.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					

HARMONIC SOURCE

Connected Bus	ID	Type	Manufacturer	Model
MVS_31		Voltage	Typical	Arc Furnace

FILTER Input Data

Filter Type: Single-Tuned

Filter ID	Connected Bus ID	Capacitor Ci			Inductor Li			R
		kV	Max kV	kvar	Xl	Q Fact.	Max I	Ohm
HF57	MVS_09	6.300	9.140	7250.0	0.05	116.60	1680.0	0.0000
HF61	MVS_09	6.300	9.240	7338.0	0.09	116.60	1680.0	0.0000
HF62	MVS_09	6.300	13.800	8611.0	0.23	116.60	538.0	0.0000
HF63	MVS_09	6.300	9.980	3000.0	0.57	116.60	1680.0	0.0000
HF64	MVS_10	6.300	11.200	1855.0	1.24	116.60	888.4	0.0000
HF65	MVS_10	6.300	10.200	1350.0	0.55	116.60	888.4	0.0000
HF66	MVS_10	6.300	9.640	1000.0	0.10	116.60	888.4	0.0000
HF72	MVS_09	6.300	9.100	7235.0	0.03	116.60	1680.0	0.0000
HF81	MVS_16B	6.300	9.640	3000.0	0.59	116.60	888.4	0.0000

FUNDAMENTAL LOAD FLOW REPORT

Bus ID	Voltage			Generation		Motor Load		Static Load		ID	Load Flow				XFMR	
	kV	%Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	%PF	% Tap	
Bus4	20.000	99.766	-33.1	0	0	-0.04	0.05	0	0	HVS 31B Main	28.82	-0.60	834	-99.98		
										Main SS Tuba	-28.79	0.54	833	-99.98		
Bus5	20.000	99.766	-33.1	0	0	-0.04	0.05	0	0	HVS 31A Main	28.82	-0.60	834	-99.98		
										Main SS Tuba	-28.79	0.54	833	-99.98		
Bus13	20.000	99.229	-33.6	0	0	-0.55	0.66	0	0	HVS 11	-0.13	-1.09	32	11.57		
										MVS 11	0.68	0.43	23	84.40		
Bus14	20.000	96.005	-36.8	0	0	-3.37	1.44	0	0	HVS 07	-0.11	-3.69	110	2.87		
										MVS 16A	3.47	2.24	124	83.99		
Bus15	20.000	96.942	-36.9	0	0	-2.78	1.33	0	0	HVS_08	-0.15	-0.30	10	45.61		
										MVS 16B	2.94	-1.03	92	-94.40		
Bus16	20.000	94.868	-36.1	0	0	-0.13	0.26	0	0	HVS_10	-16.68	-5.63	535	94.74		
										MVS 10	16.81	5.38	537	95.25		
Bus17	20.000	97.420	-38.3	0	0	-0.34	0.30	0	0	HVS_09	-34.99	11.49	1091	-95.01		
										MVS_09	35.33	-11.79	1103	-94.86		
Bus23	6.300	98.597	-4.1	0	0	0	0	0	0	Bus24	0.68	0.42	74	84.68		
										MVS 11	-0.68	-0.42	74	84.68		
Bus24	0.400	98.229	-34.1	0	0	0.54	0.34	0.13	0.08	Bus23	-0.67	-0.42	1168	84.71		
Bus26	6.300	93.856	-68.6	0	0	-0.22	0.41	0	0	MVS 16A	-0.31	-0.76	79	37.46		

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HA

SN: INSTEKNAMA
 Revision: Base
 Config: Normal

us27	0.400	91.275	-100.4	0	0	0.43	0.26	0.09	0.06	Bus27	0.52	0.34	61	83.40
us28	6.300	93.804	-68.6	0	0	1.06	0.63	0	0	Bus26	-0.52	-0.32	960	85.05
us31	6.300	93.804	-68.6	0	0	1.06	0.63	0	0	MVS 16A	-1.06	-0.63	120	85.81
us33	6.300	93.629	-68.6	0	0	0.25	0.12	0	0	MVS 16A	-0.25	-0.12	27	90.21
us34	6.300	93.629	-68.6	0	0	0.25	0.12	0	0	MVS 16A	-0.25	-0.12	27	90.21
us35	6.300	93.786	-68.6	0	0	0.34	0.19	0	0	MVS 16A	-0.34	-0.19	38	86.77
us37	0.400	96.117	-98.2	0	0	1.00	0.63	0.23	0.14	Bus39	-1.23	-0.77	2183	84.70
us39	6.300	97.491	-68.1	0	0	-0.14	0.15	0	0	MVS 16B	-1.10	-0.94	136	76.28
us40	6.300	96.261	-68.2	0	0	-0.01	0.01	0	0	Bus37	1.25	0.79	138	84.58
us41	6.300	97.315	-68.1	0	0	0.25	0.12	0	0	MVS 16B	-0.98	-0.66	112	83.10
us42	6.300	97.489	-68.1	0	0	0.24	0.15	0	0	LVS_16C	0.99	0.65	112	83.52
us43	6.300	97.486	-68.1	0	0	0.25	0.15	0	0	MVS 16B	-0.25	-0.12	26	90.48
us45	6.300	95.483	-73.5	0	0	0.00	0.25	0	0	MVS 16B	-0.24	-0.15	26	85.50
us46	0.400	92.254	-105.9	0	0	1.44	0.89	0.31	0.19	MVS 16B	-0.25	-0.15	27	85.81
us47	0.400	94.411	-44.7	0	0	0.86	0.35	0	0	LVS 17A	-0.86	-0.62	101	80.95
us48	6.300	94.834	-73.8	0	0	4.74	1.89	0	0	Bus47	0.86	0.38	89	91.62
us49	6.300	95.441	-73.5	0	0	-0.07	0.15	0	0	Bus49	-1.75	-1.08	3216	84.95
us51	6.300	95.086	-74.0	0	0	3.46	1.40	0	0	Bus45	-0.86	-0.35	1414	92.44
us52	6.300	95.025	-74.0	0	0	4.63	1.85	0	0	LVS 17A	-4.74	-1.89	493	92.91
us54	0.400	97.624	-103.0	0	0	0.78	0.48	0.19	0.11	LVS 17A	-1.68	-1.35	207	78.04
us55	6.300	99.261	-71.8	0	0	-0.04	0.13	0	0	Bus46	1.76	1.20	204	82.62
us57	0.400	97.800	-102.4	0	0	0	0	0	0	LVS 17B	-3.46	-1.40	359	92.68
us58	6.300	98.163	-72.3	0	0	-0.04	0.13	0	0	LVS 17B	-4.63	-1.85	481	92.84
us59	0.400	96.017	-103.9	0	0	1.01	0.62	0.23	0.14	Bus55	-0.96	-0.60	1674	84.91
us60	0.400	96.877	-102.4	0	0	0.95	0.59	0.22	0.14	LVS 18A	-0.92	-0.75	110	77.47
us61	6.300	98.167	-72.3	0	0	-0.04	0.13	0	0	Bus54	0.96	0.63	106	83.76
us62	6.300	98.174	-72.3	0	0	-0.13	0.18	0	0	Bus71	-0.02	-0.02	43	83.57
us65	1.000	95.741	-103.0	0	0	0.67	0.41	0	0	Bus72	0.02	0.02	43	84.35
us66	1.000	96.532	-102.8	0	0	0.67	0.42	0	0	LVS 18B	-1.20	-0.95	143	78.54
us68	6.300	97.820	-72.4	0	0	2.90	1.19	0	0	Bus59	1.24	0.82	139	83.51
us69	6.300	97.686	-72.4	0	0	2.91	1.18	0	0	Bus58	-1.24	-0.77	2190	85.03
us70	6.300	98.218	-72.3	0	0	-0.04	0.13	0	0	Bus61	-1.17	-0.73	2050	84.80
us71	0.400	98.162	-102.3	0	0	0	0	0	0	LVS 18B	-1.14	-0.87	133	79.67
us72	0.400	95.112	-103.2	0	0	0.02	0.02	0	0	Bus60	1.18	0.74	130	84.69
us79	0.400	98.084	-101.9	0	0	0.82	0.52	0.20	0.12	LVS 18B	-1.23	-1.04	150	76.49
us80	6.300	99.198	-71.8	0	0	-0.04	0.12	0	0	TX_18B1	1.36	0.85	149	84.65
us81	6.300	99.188	-71.8	0	0	0.76	0.39	0	0	TX_18B2	-0.67	-0.41	472	84.90
us82	6.300	99.181	-71.8	0	0	0.85	0.43	0	0	TX_18B2	-0.67	-0.42	469	84.85
us84	6.300	96.558	-72.7	0	0	0.34	0.31	0	0	LVS 18B	-2.90	-1.19	293	92.51
us85	6.300	96.558	-72.7	0	0	0.34	0.31	0	0	LVS 18B	-2.91	-1.18	294	92.61
us86	6.300	96.554	-72.7	0	0	-0.04	0.15	0	0	LVS 18B	0.02	-0.14	13	-10.46
us87	6.300	96.558	-72.7	0	0	-0.08	0.17	0	0	Bus71	0.03	0.02	2	85.05
us88	0.400	94.510	-103.1	0	0	0	0	0	0	Bus57	0.02	0.02	43	83.48
us89	0.400	89.466	-105.3	0	0	0.38	0.16	0	0	Bus70	-0.03	-0.02	44	85.08
us90	0.400	88.690	-107.1	0	0	0.38	0.16	0	0	Bus57	-0.02	-0.02	43	85.04
us91	0.400	93.783	-104.9	0	0	0	0	0	0	Bus80	-1.02	-0.64	1770	84.77
us92	6.300	96.518	-72.7	0	0	1.41	0.74	0	0	LVS 18C	-0.99	-0.77	116	78.90
us93	6.300	96.529	-72.7	0	0	-0.04	0.15	0	0	Bus79	1.03	0.65	112	84.68
us94	6.300	96.520	-72.7	0	0	-0.04	0.15	0	0	LVS 18C	-0.76	-0.39	78	88.89
us95	6.300	96.506	-72.7	0	0	-0.04	0.15	0	0	LVS 18C	-0.85	-0.43	88	89.35
										LVS 19	-0.34	-0.31	43	74.05
										LVS 19	-0.34	-0.31	43	74.05
										LVS 19	-0.37	-0.34	47	73.60
										Bus88	0.40	0.19	42	90.28
										LVS 19	-0.32	-0.38	47	64.35
										Bus91	0.40	0.21	42	88.85
										Bus89	0.40	0.19	667	90.53
										Bus86	-0.40	-0.19	667	90.54
										Bus88	-0.38	-0.16	667	92.08
										Bus91	-0.38	-0.16	673	92.03
										Bus90	0.40	0.19	673	90.45
										Bus87	-0.40	-0.19	673	90.49
										LVS 19	-1.41	-0.74	150	88.54
										LVS 19	-0.88	-0.72	107	77.49
										Bus96	0.92	0.57	102	84.92
										LVS 19	-1.07	-0.84	129	78.78
										Bus97	1.11	0.69	123	84.94
										LVS 19	-1.40	-1.04	165	80.17
										Bus98	1.43	0.89	160	84.94

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HA

SN: INSTEKNAMA
 Revision: Base
 Config.: Normal

96	0.400	94.838	-102.9	0	0	0.74	0.45	0.17	0.10	Bus93	-0.90	-0.56	1614	85.08
97	0.400	94.988	-102.9	0	0	0.89	0.55	0.20	0.12	Bus94	-1.09	-0.67	1950	85.09
98	0.400	94.921	-102.9	0	0	1.15	0.71	0.26	0.16	Bus95	-1.41	-0.87	2522	85.08
s103	0.400	94.576	-101.6	0	0	0	0	0	0	Bus111	0.45	0.21	756	90.35
										Bus106	-0.45	-0.21	756	90.30
s104	0.400	94.988	-101.3	0	0	1.15	0.71	0.26	0.16	Bus105	-1.40	-0.87	2511	84.94
s105	6.300	96.567	-71.2	0	0	0.00	0.01	0	0	LVS 20A	-1.43	-0.90	160	84.63
										Bus104	1.42	0.89	159	84.80
s106	6.300	96.899	-71.2	0	0	0.03	0.06	0	0	LVS 20A	-0.49	-0.28	53	86.39
										Bus103	0.46	0.22	48	90.01
s107	6.300	96.828	-71.2	0	0	0.80	0.35	0	0	LVS 20A	-0.80	-0.35	82	91.66
s108	6.300	96.797	-71.2	0	0	1.08	0.46	0	0	LVS 20A	-1.08	-0.46	110	91.98
s109	6.300	96.797	-71.2	0	0	1.08	0.46	0	0	LVS 20A	-1.08	-0.46	110	91.98
s110	6.300	96.381	-71.5	0	0	5.18	2.04	0	0	LVS 20A	-5.18	-2.04	529	93.03
s111	0.400	88.856	-104.0	0	0	0.43	0.18	0	0	Bus103	-0.43	-0.18	756	92.12
s113	6.300	96.811	-71.2	0	0	0.01	0.01	0	0	LVS 20B	-0.46	-0.23	48	89.40
										Bus123	0.46	0.22	48	90.05
s114	6.300	96.861	-71.2	0	0	0.03	0.06	0	0	LVS 20B	-1.36	-0.96	157	81.73
										Bus120	1.33	0.90	152	82.96
s115	6.300	96.886	-71.2	0	0	0.03	0.06	0	0	LVS 20B	-0.78	-0.55	89	81.71
										Bus121	0.75	0.48	84	83.90
s116	6.300	96.822	-71.2	0	0	0.80	0.35	0	0	LVS 20B	-0.80	-0.35	82	91.70
s117	6.300	96.789	-71.2	0	0	1.08	0.46	0	0	LVS 20B	-1.08	-0.46	110	92.01
s118	6.300	96.789	-71.2	0	0	1.08	0.46	0	0	LVS 20B	-1.08	-0.46	110	92.01
s119	6.300	96.789	-71.2	0	0	1.08	0.46	0	0	LVS 20B	-1.08	-0.46	110	92.01
s120	0.400	93.739	-103.3	0	0	1.08	0.67	0.24	0.15	Bus114	-1.32	-0.82	2394	85.01
s121	0.400	95.177	-102.4	0	0	0.61	0.37	0.14	0.08	Bus115	-0.74	-0.46	1324	85.02
s122	0.400	88.759	-104.0	0	0	0.43	0.18	0	0	Bus123	-0.43	-0.18	757	92.10
s123	0.400	94.489	-101.6	0	0	0	0	0	0	Bus122	0.45	0.21	757	90.33
										Bus113	-0.45	-0.21	757	90.35
VS 07	20.000	96.014	-36.8	0	0	1.49	-0.64	0	0	Bus14	0.11	3.69	110	2.87
										HVS_08	-1.60	-3.05	103	46.37
VS 11	20.000	99.232	-33.6	0	0	0.24	-0.29	0	0	HVS 31A Main	-0.37	-0.80	25	41.57
										Bus13	0.13	1.09	31	11.60
VS 31A Main	20.000	99.347	-33.6	0	0	0	0	0	0	HVS 11	0.37	0.66	21	48.72
										HVS_10	17.27	6.20	533	94.12
										Bus5	-28.70	0.77	834	-99.96
										HVS_08	5.30	-0.87	156	-98.68
										HVS 31B Main	5.76	-6.76	257	-64.87
VS 31B Main	20.000	99.347	-33.6	0	0	0	0	0	0	HVS_09	34.45	-7.50	1024	-97.71
										Bus4	-28.70	0.77	834	-99.96
										HVS 31A Main	-5.76	6.76	257	-64.87
VS_08	20.000	96.943	-36.9	0	0	1.26	-0.60	0	0	Bus15	0.15	0.30	10	45.90
										HVS 07	1.61	2.78	95	50.21
										HVS_09	2.12	-2.48	97	-65.04
										HVS 31A Main	-5.15	0.00	153	100.00
VS_09	20.000	97.482	-38.1	0	0	0.15	-0.14	0	0	HVS 31B Main	-33.12	9.80	1022	-95.89
										Bus17	35.06	-11.38	1091	-95.12
										HVS_08	-2.09	1.72	80	-77.23
VS_10	20.000	94.967	-36.0	0	0	0.06	-0.12	0	0	HVS 31A Main	-16.75	-5.53	536	94.96
										Bus16	16.69	5.65	535	94.72
VS 17A	6.300	95.505	-73.5	0	0	0	0	0	0	Bus49	1.69	1.35	207	78.04
										Bus48	4.77	1.93	493	92.70
										Bus45	0.86	0.62	101	80.95
										MVS_17A	-7.31	-3.90	795	88.22
VS 17B	6.300	95.516	-73.8	0	0	0	0	0	0	Bus52	4.65	1.88	481	92.69
										Bus51	3.47	1.42	359	92.56
										MVS_17B	-8.12	-3.30	840	92.64
VS 18A	6.300	99.306	-71.8	0	0	0	0	0	0	Bus55	0.93	0.75	110	77.49
										MVS_18A	-0.93	-0.75	110	77.49
VS 18B	6.300	98.221	-72.3	0	0	0	0	0	0	Bus58	1.20	0.95	142	78.55
										Bus61	1.14	0.87	133	79.68
										Bus62	1.23	1.04	150	76.50
										Bus69	2.92	1.20	294	92.52
										Bus68	2.91	1.20	293	92.44
										Bus70	-0.02	0.14	13	-10.48
										MVS_18B	-9.39	-5.39	1010	86.72
VS 18C	6.300	99.245	-71.8	0	0	0	0	0	0	Bus80	0.99	0.77	115	78.92
										Bus81	0.76	0.39	78	88.91
										Bus82	0.85	0.43	88	89.37
										MVS_18C	-2.60	-1.59	281	85.33

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HA

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config: Normal

S 19	6.300	96.573	-72.7	0	0	0	0	0	0	0	0.34	0.31	43	74.08
											0.34	0.31	43	74.08
											0.37	0.34	47	73.64
											0.32	0.38	47	64.40
											1.41	0.74	150	88.54
											0.88	0.72	107	77.51
											1.07	0.84	129	78.79
											1.40	1.04	165	80.17
											-6.13	-4.68	731	79.51
/S 20A	6.300	96.918	-71.2	0	0	0	0	0	0	0	1.44	0.90	160	84.68
											0.80	0.35	82	91.68
											1.08	0.46	110	91.99
											0.49	0.28	53	86.40
											1.08	0.46	110	91.99
											5.20	2.08	529	92.86
											-10.08	-4.53	1044	91.21
VS 20B	6.300	96.918	-71.2	0	0	0	0	0	0	0	0.80	0.35	82	91.73
											1.08	0.46	110	92.02
											0.46	0.23	48	89.48
											1.08	0.46	110	92.02
											1.08	0.46	110	92.02
											1.36	0.96	157	81.74
											0.78	0.55	89	81.72
											-6.64	-3.46	707	88.66
VS 16C	0.400	93.962	-99.8	0	0	0.80	0.50	0.18	0.11	0	-0.98	-0.61	1774	85.04
Main SS Tuba	150.000	99.999	0.0	0	0	0.01	0.00	0	0	0	-57.69	-2.07	222	99.94
											28.84	1.04	111	99.94
											28.84	1.04	111	99.94
VS 10	6.300	97.851	-70.7	0	0	-0.01	0.04	0.00	-0.96	0	8.37	4.00	868	90.21
											8.37	4.00	868	90.21
											-16.73	-3.88	1608	97.42
											-0.68	-0.42	74	84.85
											0.68	0.42	74	84.68
VS 16A	6.300	93.870	-68.6	0	0	0.19	-0.36	0	0	0	0.34	0.19	38	86.89
											0.25	0.12	27	90.81
											0.25	0.12	27	90.81
											1.06	0.63	120	85.82
											1.06	0.63	120	85.82
											0.31	0.76	79	37.48
											-3.46	-2.09	394	85.63
VS 16B	6.300	97.546	-68.1	0	0	0.09	-0.11	0.00	-2.99	0	1.11	0.94	136	76.29
											0.25	0.11	26	91.12
											0.24	0.14	26	85.69
											0.25	0.15	27	86.00
											0.99	0.65	111	83.49
											-2.93	1.10	294	-93.67
VS 09	6.300	99.349	-71.8	0	0	-0.18	0.24	0.00	-7.18	0	7.53	4.06	789	88.01
											8.34	3.68	841	91.50
											0.98	0.66	108	83.05
											9.57	5.25	1007	87.68
											2.66	1.43	278	88.11
											6.34	4.32	707	82.64
											-35.24	14.16	3503	-92.79
VS 17A	6.300	95.505	-73.5	0	0	0	0	0	0	0	-7.35	-3.71	790	89.29
											7.31	3.90	795	88.22
VS 17B	6.300	95.516	-73.8	0	0	0	0	0	0	0	-8.14	-3.27	841	92.78
											8.12	3.30	840	92.64
VS 18A	6.300	99.306	-71.8	0	0	0	0	0	0	0	-0.98	-0.66	108	83.02
											0.93	0.75	110	77.49
VS 18B	6.300	98.221	-72.3	0	0	0	0	0	0	0	-9.51	-5.12	1007	88.06
											9.39	5.39	1010	86.72
VS 18C	6.300	99.245	-71.8	0	0	0	0	0	0	0	-2.65	-1.42	278	88.13
											2.60	1.59	281	85.33
VS 19	6.300	96.573	-72.7	0	0	0	0	0	0	0	-6.23	-4.11	707	83.49
											6.13	4.68	731	79.51
VS 20A20B	6.300	96.918	-71.2	0	0	0	0	0	0	0	-8.32	-3.90	868	90.53
											-8.32	-3.90	868	90.53
											10.08	4.53	1044	91.21
											6.64	3.46	707	88.66
VS 31	150.000	100.000	0.0	57.69	1.97	0	0	0	0	0	57.69	1.97	222	99.94
X 18B2	1.000	98.074	-102.3	0	0	-0.01	0.01	0	0	0	0.67	0.43	469	84.42

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HA

SN: INSTEKNAMA
 Revision: Base
 Config: Normal

Bus66	1.000	96.53	96.64	103.26	4.84	4.50	TX 18B2	469.08	469.45	495.84	4.00	3.60	1690.67
Bus68	6.300	97.82	97.93	104.51	4.74	4.44	LVS 18B	293.83	296.78	343.59	14.20	4.81	1428.31
Bus69	6.300	97.69	97.79	104.33	4.71	4.41	LVS 18B	294.33	297.22	343.70	14.06	4.77	1418.00
Bus70	6.300	98.22	98.33	105.07	4.84	4.52	LVS 18B	13.54	13.54	13.69	0.79	0.86	11.68
Bus71	0.400	98.16	98.28	105.00	4.83	4.52	Bus71	2.80	2.80	2.95	3.84	3.44	9.62
Bus71	0.400	98.16	98.28	105.00	4.83	4.52	Bus57	43.61	43.64	46.01	3.88	3.47	151.54
Bus71	0.400	98.16	98.28	105.00	4.83	4.52	Bus70	44.08	44.11	46.48	3.84	3.44	151.58
Bus72	0.400	95.11	95.22	101.74	4.84	4.49	Bus57	43.64	43.68	46.05	3.88	3.48	151.81
Bus79	0.400	98.08	98.20	105.04	4.96	4.44	Bus80	1770.70	1772.31	1877.61	4.26	3.69	6532.01
Bus80	6.300	99.20	99.32	106.35	5.00	4.67	LVS 18C	116.03	116.12	122.81	4.13	3.57	414.98
Bus80	6.300	99.20	99.32	106.35	5.00	4.67	Bus79	112.43	112.53	119.21	4.26	3.69	414.73
Bus81	6.300	99.19	99.31	106.33	4.99	4.67	LVS 18C	78.54	79.14	90.13	12.37	4.20	332.78
Bus82	6.300	99.18	99.30	106.32	4.99	4.66	LVS 18C	88.03	89.00	103.66	14.89	5.04	448.20
Bus84	6.300	96.56	96.67	103.23	4.79	4.48	LVS 19	43.92	44.10	48.75	9.24	3.17	139.59
Bus85	6.300	96.56	96.67	103.23	4.79	4.48	LVS 19	43.92	44.10	48.75	9.24	3.17	139.59
Bus86	6.300	96.55	96.66	103.23	4.79	4.48	LVS 19	47.44	47.55	51.31	6.83	2.39	113.59
Bus86	6.300	96.55	96.66	103.23	4.79	4.48	Bus88	42.38	42.50	46.24	7.65	2.66	113.09
Bus87	6.300	96.56	96.67	103.23	4.79	4.48	LVS 19	47.10	47.20	50.62	6.27	2.20	103.79
Bus87	6.300	96.56	96.67	103.23	4.79	4.48	Bus91	42.77	42.87	46.29	6.90	2.41	103.32
Bus88	0.400	94.51	94.61	100.83	4.64	4.33	Bus89	667.63	669.58	728.61	7.65	2.67	1784.44
Bus88	0.400	94.51	94.61	100.83	4.64	4.33	Bus86	667.42	669.37	728.41	7.65	2.67	1784.43
Bus89	0.400	89.47	89.54	94.61	3.98	3.77	Bus88	667.63	669.58	728.62	7.65	2.67	1784.60
Bus90	0.400	88.69	88.75	93.37	3.66	3.46	Bus91	673.43	675.04	728.96	6.90	2.42	1630.44
Bus91	0.400	93.78	93.87	99.54	4.26	3.98	Bus90	673.43	675.03	728.96	6.90	2.42	1630.30
Bus91	0.400	93.78	93.87	99.54	4.26	3.98	Bus87	673.58	675.18	729.10	6.90	2.41	1630.32
Bus92	6.300	96.52	96.63	103.18	4.79	4.48	LVS 19	150.72	152.04	174.60	13.28	4.51	685.51
Bus93	6.300	96.53	96.64	103.20	4.79	4.48	LVS 19	107.95	108.03	113.55	3.68	3.12	337.41
Bus93	6.300	96.53	96.64	103.20	4.79	4.48	Bus96	102.50	102.57	108.09	3.87	3.29	336.98
Bus94	6.300	96.52	96.63	103.19	4.79	4.48	LVS 19	129.21	129.30	136.00	3.72	3.18	411.27
Bus94	6.300	96.52	96.63	103.19	4.79	4.48	Bus97	123.85	123.94	130.64	3.88	3.31	410.86
Bus95	6.300	96.51	96.62	103.18	4.79	4.48	LVS 19	165.38	165.49	174.14	3.76	3.20	529.89
Bus95	6.300	96.51	96.62	103.18	4.79	4.48	Bus98	160.13	160.25	168.90	3.88	3.30	529.49
Bus96	0.400	94.84	94.94	101.25	4.75	4.16	Bus93	1614.32	1615.53	1702.45	3.87	3.29	5307.49
Bus97	0.400	94.99	95.10	101.42	4.75	4.19	Bus94	1950.63	1952.10	2057.60	3.88	3.31	6471.02
Bus98	0.400	94.92	95.03	101.35	4.75	4.18	Bus95	2522.11	2524.01	2660.18	3.88	3.30	8339.43
Bus103	0.400	94.58	94.71	103.36	5.35	11.24	Bus111	756.37	757.69	826.33	5.91	7.04	5335.73
Bus103	0.400	94.58	94.71	103.36	5.35	11.24	Bus106	756.96	758.28	826.92	5.90	7.04	5335.75
Bus104	0.400	94.99	95.12	103.82	5.38	11.00	Bus105	2511.62	2513.93	2697.95	4.29	8.67	21784.75
Bus105	6.300	96.57	96.72	105.87	5.55	11.66	LVS 20A	160.33	160.48	172.16	4.27	8.62	1383.18
Bus105	6.300	96.57	96.72	105.87	5.55	11.66	Bus104	159.47	159.61	171.30	4.29	8.67	1383.16
Bus106	6.300	96.90	97.05	106.23	5.55	11.66	LVS 20A	53.45	53.52	57.89	5.31	6.33	338.98
Bus106	6.300	96.90	97.05	106.23	5.55	11.66	Bus103	48.06	48.14	52.50	5.90	7.04	338.78
Bus107	6.300	96.83	96.98	106.14	5.54	11.64	LVS 20A	82.28	82.63	94.00	9.11	10.73	886.82
Bus108	6.300	96.80	96.95	106.10	5.54	11.63	LVS 20A	110.88	111.55	129.90	10.98	12.90	1439.14
Bus109	6.300	96.80	96.95	106.10	5.54	11.63	LVS 20A	110.88	111.55	129.90	10.98	12.90	1439.14
Bus110	6.300	96.38	96.52	105.36	5.37	11.29	LVS 20A	529.30	532.33	617.83	10.70	12.60	6706.95
Bus111	0.400	88.86	88.95	95.87	4.55	9.60	Bus103	756.37	757.69	826.34	5.91	7.04	5336.10
Bus113	6.300	96.81	96.96	106.13	5.55	11.65	LVS 20B	48.98	49.07	53.76	6.24	7.44	364.91
Bus113	6.300	96.81	96.96	106.13	5.55	11.65	Bus123	48.07	48.17	52.85	6.36	7.58	364.88
Bus114	6.300	96.86	97.01	106.19	5.55	11.66	LVS 20B	157.87	158.00	169.00	4.07	8.26	1304.84
Bus114	6.300	96.86	97.01	106.19	5.55	11.66	Bus120	152.05	152.19	163.18	4.23	8.57	1304.67
Bus115	6.300	96.89	97.03	106.21	5.55	11.66	LVS 20B	89.87	89.95	96.27	4.11	8.43	758.08
Bus115	6.300	96.89	97.03	106.21	5.55	11.66	Bus121	84.08	84.16	90.48	4.39	9.01	757.92
Bus116	6.300	96.82	96.97	106.13	5.54	11.64	LVS 20B	82.18	82.52	93.89	9.12	10.74	886.70
Bus117	6.300	96.79	96.94	106.09	5.54	11.63	LVS 20B	110.79	111.45	129.79	10.98	12.91	1438.82
Bus118	6.300	96.79	96.94	106.09	5.54	11.63	LVS 20B	110.79	111.45	129.79	10.98	12.91	1438.82
Bus119	6.300	96.79	96.94	106.09	5.54	11.63	LVS 20B	110.79	111.45	129.79	10.98	12.91	1438.82
Bus120	0.400	93.74	93.88	102.51	5.41	11.11	Bus114	2394.86	2397.00	2570.06	4.23	8.57	20548.59
Bus121	0.400	95.18	95.32	104.22	5.48	11.39	Bus115	1324.27	1325.55	1425.02	4.39	9.01	11937.20
Bus122	0.400	88.76	88.85	95.58	4.43	9.35	Bus123	757.34	758.87	832.68	6.35	7.57	5747.24
Bus123	0.400	94.49	94.62	103.22	5.32	11.18	Bus122	757.34	758.87	832.68	6.35	7.57	5746.87
Bus123	0.400	94.49	94.62	103.22	5.32	11.18	Bus113	757.08	758.60	832.41	6.36	7.58	5746.86
HVS 07	20.000	96.01	96.23	107.56	6.70	19.47	Bus14	110.87	111.59	129.22	11.38	13.85	1545.61
HVS 07	20.000	96.01	96.23	107.56	6.70	19.47	HVS_08	103.44	104.21	121.80	12.20	14.83	1545.48
HVS 11	20.000	99.23	99.73	118.13	10.07	32.34	HVS 31A Main	25.68	25.75	29.34	7.55	23.72	610.80
HVS 11	20.000	99.23	99.73	118.13	10.07	32.34	Bus13	31.94	32.00	35.61	6.07	19.09	610.88
HVS 31A Main	20.000	99.35	99.85	118.23	10.05	32.22	HVS 11	21.91	22.07	26.85	11.94	45.96	1014.11
HVS 31A Main	20.000	99.35	99.85	118.23	10.05	32.22	HVS_10	533.12	535.67	639.29	9.79	33.82	18118.88
HVS 31A Main	20.000	99.35	99.85	118.23	10.05	32.22	Bus5	834.18	839.03	1004.98	10.80	35.26	29580.72
HVS 31A Main	20.000	99.35	99.85	118.23	10.05	32.22	HVS_08	156.14	157.27	188.01	12.01	24.21	3807.09
HVS 31A Main	20.000	99.35	99.85	118.23	10.05	32.22	HVS 31B Main	257.95	260.64	323.58	14.49	39.45	10281.89

Contract:
 Engineer: Ryno_etap
 Filename: SG_CompHF

Study Case: HA

SN: INSTEKNAME
 Revision: Base
 Config.: Normal

VS 31B Main	20.000	99.35	99.85	118.23	10.05	32.22	HVS_09	1024.43	1031.63	1244.86	11.88	38.32	39533.16
							Bus4	834.18	839.03	1004.98	10.80	35.26	29580.72
							HVS 31A Main	257.95	260.64	323.58	14.49	39.45	10281.89
VS_08	20.000	96.94	97.17	108.87	6.86	19.74	Bus15	10.05	34.49	68.07	328.30	230.18	7938.88
							HVS 07	95.60	96.25	109.46	11.70	6.02	579.45
							HVS_09	97.15	97.43	111.60	7.53	21.63	2107.63
							HVS 31A Main	153.36	156.18	205.89	19.28	55.87	8726.65
VS_09	20.000	97.48	97.71	109.18	6.82	16.03	HVS 31B Main	1022.76	1030.25	1247.18	12.12	39.38	40569.63
							Bus17	1091.49	1098.71	1320.15	11.52	40.18	44147.71
							HVS_08	80.03	80.38	92.50	9.34	54.11	4348.73
VS_10	20.000	94.97	95.31	109.15	8.48	22.38	HVS 31A Main	536.23	539.09	649.79	10.35	36.58	19717.51
							Bus16	535.62	538.48	649.18	10.36	36.62	19717.51
VS 17A	6.300	95.50	95.60	101.55	4.39	4.11	Bus49	207.26	207.38	217.10	3.35	2.91	603.19
							Bus48	493.34	496.79	563.03	11.84	4.03	2001.30
							Bus45	101.81	102.21	112.64	8.92	3.06	313.09
							MVS_17A	795.15	798.27	879.91	8.86	3.24	2583.50
VS 17B	6.300	95.52	95.60	101.20	4.11	3.90	Bus52	481.31	484.36	546.10	11.27	3.88	1878.64
							Bus51	359.57	361.87	408.22	11.33	3.89	1408.10
							MVS_17B	840.88	846.23	954.32	11.30	3.88	3286.74
VS 18A	6.300	99.31	99.43	106.48	5.01	4.68	Bus55	110.19	110.28	116.64	4.12	3.65	402.07
							MVS_18A	110.19	110.28	116.64	4.12	3.65	402.07
VS 18B	6.300	98.22	98.34	105.07	4.84	4.52	Bus58	142.99	143.10	150.90	3.89	3.42	489.81
							Bus61	133.87	133.97	141.31	3.93	3.38	452.98
							Bus62	150.38	150.50	158.84	3.94	3.55	533.73
							Bus69	294.20	297.09	343.50	14.06	4.74	1409.45
							Bus68	293.74	296.68	343.44	14.19	4.79	1421.87
							Bus70	13.50	13.50	13.65	0.79	0.85	11.52
							MVS_18B	1010.58	1014.60	1119.73	8.92	3.42	3470.39
VS 18C	6.300	99.25	99.37	106.40	5.00	4.67	Bus80	116.00	116.10	122.79	4.13	3.57	414.82
							Bus81	78.53	79.12	90.10	12.36	4.19	331.79
							Bus82	88.01	88.98	103.64	14.89	5.03	447.21
							MVS_18C	281.28	282.37	311.17	8.80	3.32	937.91
VS 19	6.300	96.57	96.68	103.25	4.79	4.48	Bus84	43.90	44.09	48.73	9.24	3.16	139.13
							Bus85	43.90	44.09	48.73	9.24	3.16	139.13
							Bus86	47.41	47.52	51.27	6.83	2.37	112.57
							Bus87	47.07	47.16	50.57	6.26	2.17	102.56
							Bus92	150.71	152.03	174.59	13.28	4.51	685.05
							Bus93	107.93	108.00	113.52	3.67	3.12	337.25
							Bus94	129.18	129.27	135.97	3.72	3.18	411.11
							Bus95	165.35	165.47	174.12	3.76	3.20	529.73
							MVS_19	731.61	732.80	783.36	5.71	2.58	1892.61
VS 20A	6.300	96.92	97.07	106.25	5.55	11.66	Bus105	160.27	160.42	172.10	4.27	8.62	1382.11
							Bus107	82.26	82.60	93.95	9.10	10.69	883.35
							Bus108	110.86	111.53	129.85	10.97	12.87	1435.66
							Bus106	53.44	53.51	57.87	5.30	6.31	337.83
							Bus109	110.86	111.53	129.85	10.97	12.87	1435.66
							Bus110	529.19	532.21	617.59	10.70	12.57	6687.95
							MVS_20A20B	1044.54	1048.68	1190.25	8.91	10.58	11091.73
VS 20B	6.300	96.92	97.07	106.25	5.55	11.66	Bus116	82.16	82.50	93.85	9.11	10.70	883.00
							Bus117	110.76	111.43	129.75	10.98	12.88	1435.12
							Bus113	48.93	49.02	53.67	6.21	7.31	358.24
							Bus118	110.76	111.43	129.75	10.98	12.88	1435.12
							Bus119	110.76	111.43	129.75	10.98	12.88	1435.12
							Bus114	157.86	157.99	168.98	4.07	8.26	1304.48
							Bus115	89.86	89.94	96.26	4.11	8.43	757.81
							MVS_20A20B	707.67	709.51	788.65	7.21	9.09	6446.33
VS_16C	0.400	93.96	94.10	102.15	5.44	9.07	Bus40	1774.56	1776.24	1896.91	4.35	7.00	12436.20
Main SS Tuba	150.000	100.00	102.87	149.50	24.13	59.67	MVS_31	222.18	223.46	267.49	10.76	35.05	7831.65
							Bus5	111.07	111.72	133.73	10.76	35.05	3915.82
							Bus4	111.07	111.72	133.73	10.76	35.05	3915.82
MVS 10	6.300	97.85	98.01	107.64	5.76	12.10	MVS_20A20B	868.75	871.72	981.73	8.28	9.99	8712.03
							MVS_20A20B	868.75	871.72	981.73	8.28	9.99	8712.03
							Bus16	1608.58	1618.22	1969.55	10.96	38.73	62680.84
MVS 11	6.300	98.60	99.09	117.30	10.03	32.09	Bus13	74.20	74.46	85.88	8.32	26.14	1946.31
							Bus23	74.21	639.69	924.38	856.16	91.17	58318.35
MVS 16A	6.300	93.87	94.03	103.63	5.79	16.82	Bus35	38.03	38.23	43.69	10.28	12.22	467.39
							Bus34	27.24	27.38	31.13	10.08	10.86	297.39
							Bus33	27.24	27.38	31.13	10.08	10.86	297.39
							Bus31	120.41	121.33	142.05	12.37	14.96	1814.51
							Bus28	120.41	121.33	142.05	12.37	14.96	1814.51
							Bus26	79.56	79.61	84.18	3.27	8.98	715.25

Bus	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	19	23
Normal	25	29	31	35	37	41	43	47	49	53	55	59	61	65	67	71	73
Nominal KV	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
SVS_07	4.48	0	0.22	3.88	0	2.42	0.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_11	4.78	0	1.76	7.54	0	4.06	0.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_31A Main	4.79	0	1.76	7.53	0	4.05	0.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_31B Main	4.79	0	1.76	7.53	0	4.05	0.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_08	4.66	0	0.23	4.00	0	2.47	0.56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_09	4.73	0	0.49	4.25	0	1.80	0.42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_10	4.20	0	0.74	6.43	0	2.27	0.56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_17A	3.99	0	0.48	1.07	0	0.46	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_17B	3.74	0	0.46	1.01	0	0.44	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_18A	4.75	0	0.57	1.27	0	0.55	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_18B	4.53	0	0.55	1.21	0	0.52	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_16C	5.06	0	1.30	0.78	0	1.27	0.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_20A	3.18	0	1.01	4.33	0	0.94	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_20B	3.18	0	1.01	4.33	0	0.94	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Main SS Tuba	5.00	20.00	3.00	10.00	1.50	6.00	1.00	3.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_10	3.31	0	1.05	4.49	0	0.98	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_11	4.82	0	1.77	7.57	0	4.06	0.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_16A	5.914	0	0.20	3.49	0	2.17	0.49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_16B	5.06	0	1.32	0.80	0	1.35	0.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_09	4.78	0	0.58	1.27	0	0.55	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_17A	4.18	0	0.51	1.12	0	0.48	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_17B	3.92	0	0.48	1.06	0	0.46	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_18A	4.78	0	0.58	1.27	0	0.55	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_18B	4.61	0	0.56	1.23	0	0.53	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_18C	4.77	0	0.58	1.27	0	0.55	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_19	4.57	0	0.55	1.22	0	0.53	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_20A20B	3.18	0	1.01	4.33	0	0.94	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SVS_31	5.00	20.00	3.00	10.00	1.50	6.00	1.00	3.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FX_18B2	4.61	0	0.56	1.23	0	0.53	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FX_18B1	4.61	0	0.56	1.23	0	0.53	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

BUS FABRICATION
 Harmonic Voltages (% of Nominal Voltage)

VIHD (Individual Harmonic Distortion) Report

Bus		Voltage Distortion			
ID	kV	Fund. %	VHD %	Order	
Bus4	20.000	99.77	10.35	7	
Bus5	20.000	99.77	10.35	7	
Bus13	20.000	99.23	10.07	7	
Bus14	20.000	96.01	6.70	7	
Bus15	20.000	96.94	6.85	7	
Bus16	20.000	94.87	8.45	7	
Bus17	20.000	97.42	6.69	7	
Bus23	6.300	98.60	10.03	7	
Bus24	0.400	98.23	9.93	7	
Bus26	6.300	93.86	5.79	7	
Bus27	0.400	91.27	5.68	7	
Bus28	6.300	93.80	5.78	7	
Bus31	6.300	93.80	5.78	7	
Bus33	6.300	93.63	5.78	7	
Bus34	6.300	93.63	5.78	7	
Bus35	6.300	93.79	5.79	7	
Bus37	0.400	96.12	5.41	2	
Bus39	6.300	97.49	5.47	2	
Bus40	6.300	96.26	5.47	2	
Bus41	6.300	97.32	5.45	2	
Bus42	6.300	97.49	5.47	2	
Bus43	6.300	97.49	5.47	2	
Bus45	6.300	95.48	4.38	2	
Bus46	0.400	92.25	4.37	2	
Bus47	0.400	94.41	3.93	2	
Bus48	6.300	94.83	4.21	2	
Bus49	6.300	95.44	4.39	2	
Bus51	6.300	95.09	4.01	2	
Bus52	6.300	95.02	3.99	2	
Bus54	0.400	97.62	5.00	2	
Bus55	6.300	99.26	5.01	2	
Bus57	0.400	97.80	4.84	2	
Bus58	6.300	98.16	4.84	2	
Bus59	0.400	96.02	4.82	2	
Bus60	0.400	96.88	4.80	2	
Bus61	6.300	98.17	4.84	2	
Bus62	6.300	98.17	4.84	2	
Bus65	1.000	95.74	4.84	2	
Bus66	1.000	96.53	4.84	2	
Bus68	6.300	97.82	4.74	2	
Bus69	6.300	97.69	4.71	2	
Bus70	6.300	98.22	4.84	2	
Bus71	0.400	98.16	4.83	2	
Bus72	0.400	95.11	4.84	2	
Bus79	0.400	98.08	4.96	2	
Bus80	6.300	99.20	5.00	2	
Bus81	6.300	99.19	4.99	2	
Bus82	6.300	99.18	4.99	2	
Bus84	6.300	96.56	4.79	2	
Bus85	6.300	96.56	4.79	2	
Bus86	6.300	96.55	4.79	2	
Bus87	6.300	96.56	4.79	2	
Bus88	0.400	94.51	4.64	2	
Bus89	0.400	89.47	3.98	2	
Bus90	0.400	88.69	3.66	2	
Bus91	0.400	93.78	4.26	2	
Bus92	6.300	96.52	4.79	2	
Bus93	6.300	96.53	4.79	2	
Bus94	6.300	96.52	4.79	2	
Bus95	6.300	96.51	4.79	2	
Bus96	0.400	94.84	4.75	2	
Bus97	0.400	94.99	4.75	2	
Bus98	0.400	94.92	4.75	2	

Bus103	0.400	94.58	5.35	5
Bus104	0.400	94.99	5.38	5
Bus105	6.300	96.57	5.55	5
Bus106	6.300	96.90	5.55	5
Bus107	6.300	96.83	5.54	5
Bus108	6.300	96.80	5.54	5
Bus109	6.300	96.80	5.54	5
Bus110	6.300	96.38	5.37	5
Bus111	0.400	88.86	4.55	5
Bus113	6.300	96.81	5.55	5
Bus114	6.300	96.86	5.55	5
Bus115	6.300	96.89	5.55	5
Bus116	6.300	96.82	5.54	5
Bus117	6.300	96.79	5.54	5
Bus118	6.300	96.79	5.54	5
Bus119	6.300	96.79	5.54	5
Bus120	0.400	93.74	5.41	5
Bus121	0.400	95.18	5.48	5
Bus122	0.400	88.76	4.43	5
Bus123	0.400	94.49	5.32	5
HVS 07	20.000	96.01	6.70	7
HVS 11	20.000	99.23	10.07	7
HVS 31A Main	20.000	99.35	10.05	7
HVS 31B Main	20.000	99.35	10.05	7
HVS_08	20.000	96.94	6.86	7
HVS_09	20.000	97.48	6.82	7
HVS_10	20.000	94.97	8.48	7
LVS 17A	6.300	95.50	4.39	2
LVS 17B	6.300	95.52	4.11	2
LVS 18A	6.300	99.31	5.01	2
LVS 18B	6.300	98.22	4.84	2
LVS 18C	6.300	99.25	5.00	2
LVS 19	6.300	96.57	4.79	2
LVS 20A	6.300	96.92	5.55	5
LVS 20B	6.300	96.92	5.55	5
LVS_16C	0.400	93.96	5.44	2
Main SS Tuba	150.000	100.00	24.13	9
MVS 10	6.300	97.85	5.76	5
MVS 11	6.300	98.60	10.03	7
MVS 16A	6.300	93.87	5.79	7
MVS 16B	6.300	97.55	5.47	2
MVS_09	6.300	99.35	5.01	2
MVS_17A	6.300	95.50	4.39	2
MVS_17B	6.300	95.52	4.11	2
MVS_18A	6.300	99.31	5.01	2
MVS_18B	6.300	98.22	4.84	2
MVS_18C	6.300	99.25	5.00	2
MVS_19	6.300	96.57	4.79	2
MVS_20A20B	6.300	96.92	5.55	5
MVS_31	150.000	100.00	24.13	9
TX 18B2	1.000	98.07	4.83	2
TX_18B1	1.000	98.07	4.83	2

Indicates buses with IHD (Individual Harmonic Distortion) exceeding the limit

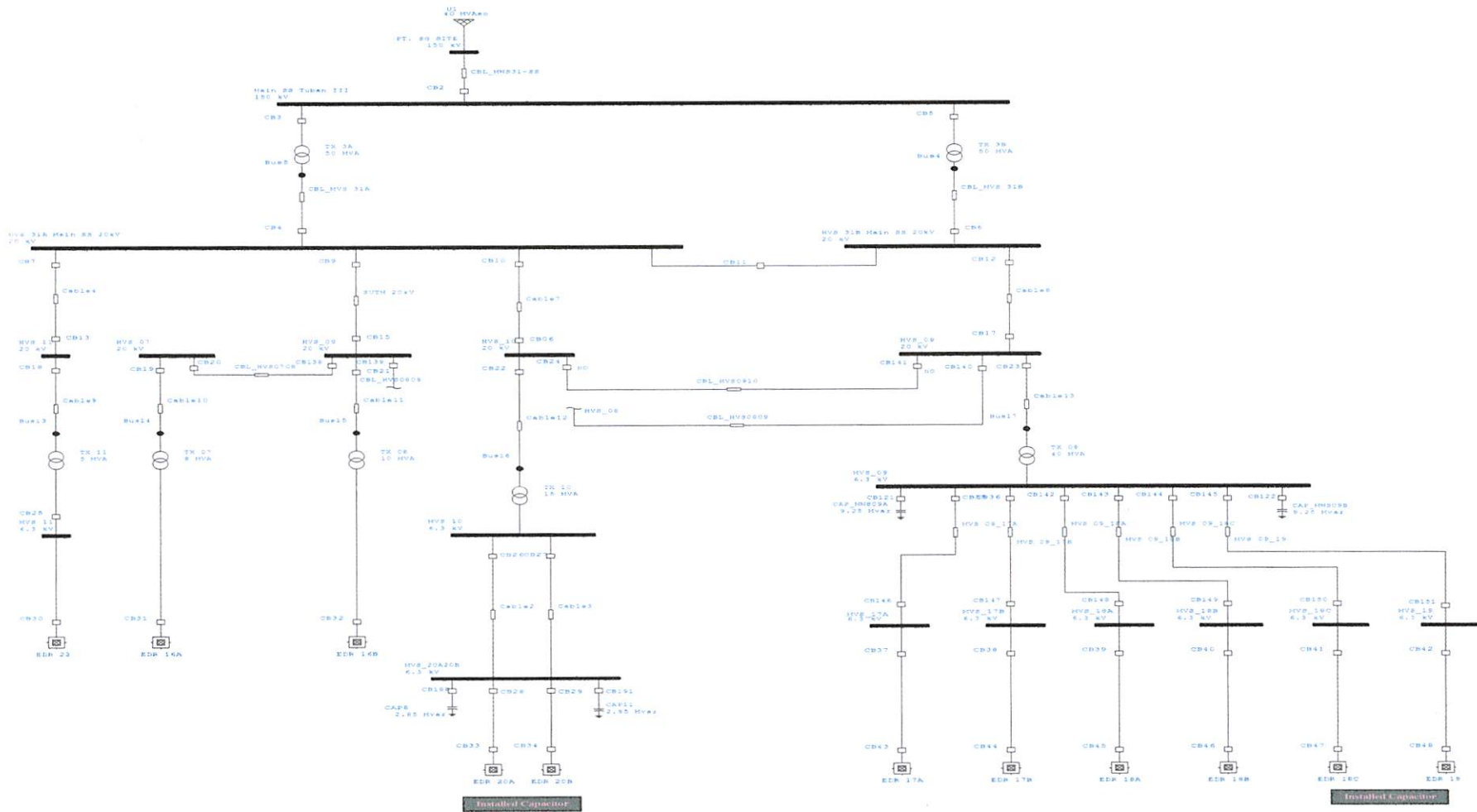
VTHD (Total Harmonic Distortion) Report

Bus ID	kV	Voltage Distortion	
		Fund.	THD
		%	%
Bus4	20.000	99.77	10.35
Bus5	20.000	99.77	10.35
Bus13	20.000	99.23	10.07
Bus14	20.000	96.01	6.70
Bus15	20.000	96.94	6.85
Bus16	20.000	94.87	8.45
Bus17	20.000	97.42	6.69
Bus23	6.300	98.60	10.03
Bus24	0.400	98.23	9.93
Bus26	6.300	93.86	5.79
Bus27	0.400	91.27	5.68
Bus28	6.300	93.80	5.78
Bus31	6.300	93.80	5.78
Bus33	6.300	93.63	5.78
Bus34	6.300	93.63	5.78
Bus35	6.300	93.79	5.79
Bus37	0.400	96.12	5.41
Bus39	6.300	97.49	5.47
Bus40	6.300	96.26	5.47
Bus41	6.300	97.32	5.45
Bus42	6.300	97.49	5.47
Bus43	6.300	97.49	5.47
Bus45	6.300	95.48	4.38
Bus46	0.400	92.25	4.37
Bus47	0.400	94.41	3.93
Bus48	6.300	94.83	4.21
Bus49	6.300	95.44	4.39
Bus51	6.300	95.09	4.01
Bus52	6.300	95.02	3.99
Bus54	0.400	97.62	5.00
Bus55	6.300	99.26	5.01
Bus57	0.400	97.80	4.84
Bus58	6.300	98.16	4.84
Bus59	0.400	96.02	4.82
Bus60	0.400	96.88	4.80
Bus61	6.300	98.17	4.84
Bus62	6.300	98.17	4.84
Bus65	1.000	95.74	4.84
Bus66	1.000	96.53	4.84
Bus68	6.300	97.82	4.74
Bus69	6.300	97.69	4.71
Bus70	6.300	98.22	4.84
Bus71	0.400	98.16	4.83
Bus72	0.400	95.11	4.84
Bus79	0.400	98.08	4.96
Bus80	6.300	99.20	5.00
Bus81	6.300	99.19	4.99
Bus82	6.300	99.18	4.99
Bus84	6.300	96.56	4.79
Bus85	6.300	96.56	4.79
Bus86	6.300	96.55	4.79
Bus87	6.300	96.56	4.79
Bus88	0.400	94.51	4.64
Bus89	0.400	89.47	3.98
Bus90	0.400	88.69	3.66
Bus91	0.400	93.78	4.26
Bus92	6.300	96.52	4.79
Bus93	6.300	96.53	4.79
Bus94	6.300	96.52	4.79
Bus95	6.300	96.51	4.79
Bus96	0.400	94.84	4.75
Bus97	0.400	94.99	4.75

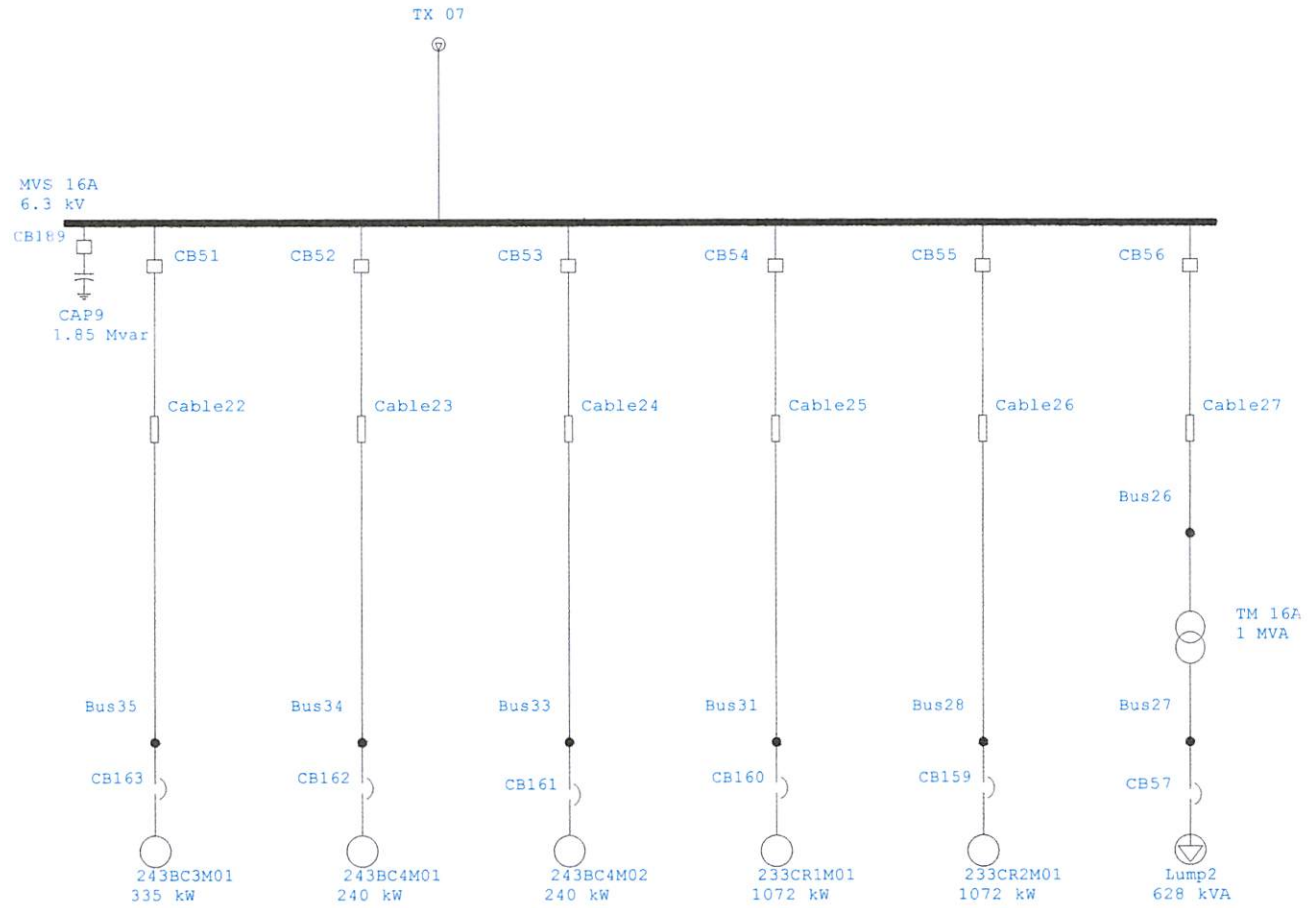
Bus98	0.400	94.92	4.75
Bus103	0.400	94.58	5.35
Bus104	0.400	94.99	5.38
Bus105	6.300	96.57	5.55
Bus106	6.300	96.90	5.55
Bus107	6.300	96.83	5.54
Bus108	6.300	96.80	5.54
Bus109	6.300	96.80	5.54
Bus110	6.300	96.38	5.37
Bus111	0.400	88.86	4.55
Bus113	6.300	96.81	5.55
Bus114	6.300	96.86	5.55
Bus115	6.300	96.89	5.55
Bus116	6.300	96.82	5.54
Bus117	6.300	96.79	5.54
Bus118	6.300	96.79	5.54
Bus119	6.300	96.79	5.54
Bus120	0.400	93.74	5.41
Bus121	0.400	95.18	5.48
Bus122	0.400	88.76	4.43
Bus123	0.400	94.49	5.32
HVS 07	20.000	96.01	6.70
HVS 11	20.000	99.23	10.07
HVS 31A Main	20.000	99.35	10.05
HVS 31B Main	20.000	99.35	10.05
HVS_08	20.000	96.94	6.86
HVS_09	20.000	97.48	6.82
HVS_10	20.000	94.97	8.48
LVS 17A	6.300	95.50	4.39
LVS 17B	6.300	95.52	4.11
LVS 18A	6.300	99.31	5.01
LVS 18B	6.300	98.22	4.84
LVS 18C	6.300	99.25	5.00
LVS 19	6.300	96.57	4.79
LVS 20A	6.300	96.92	5.55
LVS 20B	6.300	96.92	5.55
LVS_16C	0.400	93.96	5.44
Main SS Tuba	150.000	100.00	24.13
MVS 10	6.300	97.85	5.76
MVS 11	6.300	98.60	10.03
MVS 16A	6.300	93.87	5.79
MVS 16B	6.300	97.55	5.47
MVS_09	6.300	99.35	5.01
MVS_17A	6.300	95.50	4.39
MVS_17B	6.300	95.52	4.11
MVS_18A	6.300	99.31	5.01
MVS_18B	6.300	98.22	4.84
MVS_18C	6.300	99.25	5.00
MVS_19	6.300	96.57	4.79
MVS_20A20B	6.300	96.92	5.55
MVS_31	150.000	100.00	24.13
TX 18B2	1.000	98.07	4.83
TX_18B1	1.000	98.07	4.83

Indicates buses with THD (Total Harmonic Distortion) exceeding the limit

SINGLE LINE DIAGRAM KOMPENSASI KAPASITOR

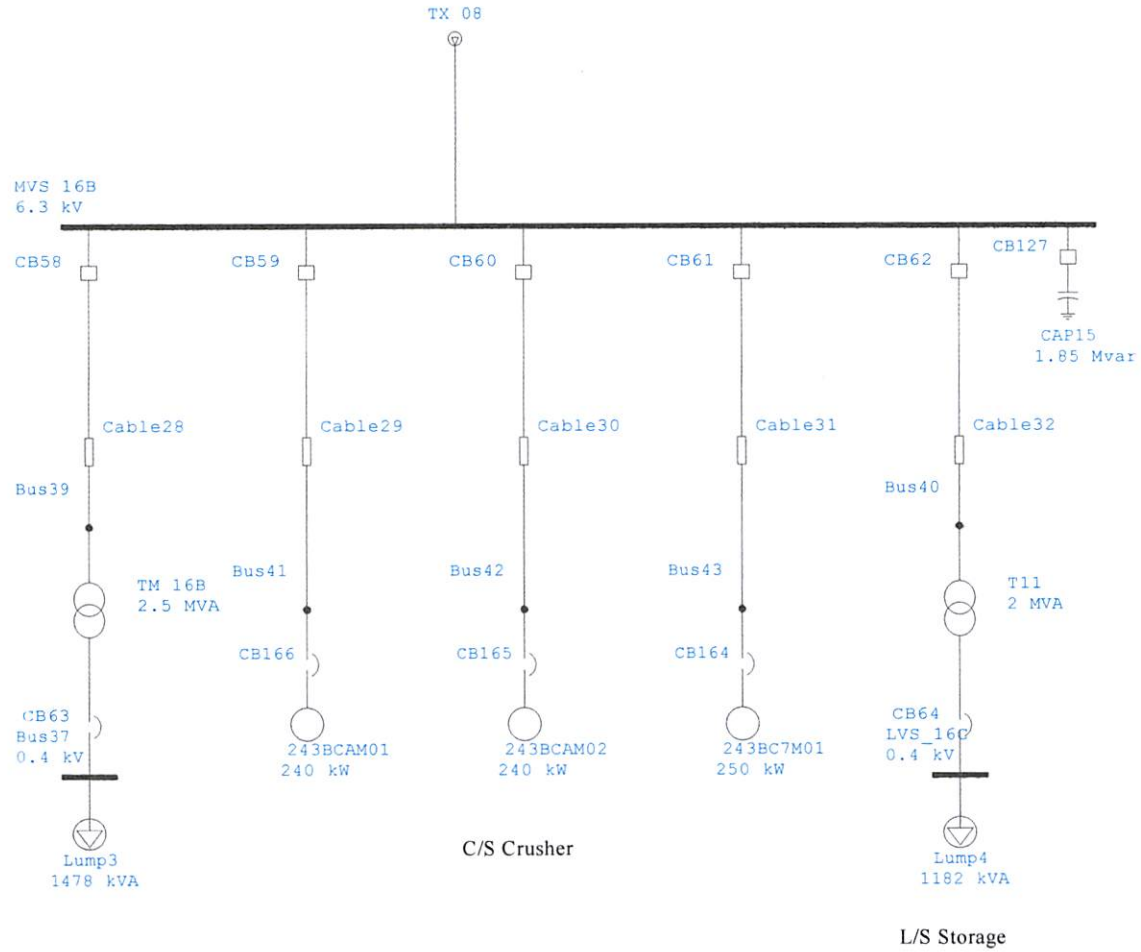


SINGLE LINE DIAGRAM PT. SEMEN GRESIK TUBAN III

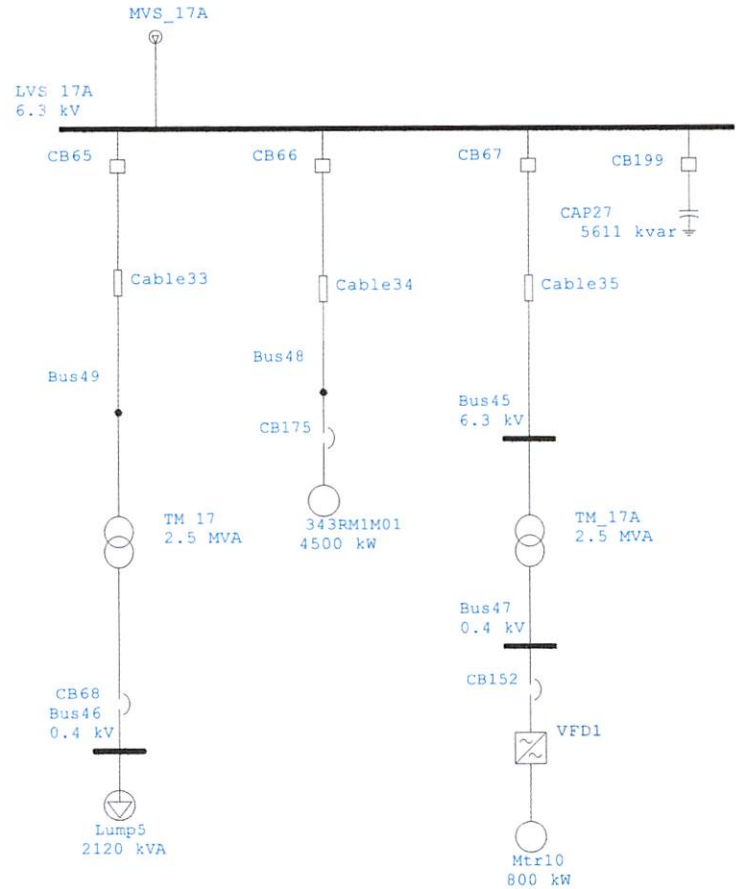


L/S Crusher

EDR 16A

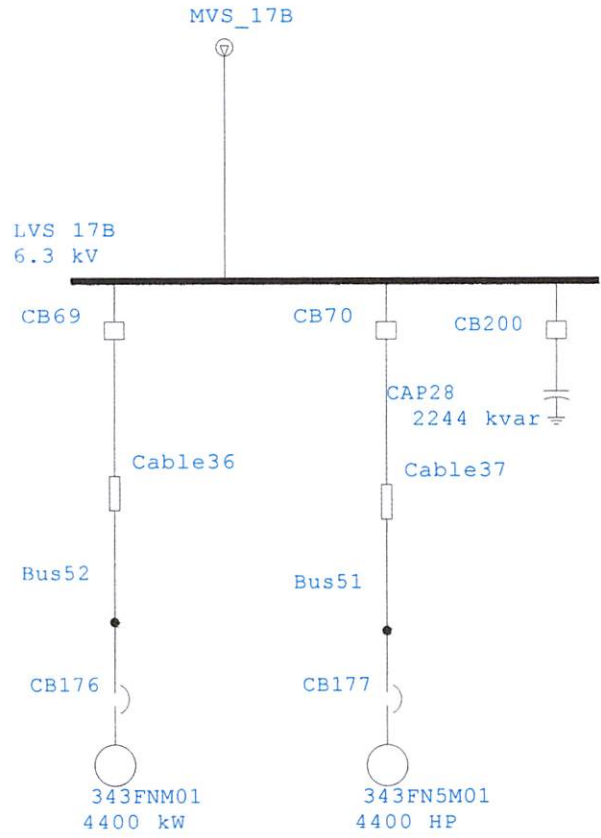


EDR 16B



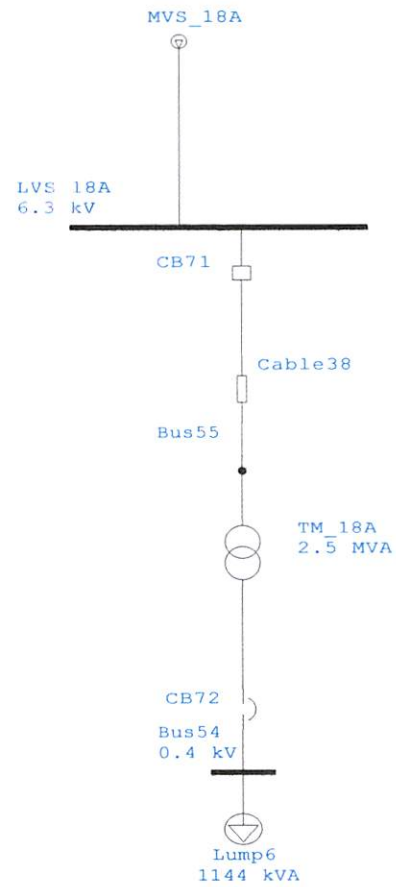
Raw Mill & Material Feed Ben

EDR 17A



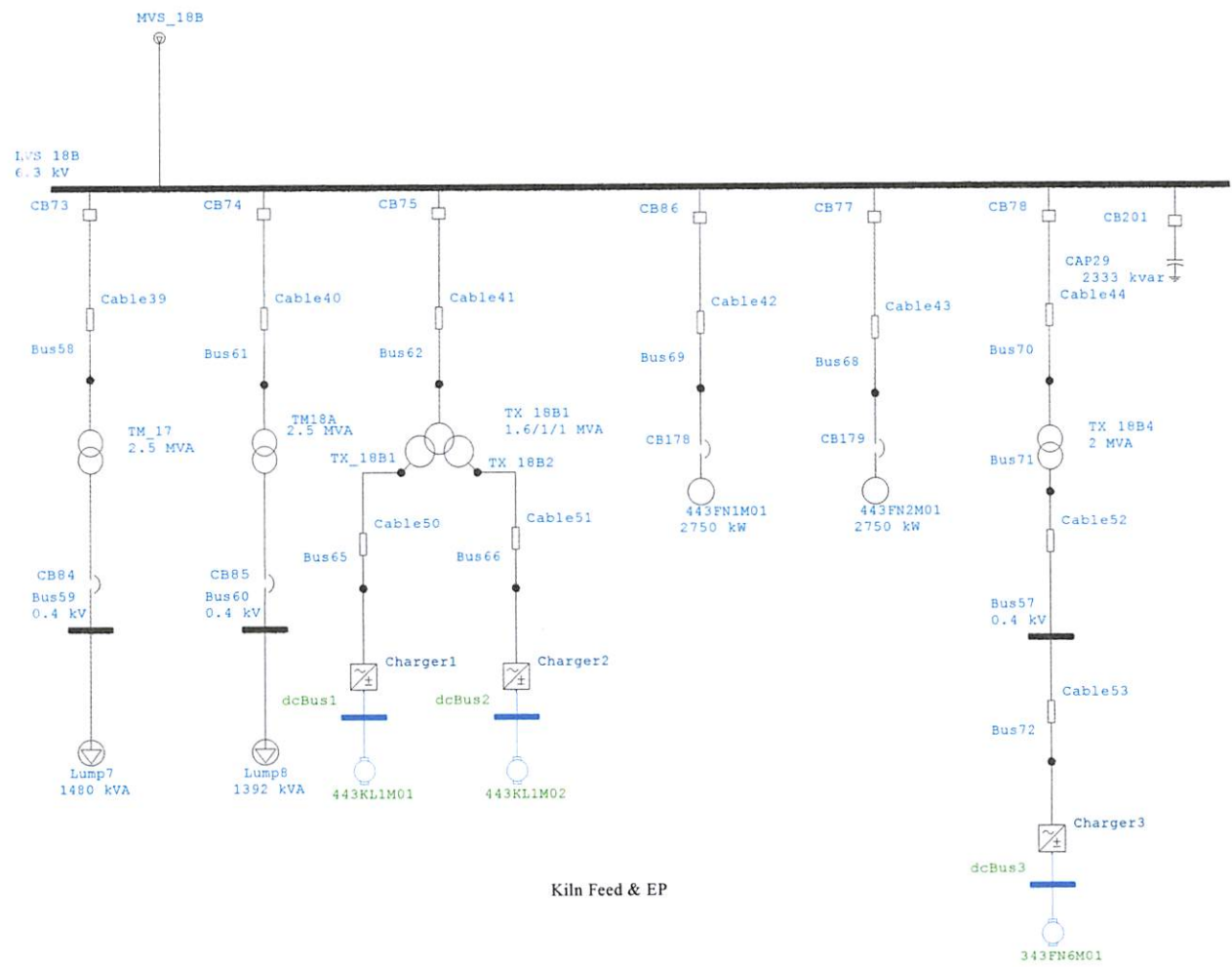
Raw Mill & Material Feed Ben

EDR 17B



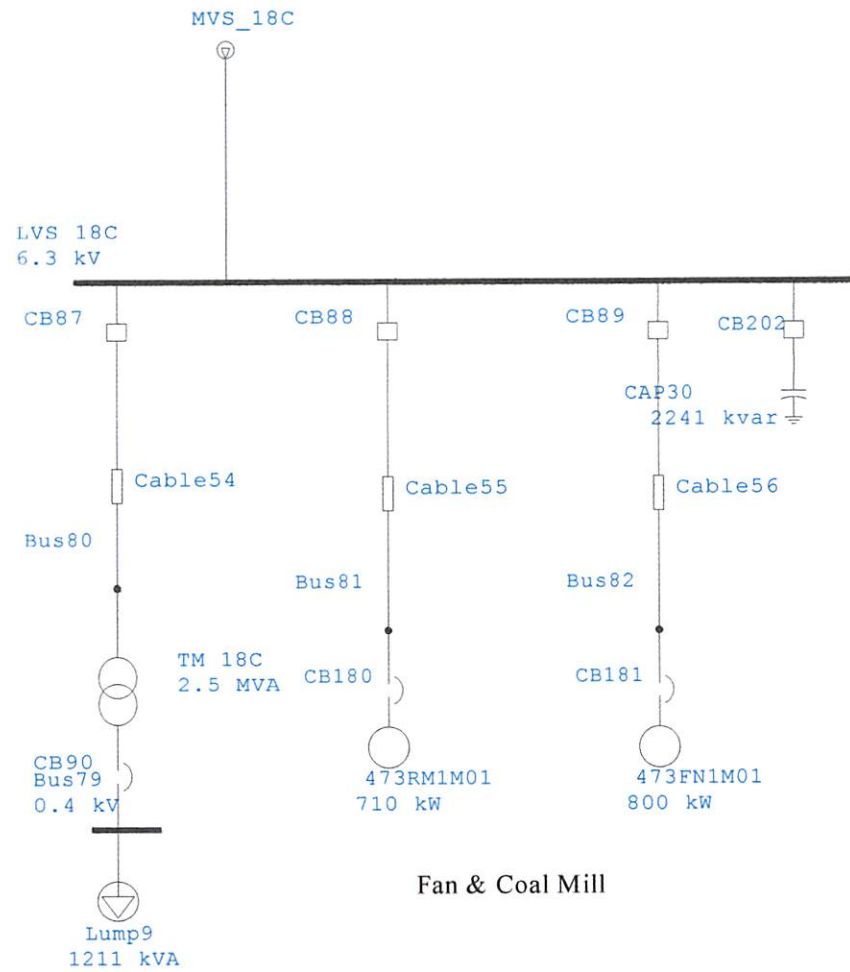
Coal Storage & Handling System

EDR 18A

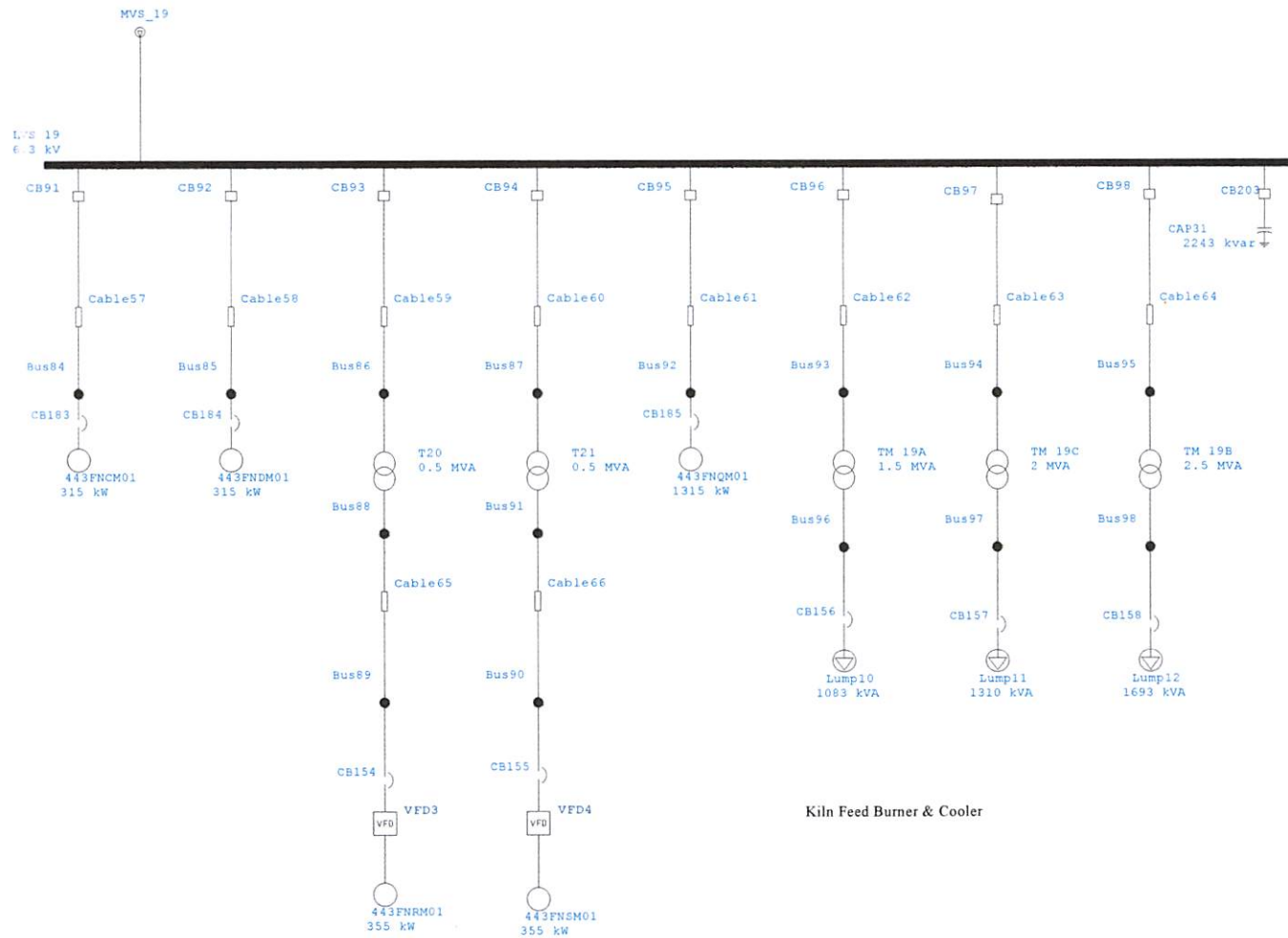


Kiln Feed & EP

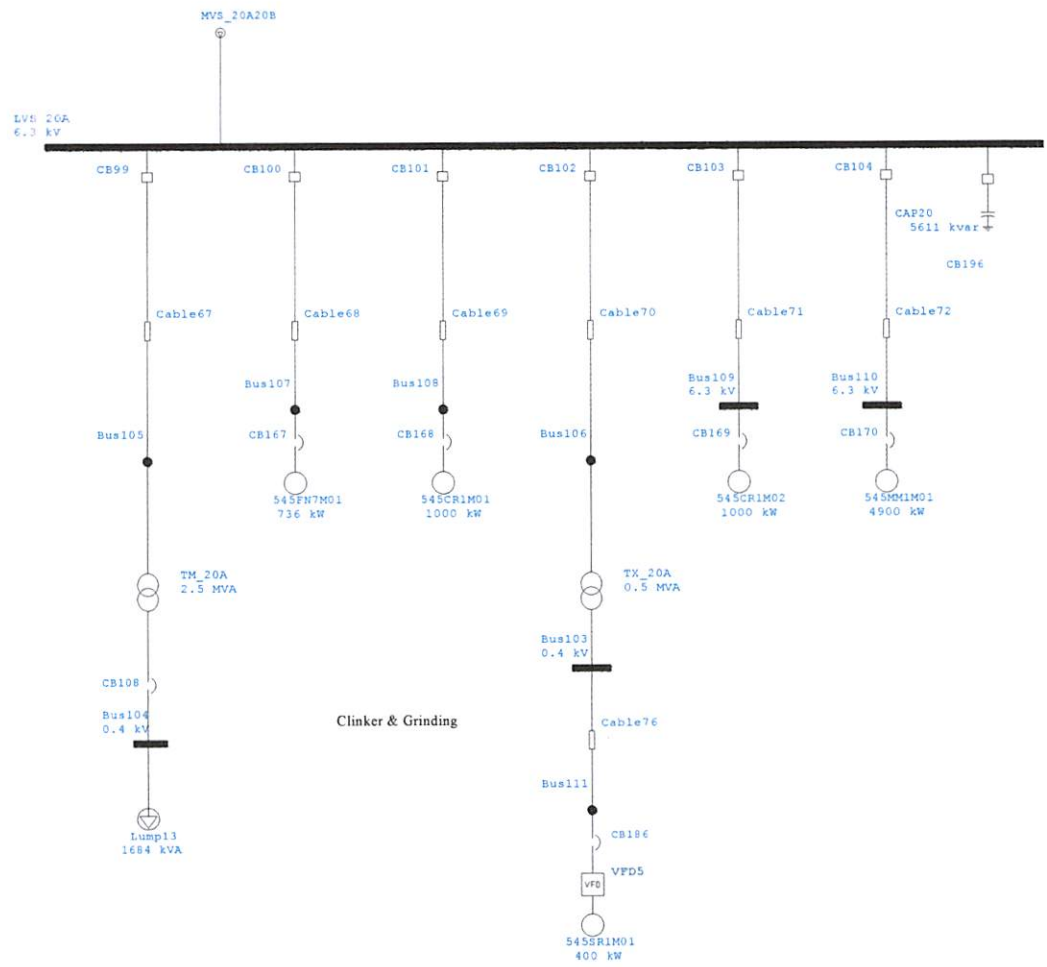
EDR 18B



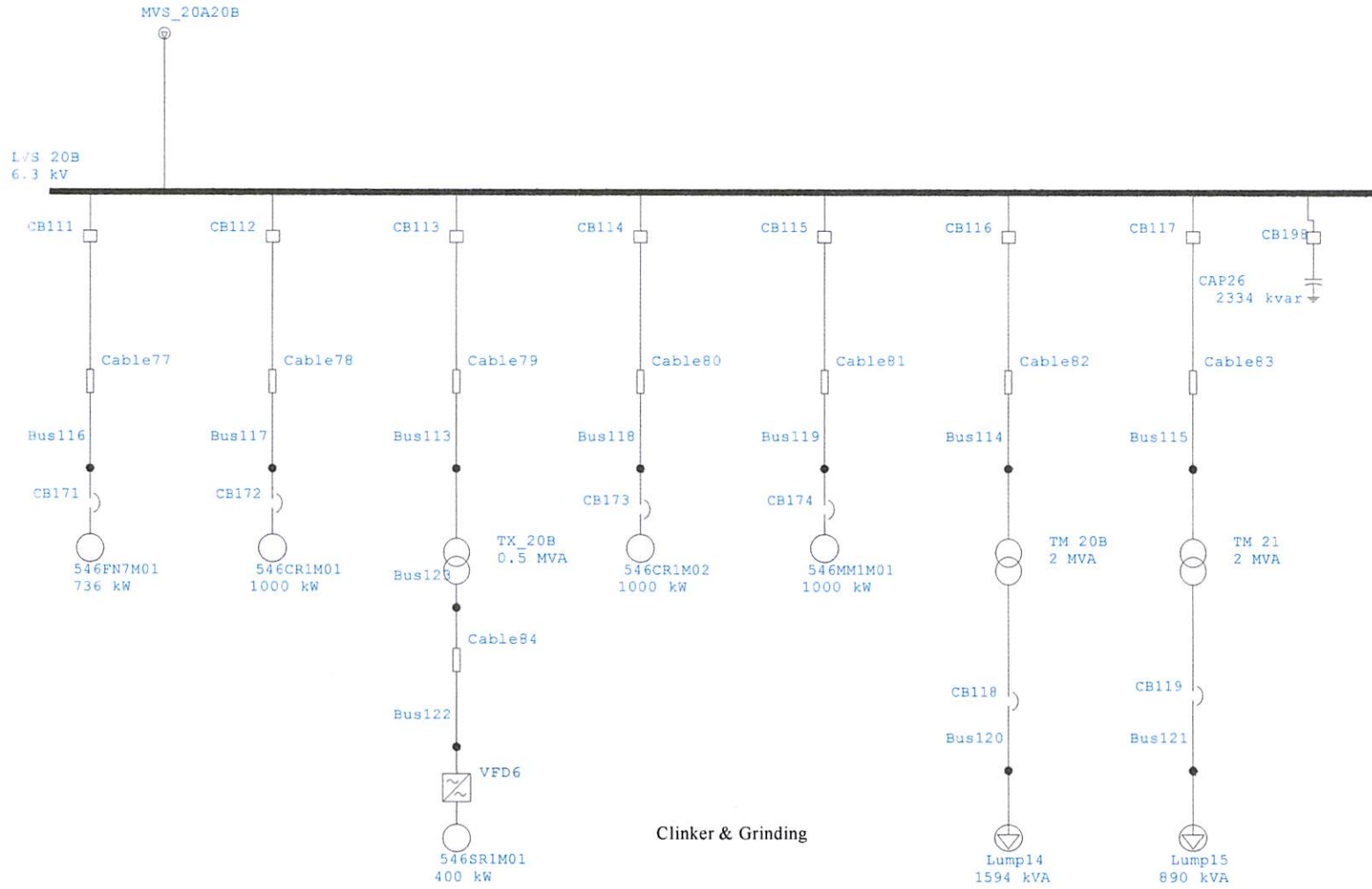
EDR18C



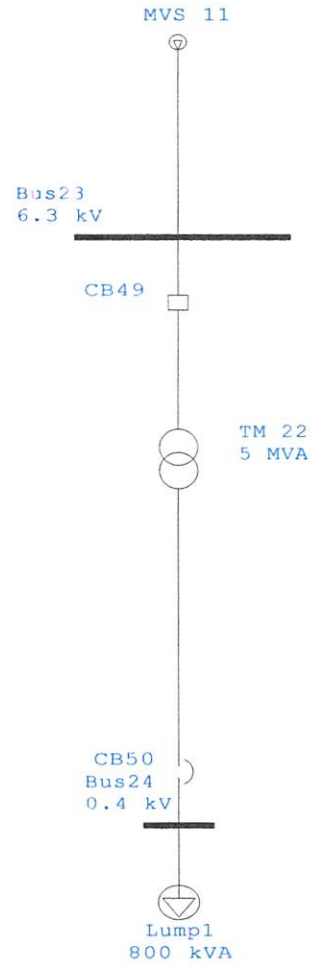
EDR 19



EDR 20A



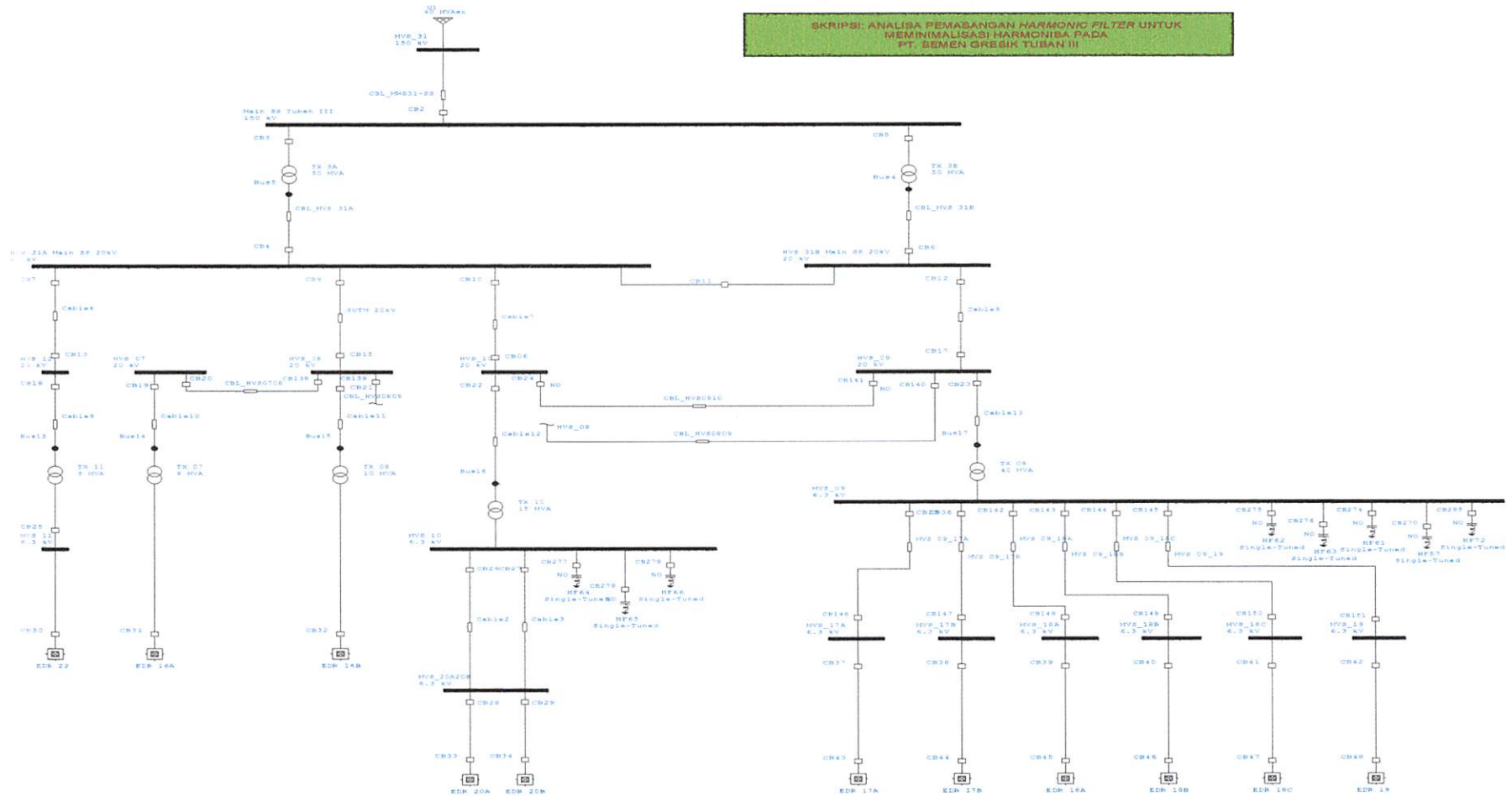
EDR 20B



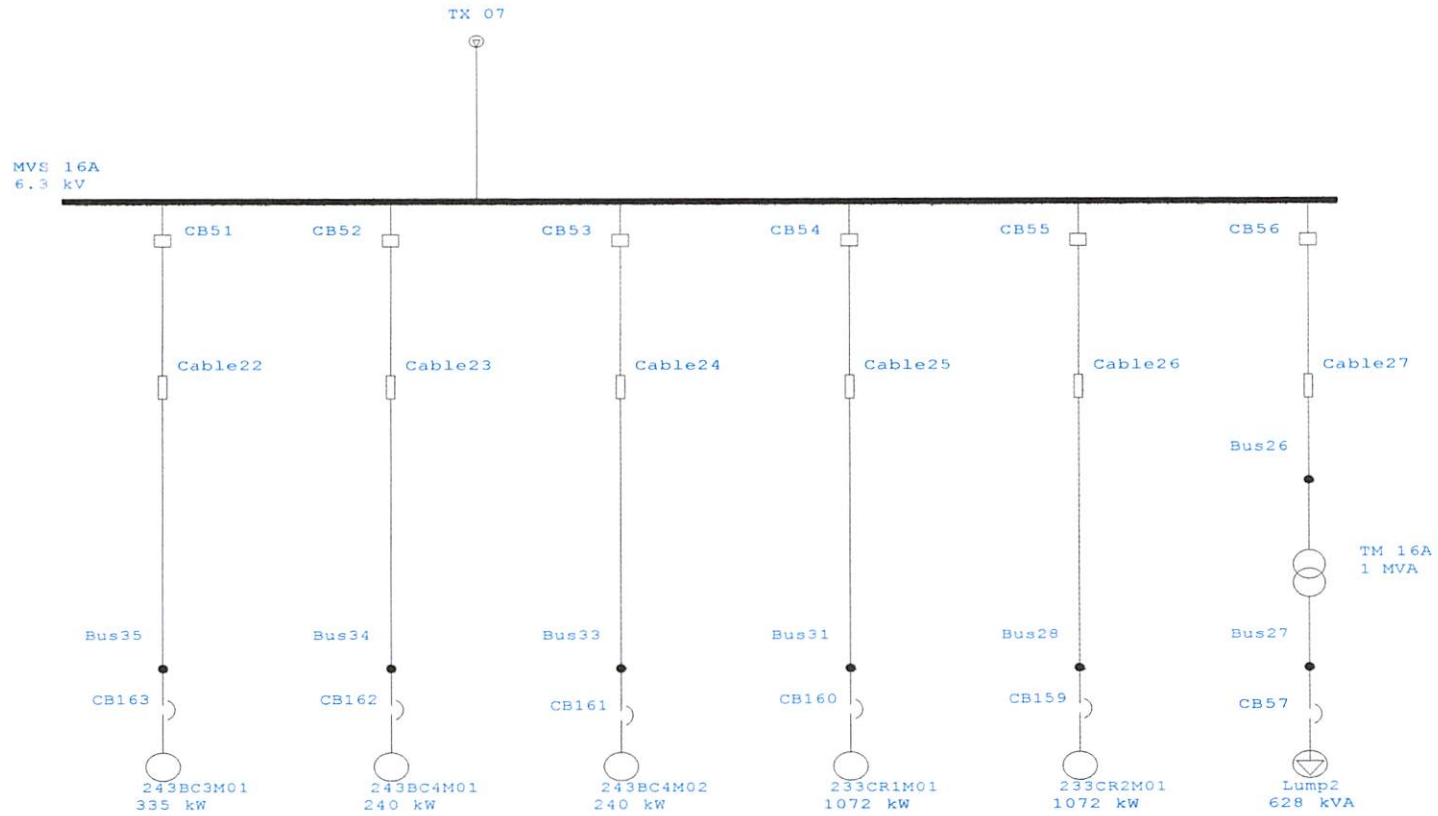
EDR 22

**SINGLE LINE DIAGRAM KOMPENSASI
*HARMONIC FILTER***

SKRIPSI: ANALISA PEMASANGAN HARMONIC FILTER UNTUK MEMINIMALISASI HARMONIS PADA PT. SEMEN GRESIK TUBAN III

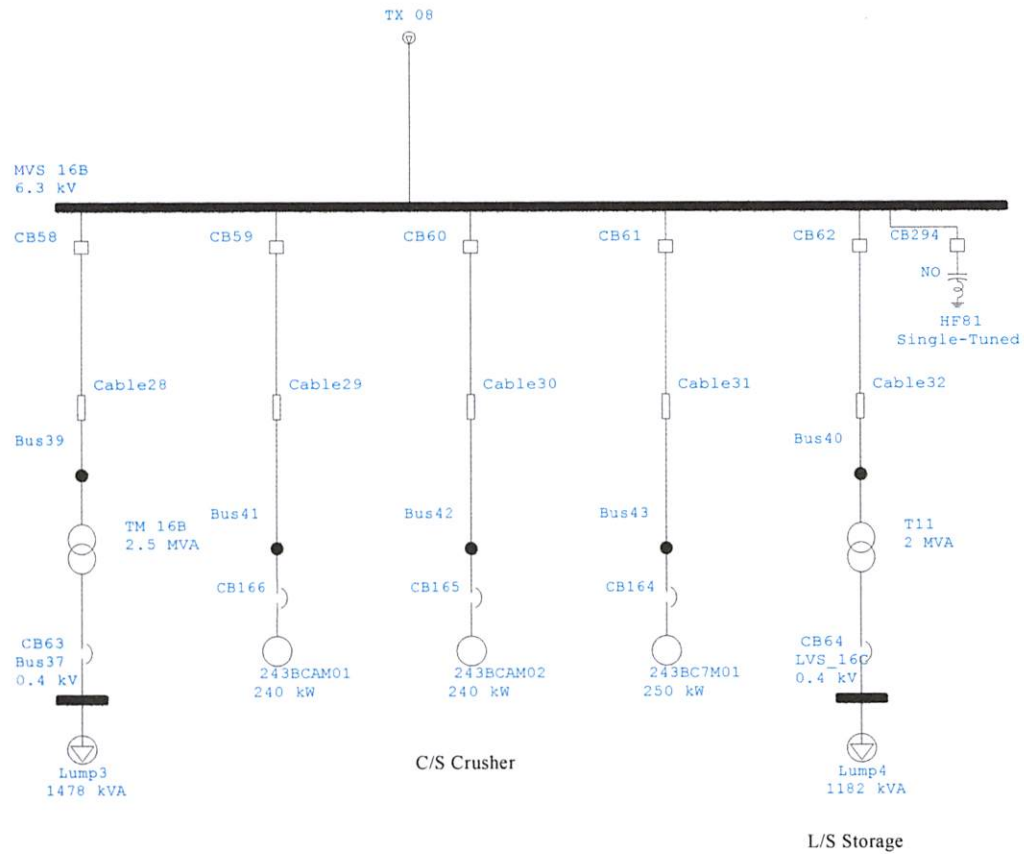


SINGLE LINE DIAGRAM PT. SEMEN GRESIK TUBAN III SETELAH DILAKUKAN PEMASANGAN HARMONIC FILTER

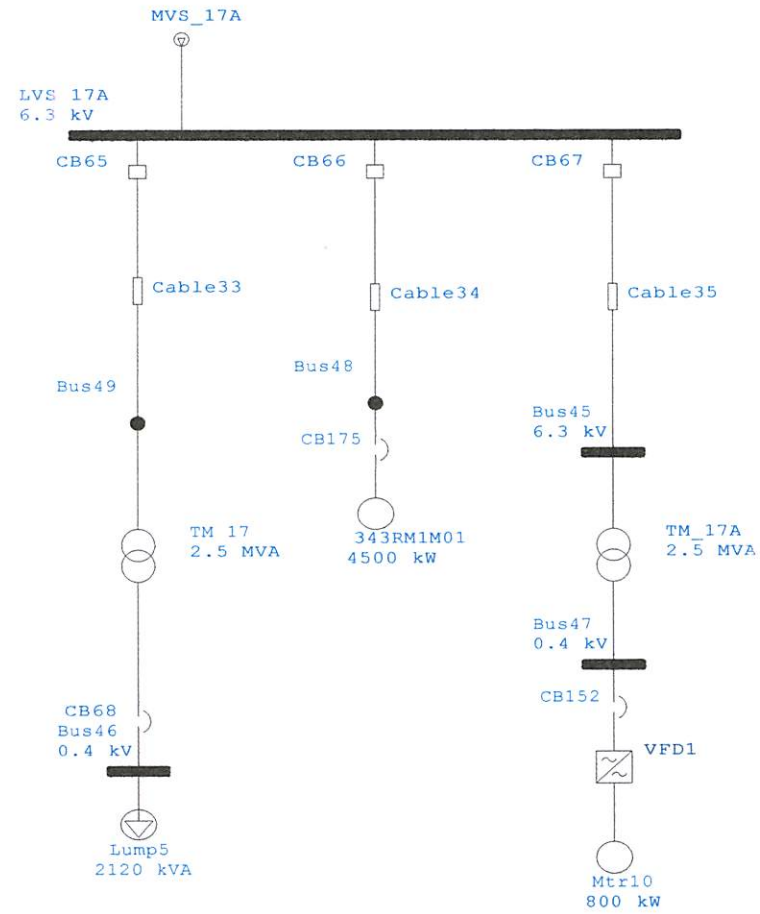


L/S Crusher

EDR 16A

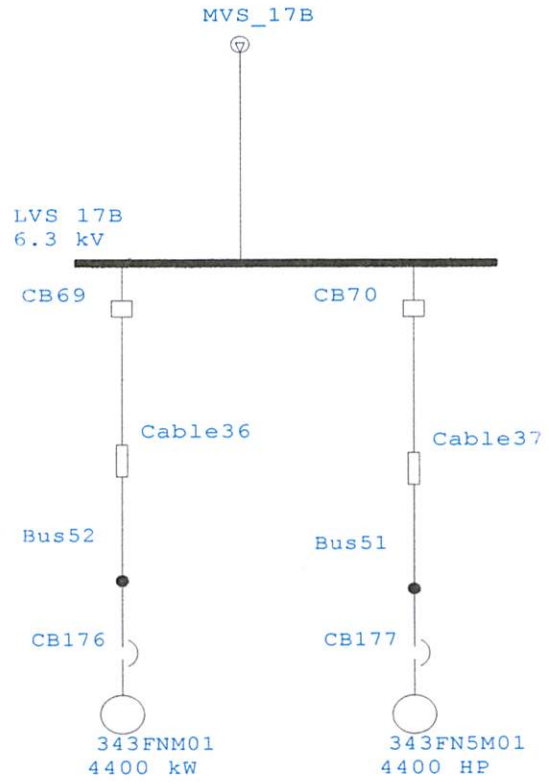


EDR 16B



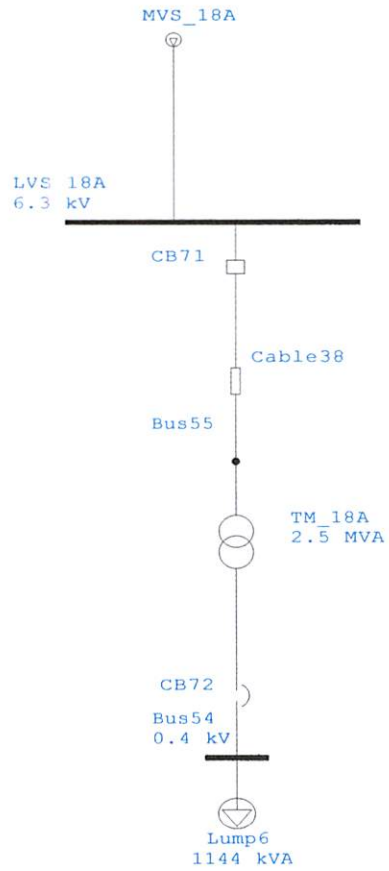
Raw Mill & Material Feed Ben

EDR 17A



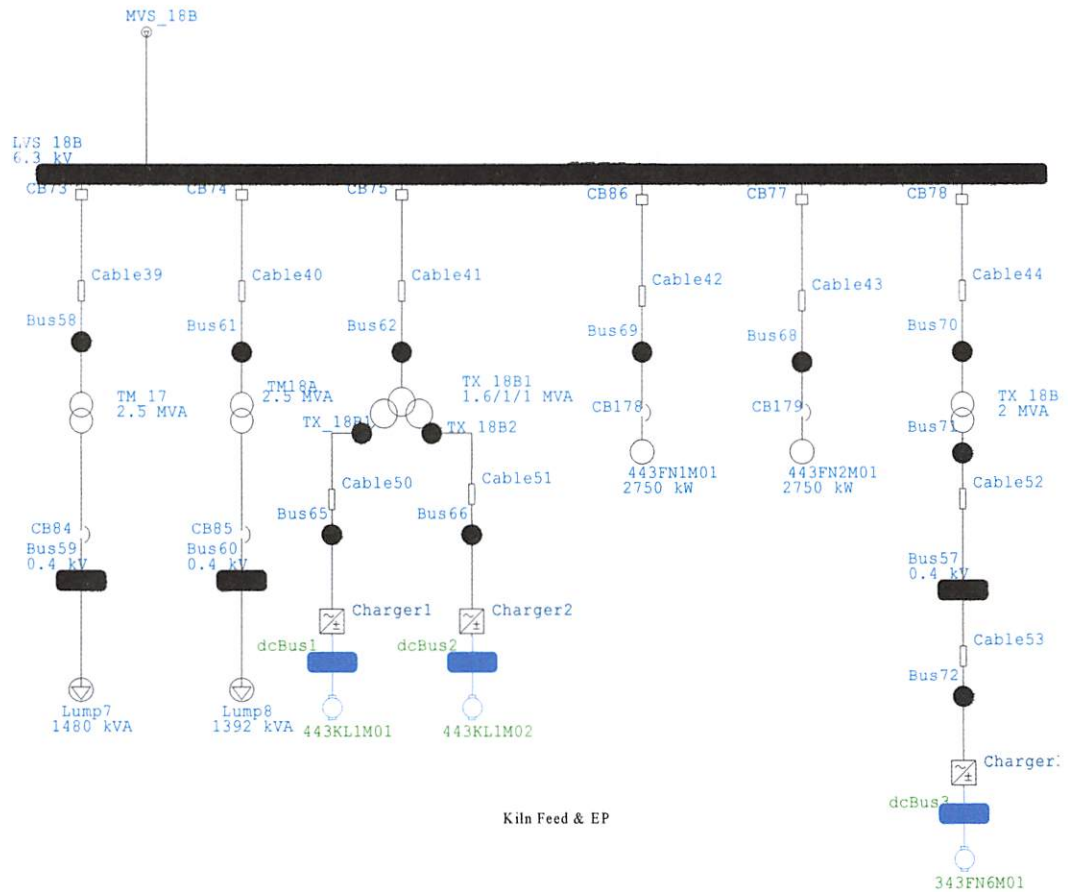
Raw Mill & Material Feed Ben

EDR 17B

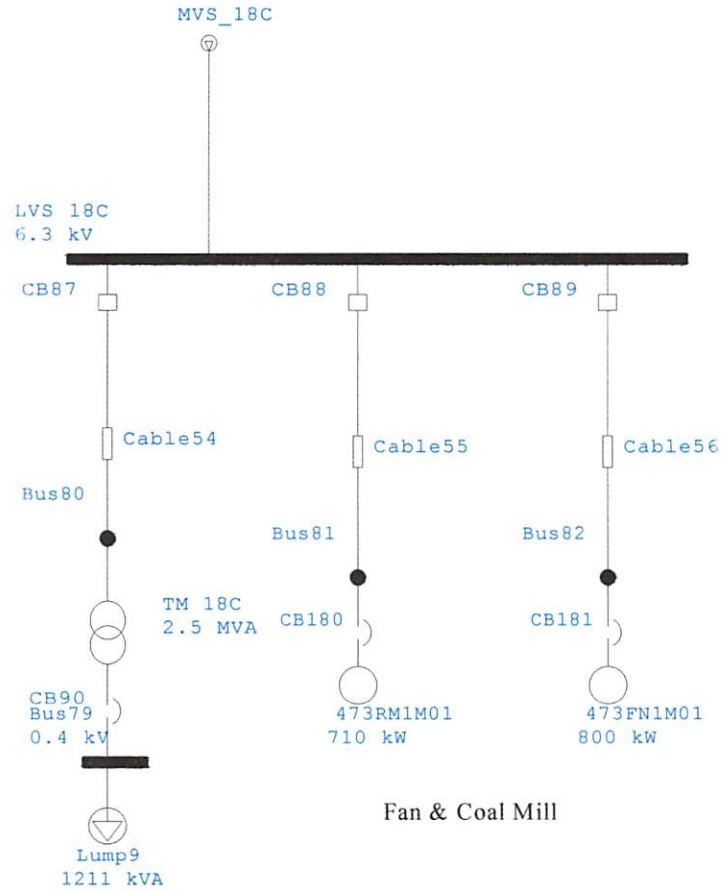


Coal Storage & Handling System

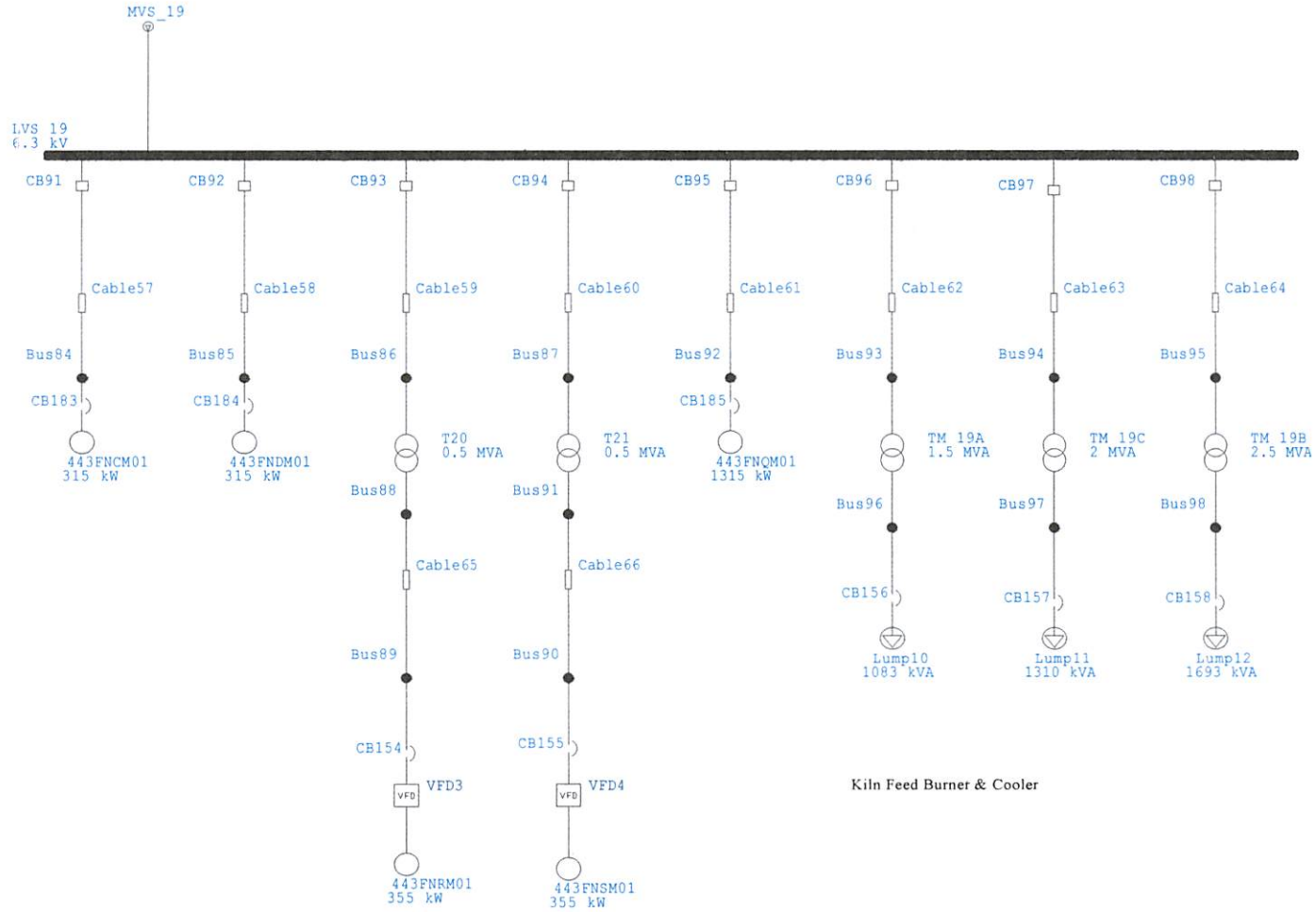
EDR 18A



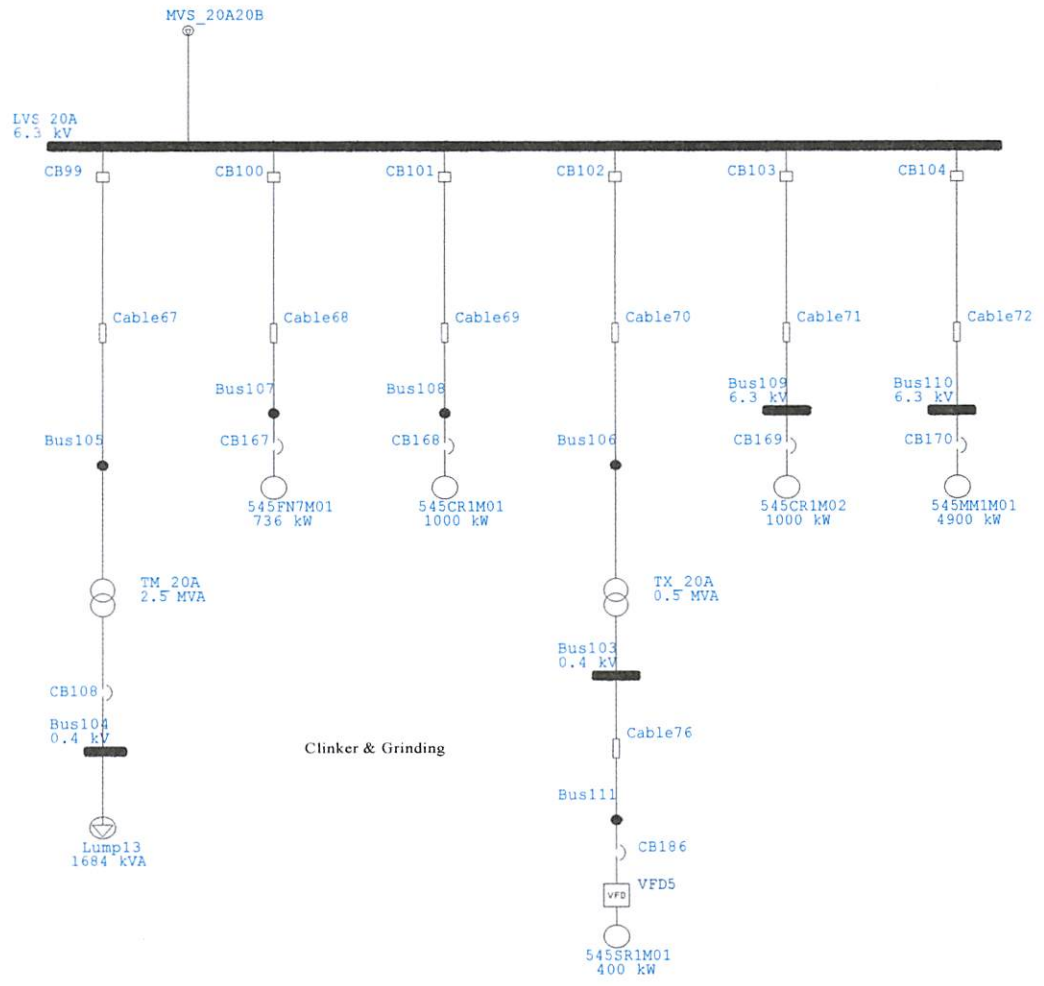
EDR 18B



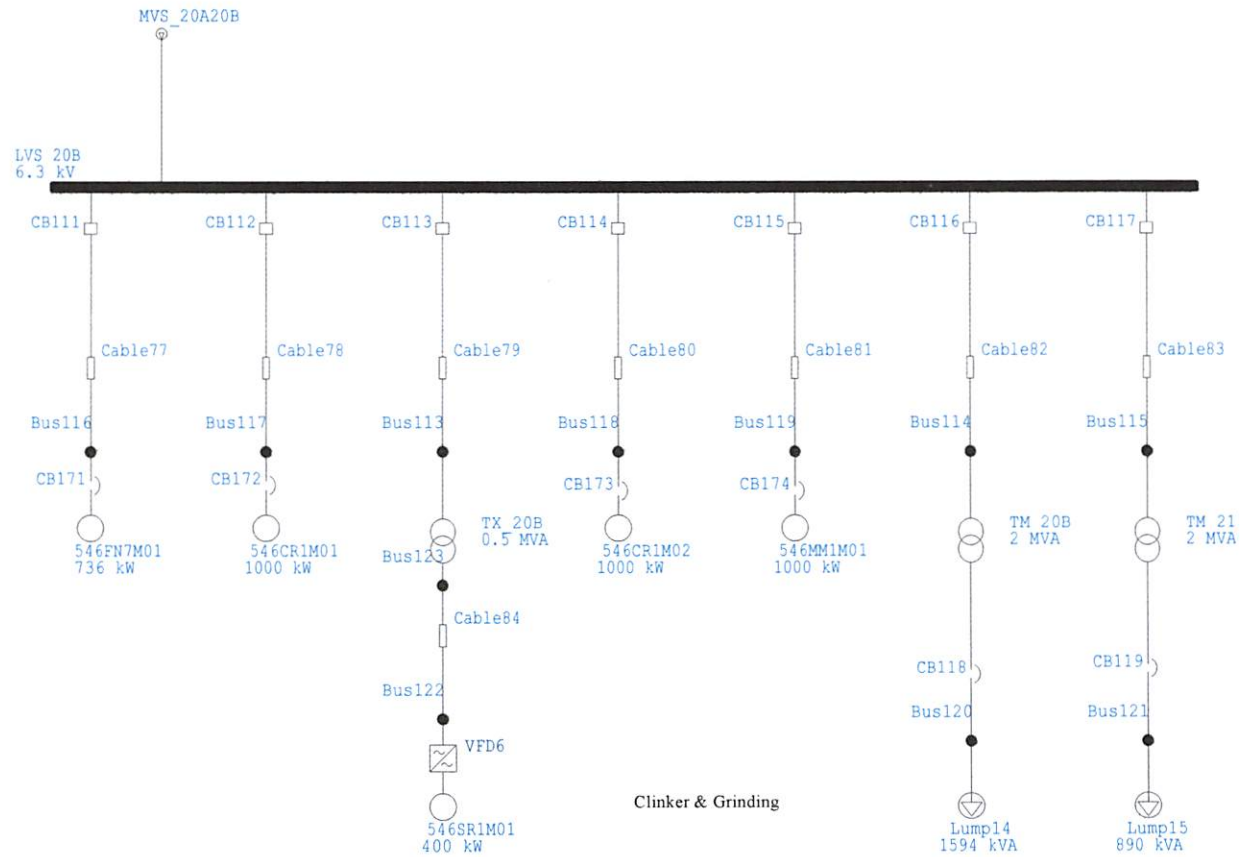
EDR 18C



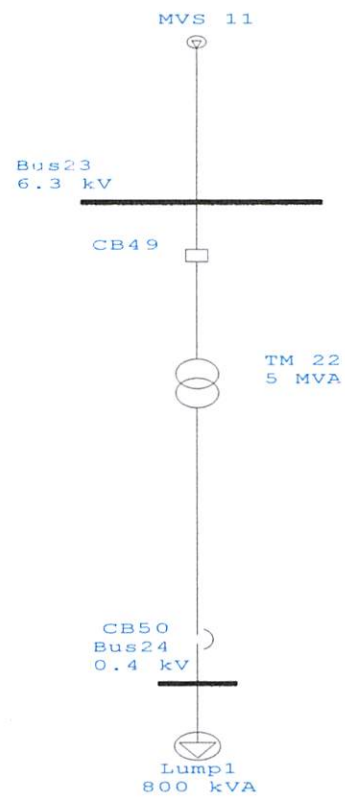
EDR 19



EDR 20A



EDR 20B



EDR 22



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

II (PERSERO) MALANG
NK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN- 589 /III.TA-2/2/07
Lampiran : -
Perihal : Survey

Malang, 9 Januari 2007

Kepada : Yth. Pimpinan
PT. SEMEN GRESIK (Persero) Tbk
Jl. Veteran
Di - Gresik - Jatim

Bersama ini dengan hormat kami mohon kebijaksanaan Saudara agar Mahasiswa kami dari Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro S-1 Konsentrasi Teknik Energi Listrik dapat diijinkan untuk melaksanakan survey pada perusahaan yang saudara pimpin untuk mendapatkan data - data guna penyusunan Skripsi dengan Judul : **Analisa Pemasangan Harmonic Filter Untuk Meminimalisasi Harmonica Menggunakan Software ETAP (Power Station) Pada PT. Semen Gresik Tuban III**

Mahasiswa tersebut Adalah :

Rahino Jati Utomo Nim. 01.12.167

Adapun lamanya Survey adalah : 7 Hari

Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami ucapkan terima kasih.



Ir. Made Wartana, MT
Nip. 131991182



PT SEMEN GRESIK (PERSERO) Tbk.

Nomor : 00880 / PP.02.02 / 4004 / 01.07

Lamp . : ----

Perihal : Penelitian

Yth : Dekan, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Jl.Bendungan Sigura-gura No.2
Malang - Fax. - 0341 -417634

Dengan hormat,

Menunjuk surat saudara Nomor : ITN-589 /III.TA-2/2/07 perihal Penelitian dengan ini kami beritahukan bahwa PT.Semen Gresik (Persero) Tbk dapat menerima mahasiswa saudara *Jurusan, Teknik Elektro*


N a m a : Rahino Jati Utomo ,Nim. 01.12.167

untuk melakukan Penelitian di PT Semen Gresik (Persero) Tbk.di Tuban dengan ketentuan:

1. Setiap mahasiswa yang melakukan Penelitian harus diikut sertakan asuransi kecelakaann oleh Fakultas/ institusi ybs.
2. Penelitian dilaksanakan selama 1 (satu) minggu, mulai tgl 05 sd. 09 Februari 2007
3. Mahasiswa tersebut diatas diharap kehadirannya di Gedung **DIKLAT PT Semen Gresik (Persero) Tbk, Jalan Veteran Gresik, pada tanggal 05 Februari 2007 membawa pas foto ukuran 3 x3 sebanyak 2 lembar , dan foto copy ktp 2 lembar.**
4. Selama melakukan Penelitian ,mahasiswa/mahasiswi diharap mengenakan jas almamater, fasilitas lain dalam hal pondokan dan lain-lain tidak disediakan.

Demikian, atas perhatian saudara kami ucapkan terima kasih.

Gresik, 18 Januari 2007.

Direksi

PT SEMEN GRESIK
(PERSERO) Tbk

Drs.Hadi Sunaryo.



PERMOHONAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Yang betanda tangan dibawah ini :

Nama : *Rahino Sat Utomo*
 NIM : *0112107*
 Semester : *IX*
 Fakultas : *Teknologi Industri*
 Jurusan : *Teknik Elektro S-1*
 Konsentrasi : *Teknik Elektronika / Teknik Energi Listrik*
 Alamat : *Jl. Taman Borobudur Indah B-15*

Dengan ini kami mengajukan permohonan untuk mendapatkan persetujuan untuk membuat *SKRIPSI Tingkat Sarjana*. Untuk melengkapi permohonan tersebut, bersama kami lampirkan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi.

Adapun persyaratan-persyaratan pengambilan *SKRIPSI* adalah sebagai berikut :

1. Telah melaksanakan semua praktikum sesuai dengan konsentrasinya (.....)
2. Telah lulus dan menyerahkan Laporan Praktek Kerja (.....)
3. Telah lulus seluruh mata kuliah keahlian (MKB) sesuai konsentrasinya (.....)
4. Telah menempuh mata kuliah ≥ 134 sks dengan IPK ≥ 2 dan tidak ada nilai E (.....)
5. Telah mengikuti secara aktif kegiatan seminar skripsi yang diadakan Jurusan (.....)
6. Memenuhi persyaratan administrasi (.....)

Demikian permohonan ini untuk mendapatkan penyelesaian lebih lanjut dan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Telah diteliti kebenaran data tersebut diatas
 Recording Teknik Elektro

Malang,200

Pemohon

[Signature]
 (.....)

[Signature]
 (*Rahino Sat Utomo*)

Disetujui

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Mengetahui

Dosen Wali

[Signature]
 Ir. F. Yudi Limpraptono, MT
 NIP. P. 1039500274

[Signature]
 (.....)

itatan :

gi mahasiswa yang telah memenuhi persyaratan mengambil SKRIPSI agar membuat
 oposal dan mendapat persetujuan dari Ketua Jurusan/Sekretaris Jurusan T. Elektro S-1

IPK *3.66 / 2.75*

 p. praktikum *133*

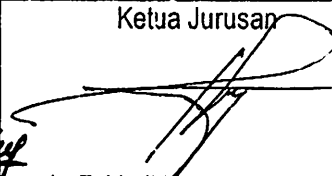
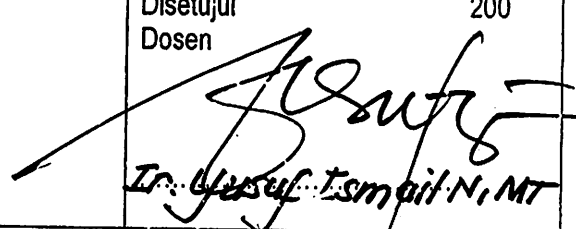
Ds. elha
Ds. st kendali } gugur

Praktikum lab, 3, 4, 5 \rightarrow belum program 11



LEMBAR PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/Teknik Elektronika*)

1.	Nama Mahasiswa: KANINDO SATI UTOMO	Nim: 01.12.167
2.	Waktu Pengajuan	Tanggal: 6
		Bulan: Januari
		Tahun: 2007
Spesifikasi Judul (berilah tanda silang)**)		
3.	(a) Sistem Tenaga Elektrik	e. Elektronika & Komponen
	b. Energi & Konversi Energi	f. Elektronika Digital & Komputer
	c. Tegangan Tinggi & Pengukuran	g. Elektronika Komunikasi
	d. Sistem Kendali Industri	h. lainnya
4.	Konsultasikan judul sesuai materi bidang ilmu kepada Dosen*)	Ketua Jurusan
	<i>Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT</i>	 Ir. F. Yudi Lirnapriono, MT NIP. P. 1039500274
5.	Judul yang diajukan mahasiswa:	<i>ANALISA PEMASANGAN HARMONIC FILTER UNTUK MEMINIMALISASI HARMONISA MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP (POWER STATION) PADA PT SEMEN GRESIK TUBAN</i>
6.	Perubahan judul yang disetujui Dosen sesuai materi bidang ilmu
7.	Catatan:
	Persetujuan Judul skripsi yang dikonsultasikan kepada Dosen materi bidang ilmu	Disetujui Dosen 200  <i>Ir. Yusuf Ismail N, MT</i>

Perhatian:

1. Formulir pengajuan ini harap dikembalikan kepada jurusan paling lambat satu minggu setelah disetujui kelompok dosen keahlian dengan dilampirkan proposal skripsi beserta persyaratan skripsi sesuai form S-1
2. Keterangan: *) Coret yang tidak perlu
**) dilingkari a, b, c, atau g sesuai bidang keahlian

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2
MALANG

Lampiran : 1 (satu) berkas
Pembimbing skripsi

Kepada : Yth. Bapak
Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT.
di **MALANG**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Rahino Jati Utomo**
NIM : **01.12.167**
Jurusan : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Energi Listrik**

Dengan ini mengajukan permohonan, kiranya Bapak bersedia Menjadi Dosen Pembimbing Utama, untuk penyusunan Skripsi dengan Judul:


**ANALISA PEMASANGAN *HARMONIC FILTER* UNTUK
MEMINIMALISASI HARMONISA MENGGUNAKAN *SOFTWARE
ETAP (POWER STATION)* PADA PT. SEMEN GRESIK TUBAN III**

Adapun tugas tersebut sebagai salah satu syarat untuk menempuh Ujian Akhir Sarjana Teknik.
Demikian Permohonan kami dan atas kesediaan bapak kami ucapkan terima kasih.

Ketua
Jurusan Teknik Elektro S-1


Ir. F. Yudi Limpraptono, MT
Nip. 1039500274

Malang, 30 Januari 2007
Hormat kami,


Rahino Jati Utomo

Form S-3a

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2
MALANG

PERNYATAAN KESEDIAAN DALAM PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Sesuai permohonan dari mahasiswa :

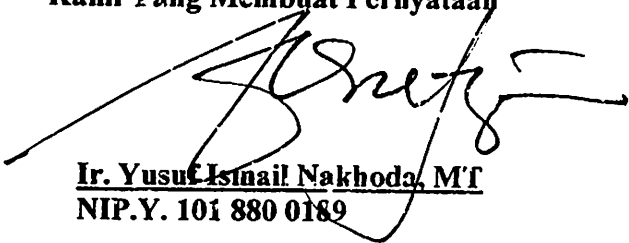
Nama : **Rahno Jati Utomo**
NIM : **01.12.167**
Jurusan : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Energi Listrik**

Dengan ini Menyatakan bersedia Membimbing Skripsi dari mahasiswa tersebut,
dengan judul :

**ANALISA PEMASANGAN *HARMONIC FILTER* UNTUK MEMINIMALISASI
HARMONISA MENGGUNAKAN *SOFTWARE ETAP (POWER STATION)* PADA
PT. SEMEN GRESIK TUBAN III**

Demikian surat permohonan ini kami buat agar dapat dipergunakan seperlunya

Malang, 23 Januari 2007
Kami Yang Membuat Pernyataan

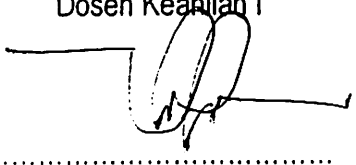
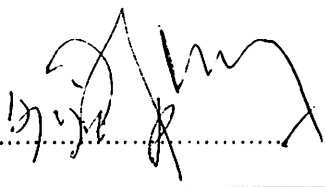
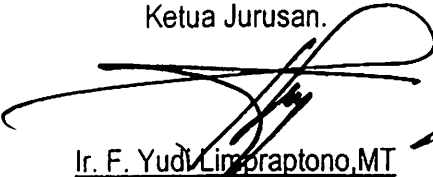
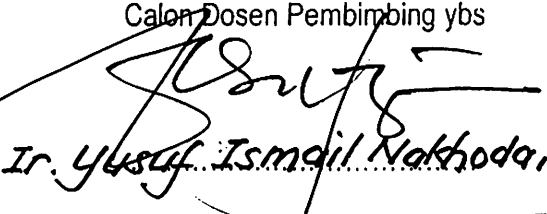


Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
NIP.Y. 101 880 0189

Form S-3b

BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/Teknik Elektronika*)

1.	Nama Mahasiswa: <u>Rahmo Sat Oromo</u>	Nim:
2.	Keterangan	Tanggal
	Pelaksanaan	6.6.07
		Waktu
		Tempat
		Ruang:
	Spesifikasi Judul (berilah tanda silang)**)	
3.	<input checked="" type="checkbox"/> a. Sistem Tenaga Elektrik <input type="checkbox"/> b. Energi & Konversi Energi <input type="checkbox"/> c. Tegangan Tinggi & Pengukuran <input type="checkbox"/> d. Sistem Kendali Industri	<input type="checkbox"/> e. Elektronika & Komponen <input type="checkbox"/> f. Elektronika Digital & Komputer <input type="checkbox"/> g. Elektronika Komunikasi <input type="checkbox"/> h. lainnya
4.	Judul Proposal yang diseminarkan Mahasiswa	<u>ANALISA PEMASANGAN HARMONIC FILTER UNTUK MEMINIMALISASI HARMONISA MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP (POWER STATION) PADA PT. SEMEN GRESIK TUBAN III</u>
5.	Perubahan Judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian
6.	Catatan:	
	
	
	
	
	Persetujuan Judul Skripsi	
7.	Disetujui, Dosen Keahlian I 	Disetujui, Dosen Keahlian II 
	Mengetahui, Ketua Jurusan.  Ir. F. Yudi Limpraptono, MT NIP. P. 1039500274	Disetujui, Calon Dosen Pembimbing ybs  Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT

Perhatian:

1. Keterangan: *) Coret yang tidak perlu

**) dilingkari a, b, c, atau g sesuai bidang keahlian



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting) Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

PERSERO) MALANG
K NIAGA MALANG

Nomor : ITN-098/I.TA/2/07
Lampiran : -
Perihal : **BIMBINGAN SKRIPSI**

Malang, 23 Februari 2007

Kepada : Yth. Sdr. **Ir. YUSUF ISMAIL NAKHODA, MT**
Dosen Pembimbing
Jurusan T. Elektro S-1
di
Malang

Dengan hormat
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa :

Nama : RAHINO JATI UTOMO
Nim : 0112167
Fakultas : Teknologi Industri
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : T. Energi Listrik

Maka dengan ini pembimbing tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/I selama masa waktu 6 (enam) bulan, terhitung mulai tanggal :

06 Februari 2007 s/d 06 Agustus 2007

Sebagai satu syarat untuk menempuh Ujian Sarjana Teknik,
Jurusan Teknik Elektro S-1
Demikian atas perhatian serta kerjasamanya yang baik kami sampaikan terima kasih.



Ketua Jurusan
Teknik Elektro S-1

Ir. F. Yudi Limpraptono, MT
NIP. Y. 1039500274

Tembusan Kepada Yth:

1. Mahasiswa Yang Bersangkutan
2. Arsip

Form S-4a



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : RAHINO JATI UTOMO
Nim : 01.12.167
Masa Bimbingan : 6 Februari 2007 s/d 6 Agustus 2007
Judul Skripsi : ANALISA PEMASANGAN HARMONIC FILTER UNTUK MEMINIMALISASI HARMONISA MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP (POWER STATION) PADA PT. SEMEN GRESIK TUBAN III.

No.	Tanggal	Uraian	Parap Pembimbing
1.	15 - 02 - 2007	Konsultasi Bab I, II, dan III	
2.	17 - 02 - 2007	Perbaiki sistematika Bab I dan III	
3.	28 - 02 - 2007	Jadikan Report Hasil Analisa menjadi tabel	
4.	7 - 03 - 2007	Perbaiki sistematika penulisan BAB IV.	
5.	9 - 03 - 2007	Tambah tabel selisih hasil analisa VTHD dan VIHD sebagai penjelasan kontribusi masalah.	
6.	10 - 03 - 2007	Tambahkan gambar grafik dari tabel - tabel hasil analisa	
7.	11 - 03 - 2007	Buat makalah seminar hasil	
8.	12 - 03 - 2007	ACC Makalah seminar hasil	
9.	19 - 03 - 2007	Konsultasi Keseluruhan Bab	
10.	20 - 03 - 2007	Acc Ujian tugas akhir/kompre	

Malang, Maret 2007
Dosen Pembimbing,

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
Nip. Y. 101 880 0189



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Dari hasil ujian skripsi Jurusan Teknik Elektro jenjang strata satu (S-1) yang diselenggarakan pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 22 Maret 2007

Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :

1. Nama : RAHINO JATI UTOMO
2. NIM : 01.12.167
3. Jurusan : Teknik Elektro
4. Konsentrasi : Teknik Energi Listrik
5. Judul Skripsi : ANALISA PEMASANGAN *HARMONIC FILTER* UNTUK MEMINIMALISASI HARMONISA MENGGUNAKAN *SOFTWARE ETAP (POWER STATION)* PADA PT. SEMEN GRESIK TUBAN III.

Perbaikan meliputi :

No	Materi Perbaikan	Ket
1.	Perbaiki Abstraksi dan Rumusan Masalah	

Anggota Penguji

Ir. Eko Nurcahyo
Penguji Pertama

Bambang Prio H, ST, MT.
Penguji Kedua

Dosen Pembimbing

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

1. **Nama** : RAHINO JATI UTOMO
2. **NIM** : 01.12.167
3. **Jurusan** : Teknik Elektro S-1
4. **Konsentrasi** : Teknik Energi Listrik
5. **Judul Skripsi** : ANALISA PEMASANGAN *HARMONIC FILTER* UNTUK MEMINIMALISASI HARMONISA MENGGUNAKAN *SOFTWARE ETAP (POWER STATION)* PADA PT. SEMEN GRESIK TUBAN III.

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 22 Maret 2007
Dengan Nilai : 84,75 *fy*



Ir. Mochtar Asroni, MSME
Ketua

Panitia Ujian Skripsi

Ir. F. Yudi Limpraptono, MT
Sekretaris

Anggota Penguji

Ir. Eko Nurcahyo
Penguji Pertama

Bambang Prio H, ST, MT
Penguji Kedua