

Date d'édition : 03.06.2026



Ref : EWTEN-CAES00000-OP2

Intégration et configuration d'un simulateur de source photovoltaïque et convertisseur CC

Puissance environ 4 kWp

Options

Ref : EWTEN-CAES00000

Banc de gestion et conversion électropneumatique, stockage énergie par air comprimé, - cogénération

Avec interface PC et logiciel inclus



Banc de test polyvalent à vocation pédagogique et de recherche, basé sur la technologie innovante de Compresseur/Turbine Scroll Co-rotatif.

Il permet aux étudiants et chercheurs de Génie Electrique, Génie Mécanique et Génie Energétique dans le cadre de travaux pratiques ou projets de recherche de :

- Consolider les apprentissages techniques et scientifiques fondamentaux à travers l'expérimentation des processus physiques à la base du concept de stockage décentralisé d'énergie par air comprimé (micro-CAES) : compression et détente de gaz, transfert thermique, conversion électromécanique, etc.
- Caractériser la chaîne de conversion électropneumatique réversible, et évaluer l'impact des phénomènes thermiques et conditions de fonctionnement sur son efficacité.
- Expérimenter et évaluer des cycles de charge/décharge complets à court terme et à long terme de cette technologie de stockage d'énergie.
- Expérimenter et évaluer son utilisation dans des cas d'application réels, intégrant des sources d'énergie renouvelables, et en synergie avec d'autres technologies de stockage d'énergie auxiliaire.
- Emuler une application et tester des programmes de gestion et contrôle des sources, charges et stockeurs d'énergie, dans le but d'optimiser son efficacité énergétique globale.
- Eventuellement, tester d'autres technologies de compression/détente d'air, ainsi que d'autres solutions de valorisation thermique dans le but d'améliorer l'efficacité de ce concept de stockage.

Date d'édition : 03.06.2026

Le banc de test est constitué à la base de 2 parties principales:

- Une unité de gestion et conversion intégrée dans un châssis qui effectue la conversion de l'énergie électrique en énergies pneumatique et thermique, et inversement. Elle assure également l'interface adéquat des différentes sources et charges (réseau local, charge électrique, source renouvelable, etc.) et gère leurs flux d'énergie.
- Une unité de stockage pneumatique et thermique tampon constituée d'un réservoir basse pression (<10bar) d'une capacité d'environ 300 litres, servant de réservoir d'énergie sous forme d'air comprimé ; et d'un ballon d'eau chaude (<80°C), d'une capacité d'environ 300 litres, servant de réservoir d'énergie sous forme thermique. Cette unité de stockage tampon doit être raccordée à une source/charge pneumatique (réseau d'air comprimé, compresseur d'air, etc.) et une source/charge thermique (application de chauffage et/ou refroidissement) assurant le stockage de longue durée.

Contenu didactique / Essais

Expériences Didactiques

Machine volumétriques fluidiques : Moteur / Compresseur d'air

Transfert Thermique Convectif : Echangeur de chaleur Tubulaire

Mécatronique : Entraînement électrique 4-Quadrant

Automation Industrielle : Programmation API - S7 1200 Siemens

Expériences de Recherche

Stockage Hydropneumatique d'Énergie (HyPES)

Stockage Auxiliaire d'Énergie par Supercondensateurs avec option

Gestion et stockage d'énergie renouvelable intermittente (Photovoltaïque) avec option

Les caractéristiques techniques

Unité de gestion et conversion :

- Raccordement électrique : Triphasé, 3x 400V / 50Hz / 10 - 16A
- Flux d'énergie : bidirectionnel (réinjection dans le réseau local)
- Puissance électrique nominale en mode « Charge » : 3 à 5kW
- Puissance électrique nominale en mode « Décharge » : 3 à 5kW

Stockage tampon d'énergie par air comprimé :

- Capacité volumique : environ 300 litres
- Capacité énergétique : déterminée par la capacité de la source/charge externe

Stockage tampon thermique :

- Capacité volumique : environ 300 litres
- Capacité énergétique : environ 10kWh sans échange avec une source/charge externe
- Puissance thermique nominale en « Charge et Décharge » : 3 à 5kW

Pressions et températures maximales de service