

Banc de caractérisation d'éolienne 3kW

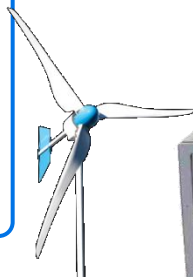
Etude du fonctionnement d'une éolienne 3kW raccordée au réseau

Descriptif du support technologique

En marge du marché des éoliennes de plusieurs MW, se développe le marché de l'**éolien individuel** mettant en œuvre des éoliennes de puissance inférieure à 10kW sur mâts de 12m.

Ces éoliennes assurent une production de courant de plusieurs milliers de kWh par an qui peut être stockée sur parc de batteries ou réinjectée au réseau. Elles mettent en œuvre des solutions de **régulation mécanique** (Pour limiter la vitesse de rotation des pales) et **électronique**.

Nous nous intéressons avec ce produit à une éolienne de 3kW en situation de **réinjection réseau**, ses régulations mécanique et électronique, ainsi que sa chaîne de puissance électrique.



Contenu des produits didactiques de « Banc de caractérisation d'éolienne »

Le système **ED10 « Banc de caractérisation d'éolienne 3kW »** permet de mettre en œuvre une éolienne 3kW en situation de réinjection réseau.

Le système possède les caractéristiques suivantes:

- ✓ **Eolienne 3kW**, entraînée par un **moto-réducteur 4kW piloté par un variateur de vitesse**.
- ✓ Coffret de régulation sur la sortie de l'éolienne, pour la protection anti-surtensions de l'entrée de l'onduleur.
- ✓ **Onduleur Power One Aurora**: Pmax:3750W, Rendement: 96,8%
- ✓ Coffret de protection Courant alternatif avec compteur type EDF, disjoncteur différentiel, parafoudre
- ✓ Châssis mécano-soudé (Largeur < 800mm, Hauteur < 2000mm) équipé de roulettes

Le système permet donc l'**étude d'une éolienne en laboratoire**, avec des conditions de rotation des pâles contrôlées par le variateur de vitesse.

Ce produit est accompagné d'un dossier technique et pédagogique sous format numérique comprenant:

- ✓ Site HTML avec les activités, projets, corrigés et ressources
- ✓ Fichiers Solidworks, Schémas fonctionnels, Programmes, Paramétrages, Fiches techniques des composants
- ✓ Exécutables de mesures sous Labview fournis
- ✓ Proposition d'organisation pédagogique

Caractéristiques de l'éolienne

- ✓ Aérogénérateur 3 pales (Marque Kestrel, Modèle e400i)
- ✓ Système de **régulation de vitesse de rotation à pas variable**
- ✓ Générateur à **entraînement direct**, brushless à **aimants permanent**
- ✓ Puissance 3000W à 11m/s

Caractéristiques de l'onduleur

- ✓ Onduleur 3.6kW (Marque PowerOne, Modèle PVI-3.6-W)
- ✓ **Profil de courbe de charge à 16 points**
- ✓ Rendement maximal: 96.8%
- ✓ Supervision de fonctionnement



Points de mesure

- ✓ **Tensions sur la chaîne de puissance (Fiches double puits)**
 - Tension continue en sortie d'éolienne (Le redressement de la génératrice est fait dans la tête de l'éolienne)
 - Tension continue en sortie du coffret de régulation
 - Tension alternative en sortie de l'onduleur
- ✓ **Intensités sur la chaîne de puissance (Boucles de courant)**
 - Courant en sortie d'éolienne,
 - Courant en sortie du coffret de régulation
 - Courant en sortie de l'onduleur
- ✓ **Vitesse de rotation de l'éolienne (Sortie BNC)**
 - Image en tension de la vitesse
- ✓ **Couple moteur/axe éolienne (Sortie BNC)**
 - Image en tension du couple moteur/axe éolienne

Options AQ10, AQ11 et AQ12 "Centrale d'acquisition USB, Sonde de tension, Pince de courant"

- ✓ **Option AQ10: Centrale d'acquisition USB** ayant les caractéristiques suivantes:
 - 8 entrées analogiques (16 bits, 250 kéch./s)
 - Mesures de signaux -/+10V, -/+5V, -/+1V, -/+0.2V
 - Impédance d'entrée 10GOhms
 - Exécutable LabVIEW fourni comme interface d'acquisition du système PC40
- ✓ **Option AQ11: Sonde différentielle de tension pour centrale d'acquisition USB**
 - Plage de tension différentielle d'entrée: $\pm 0,1V$ à $\pm 600V$ (1 voie – AC ou DC)
 - Bande passante: 30 MHz
 - Impédance d'entrée: 2MOhms
- ✓ **Option AQ12: Pince de courant pour centrale d'acquisition USB**



Centrale d'acquisition USB AQ10



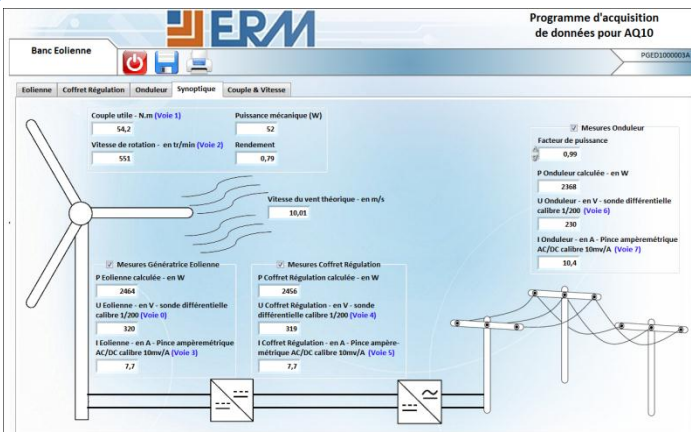
Sonde de tension AQ11



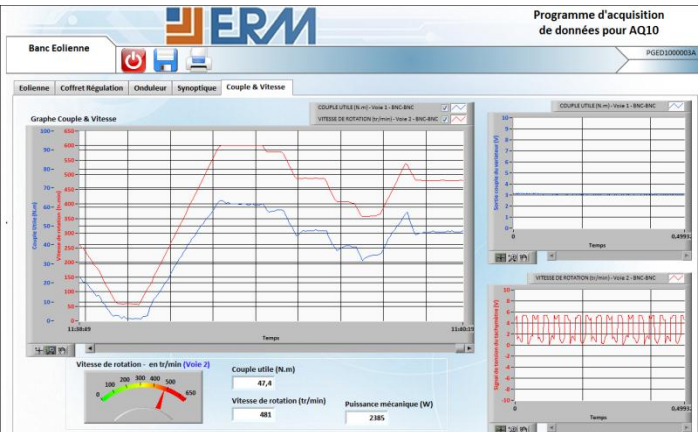
Pince de courant AQ12



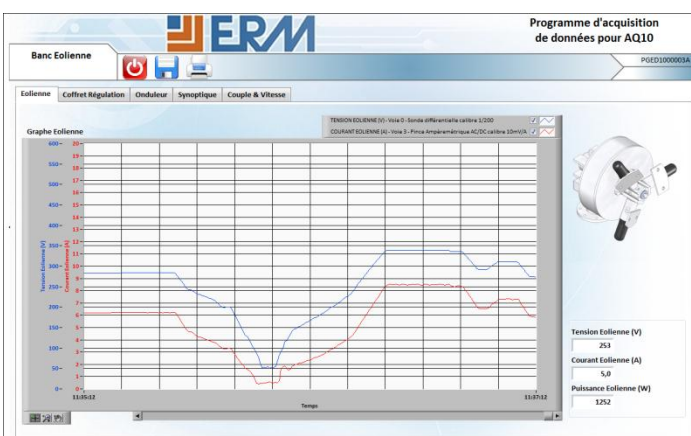
Vues des écrans de mesures Labview proposés (Exécutables et « .vi » fournis



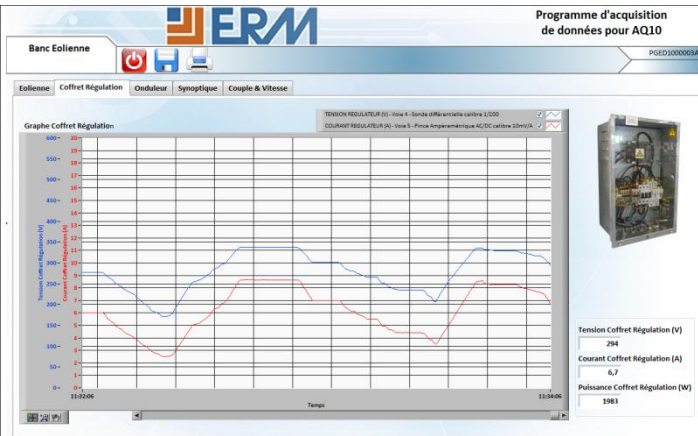
Ecran « Synoptique »



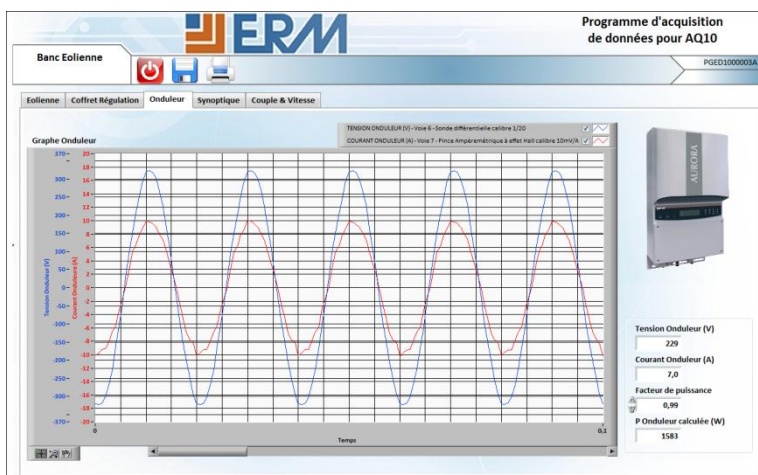
Ecran « Couple & Vitesse »



Ecran « Tension, Courant & Puissance »



Ecran « Coffret de régulation »



Ecran « Onduleur 3kW »

Activités pédagogiques

- ✓ Etude de la solution de régulation mécanique de vitesse de rotation
- ✓ Analyse des rendements de chaque élément du système: éolienne, régulateur, onduleur
- ✓ Etude de l'effet de la modification de la courbe de charge de l'onduleur sur la production d'énergie par l'éolienne
- ✓ Analyse de la qualité de l'énergie