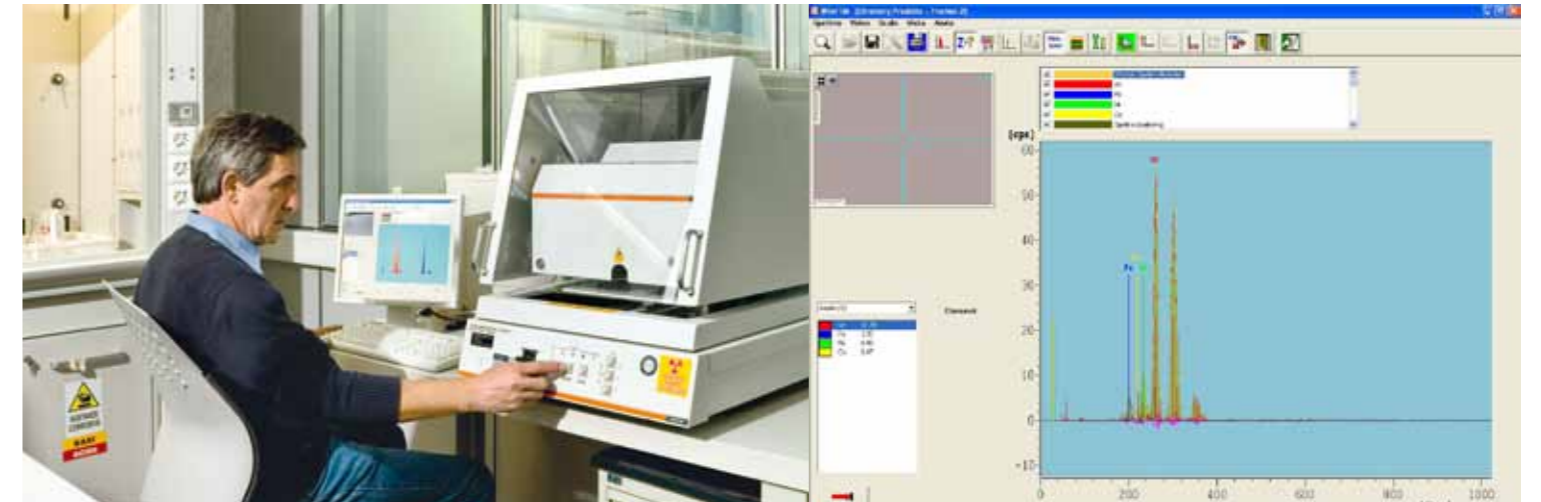
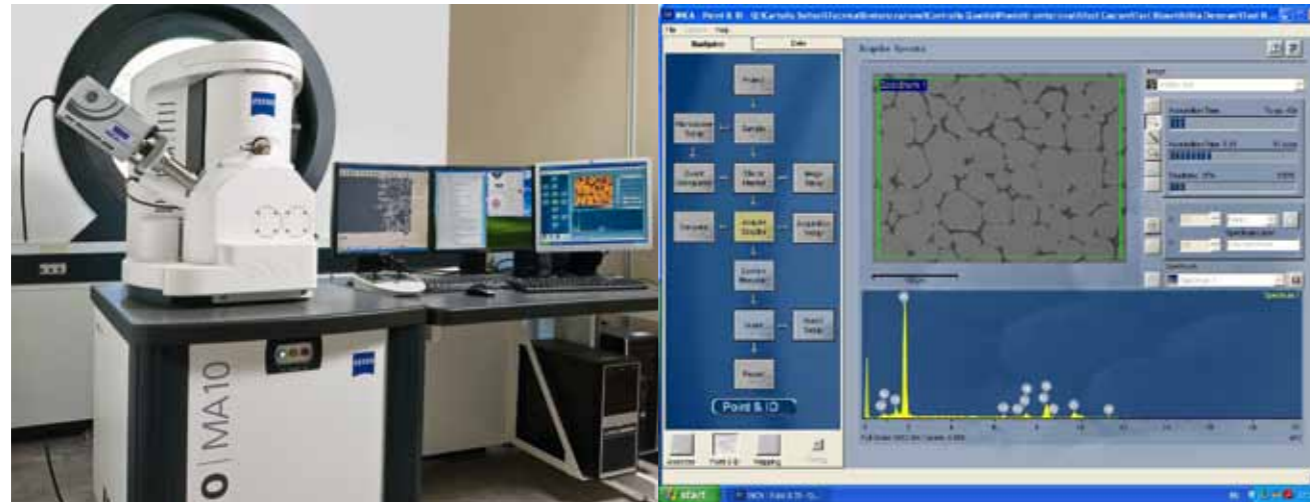


Leghe pesanti a base di tungsteno per applicazioni industriali  
Schwermetall-Legierungen auf Wolfram-Basis für industrielle Anwendungen





In qualità di fornitore privilegiato dei più grandi fabbricanti di interruttori per Alta Tensione, Casram ha acquisito un'esperienza unica nel campo della sinterizzazione per la produzione di leghe a base di tungsteno, che rispondono alle esigenze più severe del mercato.

Il nostro Know How, dalla selezione delle materie prime fino alla definizione dei cicli di sinterizzazione, ci permette di realizzare delle leghe bifase, chiamate DENS RAM®, che combinano l'alta densità del tungsteno con la resistenza meccanica, dando luogo alla lega NiFe o alla lega NiCu non magnetica.

È per questo motivo che la famiglia delle nostre leghe DENS RAM® offre una combinazione unica di caratteristiche come:

- densità elevata: da 17 a 18,5 g/cm<sup>3</sup> (la densità del piombo è di 11,3 g/cm<sup>3</sup>).
- un'eccellente lavorabilità dovuta alla presenza della lega NiFe o NiCu, che permette di ottenere le forme più complesse e le tolleranze più severe.
- un modulo di Young elevato, valori di rigidità.
- delle caratteristiche meccaniche elevate: resistenza alla trazione fino a 850 MPa.
- e altri vantaggi tecnici in funzione dell'applicazione finale.

La nostra produzione è equipaggiata con le più recenti e moderne macchine a controllo numerico ed è una garanzia per i nostri clienti, che possono beneficiare di un costo globale più competitivo e di una semplificazione del loro processo di acquisizione. Infatti Casram è in grado di fornire del semilavorato sinterizzato e prodotti finiti completi di lavorazione meccanica CNC, oltre che a vantaggi come:

- controllo completo del processo di sinterizzazione in casa: la nostra tradizione di qualità "Made in Switzerland" è la garanzia di un prodotto rispondente alle vostre esigenze più severe.
- lo sfrido generato dal processo di fabbricazione è recuperato e valorizzato: è un'opportunità per ridurre i costi di produzione.
- logistica semplificata: forniamo dei componenti finiti o anche dei sotto insieme pronti all'integrazione, che semplifica la gestione della logistica e della qualità.

Per tutte queste ragioni Casram è il partner ideale per tutti i vostri fabbisogni di metalli pesanti a base di tungsteno.

Als Hersteller elektrischer Kontakte für Hochspannungs-Schalter, hat CASRAM eine führende Marktposition in der Produktion von Legierungen auf Wolframbasis. Unsere Sintermetallurgie-Verfahrenstechnik genügt den höchsten Anforderungen der Industrie.

Unser Know-How in der Auswahl von Wolframpulver verbunden mit der richtigen Mischung von Nickel-Eisen oder Nickel-Kupfer resultiert in der Herstellung der verschiedenen DENS RAM® Materialien, welche die Dichtigkeit von Wolfram mit den mechanischen Eigenschaften von Eisen oder der unmagnetischen Eigenschaft von Kupfer verbindet.

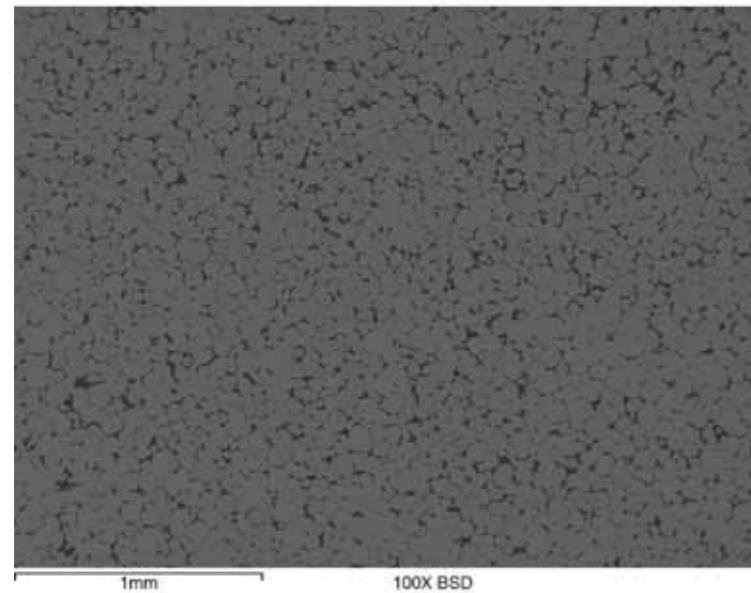
Unsere DENS RAM® Legierungen garantieren Ihnen:

- Hohe Feststoffdichte: von 17 bis 18,5 g/cm<sup>3</sup> (Blei liegt bei 11,3 g/cm<sup>3</sup>).
- Aussergewöhnliche mechanische Eigenschaften durch die Verbindung mit NiFe oder NiCu: Sämtliche geometrische Dimensionen und Toleranzen werden gefertigt dank modernstem Maschinenpark.
- Höchstwerte im Youngschen Elastizitätsmodul.
- Sehr hohe Zug- und Reissfestigkeit (bis zu 850Mpa).
- und viele weitere besondere Eigenschaften.

Modernste Ausrüstung und integrierte maschinelle CNC Werkstatt garantieren unseren Kunden Supply Chain Optimierung und Kostenkontrolle. CASRAM liefert sowohl Vormaterial (Halbfertigprodukte) als auch gebrauchsfertige Komponenten:

- CASRAM kontrolliert den gesamten Sinterungsprozess; unsere Treue zu Schweizer Qualitäts-Standards garantiert die Einhaltung strengster Anforderungen.
- Rohling-Optimierung garantiert Kostenkontrolle.
- Ausschuss-Wiederverwertung reduziert Mehrkosten.
- Einfacher Beschaffungsprozess: Lieferung fertiger Komponenten oder vorgefertigter Produkte erspart Logistik- und Sublieferanten-Probleme für unsere Kunden.

CASRAM ist Ihr perfekter Partner für sämtliche Anwendungen von Schwermetall-Legierungen auf Wolfram-Basis.

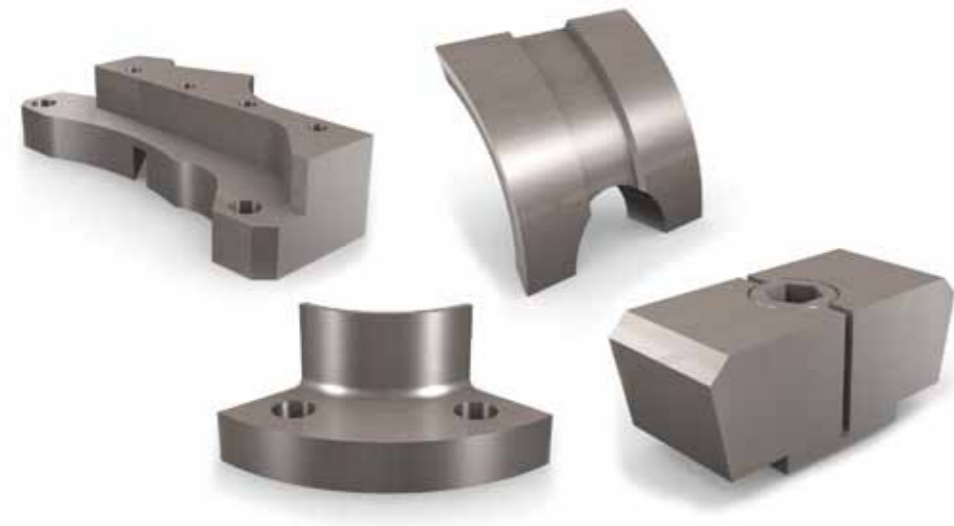


Le leghe DENSRAM® sono disponibili con una lega a base di NiCu e una di NiFe, a seconda delle vostre esigenze di materiale non magnetico o di una resistenza meccanica elevata. I nostri clienti troveranno quindi sempre il migliore compromesso, a seconda della loro applicazione. Nel caso di un fabbisogno particolare di caratteristiche specifiche, il nostro R&D integrato è disponibile, in ogni momento, per definire, in collaborazione con il cliente, le vostre caratteristiche particolari e sviluppare una soluzione su misura.

DENSRAM® Produkte sind lieferbar in Verbindung mit NiCu oder NiFe, abhängig vom Bedarf an nicht magnetischem Material oder besonderen mechanischen Eigenschaften. CASRAM bietet für jeden Anwendungsbereich die geeignete Lösung. Sollten Sie eigene spezifische Zusammensetzungen oder Materialeigenschaften benötigen, steht Ihnen unsere eigene R&D Abteilung jederzeit gerne zur Verfügung, um gemeinsam auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittene Lösungen zu definieren.

Lega	Magnetismo	Composizione chimica	Resistenza alla trazione MPa	AMS-T-21014 ASTM B 777-07	Densità (g/cm3)
DENSRAM® F1	Leggermente magnetico	W 90%, il resto NiFe	≥ 800	Classe 1	17
DENSRAM® F2	Leggermente magnetico	W93%, il resto NiFe	≥ 850	Classe 2	17,6
DENSRAM® F3	Leggermente magnetico	W95%, il resto NiFe	≥ 850	Classe 3	18
DENSRAM® F4	Leggermente magnetico	W97%, il resto NiFe	≥ 800	Classe 4	18,5
DENSRAM® C1	Non magnetico	W90%, il resto NiCu	≥ 600	Classe 1	17
DENSRAM® C2	Non magnetico	W93%, il resto NiCu	≥ 600	Classe 2	17,6
DENSRAM® C3	Non magnetico	W95%, il resto NiCu	≥ 600	Classe 3	18

Material	Magnetische Eigenschaften	Chemische Zusammensetzung	UTS MPa	AMS-T-21014 ASTM B 777-07	Dichte (g/cm3)
DENSRAM® F1	leicht magnetisch	W 90%, Differenz NiFe	≥ 800	Klasse 1	17
DENSRAM® F2	leicht magnetisch	W93%, Differenz NiFe	≥ 850	Klasse 2	17,6
DENSRAM® F3	leicht magnetisch	W95%, Differenz NiFe	≥ 850	Klasse 3	18
DENSRAM® F4	leicht magnetisch	W97%, Differenz NiFe	≥ 800	Klasse 4	18,5
DENSRAM® C1	nicht magnetisch	W 90%, Differenz NiCu	≥ 600	Klasse 1	17
DENSRAM® C2	nicht magnetisch	W93%, Differenz NiCu	≥ 600	Klasse 2	17,6
DENSRAM® C3	nicht magnetisch	W95%, Differenz NiCu	≥ 600	Klasse 3	18



L'alta densità delle leghe DENS RAM®, combinata alla possibilità di realizzare le forme più complesse con le tolleranze più severe, forniscono una soluzione ideale quando si ha la necessità di una grande massa, malgrado uno spazio disponibile ristretto.

Masse di bilanciamento per l'aviazione/sistemi di guida:

- sensori d'inclinazione.
- teste per giroscopi.
- sistemi di captazione ottica.
- sistemi di puntamento laser.
- sistemi di guida GPS.
- sistemi di forze contrapposte.
- masse di bilanciamento per antenne.

Applicazioni sulla struttura di un aeromobile:

- masse di bilanciamento per ali e per fusoliere.
- sistema di controllo attivo o passivo delle vibrazioni.
- masse di bilanciamento per pale eliche e di rotori.



Der hohe Dichtegrad von DENS RAM®, zusammen mit den Kapazitäten zur Fertigung von höchst komplexen Formen unter Berücksichtigung strengster Dimensionstoleranz, eignet sich besonders für Anwendungen bei welchen hohes Gewicht auf kleinstem Raum gefragt ist. Aus diesem Grund ist DENS RAM® das geeignete Material für Anwendungen in Luft- und Raumfahrt.

Ausgleichsgewichte für Bordelektronik und Leitsysteme:

- Störungssensoren.
- Gyroskopische Ringe.
- Optische Erkennungssysteme.
- Lasermarkierungssysteme.
- GPS unterstützte Leitsysteme.
- Reaktive Joysticks.
- Antennenausgleichsgewichte.

Flugwerk Anwendungen:

- Rumpf-Ausgleichsgewichte.
- Antivibrationssysteme (aktiv / passiv).
- Ausgleichsgewichte für Propeller oder Rotorblätter.



Una forte densità è il criterio più importante per schermare le radiazioni. La resistenza meccanica invece è il criterio più importante per garantire la sicurezza nella fase di manipolazione e trasporto di sostanze radioattive. Vi è anche la necessità di utilizzare un materiale chimicamente inerte, che permetta di evitare vernici o rivestimenti speciali, che permetta una realizzazione semplificata, che faciliti la decontaminazione e che contribuisca alla preservazione del nostro ambiente.

Il DENSRAM® combina tutti questi aspetti in un'unica soluzione:

- densità elevata, fino a  $18.5 \text{ g/cm}^3$ , che è molto vicina all'uranio impoverito. Gli spessori necessari alla schermatura di una data energia sono dunque ridotti ed inoltre permette di evitare le pesanti procedure amministrative legate all'approvvigionamento di materiali molto sensibili.
- capacità di assorbimento fino al 30% migliore del piombo, che permette una riduzione globale delle dimensioni e di massa. Il concetto di protezione è semplificato e le condizioni di lavoro e dunque la produttività delle persone incaricate delle manipolazioni sono migliori e più efficienti.
- chimicamente inerte quindi senza necessità di una vernice speciale o di una camicia di protezione. Le attività di decontaminazione e di pulizia sono semplici e veloci.
- resistenza meccanica elevata: il materiale può essere utilizzato come componente strutturale.
- alta lavorabilità: non importa in quale forma lo concepiate, poiché permette di evitare masse ingombranti e quindi sviluppare le protezioni più innovative e low cost.
- protezione dell'ambiente: le leghe DENSRAM® non necessitano di alcuna precauzione particolare, sia durante la loro produzione, lavorazione e al momento della loro utilizzazione.

Applicazioni specifiche:

- contenitori di protezione per siringhe con isotopi ad utilizzo medico.
- componenti e contenitori per il trasporto di combustibile o scarti nucleari.
- sistemi di focalizzazione e sistemi di protezione per laboratori di ricerca.
- componenti per gli strumenti di ricerca petrolifera.



Hohe Feststoffdichte ist Grundvoraussetzung zur Absorbierung von Strahlung und mechanische Beständigkeit garantiert Sicherheit beim Umgang mit radioaktiver Substanz. Umweltverträgliches, chemisch neutrales Material ohne überflüssigen Anstrich oder Ummantelung vereinfacht Dekontaminierung und verhindert Umweltschädigung.

DENSRAM® vereint diese Aspekte zur naheliegenden Lösung:

- Der hohe Dichtegrad (bis zu  $18,5$ ) liegt nahe bei abgereichertem Uranium und bietet hervorragende Strahlenschutzwerte, was Ihnen die Suche nach anderen geeigneten Materialien erspart.
- Der Strahlenschutzwert liegt über 30% höher als bei Blei, und ermöglicht somit eine Reduktion von Gewicht und Dimension der Schutzkörper, welches eine Vereinfachung im Designing sowie eine reduzierte Komplexität in der maschinellen Weiterverarbeitung und somit tiefere Kosten dank gesteigerter Produktivität aufweist.
- Chemisch inertes Material erübrigt jeglichen Anstrich oder Ummantelung. Einfache Dekontaminierung und Reinigung.
- Mechanische Beständigkeit: Keinerlei weitere Schutzummantelung nötig.
- Hervorragende Werte in der maschinellen Bearbeitung ermöglichen jegliche Formen bei geringsten Dimensionstoleranzen und erlauben innovative Designs für Ihre Strahlenschutz-Produkte.
- Umweltverträglichkeit: DENSRAM® wird produziert, maschinell bearbeitet und gelagert ohne jegliche umweltschädigenden Schutzmassnahmen.

Anwendungsbereiche:

- Container und Spritzenbehälter für medizinische Isotope.
- Komponenten oder Container zum Transport von Reaktorabfall oder radioaktivem Abfall.
- Kollimator oder Strahlen-Abschirmung für Forschungslaboratorien.
- Komponenten für Ölförderungs-Geräte.

## Parafulmini per pale eoliche Porta utensili antivibranti



### Parafulmini per pale eoliche

Gli impianti eolici sono molto sovente installati in zone pianeggianti o collinari. La loro apertura e la loro rotazione sono fonte di attrazione preferenziale per i fulmini. In caso di fulmine l'estremità della pala deve assorbire, in qualche millesimo di secondo, una corrente da 30 a 200 KA, che va a generare delle temperature locali che possono arrivare fino a 10'000°C. Questo violento choc elettrico e termico può danneggiare seriamente le pale e provocare l'arresto dell'impianto. Al di là della diminuzione istantanea di produzione di elettricità, i costi di riparazione sono molto elevati, di conseguenza vi è la convenienza ad installare un sistema idoneo di protezione da fulmini per questioni di sicurezza, di manutenzione e di costi.

Le leghe DENSRAM® presentano un insieme di caratteristiche tecniche uniche, che permettono di offrire una soluzione ideale per la protezione delle estremità di tali sistemi, come:

- punto di fusione elevato del tungsteno (3422°C): il ricevitore resisterà a un numero di volte maggiore di impatti prima di essere sostituito, mentre i materiali tradizionali necessiterebbero una verifica e sostituzione periodica più frequente.
- chimicamente inerte: poco sensibile alla corrosione, il DENSRAM® offrirà una migliore conducibilità elettrica e una più grande capacità di canalizzare gli impatti del fulmine. Questo significa anche una durata di vita più elevata del ricevitore.
- la presenza di rame nella lega implica una buona conduttività elettrica. Le correnti residue possono essere condotte attraverso la pala senza danni.
- l'eccellente lavorabilità permette la realizzazione di forme più adatte alle applicazioni diverse, senza la necessità di dover utilizzare attrezzature speciali.

### Porta utensili antivibranti

Tutte le attività di trivellazione profonda, di tornitura e di fresatura particolari, possono rivelarsi critiche dal lato delle vibrazioni. Nel momento in cui il rapporto tra diametro e lunghezza di un utensile è superiore a 4, è necessario utilizzare un materiale speciale che assorba le vibrazioni e quindi di ottenere il livello di precisione e di finitura superficiale richiesto. Vi è la necessità di combinare un livello elevato di rigidità (modulo di Young) con un alto livello di lavorabilità, al fine di permettere la realizzazione di utensili complessi e precisi, senza ricorrere ad attrezzature speciali.

La lega DENSRAM® F2 costituisce la risposta ideale per queste esigenze

- rigidità, modulo di Young, di 350 GPa che permette di assorbire le vibrazioni in caso di utilizzo precario estremo (fino a 15 volte il rapporto diametro/lunghezza).
- la sua eccellente lavorabilità permette una lavorazione veloce e semplice.
- la sua alta densità, sino a 17,6 è un ulteriore vantaggio per assorbire vibrazioni.

Materiali	Composizione chimica	Resistenza alla trazione MPa	Modulo di Young	Densità (g/cm <sup>3</sup> )	Durezza
DENSRAM® F2	W93%, il resto NiFe	≥ 850	350	17,6	300 HV 30

## Blitzschutz für Windturbinen Vibrationsfreie Werkzeug-Halterung



### Blitzschutz für Windturbinen

Windturbinen sind üblicherweise auf flachen Ebenen installiert. Hohe Spannweiten und Rotation steigern die Anfälligkeit für Blitzeinschlag. Dabei absorbieren die Blattspitzen Stromstärken von 30 bis 200 kA innerhalb von Millisekunden, bei erzeugten Temperaturen von bis zu 10'000°C. Dieser Elektro- und Temperaturschock kann das Rotorblatt zerstören und zum Stillstand der Turbine führen. Nebst den Kosten des Stromproduktions-Ausfalls, machen die enormen Reparaturkosten ein Blitzschutzsystem unumgänglich zur Sicherstellung von Produktivität, Sicherheit und Kostenkontrolle.

DENSRAM® bietet eine einzigartige Kombination von Eigenschaften, und ist eine führende Lösung für Blitzschutz-Rezeptoren an der Rotor Spitze.

- Hoher Schmelzpunkt von Wolfram (3422°C): Der Rezeptor hält eine beachtliche Menge an Blitzschlägen aus, bevor er ersetzt werden muss, während traditionelles Material sofort schmilzt.
- Chemisch inert: Nicht vorhandene rasche oder tiefe Oxidation bedeutet bessere Leitfähigkeit und Effizienz in der Anziehung des Blitzschlags sowie erhöhte Lebensdauer und geringere Wartungskosten.
- Der Kupferanteil der Legierung garantiert gute elektrische Leitfähigkeit. Reststrom kann schadensfrei durch die Rotorblätter ablaufen.
- Hervorragende Werte in der maschinellen Bearbeitung ermöglichen jegliche Formen bei geringsten Dimensionstoleranzen unter Ersparnis jeglicher maschineller Einrichtungskosten.

### Vibrationsfreie Werkzeug-Halterung

Tieflochbohren, Drehseln und Fräsen bei Präzisionsanwendungen sind anfällig auf Vibrationen, sobald das Verhältnis von Durchmesser/Länge 4,0 überschreitet. In diesem Falle werden spezielle Eigenschaften der Werkzeughalterungen verlangt, welche Vibrationen vermeiden, die zu unpräzisen Formen oder unregelmässigen Oberflächen führen. Diese Materialien müssen hohe Feststoffdichte (hoher Youngscher Modul) mit guten maschinellen Eigenschaften verbinden um hohe Präzision ohne spezifische Ausrüstung zu garantieren.

DENSRAM® F2 ist die perfekte Antwort in diesem Falle:

- Hoher Youngscher Elastizitätsmodul von 350 GPa absorbiert sämtliche Vibrationen auch bei extremen Überhängen von bis zu 15 fachem Durchmesser.
- Die ausgezeichneten maschinellen Materialeigenschaften erlauben schnelle und einfache Fertigung der Präzisionswerkzeuge.
- Die hohe Feststoffdichte von 17,6 trägt bei zur Vibrationsabsorbierung.

Material	Chemische Zusammensetzung	UTS MPa	Elastizitätsmodulus	Dichte	Härte
DENSRAM® F2	W 93%, Differenz 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 (2008)  
Issue date: December 17, 2007

This ISO Certificate is valid up to  
and including December 31, 2009  
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 (2008)  
Issue date: March 15, 2007

This ISO Certificate is valid up to  
and including March 15, 2009  
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