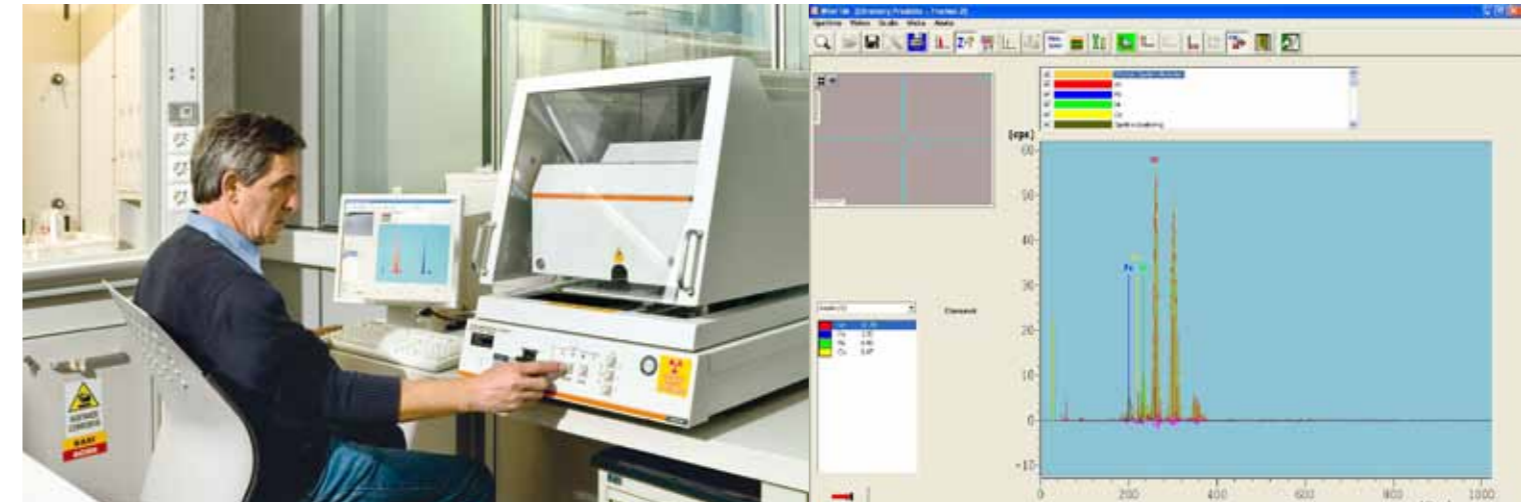
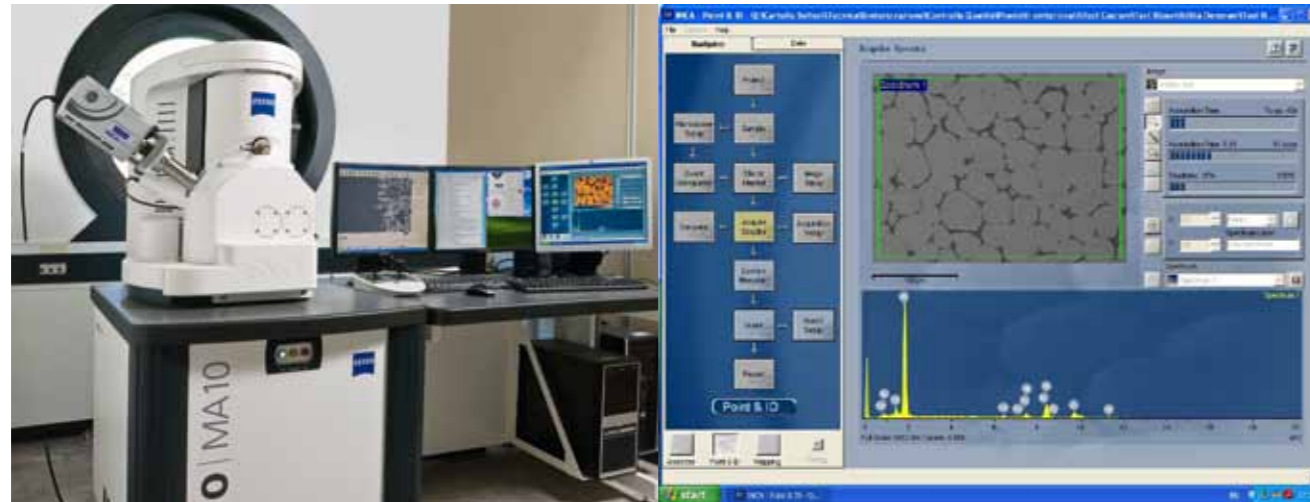


Alliages de tungstène pour applications industrielles
Tungsten based heavy alloys solutions for industry applications





En tant que fournisseur des plus grands fabricants de disjoncteurs haute tension, Casram a acquis une expertise unique dans le domaine du frittage pour la production d'alliages à base de tungstène répondant aux exigences les plus sévères.

Notre savoir-faire, depuis la sélection des matières premières jusqu'à la définition des cycles de frittage nous permet de réaliser des alliages biphasés DENSRAM®, combinant la forte densité du tungstène avec la résistance mécanique d'un liant nickel fer ou l'amagnétisme du nickel associé au cuivre.

C'est pourquoi nos alliages DENSRAM® offrent une combinaison unique d'avantages:

- Densité élevée: de 17 à 18.5 g/cm³ (la densité du plomb est de 11.3 g/cm³).
- Une excellente usinabilité du fait de la présence d'un liant NiFe ou NiCu qui autorise les formes les plus complexes et les tolérances les plus sévères.
- Un module d'Young élevé.
- Des caractéristiques mécaniques élevées: Résistance à la traction minimum 690 MPa.
- Et bien d'autres avantages en fonction de l'application finale.

Notre atelier d'usinage, équipés des plus récentes solutions à commande numérique, est une garantie pour nos clients de bénéficier du coût global le plus compétitif et de simplifier leurs achats puisque nous fournissons aussi bien des ébauches que des pièces usinées sur plan:

- Contrôle complet du processus de frittage: notre tradition de qualité Suisse est la garantie d'un matériau répondant aux exigences les plus sévères.
- Les déchets générés tout au long du processus de fabrication sont récupérés et valorisés: c'est un atout clé pour maîtriser les coûts.
- Logistique simplifiée: nous fournissons des composants finis, ou même des sous-ensembles prêts à l'intégration, ce qui simplifie la gestion de la logistique et de la qualité.

Pour toutes ces raisons, Casram est le partenaire idéal pour tous vos besoins de métaux lourds à base de tungstène.

As an electrical contact supplier of leading manufacturers of high voltage circuit breakers, Casram has acquired a unique capacity to produce tungsten based alloys fulfilling the most severe requirements, on the basis of powder metallurgy techniques.

Our know-how in the selection of tungsten powders, their mixing with nickel-iron or nickel-copper result in biphase materials combining the high density of tungsten with the mechanical properties of iron or the non magnetism of copper.

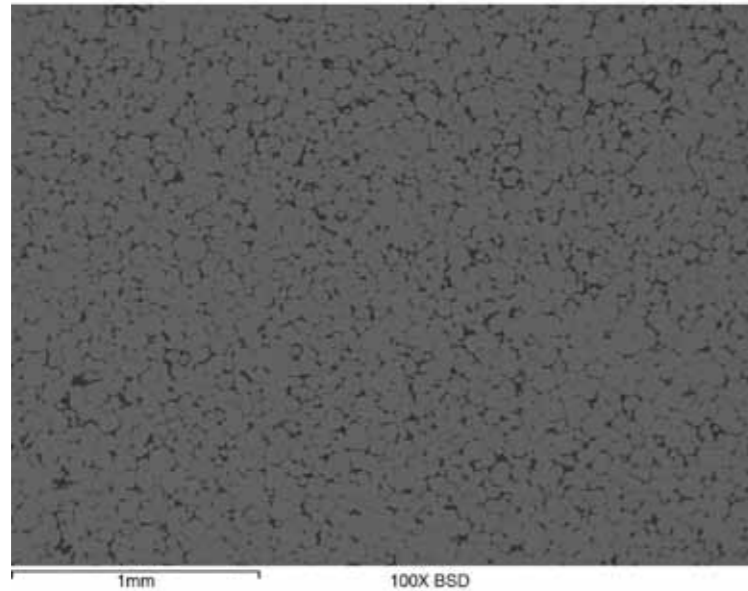
Our DENSRAM® alloys will provide you a unique mix of characteristics:

- A high density: from 17 to 18,5 g/cm³ (lead is 11,3 g/cm³).
- An excellent machinability thanks to the NiFe or NiCu binder: almost any shape or tolerance on dimension or geometry is easily achievable with classic tools and machining equipment.
- A high Young's modulus.
- High mechanical characteristics: ultimate tensile strength minimum 690 MPa.
- And many other unique specificities.

Our state of the art equipment and integrated machining workshop is a guarantee for our customers to reduce global costs:

- Full control of all aspects of the sintering process: our tradition of Swiss quality guarantees a material fully compliant with the most severe specifications.
- Scraps generated all along the process are valued: another key asset to optimize costs.
- Simple logistics: we supply fully machined components or even subassemblies ready for integration, thus avoiding quality and logistics headaches.

For all these reasons, Casram will be your perfect partner whenever you need tungsten based heavy metals.



Les alliages DENSRAM® sont disponibles avec un liant NiCu ou NiFe selon que votre besoin porte sur un matériau amagnétique ou une résistance mécanique accrue. Nos clients trouveront donc toujours le meilleur compromis selon leur application. Dans le cas d'un besoin nécessitant des caractéristiques spécifiques, notre R&D intégrée est disponible à tout moment pour définir en partenariat avec vous le cahier des charges correspondant et développer une solution sur mesure.

DENSRAM® materials are available either with a NiCu or NiFe binder, depending on whether you need a non magnetic material or an increased mechanical resistance. Our customers will therefore always find the best compromise depending on their application. Should a specific chemical composition or characteristic be needed, our integrated R&D is available at any time to define the requirements in a partnership state of mind and develop customized solutions.

Alliage	Magnétisme	Composition chimique	Résistance à la traction MPa	AMS-T-21014 ASTM B 777-07	Densité (g/cm3)
DENSRAM® F1	Légèrement magnétique	W 90%, solde NiFe	≥ 760	Classe 1	17
DENSRAM® F2	Légèrement magnétique	W93%, solde NiFe	≥ 760	Classe 2	17,6
DENSRAM® F3	Légèrement magnétique	W95%, solde NiFe	≥ 730	Classe 3	18
DENSRAM® F4	Légèrement magnétique	W97%, solde NiFe	≥ 690	Classe 4	18,5
DENSRAM® C1	Amagnétique	W 90%, solde NiCu	≥ 760	Classe 1	17
DENSRAM® C2	Amagnétique	W93%, solde NiCu	≥ 760	Classe 2	17,6
DENSRAM® C3	Amagnétique	W95%, solde NiCu	≥ 730	Classe 3	18

Material	Magnetic behaviour	Chemical composition	UTS MPa	AMS-T-21014 ASTM B 777-07	Density (g/cm3)
DENSRAM® F1	Slightly magnetic	W 90%, balance NiFe	≥ 760	Class 1	17
DENSRAM® F2	Slightly magnetic	W93%, balance NiFe	≥ 760	Class 2	17,6
DENSRAM® F3	Slightly magnetic	W95%, balance NiFe	≥ 730	Class 3	18
DENSRAM® F4	Slightly magnetic	W97%, balance NiFe	≥ 690	Class 4	18,5
DENSRAM® C1	Non magnetic	W 90%, balance NiCu	≥ 760	Class 1	17
DENSRAM® C2	Non magnetic	W93%, balance NiCu	≥ 760	Class 2	17,6
DENSRAM® C3	Non magnetic	W95%, balance NiCu	≥ 730	Class 3	18



La forte densité des alliages DENSRAM® combinée à la possibilité de réaliser les formes les plus complexes avec les tolérances les plus sévères en font une solution idéale lorsqu'une masse importante est nécessaire dans un volume restreint.

Masses d'équilibrages pour l'avionique / systèmes de guidage:

- capteurs d'incidence.
- toupies de gyroscopes.
- systèmes de désignation laser.
- Système de guidage GPS.
- manches réactifs.
- masses d'équilibrage d'antenne.

Applications dans la structure d'un aéronef:

- masses d'équilibrage de gouverne ou de fuselage.
- systèmes de contrôle actif ou passif des vibrations.
- masses d'équilibrage de pale d'hélice ou de rotor.

The high density of DENSRAM®, with the possibility to realize the complex shapes with the most severe tolerances make them a solution choice whenever weight is needed in a small volume. This is the reason why DENSRAM® has many applications in the aerospace industry.

Balancing weights for avionics / guiding systems:

- incidence sensors.
- gyroscopic rings.
- laser designation systems.
- GPS based guiding systems.
- reactive joysticks.
- antennae balancing weights.

Structure applications:

- govern / fuselage balancing weights.
- anti-vibration systems (passive, active).
- propeller or rotor blades balancing weights.

Protections anti-radiation



Une forte densité est un facteur clé pour absorber les radiations. La résistance mécanique est un critère majeur pour garantir la sécurité lors du transport de substances radioactives. Un matériau inerte chimiquement évitant des peintures ou des revêtements spéciaux permet de simplifier la conception, facilite la décontamination et contribue à la préservation de notre environnement.

Le DENSRAM® combine tous ces aspects en une seule solution:

- La densité élevée, jusqu'à 18.5, est très proche de l'uranium appauvri. Les épaisseurs nécessaires à l'absorption d'une énergie donnée sont donc réduites, tout en évitant la lourdeur administrative liée à l'approvisionnement d'un matériau très sensible.
- La capacité d'absorption, jusqu'à 30% supérieure au plomb, permet une réduction globale des dimensions et des masses: la conception des protections est simplifiée, les conditions de travail et donc la productivité des personnes en charge des manipulations s'en trouvent donc améliorées.
- Chimiquement inerte: nul besoin d'une peinture spéciale ou d'une chemise de protection. La décontamination et le nettoyage sont faciles.
- Résistance mécanique élevée: le matériau peut être utilisé en tant que composant structurel.
- Usinabilité: vous pouvez imaginer n'importe quelle forme, éviter la mise en place d'hélicoils et concevoir la protection la plus innovante.
- Protection de l'environnement: Les alliages DENSRAM® ne nécessitent aucune précaution particulière.

Applications spécifiques:

- Containers et protège seringues pour les isotopes à usages médicaux.
- Composants ou containers pour le transport de combustible ou déchets nucléaires.
- Collimateurs ou protections pour les laboratoires de recherche.
- Composant pour les outils de prospection pétrolière.

Radiation shieldings



Density is a key asset to absorb radiation. Mechanical resistance is a major issue to guarantee safety when handling radioactive substances. Chemically inert materials avoiding special paintings or casings simplify design, ease up decontamination and help preserving the quality of our environment.

Our DENSRAM® materials combine all these aspects in one simple solution:

- The high density, up to 18.5, is very close to depleted uranium and therefore offers an outstanding shielding capacity without the administrative burden linked to the sourcing of a highly sensitive material.
- Shielding capacity, up to 30% higher than lead, allows a reduction of the weights and dimensions of protections: this simplifies designs, improves the working conditions and productivity of employees in charge of handling operations.
- Chemically inert: no need for special paintings or a casing. Decontamination and cleaning are easy.
- Mechanical resistance: no need for structural parts around shieldings.
- Machinability: you can imagine any shape, impose any tolerance, avoid helicoils and design the most innovative protection you need.
- Environment friendly: DENSRAM® materials can be produced, machined, handled and used without special precaution to protect the environment.

Specific applications:

- Containers and syringe shieldings for medical isotopes.
- Components or containers for the transportation of nuclear fuel or waste.
- Collimators or shieldings for research laboratories.
- Components for oil prospection tools.

Protections anti-foudre pour pales d'éoliennes

Porte outils anti-vibration



Protections anti-foudre pour pales d'éoliennes

Les éoliennes sont très souvent installées dans des zones plates. Leur envergure, leur rotation en font des points d'impact préférentiels pour la foudre. En cas de coup de foudre, l'extrémité de la pale doit absorber en quelques millisecondes des courants de 30 à 200 kA, ce qui va générer des températures locales pouvant aller jusqu'à 10.000 °C. Ce choc électrique et thermique violent peut détruire la pale et entraîner l'arrêt de l'éolienne. Au-delà de la diminution instantanée de la production d'électricité, le fardeau financier des réparations est si élevé qu'un système de protection performant est un Must pour augmenter la productivité, la sécurité et réduire les coûts de maintenance.

Les alliages DENSRAM® présentent un ensemble de caractéristiques uniques qui en font une solution majeure pour la réalisation de protections à l'extrémité des pâles:

- Point de fusion élevé du tungstène (3422°C): le récepteur résistera à un nombre significatif d'impacts avant de devoir être remplacé, alors que des matériaux traditionnels nécessiteront une inspection régulière.
- Chimiquement inerte: peu sensible à la corrosion, le DENSRAM offrira une meilleure conductibilité électrique et une plus grande capacité à canaliser les impacts de foudre. Cela signifie aussi une durée de vie plus élevée et une réduction des coûts.
- La présence de cuivre dans le liant implique une bonne conductivité électrique. Les courants résiduels peuvent être conduit à travers la pale sans dommage.
- L'excellente usinabilité permet la réalisation des formes les plus adaptées sans outillage ou machine spécifique.

Porte outils anti-vibration

Toute opération de forage profond, de tournage ou de fraisage peut s'avérer délicate du fait des vibrations. Dès que le ratio diamètre/longueur dépasse 4, il est nécessaire d'utiliser un matériau spécial permettant d'atteindre le niveau de précision dimensionnel ou d'état de surface requis. Il doit combiner un niveau élevé de rigidité (module d'Young) avec un haut niveau d'usinabilité pour permettre la réalisation d'outils complexes et précis sans recourir à des moyens spéciaux.

Notre DENSRAM®F2 constitue la réponse parfaite à ces situations:

- Un module d'Young de 350 GPa permet d'absorber les vibrations en cas de porte à faux extrême (jusqu'à 15 fois le diamètre).
- Son excellente usinabilité permet un usinage simple et rapide des porte-outils les plus précis.
- Et sa haute densité est un atout supplémentaire pour absorber les vibrations.

Matériau	Composition chimique	Résistance à la traction MPa	Module d'Young GPa	Densité (g/cm3)	Dureté
DENSRAM® F2	W93%, balance NiFe	≥ 760	350	17,6	300 HV 30

Lightning protections for wind turbines

Anti-vibration tool holders



Lightning protections for wind turbines

Wind turbines are very often installed in flat areas. Their large spans and rotation make them a preferred point of impact for lightning strikes. When struck by a lightning, the blade tip absorbs within a few milliseconds currents from 30 to 200 kA, which will generate local temperatures up to 10 000°C. This violent electrical and thermal shock can destroy the blade and stop the wind turbine. Beyond the instant reduction of power production, financial burden of repairs are so high that a performant protection system is a must to increase productivity, safety and reduce maintenance costs.

DENSRAM® materials offer a unique combination of characteristics that makes them a leading solution for lightning receptors placed at the extremities of the blades:

- The high melting point of tungsten (3422°C): the receptor will resist a substantial number of strikes before it needs to be replaced, whereas traditional material will melt instantly.
- Chemically inert: the absence of rapid, deep oxidation means a better conductivity and efficiency in attracting lightning strikes. It also means an increased life time and reduced costs.
- The presence of copper in the binder implies a good electrical conductivity. Residual currents can be driven through the blades without damages.
- Machinability allows the most suitable shapes without costly tooling or machining equipment.

Anti-vibration tool holders

Any precision deep boring, turning or milling operations can be challenging because of vibrations. As soon as the ratio diameter / length exceeds 4, a special material is requested for the tool holder in order to avoid vibrations that will result in poor precision or state of surface finish. It must combine rigidity (high Young's modulus) with a good machinability to allow high precision without specific machining equipment.

Our DENSRAM® F2 is the perfect answer in those situations:

- The high Young's modulus of 350 GPa will absorb vibrations even with extreme overhangs (up to 15 times the diameter of the tool holder).
- Its outstanding machinability allow quick easy, manufacturing of high precision tool-holders.
- And its high density is an additional asset to absorb vibrations.

Material	Chemical composition	UTS MPa	Young Modulus GPa	Density (g/cm3)	Hardness
DENSRAM® F2	W93%, balance NiFe	≥ 850	350	17,6	300 HV 30



Certificate

SGS hereby certifies that the company named below has a management system which meets the requirements of the standard specified below:



Casram SA
6805 Mezzovico
Switzerland

Certified area
Casram SA,
CH-6805 Mezzovico
Casram Rail S.p.A., Via Europa 8
IT-22070 Clesiole (CO)

Field of activity

Design, production, distribution and maintenance of mechanical, electro-mechanical, electrical and electronic products for railway and industrial applications. Implementation, planning, integration, modernization, repair and overhaul of sub-systems, which are generally designed for use on rolling stock. Representation of industrial products.

Standards

ISO 14001:2004 Environmental Management System
OHSA Occupational Health and
ISO 2007 Safety Management System

Site Area Letter for Quality and
Management System (SQ)
Reference: CH-002 (Publication
Issue date: December 17, 2007)

This ISO Certificate is valid up to
and including December 31, 2010
Scope Number: 10, 22
Registration Number: 1100

V. Castellani
A. Schärer, President SGS

F. Ponce
A. Schärer, Managing Director SGS



Certificate

SGS hereby certifies that the company named below has a management system which meets the requirements of the standard specified below:



Casram SA
6805 Mezzovico
Switzerland

Certified area
Whole site

Field of activity

Design, production, distribution and maintenance of mechanical, electro-mechanical, electrical and electronic products for railway and industrial applications. Implementation, planning, integration, modernization, repair and overhaul of sub-systems, which are generally designed for use on rolling stock. Representation of industrial products.

Standard

ISO 9001:2008 Quality Management System

Site Area Letter for Quality and
Management System (SQ)
Reference: CH-002 (Publication
Issue date: March 15, 2007)

This ISO Certificate is valid up to
and including March 15, 2011
Scope Number: 10, 22
Registration Number: 1000

V. Castellani
A. Schärer, President SGS

F. Ponce
A. Schärer, Managing Director SGS



 **Casram**
Industry Solutions

Casram SA
Via Cantonale
CH - 6805 Mezzovico
Switzerland
Tel. +41 91 611 21 10
Fax +41 91 606 14 82
info@casram.com
www.casram.com