

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 109 (1983)
Heft: 19

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

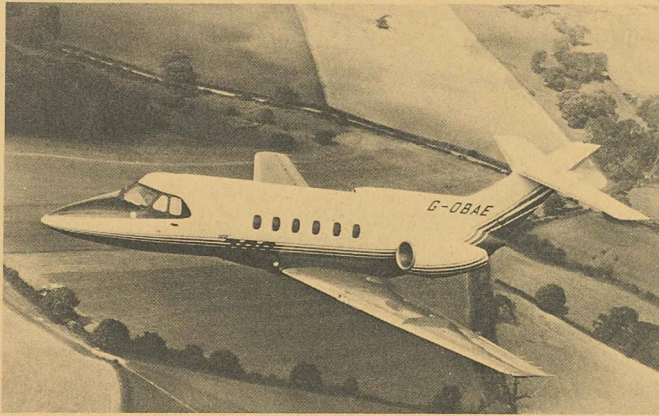
Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Produits nouveaux



Extension de l'utilisation des éléments chauffants souples à isolation en polyimide

Les éléments chauffants souples isolés par un film de polyimide «Kapton» de Du Pont sont de plus en plus couramment utilisés dans les industries où une fiabilité élevée, un échauffement rapide, un poids et un encombrement réduits jouent un rôle important. La société suédoise Bulten-Kanthal a réalisé de tels éléments chauffants sur mesure pour le jet d'affaires HS 125 de British Aerospace (photo ci-dessus) et bon nombre d'autres applications.

Fiabilité sextuplée pour les pare-brise d'avions

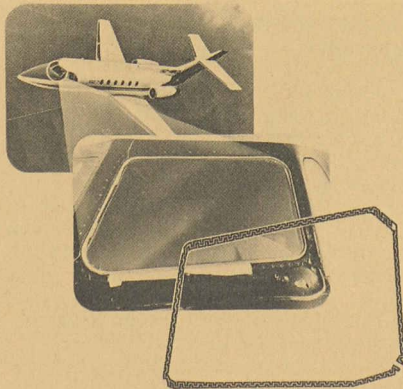
Les avions volant à des altitudes sans cesse croissantes, les ingénieurs d'études se sont heurtés au problème du givrage des pare-brise à très basse température. Une première solution destinée à remédier à ce risque a consisté à encasterner des fils chauffés électriquement dans le pare-brise lui-même. Ces dernières années, ce système a été remplacé par une incorporation de couches électro-conductrices qui assurent un chauffage uniforme du pare-brise sans obscurcir la vision du pilote.

Toutefois, sur les bords de la vitre, la structure métallique froide de l'appareil prélevait encore de la chaleur du pare-brise. La tem-

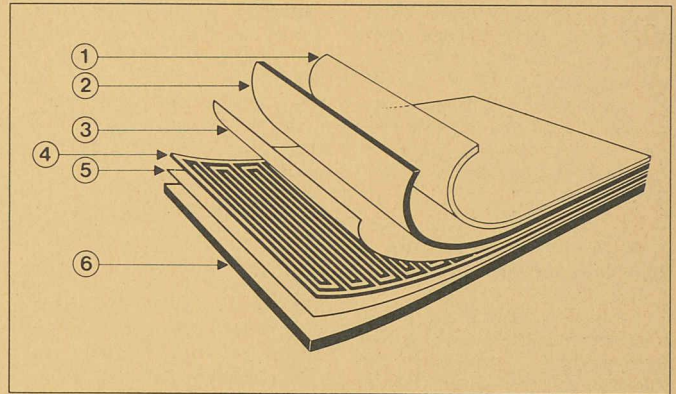
pérature pouvait varier de 80 °C sur une distance relativement courte, provoquant ainsi des concentrations de tension susceptibles de donner lieu à une distorsion optique et à une panne du système de chauffage du pare-brise par décollement des couches de verre et de plastique.

Pour remédier à ces pertes thermiques sur le jet d'affaires HS 125, Bulten-Kanthal a mis au point un élément chauffant souple isolé par un film polyimide «Kapton». Placé sur le bord du pare-brise, il a permis de réduire la différence de température entre le pare-brise et la structure métallique. Selon un porte-parole de British Aerospace, le bord chauffé du pare-brise a permis de multiplier la fiabilité en service par six, par comparaison avec les versions antérieures des 125. Les pare-brise ont maintenant une durée de vie en service de plus de 10 000 h. de vol sans entretien, soit 3 à 4 années d'exploitation effective.

Vendu à plus de 500 exemplaires dans le monde, le HS 125 est un avion de transport léger, qui peut être équipé en version standard pour 8 passagers ou aménagé en versions 10 places ou 5 places. Propulsé par 2 réacteurs de type à double soufflante, il peut atteindre une vitesse de croisière de 800 km/h. avec un rayon d'action de 4700 km et il est utilisé pour de nombreuses missions,



La bande chauffante de bord de pare-brise du HS 125 de British Aerospace est isolée à l'aide d'un film de polyimide «Kapton» de Du Pont, qui élimine toute distorsion de la vision du pilote ainsi que les contraintes dues au gradient de température entre le pare-brise et la structure de l'appareil.



Un élément de chauffage souple caractéristique se compose d'une grille conductrice d'électricité sous la forme d'une feuille prise en sandwich entre deux couches de film isolant et d'un ruban autocollant pour faciliter la mise en place. 1. Ruban autocollant. 2. Film polyimide «Kapton». 3. Adhésif résistant aux températures élevées. 4. Grille électroconductrice. 5. Adhésif résistant aux températures élevées. 6. Film polyimide «Kapton».

notamment le transport de personnes, l'étalonnage en vol des équipements de navigation au sol et la formation aéronautique.

Les films isolants de Du Pont garantissent la résistance aux températures élevées

Les éléments chauffants souples se composent essentiellement de 2 couches plastiques d'isolant prenant en sandwich une feuille gravée de conducteurs électriques. Le matériau conducteur peut être de l'acier inoxydable, de l'aluminium ou tout autre alliage métallique résistant; son épaisseur est en moyenne de 10 à 15 microns.

Le «Kapton» de Du Pont sert de film isolant dans l'aérospatiale, l'électronique et pour d'autres applications délicates où les prescriptions sont strictes. Le film polyimide permet d'assurer un service continu de -200 °C à +250 °C sans changement notable de ses propriétés physiques et électriques. Bulten-Kanthal prescrit ce matériau de Du Pont pour des températures d'éléments allant de -65 °C à +180 °C.

On peut citer parmi les applications courantes les équipements électriques et électroniques extérieurs logés dans des boîtiers tels que les moniteurs de télévision, où les circuits chauffants à base de «Kapton» empêchent toute buée ou toute condensation sur les éléments vitaux de la caméra. On utilise un autre matériau isolant de Du Pont — le film polyester «Mylar» — pour les applications moins délicates. Avec une température maximale en service continu de +130 °C, des éléments chauffants de Kanthal à base de film polyester ont été mis au point notamment pour des tronçonneuses à chaîne, des chauffe-plats et des rétroviseurs extérieurs de voitures.

Comment fonctionnent les éléments chauffants souples

Remplaçant les dispositifs traditionnels à base de fils et de tubes, les éléments chauffants offrent une meilleure fiabilité, une durée de vie allongée et un coût d'entretien réduit, non seulement

pour les pare-brise d'avions, mais également dans de nombreuses autres applications, telles que les cabines de photographie automatique en couleurs. Dans ce cas, le système de chauffage doit avant tout maintenir les produits chimiques de traitement à une température constante, 24 h. sur 24.

L'échauffement rapide des composants constitue un autre avantage des films gravés qui diffusent la chaleur instantanément et sans points chauds localisés, comme c'est généralement le cas avec des éléments chauffants câblés traditionnels.

On peut utiliser des éléments chauffants pour obtenir une diffusion uniforme de la chaleur sur toute la surface ou pour fractionner celle-ci en zones différentes, qui peuvent alors faire l'objet d'un chauffage modulé.

Les éléments chauffants souples présentent également une plus grande concentration énergétique. Conçus pour une puissance thermique s'échelonnant de valeurs très réduites jusqu'à 8 W/cm², la faible puissance spécifique des éléments chauffants de Kanthal contribue à un fonctionnement plus efficace du dispositif et permet en fin de compte de réduire le coût énergétique.

On peut ajouter, parmi les autres avantages importants par rapport aux éléments équipés de fils: un coût de montage inférieur, un poids et un encombrement réduits ainsi qu'une plus grande souplesse. Les éléments chauffants souples sont faciles à monter, en utilisant un ruban autocollant, des brides ou tout autre moyen très simple. Il est possible de réduire de moitié les coûts de mise en place et d'entretien.

Dans les applications caractéristiques qui font appel au film polyimide «Kapton», on peut réduire le poids de 50% et l'encombrement jusqu'à 75%.

Les éléments chauffants de Kanthal peuvent s'appliquer sur n'importe quelle surface, quelles que soient la forme, la configuration angulaire ou la profondeur du matériau. On peut les envelopper autour des équipements sans qu'ils fassent de plis, le

rayon de flexion minimal étant de 0,5 mm. Leur souplesse inhérente joue un grand rôle dans des applications aussi variées que les tables d'opération, les prie-Dieu, ainsi que dans les voitures et les camions pour le chauffage des sièges et des dossiers.

Mise en marche du premier RTA construit en Suisse

Le premier moteur diesel de la nouvelle génération «RTA Superlongstroke» construit en Suisse a accompli avec succès sa mise en marche au banc d'essai des usines Sulzer à Winterthur au début de mai. Il s'agit d'un moteur à six cylindres de 58 cm d'alésage, course de piston 170 cm, développant une puissance de 8460 kW (11 520 ch) à 123 tr/min. Un rendement thermique supérieur à 50%, un bas nombre de tours se traduisant par une exploitation des plus économiques pour combustion d'huiles brutes de mauvaise qualité constituent les caractéristiques les plus importantes de ces nouveaux moteurs diesel.

Sulzer a ainsi élargi son programme traditionnel de gros moteurs diesel par cette nouvelle série RTA qui comprend six différents alésages des cylindres de 38 à 84 cm. Conformément aux exigences du marché dans la construction navale, actuellement en butte à de grandes difficultés, a été introduite une famille de moteurs qui a retenu

l'attention du monde professionnel dès qu'elle a été annoncée il y a 16 mois. En témoignent également les commandes enregistrées jusqu'à mi-avril, dont le nombre — en période de basses eaux conjoncturelles dans les chantiers navals — est particulièrement remarquable: 218 moteurs RTA totalisant une puissance de 2,3 millions de ch.

Ce nouveau moteur va maintenant être soumis jusqu'à la fin de l'année à un vaste programme d'épreuves et de mesures minutieuses sur banc d'essai, avant d'être démonté pour être expédié à Gdansk, en Pologne, où il sera monté dans un cargo pour le transport de produits ligneux. En tout, cinq moteurs RTA se trouvent actuellement en construction à Winterthur. Le premier moteur RTA58 construit au Japon sera mis en service déjà en octobre prochain. D'après les programmes établis, plus de 50 de ces nouveaux moteurs diesel auront été mis en route d'ici une année à l'échelle mondiale, en majeure partie par les licenciés en Extrême-Orient.

Le plus grand port d'Europe fait appel, pour sa sécurité, à la technique suisse

L'entreprise tessinoise Tuma-Turbomach SA à Lumino (Tessin), spécialisée dans les groupes électrogènes de secours et dans l'autoproduction d'énergie à partir de turbines, s'est vu confier,



Usinage rationnel en petite série: la famille d'automates programmables Simatic S5.

par l'administration du port de Rotterdam, le contrat d'ingénierie et de fournitures pour équiper l'installation portuaire d'un système de turbopompes pour combattre le feu. Selon les déclarations d'un porte-parole de la société, ces installations, assistées par des turbines, sont de plus en plus demandées, car ce système d'entraînement protège l'environnement pour un coût avantageux. C'est aussi parce que la sécurité d'exploitation revêt une importance capitale que les turbines, qui ont fait leurs preuves dans le trafic aérien, rencontrent un si grand intérêt. Les groupes électrogènes de secours, par exemple, peuvent même être installés, grâce à leur compacité et faible poids, ainsi qu'à leur quasi-absence de vibrations et niveau sonore des plus bas, dans les combles d'un immeuble. Les principaux acheteurs d'installations conçues par Turbomach sont surtout, dans le domaine de l'autoproduction d'énergie, les entreprises productrices dont les besoins en énergie sont élevés, tandis que pour les groupes électrogènes de secours, ce sont notamment les banques et les compagnies d'assurances, ainsi que les administrations possédant leurs propres systèmes EDP, de même, dans le secteur public, les hôpitaux.

Module de positionnement pour régulation rapide

La souplesse d'adaptation d'une machine pour de nouvelles séries permet de diminuer les temps morts; les petites séries sont alors également rentables et de nouveaux produits deviennent compétitifs.

Siemens-Albis offre, avec la famille d'automates programmables Simatic S5, un système conçu de manière à pouvoir «gérer» des périphériques intelligents, et ceci grâce à son processeur et à sa programmation structurée en modules.

La carte WF 625 est un de ces périphériques intelligents; elle permet de résoudre tous les problèmes de positionnement. Jusqu'à 16 axes peuvent être commandés (1 axe par carte); la régulation de position est rapide et précise (15 m/min et 1μ); le déplacement peut être simultané et indépendant, chaque carte ayant son propre processeur. Les informations géométriques de déplacement (programme de travail) sont stockées dans la mémoire de l'automate pour chaque pièce différente à usiner. Puis, elles sont transférées dans la ou les cartes de positionnement avant chaque série ou même, si nécessaire, avant chaque pièce pour l'usinage de pièces uniques. On peut obtenir de la sorte des temps de travail rentables, même pour de très petites séries.

Siemens-Albis
Freilagerstrasse 48
8047 Zurich

Bibliographie

Ouvrages reçus

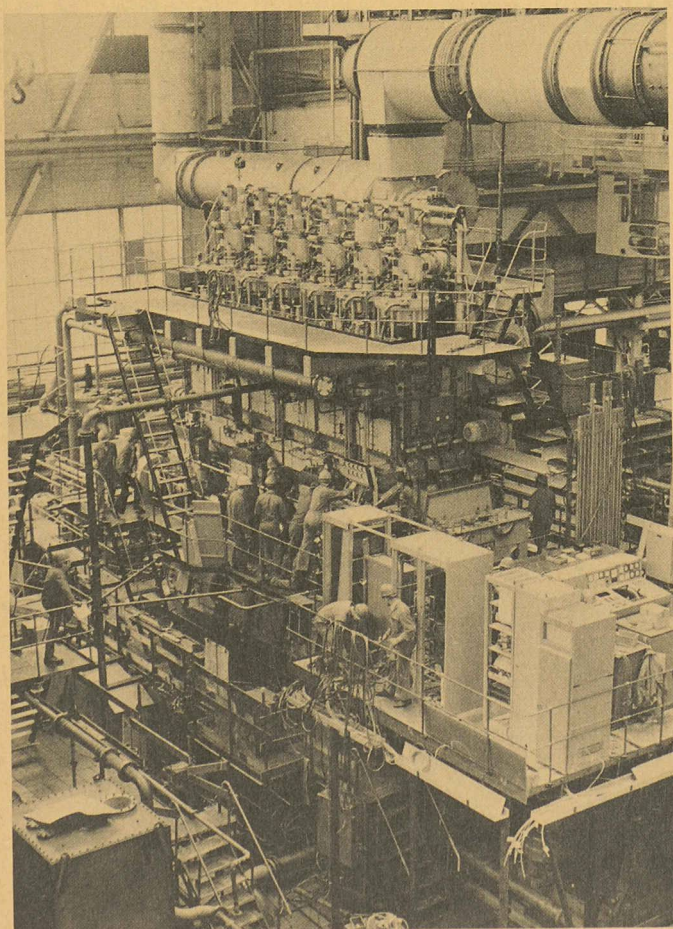
Exercices et problèmes d'automatique, par J. Ragot et M. Roesch. Préface du prof. R. Mezencev. 51 énoncés et solutions niveau maîtrise EEA. Un volume broché, format 16 x 24 cm, 272 pages, figures. Masson, Paris 1982.

Initiation à l'analyse numérique, par R. Théodor. CNAM Cours A. Préface de P. Lascaux. Masson, Paris 1982. Un volume broché, format 15,5 x 22 cm.

Renforcement des structures de bâtiment — diagnostic et thérapie. Rapport introductif au symposium de Venise, 1983, de l'Association internationale des ponts et charpentes. Rapport n° 45, Edition AIPC, ETH-Hönggerberg, 8093 Zurich. Un volume broché de 120 pages, illustré, 17 x 24 cm.

Documentation générale

Pas de documentation générale dans ce numéro.



Au début de mai, le premier moteur diesel du nouveau type RTA58 construit en Suisse a été mis en marche avec succès aux usines Sulzer à Winterthur.