



Programm "Elekttrizität"



Bundesamt für Energie
Office fédéral de l'énergie
Ufficio federale dell'energia
Swiss Federal Office of Energy

Jahresbericht 1999

Über die Arbeiten gemäss Projekt-/Vertragsnummer: 2712/ 2712

Titel des Projekts: Compresseur hydraulique-isothermique

Zusammenfassung:

Pendant la période concernée, la machine a été maintenue en état de fonctionnement pour des démonstrations, dans un local loué à cet effet au début de l'année 1998.

Vu les résultats des mesures de rendement obtenues, très inférieures à celles attendues, les efforts de commercialisation n'ont pas été couronnés de succès.

Nous attendons votre accord et celui de l'OFEN pour réaliser une nouvelle série de mesures à l'EPF Lausanne.

Beitragsempfänger: Laszlo Simon

Webseite des Beitragsempfängers:

Berichtersteller: E-Mail:

Adresse: Chemin des Grandes-Vignes 52

Case postale 35

1242 Satigny

Telefon, Fax: 022 / 753 15 08 , 022 / 753 15 09

1. Situation, état actuel

La machine a été modifiée en 1997, notamment avec des soupapes de ma propre construction (au lieu de celles de GF qui ne convenaient pas). La tête des cylindres a été également changée et surélevée, afin de faire de la place au nouveau groupe de soupapes.

De même, la pompe est nouvelle, y compris le moteur, ceci afin de satisfaire à l'entraînement par variateur de fréquences. Vu que la compression isotherme est réalisée, le rendement du compresseur à atteindre devrait correspondre aux valeurs calculées selon l'annexe 1. Ceci implique les remarques suivantes.

Le rendement du compresseur seul, selon la pression finale, entre 4 et 10 bar, augmente de 73 jusqu'à 93 %, soit 84,45 % à 6 bar. Vu que le rendement de l'entraînement électrique doit se situer à environ 85%, le rendement global, à 6,5 bar devrait atteindre $\eta = 0,8445 \cdot 0,85 \cdot 100 = \underline{71,78 \text{ \%}}$, rapporté aux bornes du moteur!

A l'opposé, nous devons nous référer au rendement mesuré à l'Ecole d'ingénieurs de Bienne, notamment $\eta = 46 \text{ \%}$ rapporté également aux bornes du moteur.

L'écart entre les 2 valeurs est de

$$\left(1 - \frac{46}{71.78}\right) \cdot 100 = 100 - 64.08 = 35.92\%$$

Cela représente plus d'un tiers, et de ce point de vue est complètement incompréhensible. Un écart d'un vingtième ou même d'un dixième correspondant à 5 respectivement 10 % serait éventuellement compréhensible, mais un écart de plus d'un tiers, à mon avis, n'est pas explicable.

C'est la raison pour laquelle il ne faut pas abandonner le projet à ce stade intermédiaire.

2. Etat du compresseur, aptitude de fonctionnement

Il fonctionne parfaitement bien avec les nouvelles soupapes et la nouvelle moto-pompe. Le réservoir d'accumulation et la nouvelle commande permettent de varier la pression délivrée.

La location de la place occupée par le compresseur prend fin en décembre 1999. Ensuite, la machine sera vidangée et entreposée dans un garage non chauffé.

3. Etat financier du projet

Le budget prévu à l'origine a été largement dépassé, surtout par la nécessité de la construction individuelle des nouvelles soupapes et de la conception de la commande

automatique, respectivement l'achat nécessaire du réservoir de pressurisation d'un volume de 1,6 m³.

Les partenaires n'ont pas pu être sollicités au-delà des engagements pris à l'origine. La cause étant la récession économique particulièrement sévère dans le canton de Genève. Traitair SA (Lufttechnik) a réalisé les travaux de montage du prototype ainsi que la fabrication des échangeurs de chaleur internes. Entre-temps, M. Conne, actionnaire principal, s'est vu dans l'obligation de vendre la société pour en éviter de justesse la faillite. Il en a résulté que l'activité de l'atelier a été supprimé et qu'il ne reste qu'une section pour le suivi des installations et leur maintenance.

M. Jean Perreten, Ingénieur, a réalisé les dessins de la machine et a participé aux essais et à la mise en service sur le site de l'Université de Lausanne. Entre-temps, il a eu des problèmes de santé et suite à cela, il s'est vu obligé de fermer son bureau d'études et de restreindre son activité dans l'attente de l'âge de la retraite. Quant à moi-même, je vous signale que j'ai subi plusieurs interventions chirurgicales.

4. Proposition pour l'achèvement du projet

- 4.1 Pour vous faire une idée concrète du travail qui a été effectué ici, je vous propose de venir vous-même à Genève ou de déléguer vos collaborateurs, afin que je puisse leur montrer la machine en fonctionnement. Cela devrait avoir lieu sous bref délai, soit d'ici le 18 décembre; dès cette date, la machine sera vidangée, désassemblée et entreposée dans un garage, où elle ne pourra pas fonctionner par manque de courant triphasé 380 V. Dès la fin mars de l'an 2000 il est toutefois prévu d'élargir l'alimentation du dit garage en courant triphasé.
- 4.2 Effectuer une série de mesures du rendement énergétique avec un institut neutre. En particulier, je pense aux Professeurs Jufer et Simon de l'EPF Lausanne. Suite à un cours de perfectionnement en entraînement des moteurs électriques que j'ai suivi avec le Professeur Reichert à l'EPF Zurich, je suis déjà entré en contact avec eux. Ils m'ont assuré que les mesures dynamiques de consommation et de puissance des moteurs peuvent être effectuées par eux.
Pour ma part, les mesures pourraient être lancées très rapidement, pourvu qu'évidemment vous soyez d'accord avec cette démarche.
- 4.3 D'autre part, je souhaite que nous fassions un tour d'horizon concernant le projet avec M. le Dr. Schmitz de l'OFEN, ceci afin de clarifier et éliminer tous les malentendus pouvant encore subsister à mon sujet.

DONNEES DE DEPART

Pression $p_1 = 1 \text{ bar}$
Température = 20°C

Humidité admise 50 %, pression partielle 11 mbar, densité 8,5 g/m³

Pertes de pression de l'air aspiration + refoulement = 0,4 kPa

Pertes de pression hydraulique : aspiration + refoulement = 5,6 kPa

Pertes totales air + eau : 6 kPa

1. Pression finale	Bar(a)	1.5	2	2.5	4	8	10
2. Travail de compression isotherme réversible	kJ/ m ³	7.2	19.3	31.2	63.5	120.4	140.3
3. Travail de refoulement réversible	kJ/m ³				75	87.5	90
4. Travail total du compresseur isotherme réversible 2.+3.	kJ/m ³				138.6	207.9	230.3
5. Travail total du compresseur isentropie réversible	kJ/m ³				170.1	284.0	325.7
6. Travail relatif des compresseurs isotherme/ isentropie 4. :5.	-				0.815	0.732	0.707
7. Fraction de travail de compression isotherme	kJ	7.2	12.1	11.9	32.4	56.8	19.9
8. Fraction de volume refoulé	m ³	0.33	0.17	0.1	0.15	0.125	0.025
9. Fraction de travail de pertes hydrauliques	kJ	2	1	0.6	0.9	0.8	0.15
10. Fraction de travail total délivré par la pompe 7. + 9.	kJ	9.2	13.1	12.5	33.3	57.6	20.1
11. Rendement de la pompe hydraulique type DNP 50-160	%	25	55	70	77	78	78
12. Pression moyenne de la pompe	kPa	30	80	120	220	500	800
13. Travail fractionnel absorbé par la pompe 7. : 8.	kJ	36.7	23.9	17.9	43.3	73.8	25.7
14. Travail de compression absorbé par la pompe	kJ/m ³				121.7	195.5	221.2
15. Travail de refoulement absorbé	kJ/m ³				99.4	113.1	116.2
16. Travail total compression et refoulement absorbé par la pompe 14. + 15.	kJ/ m ³				221.1	308.6	337.4
17. Rendement du compresseur hydrodynamique isotherme 5. : 16.	%				76.9	92.0	96.5