

## ET 292

### Système de pile à combustible



#### Description

- pile à combustible à membrane polymère refroidie à l'eau en cogénération
- commande et surveillance intégrées de tous les paramètres de fonctionnement et de sécurité

Les piles à combustible sont des convertisseurs d'énergie, qui, à la différence des moteurs thermiques, transforment directement l'énergie chimique en énergie électrique. Lors de ce processus, de la chaleur se forme comme sous-produit.

L'élément principal de l'ET 292 est une pile à combustible à membrane polymère fonctionnant en cogénération. Le système est alimenté côté anode en hydrogène ultra-pur à partir d'un réservoir de gaz comprimé et côté cathode par l'oxygène contenu dans l'air ambiant. La pile à combustible fonctionne au moyen d'une charge électronique intégrée, en mode électrique ou tension. La valeur de consigne prescrite de la charge électronique permet un réglage précis de tous les points de fonctionnement et l'obtention d'un enregistrement très précis des caractéristiques. L'énergie thermique

techniquement exploitable est libérée dans l'air ambiant via un circuit de refroidissement, et son bilan peut être établi en se servant des instruments de mesure intégrés. L'eau produite pendant le fonctionnement est collectée dans un séparateur d'eau. Lorsque la pile à combustible est en mode fermé, l'eau produite est évacuée par une vanne de purge paramétrable pour l'hydrogène. Le système est commandé via un PC.

Les énergies auxiliaires nécessaires pour le fonctionnement de la pompe, du ventilateur et de la commande sont mis à disposition par le réseau électrique. Il est possible de réguler l'humidité présente dans le stack par la routine de purge; aucune humidification externe n'est donc requise.

Toutes les valeurs de mesure requises pour l'établissement du bilan énergétique de la pile à combustible sont enregistrées. Les valeurs mesurées sont transmises vers un PC afin d'y être évaluées à l'aide du logiciel GUNT fourni. La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

#### Contenu didactique/essais

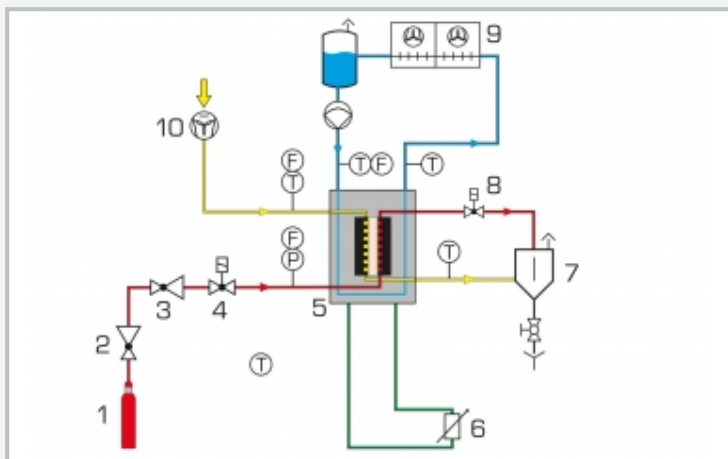
- transformation de l'énergie chimique en énergie électrique et thermique
- structure et fonction d'un système de pile à combustible
- rapports des paramètres de fonctionnement des piles à combustible
- impacts sur la puissance électrique des piles à combustible
- enregistrement et visualisation de toutes les caractéristiques tensions / intensité correspondantes
- calcul des grandeurs caractéristiques correspondantes

# ET 292

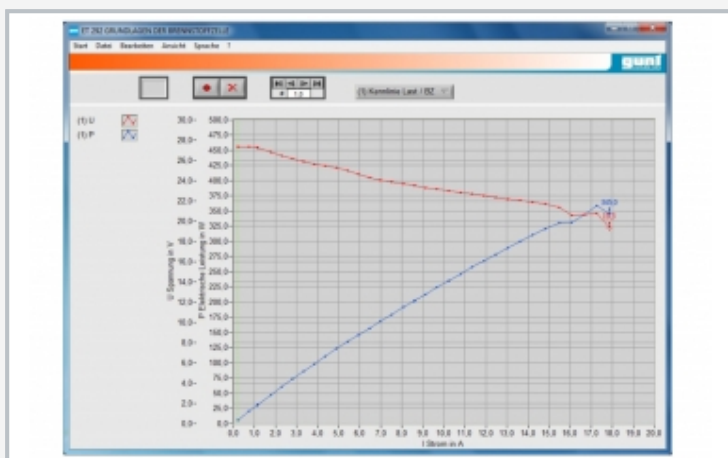
## Système de pile à combustible



1 pile à combustible, 2 ventilateur de la cathode, 3 soupape de décharge basse pression, 4 soupape d'entrée, 5 pompe à eau de refroidissement, 6 interrupteur principal, 7 séparateur d'eau, 8 refroidisseur d'eau, 9 contrôle de débit visuel, 10 réservoir d'eau de refroidissement



1 réservoir d'hydrogène sous pression, 2 soupape de décharge haute pression, 3 soupape de décharge basse pression, 4 soupape d'entrée, 5 pile à combustible, 6 charge électronique, 7 séparateur d'eau, 8 soupape de purge, 9 refroidisseur d'eau, 10 ventilateur de la cathode; en rouge: hydrogène, en jaune: air ambiant, en bleu: eau de refroidissement, en vert: circuit de courant de charge; F débit, P pression, T température



Capture d'écran du logiciel: caractéristique de la pile à combustible

### Spécification

- [1] étude d'une pile à combustible à membrane polymère
- [2] système refroidi à l'eau en cogénération
- [3] alimentation en hydrogène avec des réservoirs de gaz comprimé que l'on trouve dans le commerce
- [4] soupape de décharge haute pression pour réservoir d'hydrogène sous pression compris dans la liste de livraison
- [5] alimentation en oxygène directement par l'air ambiant
- [6] réglage précis de tous les points de fonctionnement par charge électronique
- [7] opération sans humidification externe
- [8] capteur de débit, pression, température, tension et intensité
- [9] commande et évaluation complètes via un PC
- [10] logiciel GUNT pour l'acquisition de données via USB sous Windows 8.1, 10

### Caractéristiques techniques

Puissance nominale: 250W  
 Puissance thermique: env. 400...500W, en fonction des conditions ambiantes  
 Température ambiante requise: 5...35°C  
 Pression d'entrée requise: 2...200bar

#### Plages de mesure

- débit:
  - ▶ 0...0,5L/min (eau de refroidissement)
  - ▶ 0...20sL/min (hydrogène)
  - ▶ 0...100sL/min (air)
- pression: 0...500mbar (hydrogène)
- température:
  - ▶ 0...50°C (ambiante)
  - ▶ 0...70°C (stack)
- humidité: 0...100% (ambiante)
- tension: 0...40V (stack)
- courant: 0,1...20A (stack)

230V, 50Hz, 1 phase  
 230V, 60Hz, 1 phase  
 120V, 60Hz, 1 phase  
 UL/CSA en option  
 Lxlxh: 1750x780x1770mm  
 Poids: env. 180kg

### Nécessaire pour le fonctionnement

Hydrogène de pureté 3.0 dans réservoir sous pression  
 PC avec Windows

### Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 tuyau d'hydrogène
- 1 soupape de décharge haute pression pour réservoir d'hydrogène sous pression
- 1 logiciel GUNT + câble USB
- 1 documentation didactique