

ELBAS TOOLS

Informations techniques concernant les logiciels spécialisés de ELBAS Sarl N° 5

Stockage de l'énergie

Chemins de fer à courant continu: mise en oeuvre, dimensionnement et optimisation des systèmes de stockage d'énergie grâce au logiciel de simulation des réseaux électriques ELBAS-SINANET®



Application

Pour dimensionner les nouveaux systèmes de stockage de l'énergie des chemins de fer, métros et tramways à courant continu une modélisation spécifique à ces systèmes de stockage vient d'être intégrée au logiciel ELBAS-SINANET (voir ElbasTools n° 1). Grâce à la modélisation très fine du système de stockage énergétique qui tient compte des caractéristiques mécaniques, électriques et des nouvelles techniques de contrôle et commande, il existe de nombreuses possibilités de paramétrage et d'adaptation aux problèmes particuliers qu'il faut résoudre.

Les avantages d'un système de stockage de l'énergie sont les suivants :

- Amélioration de la tension de ligne sur des sections à forts trafics ou ayant des lon-

gueurs importantes, lorsque l'on ne dispose pas de la possibilité d'appliquer des concepts d'alimentation conventionnels.

- Libération de la contrainte temps entre l'instant de mise à disposition de l'énergie de freinage et l'appel d'énergie des autres utilisateurs du réseau (d'où une baisse de la consommation d'énergie) .
- Baisse des pointes de charge et diminution tarifaire sensible de la valeur moyenne (base 15 minutes) au niveau des sous-stations.

Ce nouveau module de calcul permet de déterminer avec précision les effets du système de stockage de l'énergie dans le cadre de son environnement réseau et de faire ainsi un pronostique sûr des avantages qu'il sera à même d'apporter.

Logiciels Spécifiques développés par ELBAS

Logiciels de calcul et simulation des réseaux électriques ferroviaires :

- **ELBAS-SINANET®**
(Simulation de fonctionnement et calcul de réseaux électriques pour les systèmes de traction à courant continu)
- **ELBAS-WEBANET**
(Simulation de fonctionnement et calcul de réseaux électriques pour les systèmes de traction à courant alternatif)
- **ELBAS-IMAFEB/ELEFEB**
(Calcul des impédances et des champs électromagnétiques et électrostatiques)

Ces programmes sont opérationnels sous différentes configurations.

- Ils contrôlent et optimisent les installations existantes.
- Ils déterminent les nouveaux projets de construction ferroviaire.

Une attention particulière est donnée à la prise en compte de l'ensemble du système de "traction électrique". De plus, des programmes de calculs spécifiques sont capables de dimensionner les réseaux de transmission d'énergie ainsi que de conceptualiser les chaînes de traction électrique des équipements des véhicules ferroviaires.

ELBAS-SUITE intègre ces différents programmes.

Information sur ELBAS-TOOLS:

N° 1 ELBAS-SINANET®

N° 2 ELBAS-WEBANET

N° 3 Conception des véhicules

N° 4 ELBAS-IMAFEB/ELEFEB

N° 5 Stockage de l'énergie



Publications

Röhlig, S.; Thoolen, F.J.M.:
Einsatzmöglichkeiten von Energiespeichern bei Gleichstrom-Nahverkehrs-Bahnen
(Possibilités d'application du stockage de l'énergie aux chemins de fer régionaux à courant continu)
dans: Berichte und Informationen, 1/2001, Haute Ecole pour la Technique et l'Économie, Dresde (FH), pages 88-99

avec la participation des collaborateurs d'ELBAS

photo page 1:
Cellule de stockage EMAFER,
Cie CCM, Nueneen, NL

ELBAS
Elektrische Bahnsysteme
Ingenieur-Gesellschaft mbH

Organisation d'expertise dans le domaine des installations électriques, certifiée par l'Office Fédéral des Chemins de Fer Allemands

Siège social à Dresden
Postfach 10 09 44
01079 Dresden · Allemagne
Téléphone: +49 351 82992-10
Téléfax: +49 351 82992-45
E-Mail: mail@elbas.de
Internet: http://www.elbas.de

Auteurs:
Dipl.-Ing. Henning Olsen
Dr.-Ing. Steffen Röhlig

Version 2003-04



Partenaire pour la France



Données initiales

- paramètres mécaniques: points de connexion, nombre de cellules de stockage d'énergie pour constituer un groupement type, quantité d'énergie stockée.
- paramètres électriques : puissance maximale accumulée/renvoyée, courant maximal accumulé/renvoyé, pertes permanentes, pertes dues au processus d'accumulation/renvoi de l'énergie.
- paramètres de contrôle : caractéristiques de charge, alimentation, limitation de puissance.

Méthode de calcul

Le module «système de stockage de l'énergie» est relié à la boucle d'itération du réseau d'alimentation électrique. Le système se comporte comme une boîte noire déterminée par ses paramètres. Vu du réseau, le système apparaît comme caractérisé par son comportement énergétique au niveau de la connexion. De fait la réalisation physique (masse en rotation ou capacité statique) n'intervient pas dans le processus.

A chaque étape de la simulation le mode de fonctionnement de l'unité est calculé selon la marche des véhicules, les paramètres de réglage retenus et les rapports énergétiques au niveau des bornes du groupe de stockage (tension sur la ligne aérienne).

La situation exacte du système est fonction de la dynamique de ses composants. Elle est déterminée pour chaque instant selon plusieurs itérations jusqu'à ce que courants et tensions au niveau des bornes de l'unité de stockage soient en correspondance avec les caractéristiques de réglage.

Tension, puissance et courant nominal sont définis comme fonction de l'énergie stockée. Cette approche détermine une valeur découplée des conditions réseau et permet d'utiliser l'unité de stockage comme variateur efficace. Le processus de charge fonctionne en exploitation et régule la charge d'énergie prise sur la ligne aérienne dès atteint un seuil inférieur de charge. Le processus ne perturbe en rien les autres sources (tel un véhicule en mode freinage) qui ne feront pas augmenter la tension ligne du réseau.

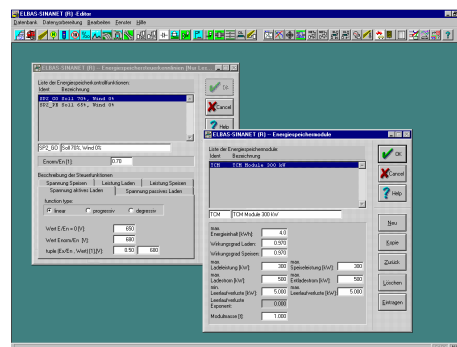
Résultats

Le programme de simulation calcule en fonction du temps les paramètres de l'élément de stockage:

- courant,
- tension,
- puissance,
- niveau d'énergie.

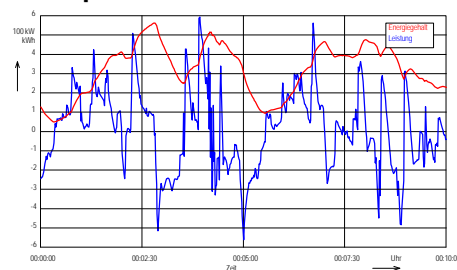
(autres résultats : voir " ElbasTools n°1 ")

Recueil des données et présentation des résultats

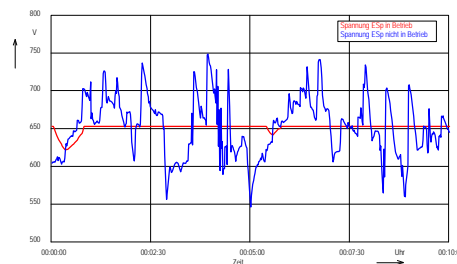


Copie d'écran du programme ELBAS-SINANET®

Exemples de résultats



Niveau de puissance et d'énergie



Tension mesurée avec et sans l'utilisation d'un système de stockage de l'énergie

Preneur de licence

- Balfour Beatty Rail GmbH Power Systems

Prestations de service

- Conception de systèmes d'alimentation électrique intégrant des unités de stockage d'énergie.
- Réalisation de cahiers des charges.
- Adaptations spécifiques du logiciel à la demande du client.
- Transfert de licences/formation utilisateur des autorités organisatrices et de l'industrie ferroviaire.

Contact

TDE, Transdata M. J-M Delétang
Téléphone + 33 2 47 27 41 40
eMail: info@tde-transdata.com