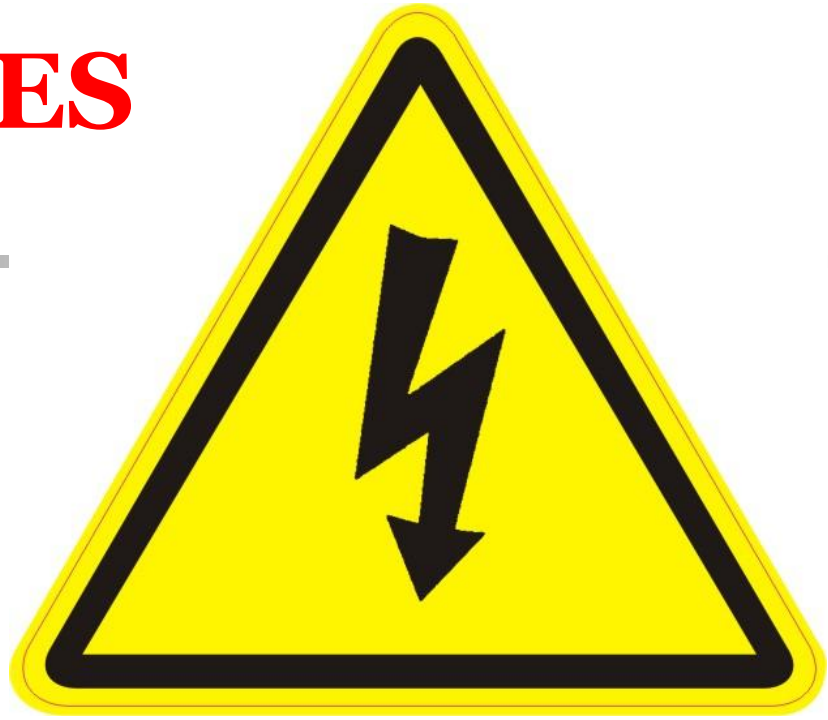
LES GENERATEURS ELECTRIQUES

www.turbinealternateur.com
T&A
39130 Clairvaux les lacs
09 51 91 19 57



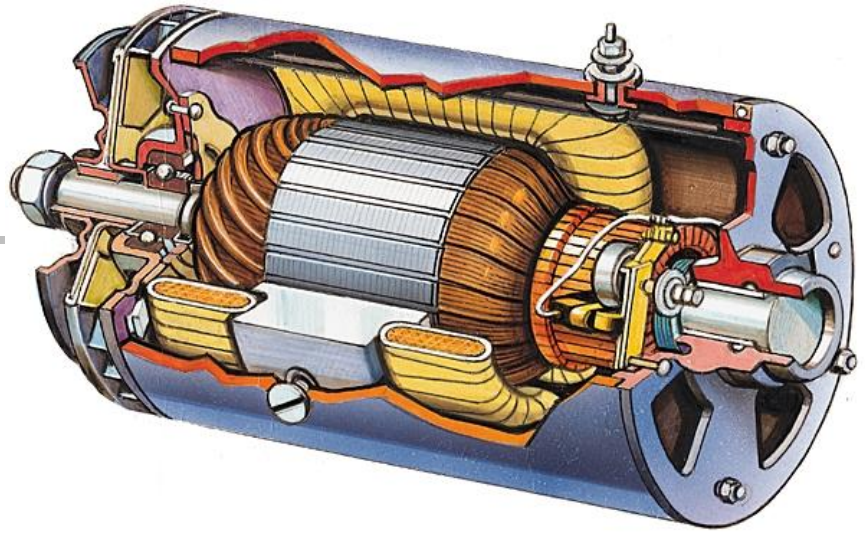
Assemblée générale de l'Association de défense des Moulins et cours d'eau

Gimel le 27 septembre 2014

Les différents type de générateurs utilisés en hydraulique

- La dynamo
- L'alternateur ou machine synchrone
- La machine asynchrone
- L'alternateur à aimants permanents

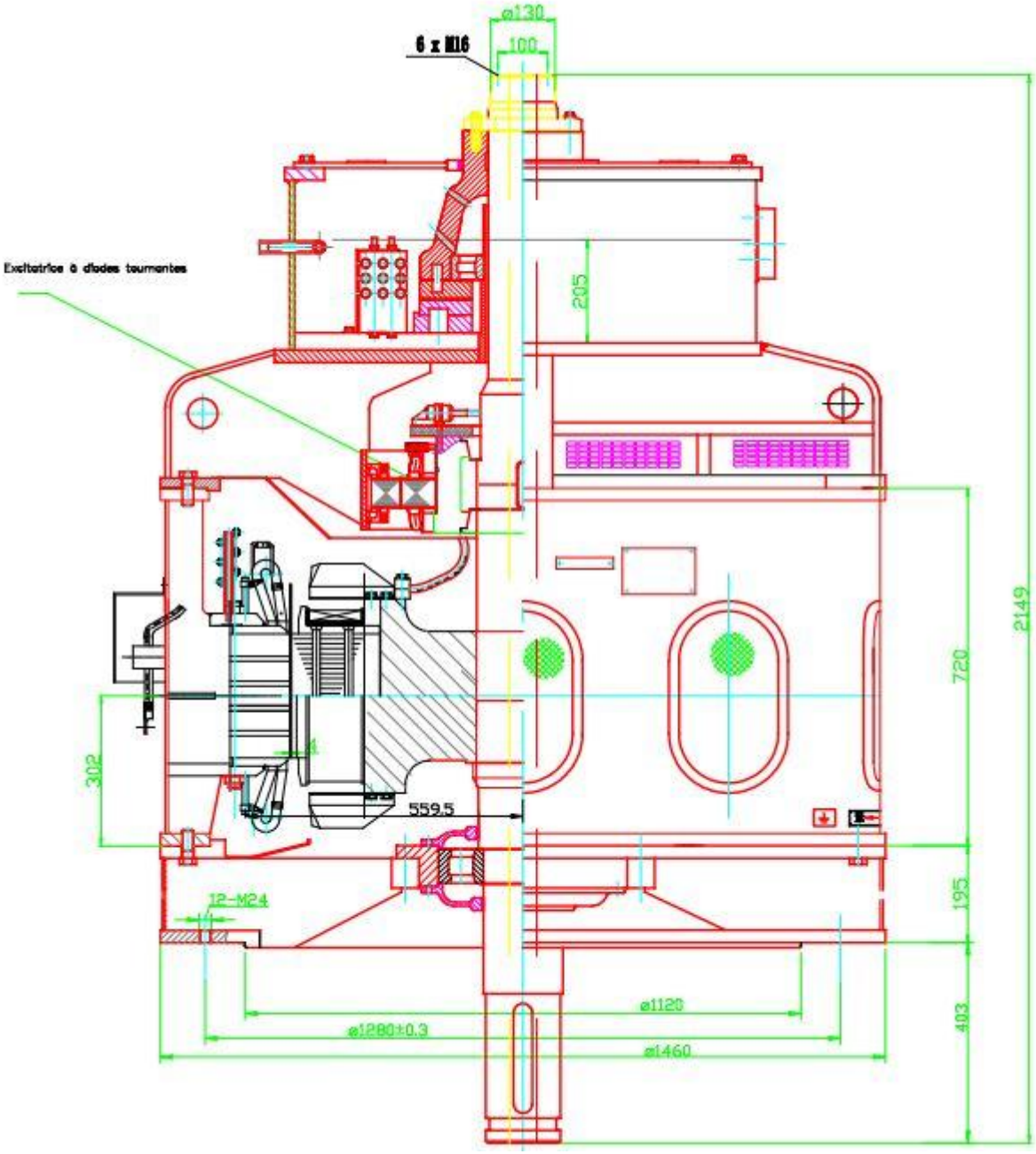
La dynamo



- Ancienne technologie
- Courant continu,
- Pas d'excitation, machine autonome
- Encore utilisée dans les fours électriques
- Pas d'intérêt pour nos moulins sauf en cas de rénovation d'une machine existante, pour l'éclairage par exemple.

L’alternateur ou machine synchrone

- Générateur le plus utilisé dans le monde pour produire l’électricité.
- De quelques watts à plusieurs centaines de MW.
- Courant alternatif
- Excitation nécessaire
- Nombreuses pièces selon technologie charbons, diodes, excitatrice……


Excitatrice à diodes tournantes
6 x M16
ø130
100
205
2149
720
195
403
302
559.5
12-M24
ø1120
ø1280±0.3
ø1460

En cas de production autonome:

- Source de courant externe => batteries, secteur, excitatrice en bout d'arbre
- Régulation de tension par la régulation de l'excitation
- Régulation de la fréquence par la régulation de vitesse (ouverture fermeture du vannage, régulation de la charge => CCE)
- Entretien : diodes ou charbons, dépoussiérage
- Gamme de vitesse courante 750 à 3000 t/min, possibilité de vitesse plus basse mais uniquement dans les fortes puissances

Générateur asynchrone

- Générateur simple robuste, très souvent utilisée en production reliée au réseau
- De quelques dizaines de watts à quelques MW
- Courant alternatif

- Non autonome=> condensateurs ou reliée au réseau (magnétisation)

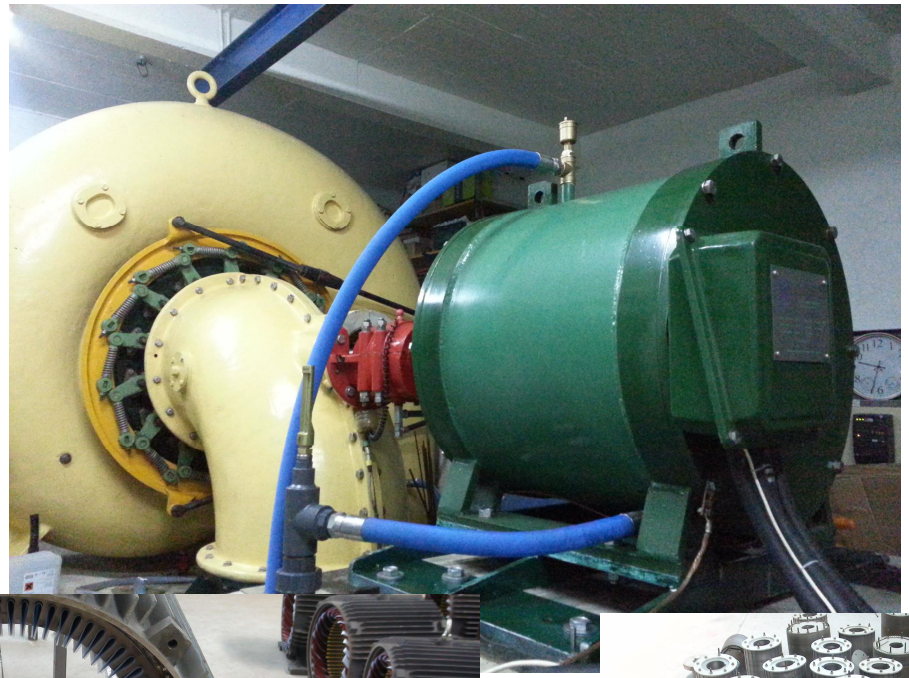
En Auto-consommation

- Le plus simple et fiable => Utilisée reliée au réseau sans condensateur pour faire tourner le compteur à l'envers => interdit en France, autorisé en Belgique par exemple
- Utilisée avec des condensateurs en parallèle, réglage délicat, amorçage…..
- Vitesse de rotation élevée=> difficile de trouver des vitesses de rotation < à 500 tours en petite puissance
- On voit souvent des moteurs utilisés en générateurs surtout en petite puissance => rendement inférieur

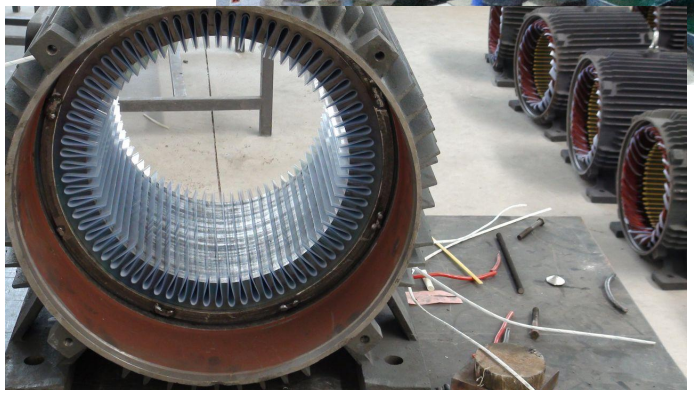
Alternateur à aimants permanents

- Synthèse des avantages de la machine synchrone et asynchrone
-
- Possibilité de construire des alternateurs très basse vitesse y compris de faible puissance.
- Peu de pièces en mouvement: un rotor et deux roulements
- IP 54, faible bruit, refroidissement à eau possible <73dB

Alternateurs à aimants permanents



14 kw à 250 tours/min



En Auto-consommation

- Possibilité de réaliser des alternateurs très basse vitesse (jusqu'à 50 tours/min) SANS ELECTRONIQUE.

- En effet, il faut distinguer 2 technologies avec les alternateurs à aimants permanents:
  - 1) Les alternateurs à vitesse fixe **multipolaires**, adaptés à la vitesse de la turbine pour produire du 400V 50 hz SANS ELECTRONIQUE , ni redresseur ou onduleur.
  - 2) Les alternateurs à vitesse variable. On utilise alors un alternateur facile à construire, bon marché et ensuite on adapte la vitesse avec des dispositifs électroniques. Fiabilité dans le temps ? Rendement global ?

    - **T & A => Machines multipolaires à vitesse fixe**

- ex: si 50 t/min = 120 pôles qui produisent du 400V / 50 hz à 50 t/min => pas besoin de redresseur ni d'onduleur pour faire du 400V
- Réalisme économique > 125 t/min

En Auto-consommation

- Régulation simplifiée si vitesse constante => tension et fréquence stable. On utilise en général un CCE (contrôleur de charge électronique)
- Possibilité de régulation hyper simplifiée (radiateurs en // avec thermostat inverseur)
- Excellent rendement y compris en dessous de 25 % de sa capacité nominale. Ex : sur notre installation

- Gain en P max presque 10 % mais surtout 24 kwh au lieu de 2 kwh à 26% d'ouverture sur une turbine Francis.

- Cos Phi 0.97 => réduction d'intensité

Contrôleur de Charge Electronique

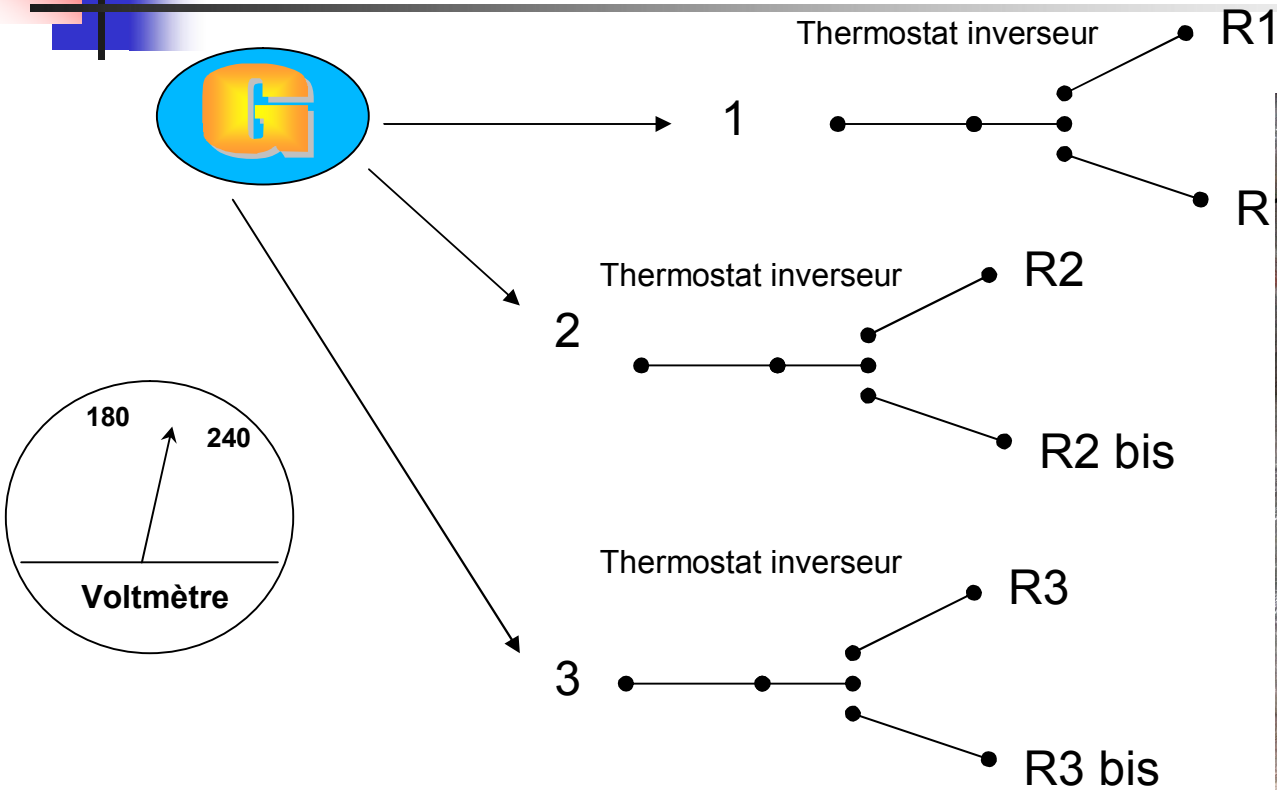
- Le principe de l'appareil est de maintenir une vitesse constante de l'alternateur en lui appliquant une charge variable (résistances ballast) afin de maintenir à chaque instant l'équation suivante:

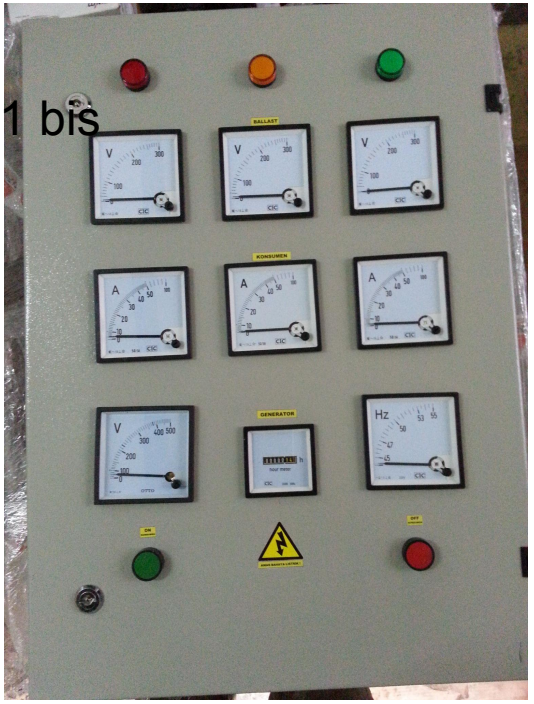
- **Puissance alternateur = consommation du Moulin + résistances ballast**

  - Avantage:
  - régulation permettant l'utilisation de tout appareil électrique

Régulation simplifiée

- Valable si utilisation exclusive de résistances (chauffage , cumulus……)





- La puissance des résistances est adaptée en fonction de la tension.
  - Nécessité d'une protection générale type relais à maxi de tension car tension monte +++ à l'emballement

Merci de votre attention

- Questions:

Exposition

- CCE 220 V monophasé
- Grilles Inox
- Pompe pour dégrilleur

www.turbinealternateur.com
T&A
39130 Clairvaux les lacs
09 51 91 19 57