Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abdelhafid Boussouf, Mila
Institut des sciences et de la Technologies
Département des Sciences et de la Technologie
Electromécanique M1

TP N°03 Les harmoniques dans un réseau industriel

Buts de TP:

- Familiariser avec le logiciel ETAP12.6;
- connaitre les sources des harmoniques;
- effets des harmoniques sur l'appareillage et les récepteurs;
- moyens de se prémunir contre leurs effets (filtrage, confinement, source à faible impédances,…).

Résumé :

On utilise le logiciel de simulation de circuits électriques ETAP12.6 pour connaitre les sources des harmoniques, l'effet des harmoniques sur les récepteurs et enfin comment annuler l'effet de ces harmoniques.

Modélisation du réseau de distribution

Le réseau électrique industriel composé de plusieurs composantes, la plupart de ces composants génèrent des harmoniques, l'ensemble est alimenté par une source d'une tension 33kV, comme indiqué dans la figure.1. Les paramètres des éléments de ce réseau sont:

- Source de tension: 33kV,SC-Ratng=1500MVA, X/R = 45, Grounding: Etoile;
- T9Rating: (33kV/4.6kV), Power rating: 8MVA, Impedance: Typical Z&X/R, Tap: Prim:-2.5,
- T10: Rating: (4.6kV/0.48kV), Power rating: 1.5MVA, Impedance: Typical Z&X/R,
- Cable33: Longueur=150m,2cond/phase, Library: English,60, cu,1.0,100%,3/c, Rubber, ICEA, Mag, 250mm2,
- Cable37: Longueur=100m, 1cond/phase, Library: English,60, AL,1.0,100%, 1/c, Rubber2, ICEA, Mag, 6mm2,
- DC Cable32: Longueur=100m, 1cond/phase, Library: English,60, cu,1.0,100%,3/c, Rubber, ICEA, Mag, 250mm2,
- LUMP6: 3MVA, 60%,
- LUMP7: 400 kva, 60%,
- LUMP10: 100kva, 60%,
- DC LUMP6: 30kw, 250v, FLA:120,
- DC LUMP4: 30kw, 250v, FLA:120,
- VFD1:HP: 8000, Harmonic: library: Typical-IEE 6pulse1,
- Mtr2: 4000HP;
- Battery5: Rating: Library: JCDYNASTY TXL2 27, Rating: of cell:100 ,
- Charger5: Rating: AC Rating: 0.4MVA %EFF 95 %PF 95, DC Rating: 0.361MW 250V, Harmonic: library: Typical-IEE 6pulse1,
- Inv5: Rating: 20kw 250v FLA 80, AC Grounded: Grounde TN-C, Harmonic: library: Typical-IEE 6pulse1,
- UPS-5: Rating: 180kw 300kva output: 0.48kv , %EFF 90, %PF 60, Harmonic: library: Typical-IEE 6pulse1,
- DC Mach5: Rating: 20kw, 250v, %EFF 95, FLA 84.21

- CAP2: Rating: 0.48kv 150kvar/Bank 2 banks,
- HF4 et HF5: Harmonic filter

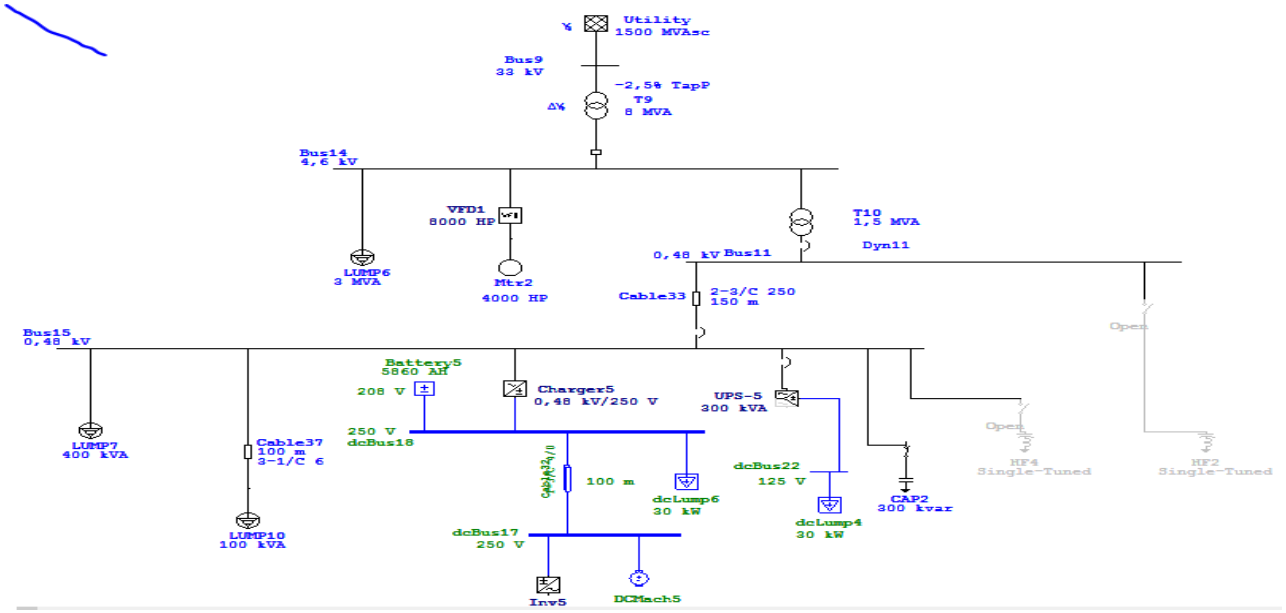

Fig.1 Le réseau électrique industriel

Travail demandé:

- Réaliser le circuit de la figure 1 dans ETAP 12.6;
- l'interrupteur du CAP2 est ouverte, lancer simulation de l'écoulement de puissance;
- qu'est ce que vous remarquez?
-fermé l'interrupteur du CAP2, lancer une autre fois la simulation de l'écoulement de puissance;
- qu'est ce que vous remarquez?
- Dans l'option affichage des résultats choisir: Amp %PF
- Dans l'analyse des harmoniques, Harmonic study case: Plot: Buses: Check all
- Lancer la simulation des harmoniques ,
- Harmonic analysis plot: ploter les résultats des deux buses 11 et 15,
- lancer une autre fois l'écoulement de puissance;
- HF4: Size filter: Harmonic order 7 Harmonic current 415.2 Existing PF 87.8 Desired PF 90, size filter, Substitute,
- Lancer une autre fois la simulation de l'écoulement de puissance ,
- comparer les résultats
- Lancer une autre fois la simulation des harmoniques ,
- Harmonic analysis plot: ploter les résultats des deux buses 11 et 15,
- HF5: Size filter: Harmonic order 7 Harmonic current 415.2 Existing PF 87.8 Desired PF 90, size filter, Substitute,
- Lancer une autre fois la simulation des harmoniques ,
- Harmonic analysis plot: ploter les résultats des deux buses 11 et 15,
- comparer les résultats avant et après la fermeture des deux interrupteurs de HF4 et HF5.
- Conclusion.