

Drähte von ThyssenKrupp VDM.
Automobilindustrie.
Wire from ThyssenKrupp VDM.
Automotive industry.

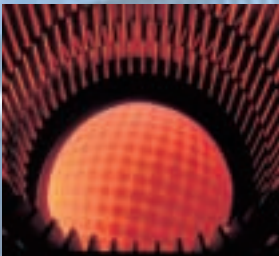
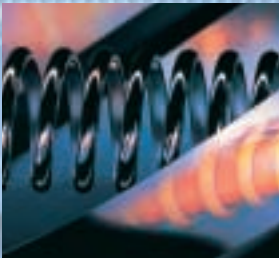


Ein Unternehmen
von ThyssenKrupp
Stainless

ThyssenKrupp VDM



ThyssenKrupp



Unsere Zielmärkte:
Automobilindustrie, Anlagenbau
Elektronik, Elektroindustrie,
Investitions- und Konsumgüterindustrie
(Schweißtechnik)

*Our target markets:
automotive industry,
electronics, electrical industry,
fabrication,
capital and consumer goods
(welding engineering)*

Inhalt.

Contents.



| | | | |
|---|-------|---|-------|
| ThyssenKrupp VDM. Unternehmen Hochleistung. | 2 | ThyssenKrupp VDM. <i>A high-performance enterprise.</i> | 2 |
| ThyssenKrupp VDM auf einen Blick. | 3 | The company at a glance. | 3 |
| Produktbereich Drähte. Kompetenz und Know-how in Hochleistungsdrähten. | 4 | Wire Division. <i>Competence and know-how in high- performance wire.</i> | 5 |
| Der Produktbereich Drähte auf einen Blick. | 6 | The Wire Division at a glance. | 6 |
| Spezialdrähte für die Automobilindustrie. Von der Zündkerzenelektrode bis zum Drahtgestrick. | 10 | Special-purpose wire for the automotive industry. <i>From spark plug electrodes to wire mesh.</i> | 11 |
| Unser Leistungsspektrum auf einen Blick. Für die Automobilindustrie. | 12 | Our performance spectrum at a glance. <i>For the automotive industry.</i> | 13 |
| Technische Lieferbedingungen. Lieferformen für Drähte und Flachdrähte. | 14 | Technical sales conditions. <i>Product forms for wire and flat wire.</i> | 14 |
| Hinweise zu den Werkstoffübersichten | 16 | Notes on how to use the alloy tables | 16 |
| LegierungspaLETTE | 17 | Alloy availability. | 17 |
| Umrechnungsfaktoren. | 45 | Conversion factors. | 45 |
| Vergleich nach Werkstoff- Nummern und UNS-Bezeichnungen. | 46/47 | Comparison according to Material Numbers and UNS designations. | 46/47 |
| Impressum. | 48 | Imprint. | 48 |

ThyssenKrupp VDM. Unternehmen Hochleistung.

ThyssenKrupp VDM. A high-performance enterprise.



Großdrähte werden im Werk Werdohl-Bärenstein auf modernen Tastrollen-Tänzer-Mehrfachtrockenziehmaschinen hergestellt.

Heavy-gauge wire is produced in the Werdohl-Bärenstein plant on modern multiple dry drawing machines equipped with dancer rolls.

Kerngeschäft: Hochleistungswerkstoffe

ThyssenKrupp VDM GmbH ist ein Unternehmen der ThyssenKrupp Stainless GmbH. Das Unternehmen entwickelt seit vielen Jahrzehnten Hochleistungswerkstoffe für besonders anspruchsvolle Anwendungen und Verfahren. Hier zählt die ThyssenKrupp VDM heute zu den führenden Herstellern von Nickellegierungen und hochlegierten Sonderwerkstoffen. Zum Produktprogramm gehören Bänder, Bleche, Stangen, Schmiedeteile, Röhrenvormaterial und Drähte, darüber hinaus Produkte der Magnetkerntechnik.

Sitz des Unternehmens ist Werdohl, weitere Produktionsstätten befinden sich in Altena, Siegen, Unna und Werdohl-Bärenstein. In den USA ist ThyssenKrupp VDM durch Precision Rolled Products, Inc. vertreten, ein Unternehmen, das in den Werken Reno und Florham Park hochwärmefeste Werkstoffe für die Luftfahrtindustrie herstellt. Insgesamt arbeiten in den fünf Werken der ThyssenKrupp VDM mit ihrer weltweiten Vertriebsorganisation und den Werken der Precision Rolled Products, Inc. über 1700 Mitarbeiter. Für die optimale Zusammenarbeit mit den Kunden aus dem Anlagenbau, der Elektroindustrie, Elektronik und der Automobilindustrie hat ThyssenKrupp VDM weltweit ein Netz von Beratungs- und Vertriebsbüros, Vertriebsgesellschaften, qualifizierten Vertretungen und Vertragshändlern aufgebaut.

Core business: High-performance materials

ThyssenKrupp VDM GmbH is a company of ThyssenKrupp Stainless GmbH. For many decades it has developed high-performance materials for especially demanding applications and processes. Today, ThyssenKrupp VDM is among the leading producers of nickel alloys and high-alloy special materials. The production programme includes strip, sheet, plate, rod and bar, forgings, wire and materials for tube and pipe production, as well as magnetic core technology products.

The company is based in Werdohl and has further production facilities in Altena, Siegen, Unna and Werdohl-Bärenstein. It has a division in the U.S.A. named Precision Rolled Products, Inc., which produces high-temperature materials for the aerospace industry at plants in Reno and Florham Park. The five ThyssenKrupp VDM plants with their world-wide sales organization and the plants of Precision Rolled Products together employ more than 1700 people. To ensure optimal cooperation with customers in fabrication, electrical and electronics sectors and the automotive industry, ThyssenKrupp VDM has built up a network of advisory and sales offices, marketing companies, representatives and authorized stockholders and distributors.

Abstich aus dem 30-t-Lichtbogenofen im Schmelzwerk Unna. Hier wird das Vormaterial zur Weiterverarbeitung in den Werken Altena, Siegen, Werdohl und Werdohl-Bärenstein erzeugt.

Tapping from the 30-t electric arc furnace at the Unna melting plant. Here primary material is melted and cast for further production at the plants in Altena, Siegen, Werdohl and Werdohl-Bärenstein.

ThyssenKrupp VDM. Das Unternehmen auf einen Blick.

**ThyssenKrupp VDM GmbH,
Hauptverwaltung Werdohl**

Unsere Produktbereiche

- Bänder, Werdohl
- Drähte, Werdohl-Bärenstein
- Bleche, Altena und Siegen
- Stangen und Schmiedeteile, Altena Precision Rolled Products, Inc., Florham Park, New Jersey und Reno, Nevada/USA
- Schmelzen und Gießen, Unna
- Halbzeuge und Systemtechnik, Frankfurt

liefern Werkstoffe und Produkte

- Hochleistungswerkstoffe
Nickel- und Kobaltbasiswerkstoffe
Sonderwerkstoffe
- Produkte der Magnetkerntechnik
für die Märkte von morgen.

Unsere Ziele sind

- konsequente Umsetzung der Kundenanforderungen in Produkte und Anwendungen
- Ausbau der Marktführerschaft in Europa
- weiterer Ausbau der weltweit führenden Position unter den Produzenten von Nickelwerkstoffen

The company at a glance.

***ThyssenKrupp VDM GmbH,
Head office Werdohl***

Our divisions

- *Strip, Werdohl*
- *Wire, Werdohl-Bärenstein*
- *Plate and Sheet, Altena and Siegen*
- *Rod and Bar and Forgings, Altena
Precision Rolled Products, Inc.,
Florham Park, New Jersey and Reno,
Nevada/USA*
- *Melting and Casting, Unna*
- *Semi-finished Products and Systems,
Frankfurt*

supply alloys and products

- *High-performance materials
Nickel- and cobalt-base materials
Specialty alloys*
- *Magnetic core technology products*

for the markets of tomorrow.

Our goals are

- *Rigorous translation of customers'
requirements into products and applications*
- *Improvement of our leadership in the
European market*
- *Further improvement of our leading
position worldwide among the producers of
nickel alloys*



Forschung und Entwicklung ist bei der ThyssenKrupp VDM ein besonders wichtiger Bestandteil der Unternehmensstrategie. Im Vordergrund stehen die Entwicklung neuer Legierungen sowie die Optimierung vorhandener Legierungen.

Research and development is an especially important component of ThyssenKrupp VDM's corporate strategy. In the forefront is the development of new alloys and the optimization of existing ones.

Produktbereich Drähte. Kompetenz und Know-how in Hochleistungsdrähten.

Produkte, Zielmärkte, Fertigungs-Know-how, Qualitätssicherung und Kundenservice

Das Werk Werdohl-Bärenstein ist mit großem Investitionsaufwand zu einem leistungsfähigen und modernen Spezialbetrieb für Drahtprodukte ausgebaut worden. Ca. 5500 t Walz-, Grob-, Fein- und Flachdrähte, Heizelemente und Stäbe werden hier jährlich hergestellt: vornehmlich aus Nickellegierungen, hochlegierten Sonderedelstählen und RSH-Güten. Für die Elektroindustrie und Elektronik, die Automobilindustrie und den Anlagenbau - hier vor allem in den Bereichen Energie- und Umwelttechnik, Chemie und Petrochemie, Offshore-technik sowie im Ofenbau. Auf diesen Märkten hat sich ThyssenKrupp VDM als Werkstoffpartner für innovative technologische Lösungen einen guten Namen gemacht.

Drähte der ThyssenKrupp VDM werden besonders strengen Qualitätskontrollen unterzogen. Schon sehr früh haben wir Qualitätssicherungen als oberstes Prinzip festgeschrieben und zu einem Qualitätsmanagementsystem mit fertigungsbegleitenden Prüfungen weiterentwickelt. Damit eng verknüpft sind unsere kontinuierlichen Verbesserungsprozesse, die der Optimierung aller Betriebsprozesse dienen. Unsere Kunden profitieren davon durch noch zuverlässigere und schnellere Belieferung. Auch kommt die Aufrechterhaltung unseres hohen Qualitätsstandards in zahlreichen nationalen und internationalen Zertifizierungen zum Ausdruck. ThyssenKrupp VDM und der Produktbereich Drähte sind für die Aufgaben der Zukunft gut gerüstet.

Engagierte und motivierte Mitarbeiter tragen zur Kundenzufriedenheit und damit auch zum Erfolg des Unternehmens entscheidend bei.

Committed, motivated employees are crucially important to customer satisfaction and hence to the success of the company.





Wire Division. *Competence and know-how in high-performance wire.*

Products, target markets, manufacturing know-how, quality assurance and customer service

Our Werdohl-Bärenstein plant has been developed through major capital expenditure into a modern, efficient specialist wire manufacturing facility. Approximately 5,500 tonnes/year of wire rod, fine- and heavy-gauge wire, flat wire, heating elements and rods are produced, mainly in nickel alloys, high-alloy special stainless steels, stainless, acid- and heat-resistant steels. The products are used in the electrical and electronics industries, the automotive industry and for plant fabrication - in the latter case, chiefly in the fields of energy and environmental technology, chemicals/petrochemicals, offshore engineering and furnace construction. In these markets ThyssenKrupp VDM has won an excellent reputation as a supplier of materials for innovative technological solutions.

Wire from ThyssenKrupp VDM is subjected to extremely stringent quality controls. Long ago quality assurance was established as an overriding principle and developed into a quality management system with in-process tests and inspections. Closely linked to this are continuous improvement processes, the purpose of which is to optimize all internal processes. All customers will benefit through even faster and more reliable deliveries - and through the maintenance of the very high standard of quality, which is reflected in the many national and international certifications which have been awarded to ThyssenKrupp VDM. As a result, ThyssenKrupp VDM and its Wire Division are fully equipped for the challenges of the future.

Werk Werdohl-
Bärenstein.

*Werdohl-Bärenstein
plant.*

Der Produktbereich Drähte auf einen Blick. *The Wire Division at a glance.*

Unsere Werkstoffe

- Korrosionsbeständige, hitzebeständige und hochwarmfeste Nickellegierungen und Sonderedelstähle
- Superlegierungen
- Zündkerzenlegierungen
- Heizleiter- und Widerstandslegierungen
- Ausdehnungs- und Glaseinschmelzlegierungen
- Weichmagnetische Legierungen
- Schweißzusätze

und Produkte

- Walzdrähte von 5,50 - 16,00 mm Durchmesser
- Grobdrähte von 1,50 - 12,00 mm Durchmesser
- Feindrähte von 0,1 - 1,50 mm Durchmesser
- Flachdrähte
von 0,04 - 2,50 mm x 0,20 - 9,00 mm
- Stangen, Stäbe
- Heizwendel

in verschiedenen Aufmachungen

- Ringe, Kronenstücke, Behälter und Spulen nach Norm, Sonderspulen

sind abgestimmt auf die Zielmärkte

Elektroindustrie

Heizleiter- und Widerstandsdrähte, Hezelemente, Anfahr- und Bremswiderstände, Elektroden aus Nickelgewebe, Stromzuführungsstifte, Kontaktstifte

Elektronik

Kontaktstifte für Glaseinschmelzungen, Röhrenstifte, Anodenknöpfe

Automobilindustrie

Flach- und Runddrähte für Zündkerzen, Feindrähte für Gestricke und Gewebe (Abgaskatalysatoren und Airbags)

Anlagenbau

Kerndrähte für Schweiß-Stabelektroden, Meterstäbe für das WIG-Schweißen, Drahtelektroden für das MIG-Schweißen, Ofen-Förderbänder, Filtergewebe und -gestricke, Befestigungselemente und Hochtemperatur-Federn, Wirelines für die Tiefbohrtechnik, Drähte für die Investitions- und Konsumgüterindustrie

und erfüllen weltweit die Wünsche unserer Kunden.

Our materials

- Corrosion-resistant, heat-resistant and high-temperature nickel alloys and special stainless steels
- Superalloys
- Spark plug alloys
- Electrical resistance alloys
- Controlled-expansion and glass-sealing alloys
- Soft magnetic alloys
- Welding filler metals

and products

- Wire rod, dia. 5.50 - 16.00 mm
- Heavy-gauge wire, dia. 1.50 - 12.00 mm
- Fine-gauge wire, dia. 0.1 - 1.50 mm
- Flat wire,
0.04 - 2.50 mm x 0.20 - 9.00 mm
- Rods
- Heating elements

in various delivery forms

- Coils, carriers, standard drums and spools, special spools

are geared to the target markets

Electrical industry

Electrical resistance wire, heating elements, starting and braking resistors, nickel mesh electrodes, lead-in pins, contact pins

Electronics

Contact pins for glass-sealing applications, picture tube pins, anode buttons

Automotive industry

Flat and round wire for spark plugs, fine wire for knitted and woven wire mesh (exhaust gas catalytic converters and airbags)

Fabrication

Core wire for stick welding electrodes, cut-to-length rods for GTA welding, wire electrodes for GMA welding, conveyor belts for furnaces, woven and knitted wire mesh for filters, fasteners and high-temperatures springs, wirelines for deep-well drilling, wire for capital and consumer goods

and satisfy our customers' requirements throughout the world.

Unser Fertigungs-Know-how

- Vormaterialherstellung im eigenen Schmelzwerk mit Lichtbogen-, Induktions- und Vakuum-Induktionsöfen, Vakuumbehandlung; ESU-Anlage (Elektro-Schlacke-Umschmelzverfahren); VAR-Anlage (Vacuum Arc Remelting); Blockwalzen an Knüppel, Drahtwalzung
- Wärmebehandlung des Walzdrahtes (Lösungs-, Rekristallisations-, Anlassglühung; offen, unter Vakuum oder Schutzgas, in Topf- und Haubenöfen)
- Oberflächenbehandlung durch Salzbad/Beizen, Schälen, Beschichten
- Schlupf- und torsionsfreies Vor- und Fertigziehen auf Hochleistungs-Trockenziehmaschinen mit Taströllentänzern
- Hochmoderne Linienzug-Anlage
- D-Öfen mit "Inline" Durchlaufreinigen, -glühen, -beschichten, -ziehen
- Richten und Abteilen
- Flachwalzen
- Vor- und Fertigziehen auf 21fach-Nassziehmaschinen
- Feindraht D-Öfen mit "Inline" Durchlaufreinigen und -glühen, Gleitmittelauftragung, Nachziehen

in Verbindung mit unserem Qualitätsmanagement

ISO TS 16949:2002 einschließlich ISO 9001:2000
Zulassungen VdTÜV nach Merkblatt 1153
und KTA 1408, Druckgeräterichtlinie 97/23 EG,
CAA, MOD
ASME Boiler and Pressure Vessel Code

Our manufacturing know-how

- Production of the starting material in our own melting plant equipped with electric arc, induction and vacuum induction furnaces, vacuum treatment; ESR plant (Electro-Slag Remelting); VAR plant (Vacuum Arc Remelting); rolling of ingots into billets, rolling of wire rod
- Heat treatment of the wire rod (solution and recrystallization annealing, tempering; exposed to air, under vacuum or gas-shielded, in batch and bell-type furnaces)
- Surface treatment in a salt bath/by pickling, peeling, coating
- Non-slip, torsionless initial and final drawing on heavy-duty dry drawing machines with dancer rolls
- Ultra-modern manufacturing technology
- Continuous furnaces with inline continuous cleaning, annealing and coating, drawing
- Straightening and cutting to length
- Flat rolling
- Initial and final drawing on 21-die wet drawing machines
- Continuous furnaces for fine-gauge wire with inline continuous cleaning, annealing and coating, redrawing

in conjunction with our Quality Management System

ISO TS 16949:2002 including ISO 9001:2000
Approvals: VdTÜV to Data Sheet 1153 and KTA
1408, Pressure Equipment Directive 97/23 EG,
CAA, MOD
ASME Boiler and Pressure Vessel Code



Blick in den Linienzug. Oben wird der Draht gereinigt, gegläht und beschichtet. Ohne Unterbrechung läuft er eine Etage tiefer und wird hier kontinuierlich verteilt – entweder in den Trocken- oder in den Nasszug.

A view of the drawing line. Immediately after cleaning, annealing and coating at the upper level, the wire is led downwards for continuous feed to either the dry or wet drawing process.

dem integrierten Qualitätssicherungssystem

- In die Fertigung integrierte und vernetzte Prüfplätze für die Kontrolle, Dokumentation und statistische Auswertung mechanischer und physikalischer Kennwerte; zum Wiegen, Etikettieren und Erstellen von Packlisten, ergänzt um Ist-Abmessungen, Widerstände, Kontroll-Nr.
- Werkzeugniserstellung über das moderne Produkt-Informationssystem in Verbindung mit der Lieferscheinerstellung über SAP
- Metallografisches Labor
- Kontinuierliche und statistische Prozesslenkung und Qualitätsüberwachung für Anlagen, Zwischen- und Endprodukte

und dem modernen SAP-System garantieren eine Performance mit hoher Liefertermintreue bei kurzen Lieferzeiten und exzellenter Produktqualität.

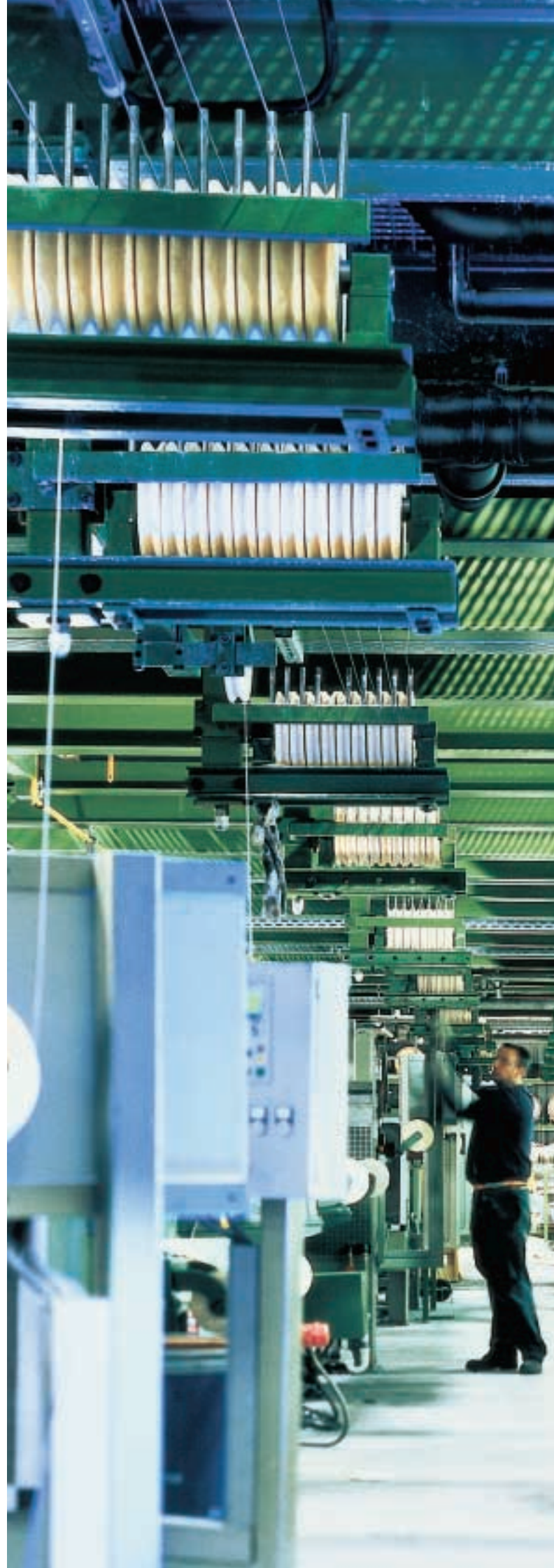
Die Forschungs- und Entwicklungslabors

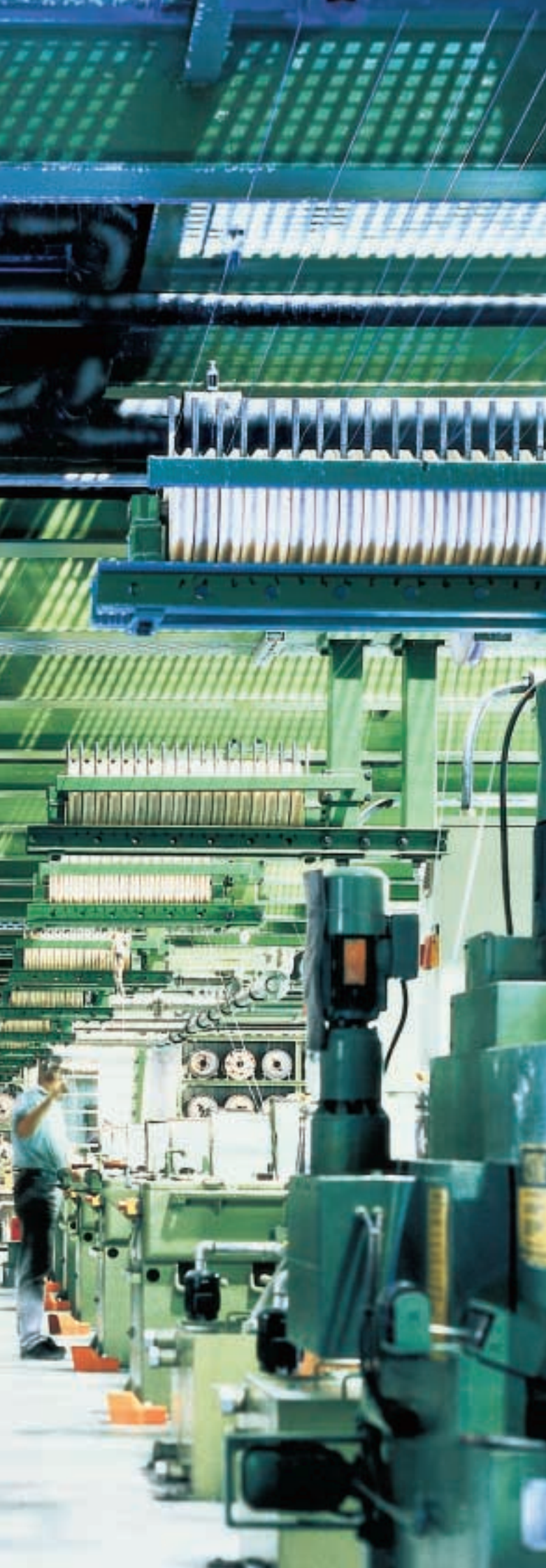
- Korrosionslabor, Hochtemperaturlabor, Schweißlabor, Metallografisches Labor mit Rasterelektronen-Mikroskopie
- Technikum mit Versuchsanlagen

und unser Kundenservice

- Individuelle und maßgeschneiderte Werkstofflösungen und Aufmachungen
- Verfahrensentwicklung und Prozesssicherung für spezifische Qualitätserwartungen
- Anwendungstechnische Beratung vor Ort
- Kurzfristige Lieferungen - auch von Kleinmengen - über PPS-gestütztes Verkaufslager
- Weltweite Vertriebsorganisation
- Präsenz auf Messen, Symposien und Fachveranstaltungen
- Bereitstellung von Fachbroschüren, Fachbüchern, Datenblättern, Sicherheitsdatenblättern, Kundenzeitschrift

ermöglichen maßgeschneiderte Werkstoff- und Produktlösungen.





our integrated Quality Assurance System

- Testing facilities integrated into the manufacturing process and networked for verification, documentation and statistical analysis of mechanical and physical parameters; for weighing, labelling and issuing of packing lists, supplemented with actual dimensions, resistances, inspection no.
- Issuing of test reports by means of the modern Product-informationssystem in conjunction with issuing shipping documents via SAP
- Metallography laboratory
- Continuous and statistical process control and quality monitoring for equipment, intermediate products and end products

and our modern SAP System guarantee a performance with high delivery reliability, short delivery times and excellent product quality.

Our research and development laboratories

- Corrosion laboratory, high-temperature laboratory, welding laboratory, metallography laboratory with scanning electron microscopy
- Technical laboratory with experimental facilities

and our customer services

- Tailor-made individual material solutions and delivery forms
- Process development and optimization for specific quality requirements
- On-site application engineering advice
- Just-in-time delivery - even of small quantities - through PPS-supported depots
- Worldwide sales and marketing organization
- Participation in trade fairs, symposia and conventions
- Supply of technical literature, textbooks, data sheets, safety data sheets and our customer magazine

enable tailor-made solutions for materials and products.

Der neue Linienzug.

The new drawing line.

Spezialdrähte für die Automobilindustrie. Von der Zündkerzenelektrode bis zum Drahtgestrick.



Für die Mittel- und Masseelektroden von Zündkerzen werden Flach- und Runddrähte aus hochtemperaturbeständigen Nickellegierungen geliefert.

ThyssenKrupp VDM supplies flat and round wire made of high-temperature nickel alloys for the central and ground electrodes of spark plugs.



Drahtgewebe und -gestricke aus hitzebeständigen Sonderedelstählen werden für Filterkomponenten in Airbagsystemen eingesetzt.

Knitted wire mesh elements made of heat-resistant special stainless steels are used for filter components in airbag systems.



Federn aus nickelhaltigen Legierungen und Sonderedelstählen werden auch von der Automobilindustrie verwendet.

Springs made of nickel alloys and special stainless steels are used by the automotive industry, too.

Auf die Wünsche unserer Kunden abgestimmte Legierungen.

Ein Großteil der in Werdohl-Bärenstein hergestellten Drähte für die Automobilindustrie sind so genannte Zündkerzendrähte. Sie werden als Flach- und Runddrähte für die Mittel- und Masseelektrode von Zündkerzen hergestellt. Dabei werden hohe Anforderungen an die Zündkerzenlegierungen gestellt: ausgezeichnete chemisch-thermische Beständigkeit für lange Laufleistungen und guter Widerstand gegen Erosion durch den vom Zündfunken verursachten Abbrand. Zur Verbesserung der Wärmeleitfähigkeit werden teilweise die aus Nickellegierungen hergestellten Elektroden zusätzlich mit einem Kupferkern versehen, was eine gute Umformbarkeit der Werkstoffe erforderlich macht.

Durch die immer weiter fortschreitende Entwicklung zu moderneren und leistungs-

fähigeren Motoren werden in Zukunft Zündkerzen benötigt, die eine effizientere Verbrennung und bei geringerem Verbrauch mehr Leistung versprechen. Gerade die immer höheren Verbrennungstemperaturen verlangen nach neuen Zündkerzenlegierungen, die nur in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden zur Verfügung gestellt werden können.

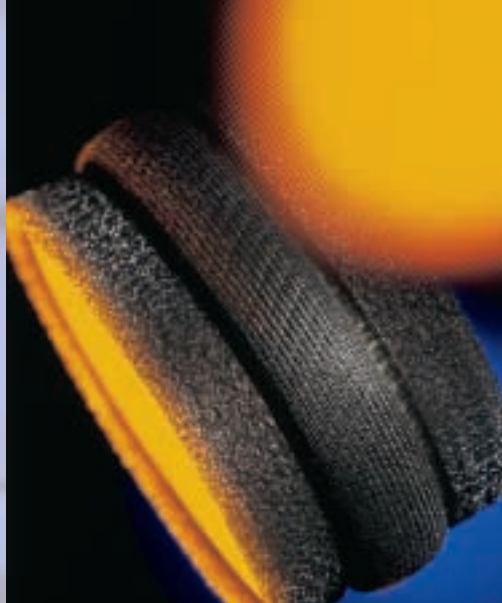
Für den Einsatz „intelligenter“ Glühkerzen mit kürzeren Vorglühphasen werden LC-Nickel 99.6 und CoFe 8 für Regelwendel, sowie Elastochrom für Heizwendel bereit gestellt.

In Fahrzeugen der neueren Generation kommt ein Höchstmaß an Elektronik hinzu. Durch die Verwendung sehr spezieller Drahtlegierungen werden Elektronik-Komponenten vernetzungsfähig. Hierfür eignet sich insbesondere die Gruppe der Pernifere (Nickel-

Eisen- und Nickel-Eisen-Kobalt-Legierungen) aufgrund ihrer definierten Ausdehnungseigenschaften. Diese Glaseinschmelzlegierungen werden für Stromdurchführungen in Hybridgehäusen oder Glühlampen, für Transistor- und Quarzhalter oder als Vormaterial für den „Dumet-Draht“ eingesetzt, der in der Leuchtdiodentechnik immer mehr an Bedeutung gewinnt.

Edelstahl- und Aluchrom-Feindrähte schließlich werden gezielt für Drahtgestricke verwendet als Schockabsorber für keramische Katalysatoren, als Filterkomponenten in Airbagsystemen und in Dieselpartikelfilter, sowie als flexible Entkoppelelemente in der Fahrzeugtechnik. Für die Verarbeitung dieser Drähte sind gleichmäßig gute Oberflächenbeschaffenheiten von besonderer Bedeutung.

Special-purpose wire for the automotive industry. From spark plug electrodes to wire mesh.



ThyssenKrupp VDM liefert Feindrähte aus Nickellegierungen und hochlegierten Sonderedelstählen für Gestricke, die als Schockabsorber für keramische Abgaskatalysatoren dienen.

ThyssenKrupp VDM supplies fine-gauge wire made of nickel alloys and high-alloy special stainless steels for mesh used as shock absorbers in ceramic catalytic converters.



Für flexible Entkopplungselemente in der Fahrzeugtechnik werden Gewebe aus Feindrähten (Nickellegierungen und Sonderedelstähle) bereit gestellt.

Fine wire mesh in nickel alloys and special stainless steels are available for flexible decoupling elements in the automotive industry.

Alloys geared to our customers' requirements.

A high proportion of the wire made at Werdohl-Bärenstein for the automotive industry is so-called spark plug wire. It is produced as flat and round wire for the central and ground electrodes of spark plugs. The spark plug alloys used must meet demanding requirements: excellent chemical-thermal stability for long operating performance and good resistance to electrode erosion that is caused by the ignition spark. To improve their thermal conductivity, the electrodes, which are made from nickel alloys, are in some cases additionally equipped with a copper core, which means that the materials must be easily workable.

The continuing trend towards more modern, more powerful engines means that in future, spark plugs will be needed

which can achieve more efficient combustion and more power with lower fuel consumption. The ever higher combustion temperatures in particular call for new spark plug alloys, which can only be made available in close collaboration with the customer.

For use of "intelligent" glow plugs with shorter preheating phases, LC-Nickel 99.6 and CoFe 8 are supplied for control filaments, as well as ElastoChrom for heating coils.

Another feature of the newer generation of automobiles is their high content of electronic equipment. The use of very specialized wire alloys makes electronic components networkable. The Pernifer family of nickel-iron and nickel-iron-cobalt alloys is particularly suitable for this on account of these materials' defined expansion character-

istics. These glass-sealing alloys are used for lead-through wires in hybrid packages or light bulbs, for transistor and quartz headers or as the raw material for "Dumet wire"; the latter is playing an increasingly important role in LED technology.

Lastly, stainless steel and aluchrom fine-gauge wires are specifically used for wire mesh elements as shock absorbers for ceramic catalytic converters, as filter components in airbag systems and in diesel-particle filters, as well as in flexible decoupling elements in automotive engineering. For processing this wire, a uniformly good surface quality is especially important.

Unser Leistungsspektrum auf einen Blick. Für die Automobilindustrie.



Für höchste Oberflächenanforderungen: schlupf- und torsionsfreies Ziehen von Drähten auf Spezialmaschinen.

For superior surfaces: non-slip, torsionless drawing of wire on special machines.



Ultraschallreinigungsanlage für Hochleistungsdrähte im Linienzug.

Ultrasonic cleaning unit for high-performance wire in our drawing line.

Unsere Werkstoffe

- Zündkerzenwerkstoffe: Nickel mit Gehalten an Cr, Mn, Si und anderen Elementen: Nicrofer
- Hochtemperatur- und korrosionsbeständige Werkstoffe für Anwendungen in den Bereichen Airbag und Abgaskatalysator: Nicrofer, Cronifer und NIROSTA
- Heizleiter- und Widerstandslegierungen für Beheizungen sowie für die Steuer- und Regeltechnik: Cronix, Cronifer, Aluchrom, Elasto-chrom, Konstantan Rö, Nickel
- Superlegierungen für Federn und Befestigungselemente bei hohen Temperaturen: Nicrofer und Cronifer
- Glaseinschmelzlegierungen mit auf die verschiedenen Gläser abgestimmten Ausdehnungskoeffizienten: Pernifer
- Weichmagnetischer Werkstoff für die Sensortechnik: Magnifer 36
- Hochtemperatur Werkstoffe für Dieselpartikel-filter: Aluchrom

und Produkte

- Zündkerzenrunddraht von 2,0 bis 5,0 mm Durchmesser
- Zündkerzenflachdraht von 1,9 x 1,05 bis 3,0 x 1,80 mm
- Runddrähte von 0,1 bis 12,00 mm Durchmesser
- Flachdrähte in Dicken von 0,04 bis 2,50 mm und Breiten von 0,20 bis 9,00 mm

in unterschiedlichen Aufmachungen

- Ringe, Kronenstöcke, Behälter und Spulen nach Norm, Sonderspulen

erfüllen die hohen Qualitätsanforderungen

- Enge Toleranzstreuungen in den Legierungselementen und in den Abmessungen
- Saubere, calcium- und fehlerfreie Oberflächen, geeignet für Oberflächenveredelungsverfahren und Glaseinschmelzungen, u. a. durch Schalen und Schleifen des Vormaterials

unserer Kunden weltweit.

Unsere Service-Leistungen

- Beratung in Werkstoffauswahl und Anwendungstechnik
- Packlisten mit Einzelgewichten, Abmessungen, Charge, Kontroll-Nr.
- Ermittlung von physikalischen Werten nach Kundenspezifikation

und unser Werkstoff-Entwicklungspotential

- Neu- und Weiterentwicklung von Werkstoffen und Werkstoffkonzepten in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden
- Erprobung von Korrosionsverhalten und Hitzebeständigkeit von Werkstoff- und Bauteilkomponenten in eigenen Hochtemperatur- und Korrosionslabors
- Entwicklung von Legierungsvarianten innerhalb vorgegebener Normen für besondere Anwendungen
- Kunden- und anwendungsbezogene Werkstoffentwicklung
- Verfahrensentwicklung zur Einstellung der Qualitätsparameter

ergänzen die Position der ThyssenKrupp VDM als kompetenten Partner der Automobilindustrie.

Our performance spectrum at a glance. For the automotive industry.



Flachdrahtspuler mit Lasersteuerung.

Laser-controlled flat wire spooler.



Ziehen von Feindrähten aus Hochleistungslegierungen auf Doppeldraht-Ziehkonen im Nasszug.

Wet drawing of fine wire in high-performance alloys on double-wire drawing cones.

Our materials

- Spark plug materials: nickel with Cr, Mn, Si and other alloy additions: Nicrofer
- High-temperature- and corrosion-resistant materials for airbags and catalytic converters: Nicrofer, Cronifer and NIROSTA
- Heating element and resistance alloys for heating and control systems: Cronix, Cronifer, Aluchrom, Elastochrom, Konstantan Rö, Nickel
- Superalloys for springs and fasteners for use at high temperatures: Nicrofer and Cronifer
- Glass-sealing alloys with coefficients of expansion matching the various glass grades: Pernifer
- Soft-magnetic material for sensor applications: Magnifer 36
- High-temperature alloys for diesel-particle filters: Aluchrom

and products

- Spark plug wire, round, dia. 2.0 to 5.0 mm
- Spark plug wire, flat, 1.9 x 1.05 to 3.0 x 1.80 mm
- Round wire, dia. 0.1 to 12.00 mm
- Flat wire in thicknesses from 0.04 to 2.50 mm and widths from 0.20 to 9.00 mm

in various forms

- Coils, carriers, pail packs, standard and special spools

meet the highest quality demands

- Close tolerances on chemical analysis and dimensions

- Clean, Ca-free and flawless surfaces, suitable for glass-sealing applications and surface treatment, e.g., by peeling and grinding the starting materials

of our customers throughout the world.

Our services

- Advice on materials selection and application technology
- Packing lists with unit weights, dimensions, heat and check numbers
- Verification of physical properties to customer specifications

and our materials development expertise

- New and further development of materials and material concepts in close cooperation with the customer
- Testing of the corrosion behaviour and heat resistance of material components and weldments in our own high-temperature and corrosion laboratories
- Development of alloy variants within specified standards for special applications
- Customized and application-specific materials development
- Process development in line with specified quality parameters

round off ThyssenKrupp VDM's position as a competent partner for the automotive industry.

Technische Lieferbedingungen.

Lieferformen für Drähte und Flachdrähte.

Drähte

Drähte < 1,50 mm Durchmesser werden in nur einer Aderlänge auf Wunsch auf Spulen oder in Behältern geliefert.

Wire

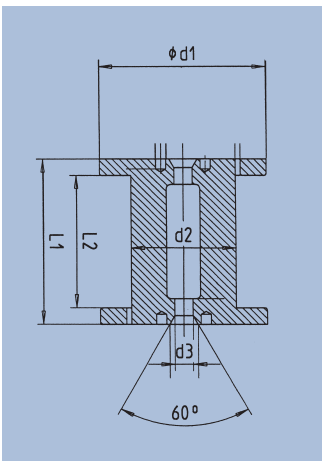
Wire < 1.50 mm in diameter is supplied on spools or in pail packs on request. Only one length of wire is wound on a spool or packed in a pail.

Kunststoffspulen

mit zylindrischem Kern nach IEC 264-2-2 (DIN 46399)

Plastic spools

with cylindrical core to IEC 264-2-2 (DIN 46399)



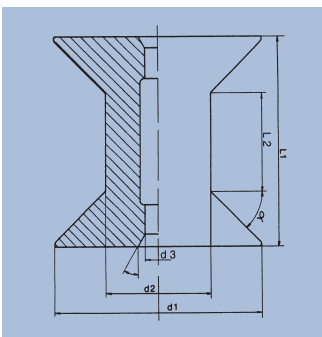
| Spulengröße Spool size | Drahtdicke Wire gauge mm | Drahtmenge Net weight kg | Maße Measurements mm | | | | |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | d ₁ | d ₂ | d ₃ | L ₁ | L ₂ |
| K 63 | ≤ 0.10 | 0.30 | 63 | 40 | 11 | 63 | 49 |
| K 80 | ≤ 0.16 | 0.80 | 80 | 50 | 16 | 80 | 64 |
| K 100 | ≥ 0.16 – 0.40 | 1.50 | 100 | 63 | 16 | 100 | 80 |
| K 125 | ≥ 0.30 – 0.80 | 3.50 | 125 | 80 | 16 | 125 | 100 |
| K 160 | ≥ 0.40 – 1.00 | 7.00 | 160 | 100 | 22 | 160 | 128 |
| K 200 | ≥ 0.40 – 1.20 | 14.00 | 200 | 125 | 22 | 200 | 160 |
| K 250 | ≥ 0.40 – 1.50 | 24.00 | 250 | 160 | 22 | 200 | 160 |
| K 355 | ≥ 0.40 – 1.50 | 40.00 | 355 | 224 | 36 | 200 | 160 |

Kunststoffspulen

mit konischen Flanschen nach IEC 264-5-1

Plastic spools

with conical flanges to IEC 264-5-1



| Spulengröße Spool size | Drahtdicke Wire gauge mm | Drahtmenge Net weight kg | Maße Measurements mm | | | | |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | d ₁ | d ₂ | d ₃ | L ₁ | L ₂ |
| HKV 100 | > 0.15 – 0.50 | 1.20 | 100 | 56 | 16 | 100 | 49 |
| HKV 125 | ≥ 0.30 – 0.80 | 2.50 | 125 | 71 | 16 | 125 | 65 |
| HKV 160 | ≥ 0.40 – 1.00 | 6.00 | 160 | 90 | 22 | 160 | 85 |
| HKV 200 | ≥ 0.40 – 1.50 | 11.00 | 200 | 112 | 22 | 200 | 106 |
| HKV 250 | ≥ 0.40 – 1.50 | 25.00 | 250 | 140 | 22 | 250 | 133 |

Flachdrähte

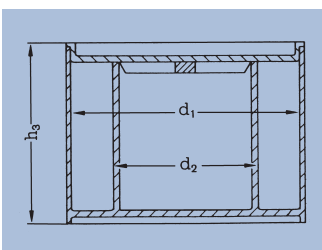
Flachdrähte werden vornehmlich auf Spulen (IEC 264-2-2) 100 und 125 geliefert. Andere Spulengrößen auf Anfrage.

Flat wire

Flat wire is mainly supplied on (IEC 264-2-2) 100 and 125 spools. Other spool sizes on request.

Behälter (DIN 46396)

Pail packs (DIN 46396)



| Behälter Nr. Pail pack | Drahtdicke Wire gauge mm | Drahtmenge Net weight kg | Maße Measurements mm | | |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| | | | d ₁ | d ₂ | h ₃ |
| 1 | ≥ 0.40 – 0.60 | 50 | 500 | 315 | 280 |
| 2 | ≥ 0.40 – 1.50 | 80 | 500 | 315 | 400 |
| 3 | ≥ 0.80 – 1.50 | 250 | 500 | 315 | 800 |

Technical sales conditions. *Product forms for wire and flat wire.*

Für den wassergeschützten Transport nach Übersee können Drähte mit erhöhter Korrosionsanfälligkeit in Kunststoffbehältern mit folgenden Abmessungen geliefert werden:

| | |
|------------------|------------------|
| Außendurchmesser | 500 mm |
| Innendurchmesser | 300 mm |
| Höhe | 250 mm |
| Drahtdicke | ≥ 0,40 – 1,20 mm |
| Drahtmenge | 40 kg |

For watertight overseas shipment, wire with high susceptibility to corrosion can be supplied in plastic pail packs with the following dimensions:

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| <i>Outside diameter</i> | <i>500 mm</i> |
| <i>Inside diameter</i> | <i>300 mm</i> |
| <i>Height</i> | <i>250 mm</i> |
| <i>Wire gauges</i> | <i>≥ 0.40 – 1.20 mm</i> |
| <i>Net weight</i> | <i>40 kg</i> |

Für die Lieferung von Reinnickeldrähten hat sich ein Spezialbehälter mit folgenden Abmessungen bewährt:

| | |
|------------------|------------------|
| Außendurchmesser | 315 mm |
| Innendurchmesser | 200 mm |
| Höhe | 355 mm |
| Drahtdicke | ≥ 0,40 – 1,20 mm |
| Drahtmenge | 30 kg |

For delivery of pure nickel wire, a special pail pack with the following dimensions has proved successful:

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| <i>Outside diameter</i> | <i>315 mm</i> |
| <i>Inside diameter</i> | <i>200 mm</i> |
| <i>Height</i> | <i>355 mm</i> |
| <i>Wire gauges</i> | <i>≥ 0.40 – 1.20 mm</i> |
| <i>Net weight</i> | <i>30 kg</i> |

Ringe

Drähte > 1,50 mm Durchmesser werden in Ringen mit einem Innendurchmesser von 400 – 500 mm geliefert.

Coils

Wire > 1.50 mm diameter is supplied in coils with an inside diameter of 400 – 500 mm.

Darüber hinaus sind unsere Drähte auf Anfrage auch auf Kronenstöcken, Langkernspulen und Sonderspulen lieferbar.

Our wire can also be supplied on carriers and special spools on request.



Hinweise zu den Werkstoffübersichten.

Notes on how to use the alloy tables.

Hinweise

Die folgenden Tabellen wurden zusammengestellt, um für spezifische Anwendungen in der Automobilindustrie den jeweils am besten geeigneten Werkstoff auszuwählen.

Spezifikationen und Bezeichnungen

Die Werkstoffe sind gemäß den angegebenen Normen lieferbar. In runden Klammern aufgeführte Normen bedeuten, dass die Norm nur bedingt gilt oder die Daten nicht in allen Punkten mit der entsprechenden Norm identisch sind. Bei Auftragserteilung werden vom Kunden vorgeschriebene Normen (DIN, ASTM, BS ...) und Spezifikationen nach Anerkennung durch ThyssenKrupp VDM Gegenstand des Vertrages.

Chemische Zusammensetzung

Wenn in der Analyse ein Element als „Rest“ angegeben ist, so bedeutet dies lediglich, dass es als Basiselement vorherrscht. Geringfügige Mengen anderer Elemente können ebenfalls vorliegen.

Mechanische Eigenschaften

Die angegebenen mechanischen Eigenschaften sind typische Werte, sofern sie nicht ausdrücklich als Mindest- oder Maximalwerte bezeichnet sind.

Darüber hinaus gelten die mechanischen Werte für Drähte im mittleren Abmessungsbereich im geglähten Zustand. Für Drähte in dünneren und dickeren Abmessungsbereichen können veränderte Werte vorliegen. Durch Kaltverfestigung sind höhere Werte einstellbar.

Zeitstandeigenschaften

Die angegebenen Langzeit-Warmfestigkeiten sind Mittelwerte des bisher erfassten Streubereichs. Die jeweiligen Mindestwerte liegen etwa 20 Prozent unter den jeweiligen Mittelwerten.

Alle technischen Angaben und Informationen erfolgen nach bestem Wissen, jedoch ohne Gewähr. Sie entsprechen dem Wissensstand bei Drucklegung. Änderungen durch Weiterentwicklung zur Verbesserung der Werkstoffe sind zwischenzeitlich möglich. Umfassendere Angaben enthalten die Werkstoffdatenblätter bzw. können von ThyssenKrupp VDM GmbH auf Anfrage mitgeteilt werden.

Notes

The following tables have been compiled to assist in selecting the most suitable material for specific applications in the automotive industry.

Specifications and designations

The materials are available in conformity with the standards indicated. Standards in round brackets indicate that the standard is only valid in part or the ThyssenKrupp VDM data deviate from those specified in the standard. When placing an order, standards (DIN, ASTM, BS, etc.) stipulated by the customer will form the basis of the contract following approval by ThyssenKrupp VDM.

Chemical composition

When an element is reported as the “balance” of a composition, this only means that this element predominates; other elements may also be present in minimal amounts.

Mechanical properties

The stated mechanical properties are typical values, except those reported as minimum or maximum.

The mechanical data are also valid for medium-gauge wire in the annealed condition. Different values may apply to wire of thinner and heavier gauges. Strain hardening enables higher values to be obtained.

Creep properties

The values correspond to the best-fit curve fitted to the scatterband of results. The minimum values are approximately 20 per cent below the listed averages.

All technical data and information are as accurate and as complete as possible at the time of going to press, but are not guaranteed. Changes arising from development work to improve materials may have occurred in the meantime. More extensive data are given in the respective Material Data Sheets or can be supplied by ThyssenKrupp VDM GmbH on request.

Legierungspalette. Alloy availability.

| ThyssenKrupp VDM Bezeichnung <i>ThyssenKrupp VDM designation</i> | Legierung <i>Alloy</i> | Werkstoff-Nr. <i>Material No.</i> | UNS Bezeichnung <i>UNS designation</i> | Seite <i>Page</i> |
|---|---------------------------|--------------------------------------|---|----------------------|
| Zündkerzenlegierungen <i>Spark plug alloys</i> | | | | |
| NiCr2Mn | 522 | 2.4145 | – | 18 |
| NiCr2MnSi | – | 2.4146 | – | 18 |
| NiCr4Mn | – | 2.4199 | – | 19 |
| NiCr5MnSi | – | 2.4151 | – | 19 |
| NiMn4Si | 667 | 2.4190 | – | 19 |
| Nicrofer 7615 | 831 | (2.4816) | – | 19 |
| Heizleiter- und Widerstandslegierungen <i>Heating element and resistance alloys</i> | | | | |
| Cronix 80 | – | 2.4869 | N06003 | 20 |
| Cronifer II | – | 2.4867 | N06004 | 21 |
| Aluchrom 0 | – | 1.4765 | K92500 | 21 |
| Elastochrom | – | – | – | 22 |
| Aluchrom I | – | 1.4767 | K92400 | 23 |
| Aluchrom Y | – | 1.4767 | – | 23 |
| Aluchrom W | – | 1.4725 | K91670 | 24 |
| Konstantan Rö* | – | 2.0842 | C72150 | 25 |
| * auch als Konstantan® E mit eingegängtem Temperaturkoeffizient lieferbar <i>also available as Konstantan® E with restricted temperature coefficient</i> | | | | |
| Hochtemperatur Legierungen <i>High-temperature alloys</i> | | | | |
| Aluchrom I SE | – | (1.4767) | – | 26 |
| Aluchrom Hf | – | (1.4725) | – | 27 |
| Aluchrom YHf | – | (1.4767) | – | 27 |
| Crofer 22 APU | – | 1.4760 | S44535 | 28 |
| CoFe 8 | – | – | – | 29 |
| Nicrofer 3220 | 800 | 1.4876 | N08800 | 30 |
| Nicrofer 3718 So | DS | 1.4862 | (N08330) | 31 |
| Nicrofer 6023 H | 601 H | 2.4851 | N06601 | 31 |
| Nicrofer 6025 HT | 602 CA | 2.4633 | N06025 | 31 |
| Superlegierungen <i>Superalloys</i> | | | | |
| Cronifer 1525 Ti | 286 | 1.4980 | S66286 | 32 |
| Nicrofer 5120 CoTi | C-263 | 2.4650 | N07263 | 33 |
| Nicrofer 5219 Nb | 718 | 2.4668 | N07718 | 33 |
| Nicrofer 7016 TiAl | 751 | 2.4694 | N07751 | 34 |
| Nicrofer 7016 TiNb | X-750 | 2.4669 | N07750 | 35 |
| Nicrofer 7520 Ti | 80 A | 2.4952 / 2.4631 | N07080 | 35 |
| Nickel | | | | |
| Nickel 99.6 | (205) | 2.4060 | (N02205) | 36 |
| LC-Nickel 99.6 | 205 | 2.4061 | N02205 | 37 |
| Ausdehnungslegierungen <i>Expansion special alloys</i> | | | | |
| Pernifer 36 | – | 1.3912 | K93600 / K93603 | 38 |
| Pernifer 40 So | – | 1.3917 | K94100 | 39 |
| Pernifer 42 | – | 1.3917 | K94101 | 39 |
| Pernifer 50 | 52 | 2.4478 | N14052 | 40 |
| Pernifer 2918 | – | 1.3981 | K94610 | 41 |
| Weichmagnetische Legierungen <i>Soft-magnetic alloys</i> | | | | |
| Magnifer 36 | – | 1.3910 / 1.3911 | – | 42 |
| Magnifer 50 | – | 1.3922 / 1.3926 / 1.3927 | (K94840) | 43 |
| Edelstähle <i>Stainless steels</i> | | | | |
| NIROSTA 4301 | 304 | 1.4301 | S30400 | 44 |
| NIROSTA 4310 | 301 | 1.4310 | S30100 | 44 |

Zündkerzenlegierungen. Spark plug alloys.

| ThyssenKrupp VDM Legierung <i>Alloy</i> | |
|--|--|
| Bezeichnungen und Normen | Designations and standards |
| D Werkstoff-Nr. Kurzzeichen DIN, [DIN EN] | Designation |
| F AFNOR | |
| UK BS Bezeichnung | BS designation |
| USA UNS Bezeichnung | UNS designation |
| ASTM | |
| SAE AMS | |
| Chemische Zusammensetzung | Chemical composition % |
| Nickel + Kobalt | Nickel + Cobalt |
| Chrom | Chromium |
| Eisen | Iron |
| Kohlenstoff | Carbon |
| Mangan | Manganese |
| Silizium | Silicon |
| Kupfer | Copper |
| Molybdän | Molybdenum |
| Aluminium | Aluminium |
| Titan | Titanium |
| Niob | Niobium |
| Zirkon | Zirconium |
| Sonstige | Others |
| Mechanische Eigenschaften bei RT | Mechanical properties at RT |
| Dehngrenze, R _p 0,2 % | N/mm ² 0.2 % yield strength ksi |
| Zugfestigkeit, R _m | N/mm ² Tensile strength ksi |
| Bruchdehnung, A ₅ | % Elongation, A ₅ % |
| Härte | Hardness HV |
| Physikalische Eigenschaften bei RT | Physical properties at RT |
| Dichte | Density g/cm ³ |
| Wärmeleitfähigkeit | Thermal conductivity W/m · K |
| Elastizitätsmodul | Modulus of elasticity kN/mm ² |
| Spezifischer elektrischer Widerstand | Electrical resistivity μΩ · cm |
| Spezifische Wärme bei T | Specific heat at T J/kg · K |
| Verarbeitung | Fabrication |
| Schmelztemperatur | Melting temperature °C |
| Max. Arbeitstemperatur | Max. operating temperature °C |
| Umformbarkeit | Workability |
| Schweißbarkeit | Weldability |
| Schweißzusatz | Filler metal |
| Materialeigenschaften | Material description |
| | |
| Typische Anwendungen | Typical applications |
| | |

| NiCr2Mn 522 |
|--|
| 2.4145 |
| NiCr2Mn |
| – |
| – |
| – |
| – |
| – |
| – |
| – |
| Rest / balance |
| 1.5 – 2.0 |
| ≤ 0.5 |
| ≤ 0.5 |
| 1.5 – 2.5 |
| 0.2 – 0.7 |
| ≤ 0.10 |
| – |
| – |
| – |
| – |
| 0.1 – 0.3 |
| – |
| – |
| ≥ 220 / ≥ 31.9 |
| 450 – 550 / 65.3 – 79.8 |
| ≥ 30 |
| ≤ 140 |
| – |
| 8.75 |
| 31 |
| – |
| 32 |
| – |
| – |
| ≈ 1450 |
| ≈ 980 |
| gut / good |
| zufriedenstellend / satisfactory |
| – |
| – |
| Gute Wärmeleitfähigkeit. Niedriger spezifischer elektrischer Widerstand. |
| Good thermal conductivity. Low electrical resistivity. |
| – |
| Mittel- und Masselektroden bei Zünd- kerzen. Spezialausführungen und Speziallegierungen nach Kundenspezifi- kationen. |
| Central and ground electrodes of spark plugs. Special designs and special alloys to customer specifications. |

| NiCr2MnSi |
|--|
| 2.4146 |
| NiCr2MnSi |
| 17741, 17753 |
| – |
| – |
| – |
| – |
| – |
| – |
| – |
| Rest / balance |
| 1.4 – 1.8 |
| ≤ 0.30 |
| ≤ 0.05 |
| 1.3 – 1.8 |
| 0.40 – 0.65 |
| ≤ 0.15 |
| – |
| – |
| ≤ 0.150 |
| – |
| – |
| – |
| ≥ 220 / ≥ 31.9 |
| 450 – 550 / 65.3 – 79.8 |
| ≥ 30 |
| ≤ 140 |
| – |
| 8.8 |
| 34 |
| – |
| 28 |
| – |
| – |
| ≈ 1450 |
| ≈ 980 |
| gut / good |
| zufriedenstellend / satisfactory |
| – |
| – |
| Gute Wärmeleitfähigkeit. Niedriger spezifischer elektrischer Widerstand. |
| Good thermal conductivity. Low electrical resistivity. |
| – |
| Mittel- und Masselektroden bei Zünd- kerzen. Spezialausführungen und Speziallegierungen nach Kundenspezifi- kationen. |
| Central and ground electrodes of spark plugs. Special designs and special alloys to customer specifications. |

Zündkerzenlegierungen. Spark plug alloys.

| NiCr4Mn |
|---|
| 2.4199 NiCr4Mn 17741, 17753 |
| – |
| – |
| – |
| – |
| – |
| – |
| Rest / balance |
| 3.5 – 4.5 |
| ≤ 0.5 |
| ≤ 0.1 |
| 3.0 – 3.8 |
| 1.0 – 1.5 |
| ≤ 0.10 |
| – |
| – |
| 0.1 – 0.4 |
| 0.1 – 0.3 |
| – |
| – |
| ≥ 220 / ≥ 31.9 |
| 450 – 550 / 65.3 – 79.8 |
| ≥ 30 |
| ≤ 150 |
| 8.75 |
| – |
| – |
| – |
| – |
| ≈ 1450 |
| ≈ 980 |
| gut / good |
| zufriedenstellend / satisfactory |
| – |
| Gute Korrosionsbeständigkeit und Kaltumformbarkeit. |
| <i>Good corrosion resistance and cold workability.</i> |
| Mittel- und Masselektroden bei Zündkerzen. Spezialausführungen und Speziallegierungen nach Kundenspezifikationen. |
| <i>Central and ground electrodes of spark plugs. Special designs and special alloys to customer specifications.</i> |

| NiCr5MnSi |
|---|
| 2.4151 NiCr5MnSi |
| – |
| – |
| – |
| – |
| – |
| Rest / balance |
| 4.5 – 5.0 |
| ≤ 0.5 |
| ≤ 0.5 |
| 2.4 – 3.0 |
| 1.5 – 2.0 |
| ≤ 0.10 |
| – |
| – |
| – |
| – |
| – |
| – |
| ≥ 240 / ≥ 34.8 |
| 450 – 600 / 65.3 – 87.0 |
| ≥ 30 |
| ≤ 150 |
| 8.9 |
| 18.5 |
| – |
| – |
| 58 |
| – |
| ≈ 1450 |
| ≈ 980 |
| gut / good |
| zufriedenstellend / satisfactory |
| – |
| Gute Korrosionsbeständigkeit und Kaltumformbarkeit. |
| <i>Good corrosion resistance and cold workability.</i> |
| Mittel- und Masselektroden bei Zündkerzen. Spezialausführungen und Speziallegierungen nach Kundenspezifikationen. |
| <i>Central and ground electrodes of spark plugs. Special designs and special alloys to customer specifications.</i> |

| NiMn4Si 667 |
|---|
| 2.4190 NiMn4Si |
| – |
| – |
| – |
| – |
| – |
| Rest / balance |
| – |
| ≤ 0.5 |
| ≤ 0.1 |
| 3.0 – 5.0 |
| 0.5 – 1.5 |
| ≤ 0.20 |
| – |
| – |
| – |
| – |
| – |
| – |
| – |
| ≥ 240 / ≥ 34.8 |
| 450 – 600 / 65.2 – 87.0 |
| ≥ 30 |
| ≤ 150 |
| 8.75 |
| – |
| – |
| – |
| – |
| ≈ 1450 |
| ≈ 980 |
| gut / good |
| zufriedenstellend / satisfactory |
| – |
| Gute Korrosionsbeständigkeit und Kaltumformbarkeit. |
| <i>Good corrosion resistance and cold workability.</i> |
| Mittel- und Masselektroden bei Zündkerzen. Spezialausführungen und Speziallegierungen nach Kundenspezifikationen. |
| <i>Central and ground electrodes of spark plugs. Special designs and special alloys to customer specifications.</i> |

| Nicrofer 7615 831 |
|---|
| (2.4816) (NiCr15Fe) (17742, 17753) |
| – |
| – |
| – |
| – |
| – |
| Rest / balance |
| 76.0 – 78.0 |
| 14.0 – 16.0 |
| 7.0 – 7.8 |
| ≤ 0.02 |
| ≤ 0.4 |
| ≤ 0.4 |
| ≤ 0.2 |
| 0.02 – 0.04 |
| 0.02 – 0.06 |
| ≤ 0.3 |
| – |
| – |
| Mg: 0.02 – 0.04; B: ≤ 0.003 |
| ≥ 300 / ≥ 43.5 |
| 550 – 700 / 79.8 – 101.5 |
| ≥ 30 |
| ≤ 180 |
| 8.4 |
| 12 |
| – |
| 101 |
| – |
| ≈ 1450 |
| ≈ 980 |
| gut / good |
| zufriedenstellend / satisfactory |
| – |
| Gute Beständigkeit gegen Aufstickung und Aufkohlung. Gute Duktilität. Hohe Zunderbeständigkeit bis 900 °C. |
| <i>Good resistance to nitriding and carburization. Good ductility. High scaling resistance up to 900 °C.</i> |
| Mittel- und Masselektroden bei Zündkerzen. Spezialausführungen und Speziallegierungen nach Kundenspezifikationen. |
| <i>Central and ground electrodes of spark plugs. Special designs and special alloys to customer specifications.</i> |

Heizleiter- und Widerstandslegierungen. Heating element and resistance alloys.

| ThyssenKrupp VDM Legierung <i>Alloy</i> | | |
|--|---|----------------------------|
| Bezeichnungen und Normen | | Designations and standards |
| D | Werkstoff-Nr. Kurzzeichen DIN, [DIN EN] | Designation |
| USA | UNS Bezeichnung ASTM SAE AMS | UNS designation |
| Chemische Zusammensetzung | Chemical composition | % |
| Nickel | Nickel | |
| Chrom | Chromium | |
| Eisen | Iron | |
| Kohlenstoff | Carbon | |
| Mangan | Manganese | |
| Silizium | Silicon | |
| Kupfer | Copper | |
| Aluminium | Aluminium | |
| Seltene Erden | Rare earths | |
| Sonstige | Others | |
| Mechanische Eigenschaften bei RT | Mechanical properties at RT | |
| Zugfestigkeit, R_m | N/mm ² | Tensile strength ksi |
| Draht \emptyset | | Wire diameter mm |
| Bruchdehnung, $A_L = 100$ | | Elongation, $A_L = 100$ % |
| Langzeit-Warmfestigkeitswerte bei T | Creep properties at T | |
| | 600 °C | |
| | 700 °C | |
| | 800 °C | |
| | 900 °C | |
| | 1000 °C | |
| | 1200 °C | |
| Physikalische Eigenschaften bei RT | Physical properties at RT | |
| Dichte | Density | g/cm ³ |
| Wärmeleitfähigkeit | Thermal conductivity | W/m · K |
| Elastizitätsmodul | Modulus of elasticity | kN/mm ² |
| Physikalische Eigenschaften bei T | Physical properties at T | |
| | RT | |
| | 200 °C | |
| | 400 °C | |
| | 500 °C | |
| | 600 °C | |
| | 800 °C | |
| | 1000 °C | |
| | 1200 °C | |
| | 1300 °C | |
| Spezifische Wärme bei T | Specific heat at T | J/kg · K |
| | 20 °C | |
| | 1000 °C | |
| Verarbeitung | Fabrication | |
| Schmelztemperatur | Melting temperature | °C |
| Max. Arbeitstemperatur in Luft | Max. operating temperature in air | °C |
| Umformbarkeit | Workability | |
| Schweißbarkeit | Weldability | |
| Schweißzusatz | Filler metal | |
| Materialeigenschaften | Material description | |
| | | |
| Typische Anwendungen | Typical applications | |
| | | |

| Cronix 80 | | | |
|--|---------------|--|-------|
| 2.4869 | | | |
| NiCr 80 20 | | | |
| 17470 (Heizleiter), 17471 (Widerstandsleg.), 17742, 17753 (Draht/Wire normal), 46464 | | | |
| N06003 | | | |
| B 344 | | | |
| 5682 | | | |
| DIN 17742 | | ASTM B 344 | |
| ≥ 75 | | Rest / balance | |
| 19.0 – 21.0 | | 19.0 – 21.0 | |
| ≤ 1.0 | | ≤ 1.0 | |
| ≤ 0.08 | | ≤ 0.15 | |
| ≤ 1.0 | | ≤ 1.0 | |
| 1.0 – 1.5 | | 0.75 – 1.75 | |
| ≤ 0.5 | | – | |
| ≤ 0.3 | | – | |
| 0.01 – 0.04 | | – | |
| S: ≤ 0.015 | | S: ≤ 0.01 | |
| DIN 17470 + 17471 | | | |
| ≥ 650 / ≥ 94.3 | | | |
| 0.063 – 0.125 | > 0.125 – 0.5 | > 0.5 – 1.0 | > 1.0 |
| ≈ 14 | ≈ 18 | ≥ 18 | ≥ 25 |
| Rp 1.0 / 10 ⁵ h | | | |
| 80 | | | |
| 40 | | | |
| 15 | | | |
| 9 | | | |
| 4 | | | |
| 0.5 | | | |
| 8.3 | | | |
| 14.6 | | | |
| 200 | | | |
| Spezifischer elektrischer Widerstand bei T | | Wärmeausdehnungskoeffizient | |
| Electrical resistivity at T (μΩ · cm) | | Coefficient of thermal expansion | |
| DIN 17470 | ASTM B 344 | zwischen / between RT und / and T (10 ⁶ /K) | |
| 112 | 108 | – | |
| 113 | 110 | 14.0 | |
| 115 | 114 | 15.0 | |
| 116 | 116 | 15.4 | |
| 115 | 115 | 15.5 | |
| 114 | 114 | 16.0 | |
| 115 | 115 | 17.0 | |
| 117 | 117 | – | |
| – | – | – | |
| 420 | | | |
| 500 | | | |
| ≈ 1400 | | | |
| 1200 (als Heizleiter / as heating element), 600 (als Widerstandsleg. / as resistance alloy) | | | |
| gut / good | | | |
| zufriedenstellend / satisfactory | | | |
| artgleich / matching | | | |
| Gute Warmfestigkeit. Oxidationsbeständigkeit bis 1200 °C. Sehr konstante elektrische Eigenschaften. Auch in isolierend oxidiert (Suprox) Qualität verfügbar. | | | |
| High-temperature strength. Good resistance to oxide scaling and to thermal fatigue up to 1200 °C. Very stable electrical properties. Also available as insulating oxidized material (Suprox grade). | | | |
| Präzisions-, Mess- und Lastwiderstände, Potentiometer, Heizdrähte und -kabel. | | | |
| Precision resistors, multipliers and load resistors, potentiometers, heating wire and cable. | | | |

Heizleiter- und Widerstandslegierungen. Heating element and resistance alloys.

| Cronifer II | | | |
|--|---------------|---|-------|
| 2.4867 NiCr 60 15 17470 (Heizleiter), 17471 (Widerstandsleg.), 17742, 17753 (Draht/Wire normal), 46464 N06004 B 344 – | | | |
| DIN 17742 | | ASTM B 344 | |
| ≥ 59.0 | | ≥ 57 | |
| 14.0 – 19.0 | | 14.0 – 18.0 | |
| 19.0 – 25.0 | | Rest / balance | |
| ≤ 0.15 | | ≤ 0.15 | |
| ≤ 2.0 | | ≤ 1.0 | |
| 0.5 – 2.0 | | 0.75 – 1.75 | |
| ≤ 0.5 | | – | |
| ≤ 0.3 | | – | |
| (≤ 0.04) | | – | |
| S: ≤ 0.015 | | S: ≤ 0.01 | |
| DIN 17470 + 17471 | | | |
| ≥ 600 / ≥ 87.0 | | | |
| 0.063 – 0.125 | > 0.125 – 0.5 | > 0.5 – 1.0 | > 1.0 |
| ≈ 14 | ≈ 18 | ≥ 18 | ≥ 25 |
| Rp 1.0 / 10 ³ h | | | |
| 80 | | | |
| – | | | |
| 15 | | | |
| – | | | |
| 4 | | | |
| 0.5 | | | |
| – | | | |
| 8.2 | | | |
| 13.4 | | | |
| 200 | | | |
| Spezifischer elektrischer Widerstand bei T Electrical resistivity at T (μΩ · cm) | | Wärmeausdehnungskoeffizient Coefficient of thermal expansion | |
| DIN 17470 | ASTM B 344 | zwischen / between RT und / and T (10 ⁶ /K) | |
| 113 | 111 | – | |
| 116 | 114 | 14.0 | |
| 120 | 118 | 15.0 | |
| 122 | 122 | – | |
| 121 | 121 | 15.5 | |
| 122 | 122 | 16.0 | |
| 124 | 124 | 17.0 | |
| 128 | 128 | – | |
| – | – | – | |
| 460 | | | |
| 500 | | | |
| – | | | |
| ≈ 1390 | | | |
| 1150 (als Heizleiter / as heating element), 600 (als Widerstandsleg. / as resistance alloy) | | | |
| gut / good | | | |
| zufriedenstellend / satisfactory | | | |
| artgleich / matching | | | |
| – | | | |
| Hitzebeständig und warmfest. Auch in isolierend oxidiert (Suprox) Qualität verfügbar. | | | |
| – | | | |
| Heat-resistant and high-temperature strength. Also available as insulating oxidized material (Suprox grade). | | | |
| – | | | |
| Präzisions-, Mess- und Lastwiderstände, Potentiometer, Heizdrähte und -kabel. | | | |
| Precision resistors, multipliers and load resistors, potentiometers, heating wire and cable. | | | |

| Aluchrom 0 | | | |
|--|------------------------|---|------------------------|
| 1.4765 X8 CrAl 25-5 17470 K92500 B 603 Class I – | | | |
| DIN 17470 | | ASTM B 603 Class I | |
| – | | – | |
| 21.0 – 23.0 | | 20.0 – 24.0 | |
| Rest / balance | | Rest / balance | |
| ≤ 0.08 | | – | |
| ≤ 0.5 | | – | |
| ≤ 0.6 | | – | |
| – | | – | |
| 5.0 – 6.0 | | 5.0 – 6.0 | |
| – | | – | |
| Zr: ≤ 0.3 | | – | |
| DIN 17470 + 17471 | | | |
| ≥ 600 / ≥ 87.0 | | | |
| 0.063 – 0.125 | > 0.125 – 0.5 | > 0.5 – 1.0 | > 1.0 |
| ≈ 8 | ≈ 10 | ≥ 10 | ≥ 12 |
| Rp 1.0 / 10 ³ h | Rm / 10 ³ h | Rp 1.0 / 10 ³ h | Rm / 10 ³ h |
| 40 | 60 | 34 | 50 |
| 15 | 34 | 13 | 26 |
| 6 | 17 | 4 | 12 |
| 2.5 | 10 | 1 | 7 |
| 1.0 | 7 | – | 4 |
| – | – | – | – |
| – | | | |
| 7.1 | | | |
| 12.5 | | | |
| 210 | | | |
| Spezifischer elektrischer Widerstand bei T Electrical resistivity at T (μΩ · cm) | | Wärmeausdehnungskoeffizient Coefficient of thermal expansion | |
| DIN 17470 | ASTM B 603 Class I | zwischen / between RT und / and T (10 ⁶ /K) | |
| 144 | 135 – 150 | – | |
| 144 | – | 11.0 | |
| 145 | – | 12.0 | |
| 145 | – | – | |
| 146 | – | 13.0 | |
| 148 | – | 14.0 | |
| 149 | – | 15.0 | |
| 149 | – | – | |
| (150) | – | – | |
| 460 | | | |
| 630 | | | |
| – | | | |
| ≈ 1500 | | | |
| 1300 | | | |
| gut / good | | | |
| zufriedenstellend / satisfactory | | | |
| artgleich / matching | | | |
| – | | | |
| Hohe Hitzebeständigkeit. Kältsprödigkeit nach Verwendung bei Temperaturen über 1000 °C, sowie möglich nach Einsatz bei Temperaturen zwischen 400 und 550 °C. | | | |
| – | | | |
| High-heat resistance. Cold brittleness after use at temperatures exceeding 1000 °C and also possible after use at temperatures between 400 and 550 °C. | | | |
| – | | | |
| Präzisions-, Mess- und Lastwiderstände, Potentiometer, Heizdrähte und -kabel. | | | |
| Precision resistors, multipliers and load resistors, potentiometers, heating wire and cable. | | | |

Heizleiter- und Widerstandslegierungen. Heating element and resistance alloys.

| ThyssenKrupp VDM Legierung <i>Alloy</i> | | | |
|--|-----------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Bezeichnungen und Normen | Designations and standards | | |
| D Werkstoff-Nr. Kurzzeichen DIN, [DIN EN] | Designation | | |
| USA UNS Bezeichnung ASTM SAE AMS | UNS designation | | |
| Chemische Zusammensetzung | Chemical composition | % | |
| Nickel | Nickel | | |
| Chrom | Chromium | | |
| Eisen | Iron | | |
| Kohlenstoff | Carbon | | |
| Mangan | Manganese | | |
| Silizium | Silicon | | |
| Kupfer | Copper | | |
| Aluminium | Aluminium | | |
| Seltene Erden | Rare earths | | |
| Sonstige | Others | | |
| Mechanische Eigenschaften bei RT | Mechanical properties at RT | | |
| Zugfestigkeit, R_m | N/mm ² | Tensile strength | ksi |
| Draht \emptyset | | Wire diameter | mm |
| Bruchdehnung, $A_L = 100$ | | Elongation, $A_L = 100$ | % |
| Langzeit-Warmfestigkeitswerte bei T | Creep properties at T | | N/mm ² |
| | 600 °C | | |
| | 700 °C | | |
| | 800 °C | | |
| | 900 °C | | |
| | 1000 °C | | |
| | 1200 °C | | |
| Physikalische Eigenschaften bei RT | Physical properties at RT | | |
| Dichte | Density | g/cm ³ | |
| Wärmeleitfähigkeit | Thermal conductivity | W/m · K | |
| Elastizitätsmodul | Modulus of elasticity | kN/mm ² | |
| Physikalische Eigenschaften bei T | Physical properties at T | | |
| | RT | | |
| | 200 °C | | |
| | 400 °C | | |
| | 500 °C | | |
| | 600 °C | | |
| | 800 °C | | |
| | 1000 °C | | |
| | 1200 °C | | |
| | 1300 °C | | |
| Spezifische Wärme bei T | Specific heat at T | J/kg · K | |
| | 20 °C | | |
| | 1000 °C | | |
| Verarbeitung | Fabrication | | |
| Schmelztemperatur | Melting temperature | °C | |
| Max. Arbeitstemperatur in Luft | Max. operating temperature in air | °C | |
| Umformbarkeit | Workability | | |
| Schweißbarkeit | Weldability | | |
| Schweißzusatz | Filler metal | | |
| Materialeigenschaften | Material description | | |
| | | | |
| Typische Anwendungen | Typical applications | | |
| | | | |

| Elastochrom | | | |
|---|------------------------|---|------------------------|
| – | | | |
| (CrAl 25 5 So) (17470) | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| 21.0 – 22.0 | | | |
| Rest / balance | | | |
| ≤ 0.03 | | | |
| ≤ 0.5 | | | |
| ≤ 0.6 | | | |
| – | | | |
| 5.0 – 5.5 | | | |
| – | | | |
| Zr: ≤ 0.3; Ti: ≤ 0.2 | | | |
| (DIN 17470) | | | |
| ≥ 650 / ≥ 94.3 | | | |
| 0.063 – 0.125 | > 0.125 – 0.5 | > 0.5 – 1.0 | > 1.0 |
| ≈ 8 | ≈ 10 | ≥ 12 | ≥ 14 |
| Rp 1.0 / 10 ³ h | Rm / 10 ³ h | Rp 1.0 / 10 ³ h | Rm / 10 ³ h |
| 40 | 60 | 34 | 50 |
| 15 | 34 | 13 | 26 |
| 6 | 17 | 4 | 12 |
| 2.5 | 10 | 1 | 7 |
| 1.0 | 7 | – | 4 |
| – | – | – | – |
| – | | | |
| 7.1 | | | |
| 13.0 | | | |
| 200 | | | |
| Spezifischer elektrischer Widerstand bei T Electrical resistivity at T (μΩ · cm) (DIN 17470) | | Wärmeausdehnungskoeffizient Coefficient of thermal expansion zwischen / between RT und / and T (10 ⁶ /K) | |
| 140 | | – | |
| 141 | | 11.0 | |
| 142 | | 12.0 | |
| 142 | | – | |
| 143 | | 13.0 | |
| 145 | | 14.0 | |
| 147 | | 15.0 | |
| 148 | | – | |
| 148 | | 16.0 | |
| – | | | |
| 460 | | | |
| 630 | | | |
| – | | | |
| ≈ 1500 | | | |
| 1400 | | | |
| gut / good | | | |
| zufriedenstellend / satisfactory | | | |
| artgleich / matching | | | |
| – | | | |
| Höchste Hitzebeständigkeit bis 1400 °C. Kaltsprödigkeit nach Verwendung bei Temperaturen über 1000 °C, sowie möglich nach Einsatz bei Temperaturen zwischen 400 und 550 °C. | | | |
| Highest heat resistance up to 1400 °C. Cold brittleness after use at temperatures exceeding 1000 °C and also possible after use at temperatures between 400 and 550 °C. | | | |
| – | | | |
| Präzisions-, Mess- und Lastwiderstände, Potentiometer, Heizdrähte und -kabel. Heizwendeln in Glühkerzen. | | | |
| Precision resistors, multipliers and load resistors, potentiometers, heating wire and cable. Heating coils in glow plugs. | | | |

Heizleiter- und Widerstandslegierungen. Heating element and resistance alloys.

| Aluchrom I | | | |
|--|-----------------------------|---|-----------------------------|
| 1.4767 X8 CrAl 20-5 17470 | | | |
| K92400 B 603 Class IIB – | | | |
| DIN 17470 | | ASTM B603 Class IIB | |
| – | | – | |
| 19.0 – 21.0 | | 20.0 – 24.0 | |
| Rest / balance | | Rest / balance | |
| ≤ 0.08 | | – | |
| ≤ 0.5 | | – | |
| ≤ 0.6 | | – | |
| – | | – | |
| 4.5 – 5.25 | | 4.0 – 5.25 | |
| – | | – | |
| Zr: ≤ 0.3 | | – | |
| DIN 17470 | | | |
| ≥ 600 / ≥ 87.0 | | | |
| 0.063 – 0.125 | > 0.125 – 0.5 | > 0.5 – 1.0 | > 1.0 |
| ≈ 8 | ≈ 10 | ≥ 10 | ≥ 12 |
| Rp 1.0 / 10³h | Rm / 10³h | Rp 1.0 / 10³h | Rm / 10³h |
| 40 | 60 | 34 | 50 |
| 15 | 34 | 13 | 26 |
| 6 | 17 | 4 | 12 |
| 2.5 | 10 | 1 | 7 |
| 1.0 | 7 | – | 4 |
| – | – | – | – |
| – | | | |
| 7.2 | | | |
| 13.5 | | | |
| 210 | | | |
| Spezifischer elektrischer Widerstand bei T Electrical resistivity at T (μΩ · cm) | | Wärmeausdehnungskoeffizient Coefficient of thermal expansion | |
| DIN 17470 | ASTM B 603 Class IIB | zwischen / between RT und / and T (10 ⁵ /K) | |
| 137 | 130 – 144 | – | |
| 138 | – | 11.0 | |
| 139 | – | 12.0 | |
| 141 | – | – | |
| 142 | – | 13.0 | |
| 144 | – | 14.0 | |
| 145 | – | 15.0 | |
| 145 | – | – | |
| – | – | – | |
| – | | | |
| 460 | | | |
| 630 | | | |
| – | | | |
| ≈ 1500 | | | |
| 1200 | | | |
| gut / good | | | |
| zufriedenstellend / satisfactory | | | |
| artgleich / matching | | | |
| – | | | |
| Hohe Hitzebeständigkeit. Kaltsprödigkeit nach Verwendung bei Temperaturen über 1000 °C, sowie möglich nach Einsatz bei Temperaturen zwischen 400 und 550 °C. | | | |
| High-heat resistance. Cold brittleness after use at temperatures exceeding 1000 °C and also possible after use at temperatures between 400 and 550 °C. | | | |
| Präzisions-, Mess- und Lastwiderstände, Potentiometer, Heizdrähte und -kabel. | | | |
| Precision resistors, multipliers and load resistors, potentiometers, heating wire and cable. | | | |

| Aluchrom Y | | | |
|---|---------------|---|-------|
| 1.4767 X8 CrAl 20-5 17470 | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| ≤ 0.30 | | | |
| 20.0 – 22.0 | | | |
| Rest / balance | | | |
| 0.01 – 0.1 | | | |
| ≤ 0.5 | | | |
| ≤ 0.3 | | | |
| – | | | |
| 5.0 – 6.0 | | | |
| Y: 0.05 – 0.15 | | | |
| Zr: 0.01 – 0.10; Ti: 0.01 – 0.10 | | | |
| – | | | |
| ≥ 600 / ≥ 87.0 | | | |
| 0.063 – 0.125 | > 0.125 – 0.5 | > 0.5 – 1.0 | > 1.0 |
| ≈ 8 | ≈ 10 | ≥ 10 | ≥ 12 |
| Rp 1.0 / 10³h | | | |
| 40 | | | |
| 15 | | | |
| 6 | | | |
| 2.5 | | | |
| 1.0 | | | |
| 0.1 | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| 7.2 | | | |
| 13.0 | | | |
| 210 | | | |
| Spezifischer elektrischer Widerstand bei T Electrical resistivity at T (μΩ · cm) | | Wärmeausdehnungskoeffizient Coefficient of thermal expansion | |
| DIN 17470 | | zwischen / between RT und / and T (10 ⁵ /K) | |
| 137 | | – | |
| 138 | | 11.3 | |
| 139 | | 12.3 | |
| 141 | | – | |
| 142 | | 13.0 | |
| 144 | | 13.8 | |
| 145 | | 14.8 | |
| 145 | | – | |
| – | | – | |
| – | | | |
| 490 | | | |
| 630 | | | |
| – | | | |
| ≈ 1500 | | | |
| 1200 | | | |
| gut / good | | | |
| Schmelzschiessen nicht empfohlen / Fusion welding not recommended | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| Ausgezeichnete Oxidationsbeständigkeit. Kaltsprödigkeit nach Verwendung bei Temperaturen über 1000 °C, sowie möglich nach Einsatz bei Temperaturen zwischen 400 und 550 °C. | | | |
| Excellent resistance to oxidation. Cold brittleness after use at temperatures exceeding 1000 °C and also possible after use at temperatures between 400 and 550 °C. | | | |
| Heizdrähte und -kabel. Komponenten für Automobilabgassysteme. | | | |
| Heating wire and cable. Automotive exhaust gas systems. | | | |

Heizleiter- und Widerstandslegierungen. Heating element and resistance alloys.

| ThyssenKrupp VDM Legierung <i>Alloy</i> | | |
|--|---|----------------------------|
| Bezeichnungen und Normen | | Designations and standards |
| D | Werkstoff-Nr. Kurzzeichen DIN, [DIN EN] | Designation |
| USA | UNS Bezeichnung ASTM SAE AMS | UNS designation |
| Chemische Zusammensetzung | Chemical composition | % |
| Nickel | Nickel | |
| Chrom | Chromium | |
| Eisen | Iron | |
| Kohlenstoff | Carbon | |
| Mangan | Manganese | |
| Silizium | Silicon | |
| Kupfer | Copper | |
| Aluminium | Aluminium | |
| Seltene Erden | Rare earths | |
| Sonstige | Others | |
| Mechanische Eigenschaften bei RT | Mechanical properties at RT | |
| Zugfestigkeit, R_m | N/mm ² | Tensile strength ksi |
| Draht \emptyset | | Wire diameter mm |
| Bruchdehnung, $A_L = 100$ | | Elongation, $A_L = 100$ % |
| Langzeit-Warmfestigkeitswerte bei T | Creep properties at T | |
| | 600 °C | |
| | 700 °C | |
| | 800 °C | |
| | 900 °C | |
| | 1000 °C | |
| | 1200 °C | |
| Physikalische Eigenschaften bei RT | Physical properties at RT | |
| Dichte | Density | g/cm ³ |
| Wärmeleitfähigkeit | Thermal conductivity | W/m · K |
| Elastizitätsmodul | Modulus of elasticity | kN/mm ² |
| Physikalische Eigenschaften bei T | Physical properties at T | |
| | RT | |
| | 200 °C | |
| | 400 °C | |
| | 500 °C | |
| | 600 °C | |
| | 800 °C | |
| | 1000 °C | |
| | 1200 °C | |
| | 1300 °C | |
| Spezifische Wärme bei T | Specific heat at T | J/kg · K |
| | 20 °C | |
| | 1000 °C | |
| Verarbeitung | Fabrication | |
| Schmelztemperatur | Melting temperature | °C |
| Max. Arbeitstemperatur in Luft | Max. operating temperature in air | °C |
| Umformbarkeit | Workability | |
| Schweißbarkeit | Weldability | |
| Schweißzusatz | Filler metal | |
| Materialeigenschaften | Material description | |
| | | |
| Typische Anwendungen | Typical applications | |
| | | |

| Aluchrom W | | | |
|---|----------------------------------|--|-------|
| 1.4725 | | | |
| X8 CrAl 14-4 | | | |
| 17470 | | | |
| K91670 | | | |
| B 603 Class III | | | |
| - | | | |
| DIN 17470 | ASTM B 603 Class III | | |
| - | | | |
| 14.0 – 16.0 | 13 – 16 | | |
| Rest / balance | Rest / balance | | |
| ≤ 0.08 | | | |
| ≤ 0.6 | | | |
| ≤ 0.5 | | | |
| - | | | |
| 3.5 – 5.0 | 3.75 – 4.75 | | |
| - | | | |
| Zr: ≤ 0.3 | | | |
| DIN 17470 | | | |
| ≥ 600 / ≥ 87.0 | | | |
| 0.063 – 0.125 | > 0.125 – 0.5 | > 0.5 – 1.0 | > 1.0 |
| ≈ 10 | ≈ 14 | ≥ 14 | ≥ 18 |
| Rp 1.0 / 10 ⁵ h | | | |
| 16 | | | |
| - | | | |
| 4 | | | |
| - | | | |
| 0.8 | | | |
| - | | | |
| | | | |
| 7.3 | | | |
| 15 | | | |
| 200 | | | |
| Spezifischer elektrischer Widerstand bei T | Wärmeausdehnungskoeffizient | | |
| Electrical resistivity at T (μΩ · cm) | Coefficient of thermal expansion | | |
| DIN 17470 | B 603 Class III | zwischen / between RT und / and T (10 ⁶ /K) | |
| 125 | 119 – 130 | - | |
| 127 | | 11.0 | |
| 130 | | 12.0 | |
| 132 | | - | |
| 134 | | 13.0 | |
| 139 | | 14.0 | |
| 142 | | 15.0 | |
| - | | - | |
| - | | - | |
| | | | |
| 480 | | | |
| 650 | | | |
| | | | |
| ≈ 1500 | | | |
| 1000 | | | |
| gut / good | | | |
| zufriedenstellend / satisfactory | | | |
| artgleich / matching | | | |
| | | | |
| Hitzebeständig. Kaltsprödigkeit nach Verwendung bei Temperaturen über 1000 °C, sowie möglich nach Einsatz bei Temperaturen zwischen 400 und 550 °C. | | | |
| Heat resistant. Cold brittleness after use at temperatures exceeding 1000 °C and also possible after use at temperatures between 400 and 550 °C. | | | |
| | | | |
| Präzisions-, Mess- und Lastwiderstände, Potentiometer, Heizdrähte und -kabel. | | | |
| Precision resistors, multipliers and load resistors, potentiometers, heating wire and cable. | | | |

Heizleiter- und Widerstandslegierungen. Heating element and resistance alloys.

| ThyssenKrupp VDM Legierung <i>Alloy</i> | | |
|--|---|---|
| Bezeichnungen und Normen | | <i>Designations and standards</i> |
| D | Werkstoff-Nr. Kurzzeichen DIN, [DIN EN] | <i>Designation</i> |
| USA | UNS Bezeichnung ASTM SAE AMS | <i>UNS designation</i> |
| Chemische Zusammensetzung | <i>Chemical composition</i> | <i>%</i> |
| Nickel | <i>Nickel</i> | |
| Chrom | <i>Chromium</i> | |
| Eisen | <i>Iron</i> | |
| Kohlenstoff | <i>Carbon</i> | |
| Mangan | <i>Manganese</i> | |
| Silizium | <i>Silicon</i> | |
| Kupfer | <i>Copper</i> | |
| Aluminium | <i>Aluminium</i> | |
| Seltene Erden | <i>Rare earths</i> | |
| Sonstige | <i>Others</i> | |
| Mechanische Eigenschaften bei RT | <i>Mechanical properties at RT</i> | |
| Zugfestigkeit, R _m | N/mm ² | <i>Tensile strength</i> ksi |
| Draht Ø | | <i>Wire diameter</i> mm |
| Bruchdehnung, A _{L=100} | | <i>Elongation, A_{L=100}</i> % |
| Langzeit-Warmfestigkeitswerte bei T | <i>Creep properties at T</i> | |
| | 600 °C | |
| | 700 °C | |
| | 800 °C | |
| | 900 °C | |
| | 1000 °C | |
| | 1200 °C | |
| Physikalische Eigenschaften bei RT | <i>Physical properties at RT</i> | |
| Dichte | | <i>Density</i> g/cm ³ |
| Wärmeleitfähigkeit | | <i>Thermal conductivity</i> W/m · K |
| Elastizitätsmodul | | <i>Modulus of elasticity</i> kN/mm ² |
| Thermospannung gegen Kupfer | | <i>Max. thermal emf versus cooper</i> µV/K |
| Physikalische Eigenschaften bei T | <i>Physical properties at T</i> | |
| | RT | |
| | 100 °C | |
| | 200 °C | |
| | 300 °C | |
| | 400 °C | |
| | 500 °C | |
| | 600 °C | |
| Spezifische Wärme bei T | <i>Specific heat at T</i> | <i>J/kg · K</i> |
| | 20 °C | |
| | 1000 °C | |
| Verarbeitung | <i>Fabrication</i> | |
| Schmelztemperatur | | <i>Melting temperature</i> °C |
| Max. Arbeitstemperatur in Luft | | <i>Max. operating temperature in air</i> °C |
| Umformbarkeit | | <i>Workability</i> |
| Schweißbarkeit | | <i>Weldability</i> |
| Schweißzusatz | | <i>Filler metal</i> |
| Materialeigenschaften | <i>Material description</i> | |
| | | |
| Typische Anwendungen | <i>Typical applications</i> | |
| | | |

| Konstantan R ₀ ¹⁾ | | | |
|--|-----------------------------|---|------------------------|
| 2.0842 | | | |
| CuNi44 | | | |
| 17471, 46464 | | | |
| C72150 | | | |
| B 267 Class 5a & 5b | | | |
| – | | | |
| | | | UNS C72150 |
| 43.0 – 45.0 | | | 43.0 – 46.0 |
| – | | | – |
| ≤ 0.5 | | | ≤ 0.10 |
| ≤ 0.05 | | | ≤ 0.10 |
| 0.5 – 1.2 | | | ≤ 0.05 |
| ≤ 0.05 | | | ≤ 0.5 |
| Rest / balance | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| Mg: ≤ 0.05; frei von / free of As, Cd, P, Pb, Sn, Zn | | | |
| DIN: 17471 + 46464 | | | |
| ≥ 420 / ≥ 60.9 (nur / only 17471) | | ≥ 450 / ≥ 65.3 (nur / only 46464) | |
| 0.03 – 0.063 | > 0.063 – 0.125 | > 0.125 – 1.0 | > 1.0 (nur/only 17471) |
| ≥ 12 | ≥ 15 (46464) / ≥ 18 (17471) | ≥ 20 | ≥ 25 (nur/only 17471) |
| – | | | |
| – | | | |
| 8.9 | | | |
| 23 | | | |
| – | | | |
| – 40 | | | |
| Spezifischer elektrischer Widerstand bei T <i>Electrical resistivity at T</i> (µΩ · cm) | | Wärmeausdehnungskoeffizient <i>Coefficient of thermal expansion</i> zwischen / between RT und / and T (10 ⁻⁶ /K) | |
| DIN 17471 | | | |
| 49 | | – | |
| 49 | | 13.5 | |
| 49 | | 14.0 | |
| 49 | | 14.5 | |
| 49 | | 15.0 | |
| 49 | | – | |
| – | | 16.0 | |
| – | | | |
| 410 | | | |
| – | | | |
| ≈ 1280 | | | |
| 600 | | | |
| ausgezeichnet / excellent | | | |
| gut / good | | | |
| artgleich oder / matching or Cunifer S 7030-FM 67 (2.0837) | | | |
| – | | | |
| Sehr kleiner Temperaturkoeffizient des elektrischen Widerstandes. Hohe Duktilität und ausgezeichnetes Formgebungsverhalten. Gute Korrosionsbeständigkeit bis 600 °C. ¹⁾ Auch als Konstantan [®] E mit eingegängtem Temperaturkoeffizienten lieferbar. | | | |
| Very low temperature coefficient of electrical resistivity. High ductility and excellent formability. Good corrosion resistance up to 600 °C. ¹⁾ Also available as Konstantan [®] E with restricted temperature coefficient. | | | |
| – | | | |
| Präzisions-, Mess- und Lastwiderstände, Potentiometer, Heizdrähte und -kabel. | | | |
| Precision resistors, multipliers and load resistors, potentiometers, heating wire and cable. | | | |

Hochtemperatur Legierungen.

High-temperature alloys.

| ThyssenKrupp VDM Legierung | | |
|---|---|-------------------------------------|
| Alloy | | |
| Bezeichnungen und Normen | Designations and standards | |
| D | Werkstoff-Nr. Kurzzeichen DIN, [DIN EN] | Designation |
| F | AFNOR | |
| UK | BS Bezeichnung BS designation | |
| USA | UNS Bezeichnung UNS designation ASTM SAE AMS | |
| Chemische Zusammensetzung | Chemical composition | % |
| Nickel | Nickel | |
| Chrom | Chromium | |
| Eisen | Iron | |
| Kohlenstoff | Carbon | |
| Mangan | Manganese | |
| Silizium | Silicon | |
| Kupfer | Copper | |
| Molybdän | Molybdenum | |
| Kobalt | Cobalt | |
| Aluminium | Aluminium | |
| Titan | Titanium | |
| Niob | Niobium | |
| Reaktive Elemente | Reactive elements | |
| Sonstige | Others | |
| Mechanische Eigenschaften bei RT | Mechanical properties at RT | |
| Dehngrenze, R _{p0.2} | N/mm ² | 0.2 % yield strength ksi |
| Zugfestigkeit, R _m | N/mm ² | Tensile strength ksi |
| Draht Ø | | Wire diameter mm |
| Bruchdehnung, A _{L=100} | | Elongation, A _{L=100} % |
| Härte | | Hardness HRB |
| Langzeit-Warmfestigkeitswerte bei T | Creep properties at T | N/mm ² |
| | 600 °C | |
| | 700 °C | |
| | 800 °C | |
| | 900 °C | |
| | 1000 °C | |
| Physikalische Eigenschaften bei RT | Physical properties at RT | |
| Dichte | Density | g/cm ³ |
| Wärmeleitfähigkeit | Thermal conductivity | W/m · K |
| Elastizitätsmodul | Modulus of elasticity | kN/mm ² |
| Spezifischer elektr. Widerstand bei T °C | Electrical resistivity at T °C | μΩ · cm |
| Spezifische Wärme bei T | Specific heat at T | J/kg · K |
| | 20 °C | |
| | 400 °C | |
| | 1000 °C | |
| Wärmeausdehnungskoeffizient zwischen 20 °C und T °C | Coefficient of thermal expansion between 20 °C and T °C | 10 ⁻⁶ /K |
| Verarbeitung | Fabrication | |
| Schmelztemperatur | Melting temperature | °C |
| Max. Arbeitstemperatur | Max. operating temperature | °C |
| Umformbarkeit | Workability | |
| Schweißbarkeit | Weldability | |
| Schweißzusatz | Filler metal | |
| Materialeigenschaften | Material description | |
| | | |
| Typische Anwendungen | Typical applications | |
| | | |

| Aluchrom I SE | | | |
|---|------------------------|----------------------------|------------------------|
| (1.4767) | | | |
| (CrAl 20-5) SE | | | |
| (17470) | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| ≤ 0.30 | | | |
| 19.0 – 21.0 | | | |
| Rest / balance | | | |
| ≤ 0.10 | | | |
| ≤ 0.5 | | | |
| ≤ 0.5 | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| 4.5 – 5.5 | | | |
| ≤ 0.10 | | | |
| – | | | |
| S.E./R.E.: 0.01 – 0.10 | | | |
| N: ≤ 0.02 | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| ≥ 600 / ≥ 87.0 | | | |
| 0.063 – 0.125 | > 0.125 – 0.5 | > 0.5 – 1.0 | > 1.0 |
| ≈ 8 | ≈ 10 | ≥ 10 | ≥ 12 |
| Rp 1.0 / 10 ⁵ h | Rm / 10 ⁵ h | Rp 1.0 / 10 ⁴ h | Rm / 10 ⁴ h |
| 40 | – | – | – |
| 15 | – | – | – |
| 6 | – | – | – |
| 2.5 | – | – | – |
| 1.0 | – | – | – |
| 7.2 | | | |
| 13 | | | |
| 210 | | | |
| 20 | 200 | 400 | 500 |
| 137 | 138 | 139 | 141 |
| | | | |
| 460 | | | |
| – | | | |
| 630 | | | |
| 200 | 400 | 500 | 600 |
| 11.9 | 12.3 | 12.6 | 13.0 |
| | | | |
| | | | |
| ≈ 1500 | | | |
| ≈ 1150 | | | |
| gut / good | | | |
| Schmelzschiessen nicht empfohlen / Fusion welding not recommended | | | |
| – | | | |
| Hitzebeständig. Gute isotherme und zyklische Oxidationsbeständigkeit. Kaltsprödigkeit nach Verwendung bei Temperaturen über 1000 °C, sowie möglich nach Einsatz bei Temperaturen zwischen 400 und 550 °C. | | | |
| Heat resistance. Good isothermal and cyclic resistance to oxidation. Cold brittleness after use at temperatures exceeding 1000 °C and also possible after use at temperatures between 400 and 550 °C. | | | |
| Widerstände. Komponenten für Automobilabgassysteme. | | | |
| Resistors. Automotive exhaust gas systems. | | | |

Hochtemperatur Legierungen.

High-temperature alloys.

| ThyssenKrupp VDM Legierung | | |
|---|---|---|
| <i>Alloy</i> | | |
| Bezeichnungen und Normen | | <i>Designations and standards</i> |
| D | Werkstoff-Nr. Kurzzeichen DIN, [DIN EN] | <i>Designation</i> |
| F | AFNOR | |
| UK | BS Bezeichnung | <i>BS designation</i> |
| USA | UNS Bezeichnung ASTM SAE AMS | <i>UNS designation</i> |
| Chemische Zusammensetzung | | <i>Chemical composition</i> |
| | | <i>%</i> |
| Nickel | | <i>Nickel</i> |
| Chrom | | <i>Chromium</i> |
| Eisen | | <i>Iron</i> |
| Kohlenstoff | | <i>Carbon</i> |
| Mangan | | <i>Manganese</i> |
| Silizium | | <i>Silicon</i> |
| Kupfer | | <i>Copper</i> |
| Molybdän | | <i>Molybdenum</i> |
| Kobalt | | <i>Cobalt</i> |
| Aluminium | | <i>Aluminium</i> |
| Titan | | <i>Titanium</i> |
| Niob | | <i>Niobium</i> |
| Reaktive elemente | | <i>Reactive elements</i> |
| Sonstige | | <i>Others</i> |
| Mechanische Eigenschaften bei RT | | <i>Mechanical properties at RT</i> |
| Dehngrenze, R _{p0,2} % | N/mm ² | <i>0.2 % yield strength</i> <i>ksi</i> |
| Zugfestigkeit, R _m | N/mm ² | <i>Tensile strength</i> <i>ksi</i> |
| Draht Ø | | <i>Wire diameter</i> <i>mm</i> |
| Bruchdehnung, A ₅ | | <i>Elongation, A₅</i> <i>%</i> |
| Härte | | <i>Hardness</i> <i>HRB</i> |
| Langzeit-Warmfestigkeitswerte bei T | | <i>Creep properties at T</i> |
| | | <i>N/mm²</i> |
| | 600 °C | |
| | 700 °C | |
| | 800 °C | |
| | 900 °C | |
| | 1000 °C | |
| Physikalische Eigenschaften bei RT | | <i>Physical properties at RT</i> |
| Dichte | | <i>Density</i> <i>g/cm³</i> |
| Wärmeleitfähigkeit | | <i>Thermal conductivity</i> <i>W/m · K</i> |
| Elastizitätsmodul | | <i>Modulus of elasticity</i> <i>kN/mm²</i> |
| Spezifischer elektr. Widerstand bei T °C | | <i>Electrical resistivity at T °C</i> <i>μΩ · cm</i> |
| Spezifische Wärme bei T | | <i>Specific heat at T</i> <i>J/kg · K</i> |
| | 20 °C | |
| | 400 °C | |
| | 800 °C | |
| Wärmeausdehnungskoeffizient zwischen 20 °C und T °C | | <i>Coefficient of thermal expansion between 20 °C and T °C</i> <i>10⁻⁶/K</i> |
| Verarbeitung | | <i>Fabrication</i> |
| Schmelztemperatur | | <i>Melting temperature</i> <i>°C</i> |
| Max. Arbeitstemperatur | | <i>Max. operating temperature</i> <i>°C</i> |
| Umformbarkeit | | <i>Workability</i> |
| Schweißbarkeit | | <i>Weldability</i> |
| Schweißzusatz | | <i>Filler metal</i> |
| Materialeigenschaften | | <i>Material description</i> |
| | | |
| Typische Anwendungen | | <i>Typical applications</i> |
| | | |

| Crofer 22 APU | | | | | |
|---|------|------------------------|------|------|--|
| <i>–</i> | | | | | |
| 1.4760 | | | | | |
| X1CrTiLa22 | | | | | |
| <i>–</i> | | | | | |
| <i>–</i> | | | | | |
| S44535 | | | | | |
| <i>–</i> | | | | | |
| <i>–</i> | | | | | |
| 20.0 – 24.0 | | | | | |
| <i>Rest / balance</i> | | | | | |
| ≤ 0.03 | | | | | |
| 0.30 – 0.80 | | | | | |
| ≤ 0.50 | | | | | |
| ≤ 0.50 | | | | | |
| <i>–</i> | | | | | |
| <i>–</i> | | | | | |
| ≤ 0.50 | | | | | |
| 0.03 – 0.20 | | | | | |
| <i>–</i> | | | | | |
| La: 0.04 – 0.20 | | | | | |
| P: ≤ 0.050; S: ≤ 0.020 | | | | | |
| <i>–</i> | | | | | |
| ≥ 250 / ≥ 36.3 | | | | | |
| ≥ 400 / ≥ 58.0 | | | | | |
| ≥ 0.25 – 0.38 | | | | | |
| ≥ 0.38 | | | | | |
| ≥ 20 | | | | | |
| ≥ 25 | | | | | |
| 70 – 90 | | | | | |
| Rp 1.0 / 10 ⁴ h | | Rm / 10 ⁴ h | | | |
| <i>–</i> | | <i>–</i> | | | |
| <i>–</i> | | <i>–</i> | | | |
| <i>–</i> | | <i>–</i> | | | |
| <i>–</i> | | <i>–</i> | | | |
| <i>–</i> | | <i>–</i> | | | |
| 7.7 | | | | | |
| 19.4 | | | | | |
| 220 | | | | | |
| 100 | 300 | 500 | 700 | 900 | |
| 60 | 80 | 100 | 110 | 120 | |
| <i>–</i> | | | | | |
| <i>–</i> | | | | | |
| <i>–</i> | | | | | |
| 100 | 300 | 500 | 700 | 900 | |
| 9.0 | 10.0 | 11.0 | 11.5 | 12.5 | |
| ≥ 1500 | | | | | |
| ≈ 900 | | | | | |
| <i>gut / good</i> | | | | | |
| <i>zufriedenstellend / satisfactory</i> | | | | | |
| WIG ohne Zusatz / GTAW (TIG) without filler | | | | | |
| Werkstoff mit einer gut leitenden Oxidschicht und geringer Cr-Abdampfungsrate. | | | | | |
| <i>Material with a readily conductive oxide film and low chromium volatilization.</i> | | | | | |
| Brennstoffzellen | | | | | |
| <i>Solid oxide fuel cells (SOFC)</i> | | | | | |

Hochtemperatur Legierungen.

High-temperature alloys.

| ThyssenKrupp VDM Legierung | | |
|-------------------------------------|---|---|
| Alloy | | |
| Bezeichnungen und Normen | | Designations and standards |
| D | Werkstoff-Nr. Kurzezeichen DIN, [DIN EN] | Designation |
| F | AFNOR | |
| UK | BS Bezeichnung | BS designation |
| USA | UNS Bezeichnung ASTM SAE AMS | UNS designation |
| Chemische Zusammensetzung | | Chemical composition |
| | | % |
| | Nickel | Nickel |
| | Chrom | Chromium |
| | Eisen | Iron |
| | Kohlenstoff | Carbon |
| | Mangan | Manganese |
| | Silizium | Silicon |
| | Kupfer | Copper |
| | Molybdän | Molybdenum |
| | Kobalt | Cobalt |
| | Aluminium | Aluminium |
| | Titan | Titanium |
| | Niob | Niobium |
| | Reaktive Elemente | Reactive elements |
| | Sonstige | Others |
| Mechanische Eigenschaften bei RT | | Mechanical properties at RT |
| | Dehngrenze, $R_{p0,2}$ % | 0.2 % yield strength |
| | Zugfestigkeit, R_m | Tensile strength |
| | Draht \emptyset | Wire diameter |
| | Bruchdehnung, A_5 | Elongation, A_5 |
| | Härte | Hardness |
| Langzeit-Warmfestigkeitswerte bei T | | Creep properties at T |
| | | N/mm ² |
| | 600 °C | |
| | 700 °C | |
| | 800 °C | |
| | 900 °C | |
| | 1000 °C | |
| Physikalische Eigenschaften bei RT | | Physical properties at RT |
| | Dichte | Density |
| | Wärmeleitfähigkeit | Thermal conductivity |
| | Elastizitätsmodul | Modulus of elasticity |
| | Spezifischer elektrischer Widerstand | Electrical resistivity |
| | Spezifische Wärme bei T | Specific heat at T |
| | | 10 ⁻⁶ /K |
| | Wärmeausdehnungskoeffizient zwischen 20 °C und T °C | Coefficient of thermal expansion between 20 °C and T °C |
| Verarbeitung | | Fabrication |
| | Schmelztemperatur | Melting temperature |
| | Max. Arbeitstemperatur | Max. operating temperature |
| | Umformbarkeit | Workability |
| | Schweißbarkeit | Weldability |
| | Schweißzusatz | Filler metal |
| Materialeigenschaften | | Material description |
| | | |
| Typische Anwendungen | | Typical applications |
| | | |

| Nicrofer 3220 | | | | |
|--|------|------------------------|-----|-----|
| 800 | | | | |
| 1.4876 | | | | |
| X10 NiCrAlTi 32-21 | | | | |
| [10095] | | | | |
| Z 8 NC 32-21 | | | | |
| NA 15: 3075 | | | | |
| N08800 | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| 30.0 - 34.0 | | | | |
| 19.0 - 23.0 | | | | |
| Rest / balance | | | | |
| ≤ 0.08 | | | | |
| ≤ 2.0 | | | | |
| ≤ 1.0 | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| 0.15 - 0.60 | | | | |
| 0.15 - 0.60 | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| Al + Ti: ≤ 0.8 | | | | |
| lösungsgeglüht / solution annealed | | | | |
| ≥ 170 / ≥ 24.7 | | | | |
| 450 - 680 / ≥ 65.3 - 98.6 | | | | |
| ≤ 25 | | | | |
| ≥ 30 | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| Rp 1.0 / 10 ⁴ h | | Rm / 10 ⁴ h | | |
| 90 | | 152 | | |
| 40 | | 68 | | |
| 15 | | 30 | | |
| 5 | | 10 | | |
| - | | - | | |
| 8.0 | | | | |
| 11.6 | | | | |
| 198 | | | | |
| 100 | | | | |
| 455 | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| 100 | 300 | 500 | 700 | 900 |
| 14.4 | 15.8 | 16.6 | - | - |
| ≈ 1350 | | | | |
| ≈ 1000 | | | | |
| gut / good | | | | |
| zufriedenstellend / satisfactory | | | | |
| artgleich / matching Nicrofer S 7020-FM 82 (2.4806) | | | | |
| Sehr gute Beständigkeit gegen Oxidation, Aufstickung und Wasserstoffversprödung. | | | | |
| Very good resistance to oxidation, nitriding and hydrogen embrittlement. | | | | |
| Drahtgewebe und -gestricke für die Automobilindustrie. | | | | |
| Wire mesh for the automotive industry. | | | | |

Superlegierungen. Superalloys.

| ThyssenKrupp VDM Legierung <i>Alloy</i> | |
|--|--|
| Bezeichnungen und Normen | Designations and standards |
| D Werkstoff-Nr. Kurzzeichen DIN, [DIN EN] | Designation |
| F AFNOR | |
| UK BS Bezeichnung | BS designation |
| USA UNS Bezeichnung ASTM SAE AMS | UNS designation |
| Chemische Zusammensetzung | Chemical composition % |
| Nickel | Nickel |
| Chrom | Chromium |
| Eisen | Iron |
| Kohlenstoff | Carbon |
| Mangan | Manganese |
| Silizium | Silicon |
| Kupfer | Copper |
| Molybdän | Molybdenum |
| Kobalt | Cobalt |
| Aluminium | Aluminium |
| Titan | Titanium |
| Niob | Niobium |
| Sonstige | Others |
| Mechanische Eigenschaften bei T | Mechanical properties at T |
| °C | |
| RT (lösungsgeglüht / <i>solution annealed</i>) | |
| RT (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 100 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 200 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 300 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 400 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 500 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 600 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 700 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 800 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 900 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| Langzeit-Warmfestigkeit bei T | Creep properties at T N/mm ² |
| 500 °C (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 600 °C (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 650 °C (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 700 °C (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 800 °C (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| Physikalische Eigenschaften bei RT | Physical properties at RT |
| Dichte | Density g/cm ³ |
| Wärmeleitfähigkeit | Thermal conductivity W/m · K |
| Elastizitätsmodul | Modulus of elasticity kN/mm ² |
| Spezifischer elektrischer Widerstand | Electrical resistivity µΩ · cm |
| Spezifische Wärme | Specific heat J/kg · K |
| Wärmeausdehnungskoeffizient zwischen 20 und T °C | Coefficient of thermal expansion between 20 and T °C 10 ⁻⁶ /K |
| Verarbeitung | Fabrication |
| Schmelztemperatur | Melting temperature °C |
| Max. Arbeitstemperatur | Max. operating temperature °C |
| Umformbarkeit | Workability |
| Schweißbarkeit | Weldability |
| Schweißzusatz | Filler metal |
| Materialeigenschaften | Material description |
| | |
| Typische Anwendungen | Typical applications |
| | |

| Cronifer 1525 Ti 286 | | | | | |
|--|----------------------|-------------------------|----------------------|------|--|
| 1.4980 | | | | | |
| X6NiCrTiMoVB25-15-2 [10302] | | | | | |
| Z 6 NCTDV 25.15 B | | | | | |
| HR 251 | | | | | |
| S66286 | | | | | |
| A 453 Grade 660 | | | | | |
| 5731, 5732, 5734, 5737 | | | | | |
| DIN EN 10302 | | | | | |
| 24.0 – 27.0 | | | | | |
| 13.5 – 16.0 | | | | | |
| Rest / balance | | | | | |
| 0.03 – 0.08 | | | | | |
| 1.0 – 2.0 | | | | | |
| ≤ 1.0 | | | | | |
| – | | | | | |
| 1.0 – 1.5 | | | | | |
| – | | | | | |
| ≤ 0.35 | | | | | |
| 1.90 – 2.30 | | | | | |
| – | | | | | |
| B: 0.003 – 0.010; V: 0.1 – 0.5 | | | | | |
| | | N/mm ² | | % | |
| Rp0.2 | Rp1.0 | Rm | A5 | | |
| 360 | 380 | 660 | 30 | | |
| ≥ 600 | – | 900 – 1050 | ≥ 15 | | |
| 580 | – | – | – | | |
| 560 | – | – | – | | |
| 530 | – | – | – | | |
| 510 | – | 720 | – | | |
| 490 | – | 700 | – | | |
| 430 | – | 670 | – | | |
| 295 | – | – | – | | |
| – | – | – | – | | |
| – | – | – | – | | |
| Rp1.0/10 ⁴ h | Rm/10 ⁴ h | Rp1.0/10 ⁵ h | Rm/10 ⁵ h | | |
| 580 | 608 | 495 | 545 | | |
| 320 | 365 | 220 | 250 | | |
| 190 | 235 | 110 | 132 | | |
| – | – | – | – | | |
| – | – | – | – | | |
| 8.0 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 211 | | | | | |
| 91 | | | | | |
| 490 | | | | | |
| 100 | 200 | 400 | 500 | 600 | |
| 17.0 | 17.5 | 18.0 | 18.2 | 18.5 | |
| ≈ 1350 | | | | | |
| ≈ 750 | | | | | |
| lösungsgeglüht: gut / <i>solution annealed: good</i> | | | | | |
| lösungsgeglüht: gut / <i>solution annealed: good</i> | | | | | |
| artgleich / <i>matching</i> | | | | | |
| Aushärtbare Legierung geeignet für den Einsatz als Ventil- und Hochtemperaturfedern und Befestigungselemente bis 750 °C. Gute Festigkeit und Oxidationsbeständigkeit bis ca. 700 °C. | | | | | |
| <i>Precipitation-hardenable alloy for use as valve- and high-temperature springs and fasteners up to 750 °C. Good strength and oxidation resistance up to approx. 700 °C.</i> | | | | | |
| Bauteile für Flugzeug- und industrielle Gas Turbinen. Ventil- und Hochtemperaturfedern und Befestigungselemente für die Automobilindustrie. | | | | | |
| <i>Components for aircraft and industrial gas turbines. Valve- and high-temperature springs and fasteners for use in the automotive industry.</i> | | | | | |

Superlegierungen. Superalloys.

| ThyssenKrupp VDM Legierung <i>Alloy</i> | |
|--|--|
| Bezeichnungen und Normen | Designations and standards |
| D Werkstoff-Nr. Kurzzeichen DIN, [DIN EN] | Designation |
| F AFNOR | |
| UK BS Bezeichnung | BS designation |
| USA UNS Bezeichnung ASTM SAE AMS | UNS designation |
| Chemische Zusammensetzung | Chemical composition % |
| Nickel | Nickel |
| Chrom | Chromium |
| Eisen | Iron |
| Kohlenstoff | Carbon |
| Mangan | Manganese |
| Silizium | Silicon |
| Kupfer | Copper |
| Molybdän | Molybdenum |
| Kobalt | Cobalt |
| Aluminium | Aluminium |
| Titan | Titanium |
| Niob | Niobium |
| Sonstige | Others |
| Mechanische Eigenschaften bei T | Mechanical properties at T |
| °C | |
| RT (lösungsgeglüht / <i>solution annealed</i>) | |
| RT (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 100 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 200 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 300 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 400 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 500 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 600 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 700 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 800 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 900 (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| Langzeit-Warmfestigkeit bei T | Creep properties at T N/mm ² |
| 500 °C (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 600 °C (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 650 °C (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 700 °C (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| 800 °C (ausgehärtet / <i>age-hardened</i>) | |
| Physikalische Eigenschaften bei RT | Physical properties at RT |
| Dichte | Density g/cm ³ |
| Wärmeleitfähigkeit | Thermal conductivity W/m · K |
| Elastizitätsmodul | Modulus of elasticity kN/mm ² |
| Spezifischer elektrischer Widerstand | Electrical resistivity µΩ · cm |
| Spezifische Wärme | Specific heat J/kg · K |
| Wärmeausdehnungskoeffizient zwischen 20 und T °C | Coefficient of thermal expansion between 20 and T °C 10 ⁻⁶ /K |
| Verarbeitung | Fabrication |
| Schmelztemperatur | Melting temperature °C |
| Max. Arbeitstemperatur | Max. operating temperature °C |
| Umformbarkeit | Workability |
| Schweißbarkeit | Weldability |
| Schweißzusatz | Filler metal |
| Materialeigenschaften | Material description |
| | |
| Typische Anwendungen | Typical applications |
| | |

| Nicrofer 7016 TiAl 751 | | | | |
|---|----------------------|-------------------------|----------------------|------|
| 2.4694 | | | | |
| NiCr16Fe7TiAl | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| N07751 | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| > 70.0 | | | | |
| 14.0 - 17.0 | | | | |
| 5.0 - 9.0 | | | | |
| ≤ 0.08 | | | | |
| ≤ 1.00 | | | | |
| ≤ 0.50 | | | | |
| ≤ 0.50 | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| 0.90 - 1.50 | | | | |
| 2.00 - 2.50 | | | | |
| 0.70 - 1.20 | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| | | N/mm ² | % | |
| Rp0.2 | Rp1.0 | Rm | A5 | |
| 391 | - | 782 | 42 | |
| 716 | - | 1075 | 24 | |
| - | - | - | - | |
| 670 | - | 1021 | 27 | |
| - | - | - | - | |
| 652 | - | 983 | 30 | |
| - | - | - | - | |
| 660 | - | 912 | 25 | |
| 660 | - | 861 | 14 | |
| 534 | - | 637 | 12 | |
| 271 | - | 35 | 29 | |
| Rp1.0/10 ⁴ h | Rm/10 ⁴ h | Rp1.0/10 ⁵ h | Rm/10 ⁵ h | |
| - | - | - | - | |
| - | - | - | - | |
| - | - | - | - | |
| - | - | - | - | |
| - | - | - | - | |
| - | - | - | - | |
| - | - | - | - | |
| 8.2 | | | | |
| 10.5 | | | | |
| 213 | | | | |
| 123 | | | | |
| 431 | | | | |
| 100 | 300 | 500 | 700 | 900 |
| 13.2 | 13.7 | 14.2 | 15.2 | 16.5 |
| ≈ 1400 | | | | |
| ≈ 820 | | | | |
| lösungsgeglüht: gut / <i>solution annealed: good</i> | | | | |
| lösungsgeglüht: zufriedenstellend / <i>solution annealed: satisfactory</i> | | | | |
| artgleich / <i>matching Nicrofer S 7020-FM 82 (2.4806)</i> | | | | |
| Aushärtbare Legierung geeignet für den Einsatz als Ventil- und Hochtemperaturfedern und Befestigungselemente bis 820 °C. Ähnlich alloy X-750 (2.4669), aber mit erhöhtem Al-Gehalt zur verbesserten Aushärtung. | | | | |
| <i>Precipitation-hardenable alloy for use as valve- and high-temperature springs and fasteners up to 820 °C. Similar to alloy X-750 (2.4669), but with increased Al-content for improved precipitation hardening.</i> | | | | |
| Gas Turbinen und Bauteile in Diesel- und Verbrennungsmotoren. | | | | |
| <i>Gas turbines and components in diesel- and combustion engines.</i> | | | | |

Superlegierungen. Superalloys.

| Microfer 7016 TiNb X-750 | | | | |
|---|----------------------|-------------------------|----------------------|------|
| 2.4669 | | | | |
| NiCr15Fe7TiAl | | | | |
| [10302] | | | | |
| NC 15 TNbA | | | | |
| - | | | | |
| N07750 | | | | |
| - | | | | |
| 5698, 5699 | | | | |
| > 70.0 | | | | |
| 14.0 - 17.0 | | | | |
| 5.0 - 9.0 | | | | |
| ≤ 0.08 | | | | |
| ≤ 1.00 | | | | |
| ≤ 0.50 | | | | |
| ≤ 0.50 | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| 0.40 - 1.00 | | | | |
| 2.25 - 2.75 | | | | |
| 0.70 - 1.20 | | | | |
| - | | | | |
| N/mm ² | | % | | |
| Rp0.2 | Rp1.0 | Rm | A5 | |
| - | | | | |
| ≥ 800 | | | | |
| ≥ 860 | | | | |
| ≥ 1170 | | | | |
| ≥ 18 | | | | |
| 790 | | | | |
| 850 | | | | |
| 1170 | | | | |
| ≥ 20 | | | | |
| 780 | | | | |
| 840 | | | | |
| 1150 | | | | |
| ≥ 20 | | | | |
| 770 | | | | |
| 830 | | | | |
| 1120 | | | | |
| ≥ 20 | | | | |
| 750 | | | | |
| 810 | | | | |
| 1080 | | | | |
| ≥ 20 | | | | |
| 740 | | | | |
| 800 | | | | |
| 1020 | | | | |
| ≥ 20 | | | | |
| 720 | | | | |
| 780 | | | | |
| 880 | | | | |
| ≥ 20 | | | | |
| 700 | | | | |
| 750 | | | | |
| 860 | | | | |
| ≥ 20 | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| Rp1.0/10 ⁴ h | Rm/10 ⁴ h | Rp1.0/10 ⁵ h | Rm/10 ⁵ h | |
| 790 | | | | |
| 800 | | | | |
| 650 | | | | |
| 659 | | | | |
| 425 | | | | |
| 440 | | | | |
| 345 | | | | |
| 360 | | | | |
| 325 | | | | |
| 340 | | | | |
| 255 | | | | |
| 265 | | | | |
| 245 | | | | |
| 255 | | | | |
| 75 | | | | |
| 135 | | | | |
| 15 | | | | |
| 60 | | | | |
| 4 | | | | |
| 28 | | | | |
| 8.2 | | | | |
| 12.0 | | | | |
| 214 | | | | |
| 121 | | | | |
| 430 | | | | |
| 100 | 200 | 300 | 400 | 600 |
| 12.7 | 13.0 | 13.4 | 13.9 | 14.8 |
| ≈ 1400 | | | | |
| ≈ 650 | | | | |
| lösungsgeglüht: gut / solution annealed: good | | | | |
| lösungsgeglüht: zufriedenstellend / solution annealed: satisfactory | | | | |
| artgleich / matching Microfer S 7020-FM 82 (2.4806) | | | | |
| Aushärtbare Legierung geeignet für den Einsatz als Ventil- und Hochtemperaturfedern und Befestigungselemente bis 650 °C. Ähnlich alloy 751 (2.4694), aber mit erhöhtem Al-Gehalt zur verbesserten Aushärtung. | | | | |
| Precipitation-hardenable alloy for use as valve- and high-temperature springs and fasteners up to 650 °C. Similar to alloy 751 (2.4694), but with lower Al-content. | | | | |
| Gas Turbinen und Bauteile in Diesel- und Verbrennungsmotoren. | | | | |
| Gas turbines and components in diesel- and combustion engines. | | | | |

| Microfer 7520 Ti 80 A | | | | |
|--|----------------------|-------------------------|----------------------|------|
| 2.4952 / 2.4631 | | | | |
| NiCr20TiAl | | | | |
| 17742, [10302] | | | | |
| NC 20 TA | | | | |
| NA 20 / 2 HR 201 | | | | |
| N07080 | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| > 65.0 | | | | |
| 18.0 - 21.0 | | | | |
| ≤ 1.0 | | | | |
| ≤ 0.04 - 0.10 | | | | |
| ≤ 1.0 | | | | |
| ≤ 1.0 | | | | |
| ≤ 0.2 | | | | |
| - | | | | |
| ≤ 1.0 | | | | |
| 1.0 - 1.8 | | | | |
| 1.8 - 2.7 | | | | |
| - | | | | |
| B: ≤ 0.008 | | | | |
| N/mm ² | | % | | |
| Rp0.2 | Rp1.0 | Rm | A5 | |
| ≥ 370 | | | | |
| ≥ 750 | | | | |
| ≥ 800 | | | | |
| ≥ 1050 | | | | |
| ≥ 30 | | | | |
| ≥ 25 | | | | |
| 750 | | | | |
| 800 | | | | |
| 1070 | | | | |
| ≥ 25 | | | | |
| 740 | | | | |
| 780 | | | | |
| 1050 | | | | |
| ≥ 25 | | | | |
| 720 | | | | |
| 760 | | | | |
| 1020 | | | | |
| ≥ 25 | | | | |
| 710 | | | | |
| 750 | | | | |
| 1000 | | | | |
| ≥ 25 | | | | |
| 710 | | | | |
| 750 | | | | |
| 990 | | | | |
| ≥ 25 | | | | |
| 700 | | | | |
| 740 | | | | |
| 930 | | | | |
| ≥ 25 | | | | |
| 680 | | | | |
| 730 | | | | |
| 910 | | | | |
| ≥ 25 | | | | |
| 550 | | | | |
| 630 | | | | |
| 750 | | | | |
| ≥ 25 | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| Rp1.0/10 ⁴ h | Rm/10 ⁴ h | Rp1.0/10 ⁵ h | Rm/10 ⁵ h | |
| 723 | | | | |
| 800 | | | | |
| 639 | | | | |
| 693 | | | | |
| 528 | | | | |
| 540 | | | | |
| 419 | | | | |
| 437 | | | | |
| 240 | | | | |
| 247 | | | | |
| 159 | | | | |
| 168 | | | | |
| 100 | | | | |
| 105 | | | | |
| 62 | | | | |
| 65 | | | | |
| 14 | | | | |
| 21 | | | | |
| 10 | | | | |
| 13 | | | | |
| 8.2 | | | | |
| 13 | | | | |
| 216 | | | | |
| 124 | | | | |
| 460 | | | | |
| 100 | 200 | 300 | 400 | 600 |
| - | 12.6 | 13.1 | 13.5 | 14.0 |
| ≈ 1340 | | | | |
| ≈ 815 | | | | |
| lösungsgeglüht: gut / solution annealed: good | | | | |
| möglich / possible | | | | |
| Microfer S 7020-FM 82 (2.4806) | | | | |
| Aushärtbare Legierung mit hoher Festigkeit bis ≈ 815 °C. Gute Korrosionsbeständigkeit gegenüber Verbrennungsgase. | | | | |
| Precipitation-hardenable alloy with high strength up to ≈ 815 °C. Good corrosion resistance to combustion gases | | | | |
| Ventil- und Hochtemperaturfedern und Befestigungselemente für die Automobilindustrie. Bauteile für Dampf und Gas Turbinen. | | | | |
| Valve- and high-temperature springs and fasteners for use in the automotive industry. Components for steam and gas turbines. | | | | |

Nickel. Nickel.

| ThyssenKrupp VDM Legierung <i>Alloy</i> | | |
|---|---|--|
| Bezeichnungen und Normen | | <i>Designation and standards</i> |
| D | Werkstoff-Nr. Kurzzeichen DIN, [DIN EN] | <i>Designation</i> |
| F | AFNOR | |
| UK | BS Bezeichnung | <i>BS designation</i> |
| USA | UNS Bezeichnung ASTM SAE AMS | <i>UNS designation</i> |
| Chemische Zusammensetzung | | <i>Chemical composition</i> |
| | | <i>%</i> |
| Nickel | | <i>Nickel</i> |
| Chrom | | <i>Chromium</i> |
| Eisen | | <i>Iron</i> |
| Kohlenstoff | | <i>Carbon</i> |
| Mangan | | <i>Manganese</i> |
| Silizium | | <i>Silicon</i> |
| Kupfer | | <i>Copper</i> |
| Molybdän | | <i>Molybdenum</i> |
| Aluminium | | <i>Aluminium</i> |
| Titan | | <i>Titanium</i> |
| Magnesium | | <i>Magnesium</i> |
| Sonstige | | <i>Others</i> |
| Mechanische Eigenschaften bei RT | | <i>Mechanical properties at RT</i> |
| Zugfestigkeit, R _m | N/mm ² | <i>Tensile strength</i> <i>ksi</i> |
| Draht Ø | | <i>Wire diameter</i> <i>mm</i> |
| Bruchdehnung, A _{L=100} oder (A ₅) | | <i>Elongation, A_{L=100} or (A₅)</i> <i>%</i> |
| Physikalische Eigenschaften bei RT | | <i>Physical properties at RT</i> |
| Dichte | | <i>Density</i> <i>g/cm³</i> |
| Wärmeleitfähigkeit | | <i>Thermal conductivity</i> <i>W/m · K</i> |
| Elastizitätsmodul | | <i>Modulus of elasticity</i> <i>kN/mm²</i> |
| Spezifischer elektrischer Widerstand | | <i>Electrical resistivity</i> <i>µΩ · cm</i> |
| Spezifische Wärme bei T | | <i>Specific heat at T</i> <i>J/kg · K</i> |
| | | 20 °C |
| | | 400 °C |
| | | 800 °C |
| Wärmeausdehnungskoeffizient zwischen 20 °C und T | | <i>Coefficient of thermal expansion between 20° C and T</i> <i>10⁻⁶/K</i> |
| | | 100 °C |
| | | 200 °C |
| | | 400 °C |
| | | 600 °C |
| | | 800 °C |
| Verarbeitung | | <i>Fabrication</i> |
| Schmelztemperatur | | <i>Melting temperature</i> <i>°C</i> |
| Max. Arbeitstemperatur | | <i>Max. operating temperature</i> <i>°C</i> |
| Umformbarkeit | | <i>Workability</i> |
| Schweißbarkeit | | <i>Weldability</i> |
| Schweißzusatz | | <i>Filler metal</i> |
| Materialeigenschaften | | <i>Material description</i> |
| | | |
| Typische Anwendungen | | <i>Typical applications</i> |
| | | |

| Nickel 99.6 (205) | | | |
|---|-------------|----------------|-------------|
| 2.4060 | | | |
| Ni 99.6 | | | |
| 17740, 17753 | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| (N02205) | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| ≥ 99.6 | | | |
| – | | | |
| ≤ 0.25 | | | |
| ≤ 0.08 | | | |
| ≤ 0.35 | | | |
| ≤ 0.15 | | | |
| ≤ 0.15 | | | |
| – | | | |
| – | | | |
| ≤ 0.10 | | | |
| ≤ 0.15 | | | |
| – | | | |
| ≥ 400 / ≥ 58.0 | | ≥ 370 / ≥ 53.7 | |
| 0.1 – 0.3 | > 0.3 – 0.8 | > 0.8 – 3.0 | > 3.0 – 8.0 |
| ≥ 20 | ≥ 25 | ≥ 30 | (≥ 35) |
| – | | | |
| 8.9 | | | |
| 71 | | | |
| 205 | | | |
| 9 | | | |
| – | | | |
| 456 | | | |
| – | | | |
| 565 | | | |
| – | | | |
| 13.4 | | | |
| 14.1 | | | |
| 15.0 | | | |
| 15.7 | | | |
| 16.2 | | | |
| – | | | |
| ≈ 1450 | | | |
| ≈ 300 | | | |
| ausgezeichnet / <i>excellent</i> | | | |
| gut / <i>good</i> | | | |
| artgleich / <i>matching</i> Nickel S 9604-FM 61 (2.4155) | | | |
| Hochreine Nickelqualität mit guter Leitfähigkeit und ausgezeichneten Hochtemperatureigenschaften. | | | |
| <i>High-purity nickel with good conductivity and excellent high-temperature properties.</i> | | | |
| – | | | |
| Steuer- und Regeleinheiten, Heizdrähte und -kabel. Gestricke für Siebe und Filter. | | | |
| <i>Variable resistors, heating wires and cables. Wire mesh for sieves and filters.</i> | | | |

Ausdehnungslegierungen. Expansion special alloys.

| ThyssenKrupp VDM Legierung <i>Alloy</i> | | |
|---|---|---|
| Bezeichnungen und Normen | | <i>Designation and standards</i> |
| D | Werkstoff-Nr. Kurzzeichen DIN, [DIN EN] | <i>Designation</i> |
| F | AFNOR | |
| UK | BS Bezeichnung | <i>BS designation</i> |
| USA | UNS Bezeichnung ASTM SAE AMS | <i>UNS designation</i> |
| Chemische Zusammensetzung | | <i>Chemical composition</i> |
| | | <i>%</i> |
| Nickel | | <i>Nickel</i> |
| Chrom | | <i>Chromium</i> |
| Eisen | | <i>Iron</i> |
| Kohlenstoff | | <i>Carbon</i> |
| Mangan | | <i>Manganese</i> |
| Silizium | | <i>Silicon</i> |
| Kupfer | | <i>Copper</i> |
| Molybdän | | <i>Molybdenum</i> |
| Kobalt | | <i>Cobalt</i> |
| Aluminium | | <i>Aluminium</i> |
| Titan | | <i>Titanium</i> |
| Niob | | <i>Niobium</i> |
| Sonstige | | <i>Others</i> |
| Mechanische Eigenschaften bei RT | | <i>Mechanical properties at RT</i> |
| Dehngrenze, R _{p0,2} | N/mm ² | <i>0.2 % yield strength</i> <i>ksi</i> |
| Zugfestigkeit, R _m | N/mm ² | <i>Tensile strength</i> <i>ksi</i> |
| Bruchdehnung, A ₅ | % | <i>Elongation, A₅</i> % |
| Härte | | <i>Hardness</i> <i>HV</i> |
| Physikalische Eigenschaften bei RT | | <i>Physical properties at RT</i> |
| Dichte | | <i>Density</i> g/cm ³ |
| Wärmeleitfähigkeit | | <i>Thermal conductivity</i> W/m · K |
| Elastizitätsmodul | | <i>Modulus of elasticity</i> kN/mm ² |
| Curie Temperatur | | <i>Curie temperature</i> °C |
| Spezifischer elektrischer Widerstand | | <i>Electrical resistivity</i> μΩ · cm |
| Spezifische Wärme | | <i>Specific heat</i> J/kg · K |
| Wärmeausdehnungskoeffizient zwischen 20 °C und T | | <i>Coefficient of thermal expansion between 20 °C and T</i> 10 ⁻⁶ /K |
| | | 100 °C |
| | | 200 °C |
| | | 300 °C |
| | | 400 °C |
| | | 500 °C |
| | | 600 °C |
| Verarbeitung | | <i>Fabrication</i> |
| Schmelztemperatur | | <i>Melting temperature</i> °C |
| Max. Arbeitstemperatur | | <i>Max. operating temperature</i> °C |
| Umformbarkeit | | <i>Workability</i> |
| Schweißbarkeit | | <i>Weldability</i> |
| Schweißzusatz | | <i>Filler metal</i> |
| Materialeigenschaften | | <i>Material description</i> |
| | | |
| Typische Anwendungen | | <i>Typical applications</i> |
| | | |

| Pernifer 36 | | |
|--|--|------------------------------|
| 1.3912 | | |
| Ni 36 | | |
| 17745 | | |
| Fe-Ni 36 | | |
| – | | |
| K93600 (<i>thermostat alloy</i>); K93603 (<i>low expansion alloy</i>) | | |
| <i>Thermostat component alloys: B 753 (T-36)</i> | | |
| I-23011 (Class 7) | | |
| 35.0 – 37.0 | | |
| ≤ 0.2 | | |
| <i>Rest / balance</i> | | |
| ≤ 0.02 | | |
| ≤ 0.5 | | |
| ≤ 0.3 | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| <i>weich gegläht/ soft annealed</i> | <i>50% kaltverformt/ cold formed</i> | <i>bei/ at -196 °C *</i> |
| ≥ 270 / ≥ 39.1 | ≥ 600 / ≥ 87.0 | 640/ 92.8 (typisch/typical) |
| ≥ 440 / ≥ 63.8 | ≥ 630 / ≥ 91.4 | 940/ 136.3 (typisch/typical) |
| ≥ 30 | ≥ 5 | 45 (typisch/typical) |
| 130 | 200 | – |
| 8.1 | | |
| 12.5 | | |
| 143 | | |
| ≈ 280 | | |
| 75 | | |
| 515 | | |
| | DIN 17745 spezifiziert / specified | |
| 0.6 – 1.4 | 1.2 – 1.8 | |
| 2.2 | | |
| 5.5 | | |
| 8.2 | | |
| 10.0 | | |
| 11.3 | | |
| ≈ 1430 | | |
| ≈ 600 | | |
| <i>gut / good</i> | | |
| <i>gut / good</i> | | |
| artgleich / matching Microfer S6436 (1.3912) | | |
| Extrem niedrige Wärmeausdehnung bis 200 °C. Der Wärmeausdehnungskoeffizient kann über Änderungen der Analyse sowie des Fertigungsweges angepasst werden. | | |
| <i>Extremely low thermal expansion up to 200 °C. The coefficient of thermal expansion can be adjusted by changes in analysis as well as in the production route.</i> | | |
| Passive Thermostat Bimetallkomponente. | | |
| <i>Passiv thermostat bimetal component.</i> | | |
| *) Zustand / condition: kalt verformt und weich gegläht / cold formed and soft annealed. | | |

Ausdehnungslegierungen. Expansion special alloys.

| Pernifer 40 So | | |
|--|---------------------------------------|--|
| 1.3917 | | |
| Ni 42 | | |
| 17745 | | |
| – | | |
| – | | |
| K94100 (ASTM F 30) | | |
| Thermostat component alloys: B 753 (T-40); Fe-Ni sealing alloys: F 30 (42 alloy) | | |
| I-23011 (Class 5) | | |
| 40.0 – 41.0 | | |
| ≤ 0.25 | | |
| Rest / balance | | |
| ≤ 0.02 | | |
| ≤ 0.7 | | |
| ≤ 0.15 | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| S: ≤ 0.005 | | |
| weich gegläht/ soft annealed | 50% kaltverformt/ cold formed | |
| ≥ 240 / ≥ 34.8 | ≥ 620 / ≥ 89.9 | |
| ≤ 490 / ≥ 71.1 | ≥ 700 / ≥ 101.5 | |
| ≥ 30 | ≥ 5 | |
| 130 | 210 | |
| 8.2 | | |
| 15 | | |
| 148 | | |
| 345 | | |
| 66 | | |
| 500 | | |
| | DIN 17745 spezifiziert / specified | ASTM F 30 (42 alloy) spezifiziert / specified |
| 4.5 | 4.0 – 5.8 | 4.0 – 4.7 (30 – 300 °C) 6.7 – 7.4 (30 – 450 °C) |
| 4.2 | | |
| 4.5 | | |
| 6.2 | | |
| 8.1 | | |
| 9.6 | | |
| ≈ 1440 | | |
| ≈ 600 | | |
| gut / good | | |
| zufriedenstellend / satisfactory | | |
| artgleich / matching | | |
| Niedrige Wärmeausdehnung bis 300 °C. | | |
| Low thermal expansion up to 300 °C. | | |
| Glaseinschmelzungen insbesondere mit Weichgläser; Lötverbindungen mit Keramiken. Thermobimetall. | | |
| Glass seals especially with soft glasses; contact material for ceramics. Thermostat component metal. | | |

| Pernifer 42 | | |
|--|---------------------------------------|--|
| 1.3917 | | |
| Ni 42 | | |
| 17745 | | |
| – | | |
| – | | |
| K94100 (ASTM F 29) | | |
| Thermostat component alloys: B 753 (T-42); Dumet wire: F 29 | | |
| I-23011 (Class 5); (7734) | | |
| DIN 17745 | | |
| 40.0 – 43.0 | | |
| – | | |
| Rest / balance | | |
| ≤ 0.05 | | |
| ≤ 1.0 | | |
| ≤ 0.30 | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| weich gegläht/ soft annealed | 50% kaltverformt/ cold formed | |
| ≥ 240 / ≥ 34.8 | ≥ 650 / ≥ 94.3 | |
| ≥ 490 / ≥ 71.1 | ≥ 710 / ≥ 103 | |
| ≥ 30 | ≥ 5 | |
| 130 | 210 | |
| 8.2 | | |
| 15 | | |
| 148 | | |
| 355 | | |
| 66 | | |
| 500 | | |
| | DIN 17745 spezifiziert / specified | |
| 6.0 | 4.0 – 5.8 | |
| 5.5 | | |
| 5.3 | | |
| 6.6 | | |
| 8.3 | | |
| 9.7 | | |
| ≈ 1440 | | |
| ≈ 600 | | |
| gut / good | | |
| zufriedenstellend / satisfactory | | |
| artgleich / matching | | |
| Niedrige Wärmeausdehnung bis 300 °C. | | |
| Low thermal expansion up to 300 °C. | | |
| Glaseinschmelzungen insbesondere mit Weichgläser; Lötverbindungen mit Keramiken. Kerndraht für 'Dumet'-Draht. Thermobimetall. | | |
| Glass seals especially with soft glasses; contact material for ceramics. Core wire for 'Dumet' wire. Thermostat component metal. | | |

Ausdehnungslegierungen. Expansion special alloys.

| ThyssenKrupp VDM Legierung <i>Alloy</i> | | |
|---|---|---|
| Bezeichnungen und Normen | | Designation and standards |
| D | Werkstoff-Nr. Kurzzeichen DIN, [DIN EN] | Designation |
| F | AFNOR | |
| UK | BS Bezeichnung | BS designation |
| USA | UNS Bezeichnung ASTM SAE AMS | UNS designation |
| Chemische Zusammensetzung | | Chemical composition |
| | | % |
| Nickel | | Nickel |
| Chrom | | Chromium |
| Eisen | | Iron |
| Kohlenstoff | | Carbon |
| Mangan | | Manganese |
| Silizium | | Silicon |
| Kupfer | | Copper |
| Molybdän | | Molybdenum |
| Kobalt | | Cobalt |
| Aluminium | | Aluminium |
| Titan | | Titanium |
| Niob | | Niobium |
| Sonstige | | Others |
| Mechanische Eigenschaften bei RT | | Mechanical properties at RT |
| Dehngrenze, $R_{p0,2}$ | N/mm ² | 0.2 % yield strength ksi |
| Zugfestigkeit, R_m | N/mm ² | Tensile strength ksi |
| Bruchdehnung, A_5 | % | Elongation, A_5 % |
| Härte | | Hardness HV |
| Physikalische Eigenschaften bei RT | | Physical properties at RT |
| Dichte | | Density g/cm ³ |
| Wärmeleitfähigkeit | | Thermal conductivity W/m · K |
| Elastizitätsmodul | | Modulus of elasticity kN/mm ² |
| Curie Temperatur | | Curie temperature °C |
| Spezifischer elektrischer Widerstand | | Electrical resistivity μΩ · cm |
| Spezifische Wärme | | Specific heat J/kg · K |
| Wärmeausdehnungskoeffizient zwischen 20 °C und T | | Coefficient of thermal expansion between 20 °C and T 10 ⁻⁶ /K |
| | | 100 °C |
| | | 200 °C |
| | | 300 °C |
| | | 400 °C |
| | | 500 °C |
| | | 600 °C |
| Verarbeitung | | Fabrication |
| Schmelztemperatur | | Melting temperature °C |
| Max. Arbeitstemperatur | | Max. operating temperature °C |
| Umformbarkeit | | Workability |
| Schweißbarkeit | | Weldability |
| Schweißzusatz | | Filler metal |
| Materialeigenschaften | | Material description |
| | | |
| Typische Anwendungen | | Typical applications |
| | | |

| Pernifer 50 52 | | |
|---|--------------------------|-------------------------------|
| 2.4478 | | |
| NiFe 47 | | |
| 17745 | | |
| Fe-Ni 50.5 | | |
| – | | |
| N14052 | | |
| Fe-Ni sealing alloys: F 30 (52 alloy) | | |
| I-23011 (Class 2) | | |
| Chemische Zusammensetzung | | |
| 50.0 – 51.0 | | |
| ≤ 0.25 | | |
| Rest / balance | | |
| ≤ 0.01 | | |
| ≤ 0.5 | | |
| ≤ 0.1 | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| weich gegläht/ soft annealed | | 50% kaltverformt/ cold formed |
| ≥ 240 / ≥ 34.8 | | ≥ 810 / ≥ 117.5 |
| ≥ 540 / ≥ 78.3 | | ≥ 820 / ≥ 118.9 |
| ≥ 30 | | ≥ 3 |
| 135 | | 250 |
| – | | |
| 8.3 | | |
| 16.8 | | |
| 160 | | |
| 520 | | |
| 44 | | |
| 500 | | |
| | DIN 17745 | ASTM: F 30 (52 alloy) |
| | spezifiziert / specified | spezifiziert / specified |
| 11.0 | | |
| 10.6 | | |
| 10.4 | | |
| 10.1 | 9.7 – 10.5 | 9.7 – 10.2 (30 – 450 °C) |
| 10.0 | | 10.0 – 10.5 (30 – 550 °C) |
| 10.9 | | |
| – | | |
| ≈ 1445 | | |
| ≈ 600 | | |
| gut / good | | |
| zufriedenstellend / satisfactory | | |
| artgleich / matching | | |
| Wärmeausdehnung bis 500 °C konstant. | | |
| Thermal expansion up to 500 °C constant. | | |
| Glaseinschmelzungen insbesondere mit Weichgläser; Lötverbindungen mit Keramiken (z.B., für Autolampen). Besonders abgestimmt auf Bleiglaseinschmelzungen. | | |
| Glass seals especially with soft glasses; contact material for ceramics (e.g., automotive light bulbs). Specifically intended to match lead (Pb) sealing glasses. | | |

Weichmagnetische Legierungen. Soft-magnetic alloys.

| ThyssenKrupp VDM Legierung <i>Alloy</i> | | |
|---|---|---|
| Bezeichnungen und Normen | | Designation and standards |
| D | Werkstoff-Nr. Kurzzeichen DIN, [DIN EN] | Designation |
| F | AFNOR | |
| UK | BS Bezeichnung | BS designation |
| USA | UNS Bezeichnung ASTM SAE AMS | UNS designation |
| Chemische Zusammensetzung | | Chemical composition % |
| Nickel | | Nickel |
| Chrom | | Chromium |
| Eisen | | Iron |
| Kohlenstoff | | Carbon |
| Mangan | | Manganese |
| Silizium | | Silicon |
| Kupfer | | Copper |
| Molybdän | | Molybdenum |
| Kobalt | | Cobalt |
| Aluminium | | Aluminium |
| Titan | | Titanium |
| Niob | | Niobium |
| Sonstige | | Others |
| Mechanische Eigenschaften bei RT | | Mechanical properties at RT |
| Dehngrenze, $R_{p0,2}$ | N/mm ² | 0.2 % yield strength ksi |
| Zugfestigkeit, R_m | N/mm ² | Tensile strength ksi |
| Bruchdehnung, A_{50} | | Elongation, A_{50} % |
| Physikalische Eigenschaften bei RT | | Physical properties at RT |
| Dichte | | Density g/cm ³ |
| Wärmeleitfähigkeit | | Thermal conductivity W/m · K |
| Elastizitätsmodul | | Modulus of elasticity kN/mm ² |
| Curie Temperatur | | Curie temperature °C |
| Spezifischer elektrischer Widerstand | | Electrical resistivity $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ |
| Spezifische Wärme | | Specific heat J/kg · K |
| Wärmeausdehnungskoeffizient zwischen 20 °C und T | | Coefficient of thermal expansion between 20 °C and T 10 ⁻⁶ /K |
| | | 100 °C |
| | | 200 °C |
| | | 300 °C |
| | | 400 °C |
| | | 500 °C |
| Verarbeitung | | Fabrication |
| Schmelztemperatur | | Melting temperature °C |
| Max. Arbeitstemperatur | | Max. operating temperature °C |
| Umformbarkeit | | Workability |
| Schweißbarkeit | | Weldability |
| Schweißzusatz | | Filler metal |
| Materialeigenschaften | | Material description |
| | | |
| Typische Anwendungen | | Typical applications |
| | | |

| Magnifer 36 | |
|---|--------------|
| 1.3910 | 1.3911 |
| Ni 36 | RNi 24 |
| 17745 | 17405, 17745 |
| – | |
| – | |
| – | |
| – | |
| – | |
| DIN 17745 (ausser / except Al & Mg) | |
| 35.0 – 38.0 | |
| – | |
| Rest / balance | |
| ≤ 0.05 | |
| ≤ 1.0 | |
| ≤ 0.30 | |
| – | |
| – | |
| – | |
| ≤ 0.02 | |
| – | |
| – | |
| Mg: ≤ 0.01 | |
| ≥ 290 / ≥ 42.1 | |
| ≥ 440 / ≥ 63.8 | |
| ≥ 30 | |
| 8.1 | |
| 12.5 | |
| 140 | |
| 250 | |
| 75 | |
| 515 | |
| 1.2 | |
| 2.2 | |
| 5.5 | |
| 8.2 | |
| 10.0 | |
| ≈ 1450 | |
| ≈ 600 | |
| gut / good | |
| gut / good | |
| artgleich / matching | |
| Hoher elektrischer Widerstand; gute Permeabilität mit geringen Hysterese Verlusten bei hohen Frequenzen. Extrem niedrige Ausdehnungskoeffizienten zwischen -250 °C und +200 °C. | |
| High electrical resistivity; good permeability with minor losses at high hysteresis frequencies. Extremely low coefficient of expansion between -250 °C and +200 °C. | |
| Weichmagnetischer Werkstoff für die Sensortechnik. Relais Bauteile. | |
| Soft magnetic material for sensor systems. Relay components. | |

Weichmagnetische Legierungen.

Soft-magnetic alloys.

| ThyssenKrupp VDM Legierung | | |
|--|---|--|
| Alloy | | |
| Bezeichnungen und Normen | | Designation and standards |
| D | Werkstoff-Nr. Kurzzeichen DIN, [DIN EN] | Designation |
| F | AFNOR | |
| UK | BS Bezeichnung | BS designation |
| USA | UNS Bezeichnung ASTM SAE AMS | UNS designation |
| Chemische Zusammensetzung | | Chemical composition % |
| Nickel | Nickel | |
| Chrom | Chromium | |
| Eisen | Iron | |
| Kohlenstoff | Carbon | |
| Mangan | Manganese | |
| Silizium | Silicon | |
| Kupfer | Copper | |
| Molybdän | Molybdenum | |
| Kobalt | Cobalt | |
| Aluminium | Aluminium | |
| Titan | Titanium | |
| Niob | Niobium | |
| Sonstige | Others | |
| Mechanische Eigenschaften bei RT | | Mechanical properties at RT |
| Dehngrenze, R _{p0,2} | N/mm ² | 0.2% yield strength ksi |
| Zugfestigkeit, R _m | N/mm ² | Tensile strength ksi |
| Bruchdehnung, A ₅₀ | % | Elongation, A ₅₀ % |
| Physikalische Eigenschaften bei RT | | Physical properties at RT |
| Dichte | | Density g/cm ³ |
| Wärmeleitfähigkeit | | Thermal conductivity W/m · K |
| Elastizitätsmodul | | Modulus of elasticity kN/mm ² |
| Curie Temperatur | | Curie temperature °C |
| Spezifischer elektrischer Widerstand | | Electrical resistivity μΩ · cm |
| Spezifische Wärme | | Specific heat J/kg · K |
| Wärmeausdehnungskoeffizient zwischen 20 °C und T | | Coefficient of thermal expansion between 20 °C and T 10 ⁻⁶ /K |
| 100 °C | | |
| 200 °C | | |
| 300 °C | | |
| 400 °C | | |
| 500 °C | | |
| Verarbeitung | | Fabrication |
| Schmelztemperatur | | Melting temperature °C |
| Max. Arbeitstemperatur | | Max. operating temperature °C |
| Umformbarkeit | | Workability |
| Schweißbarkeit | | Weldability |
| Schweißzusatz | | Filler metal |
| Materialeigenschaften | | Material description |
| | | |
| Typische Anwendungen | | Typical applications |
| | | |

| Magnifer 50 | | |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1.3922 | 1.3926 | 1.3927 |
| Ni 48 | RNi 12 | RNi 8 |
| 17745 | 17405, 17745 | 17405, 17745 |
| – | | |
| – | | |
| (K94840) | | |
| [A 753 (alloy 2)] | | |
| – | | |
| DIN 17745 (ausser / except Al & Mg) | | |
| 47.0 – 49.0 | | |
| – | | |
| Rest / balance | | |
| ≤ 0.05 | | |
| ≤ 0.5 | | |
| ≤ 0.3 | | |
| – | | |
| – | | |
| – | | |
| ≤ 0.02 | | |
| – | | |
| – | | |
| Mg: ≤ 0.01 | | |
| – | | |
| ≥ 280 / ≥ 40.6 | | |
| ≥ 530 / ≥ 76.9 | | |
| ≥ 30 | | |
| – | | |
| 8.3 | | |
| 15 | | |
| 164 | | |
| 482 | | |
| 45 | | |
| 500 | | |
| | DIN 17745 | ASTM A 753 (alloy 2) |
| | spezifiziert / specified | spezifiziert / specified |
| 9.8 | | 8.4 |
| 9.2 | | |
| 8.8 | | |
| 8.7 | 8.3 – 8.9 | |
| 9.1 | | 9.8 |
| – | | |
| ≈ 1440 | | |
| ≈ 600 | | |
| gut / good | | |
| zufriedenstellend / satisfactory | | |
| – | | |
| Hohe Permeabilität und höchste, mit Fe-Ni Legierungen erzielbare Sättigungsflussdichte. Kleine Koerzitivfeldstärke. | | |
| High permeability and highest saturation flux density attainable with Fe-Ni alloys. Low coercive field strength. | | |
| – | | |
| Relais Bauteile, Übertrager. | | |
| Relay components, transformer. | | |

Edelstähle. Stainless steels.

| ThyssenKrupp VDM Legierung <i>Alloy</i> | | |
|---|---|--|
| Bezeichnungen und Normen | | <i>Designation and standards</i> |
| D | Werkstoff-Nr. Kurzzeichen DIN, [DIN EN] | <i>Designation</i> |
| F | AFNOR | |
| UK | BS Bezeichnung | <i>BS designation</i> |
| USA | UNS Bezeichnung ASTM SAE AMS | <i>UNS designation</i> |
| Chemische Zusammensetzung | | <i>Chemical composition</i> |
| | | <i>%</i> |
| Nickel | <i>Nickel</i> | |
| Chrom | <i>Chromium</i> | |
| Eisen | <i>Iron</i> | |
| Kohlenstoff | <i>Carbon</i> | |
| Mangan | <i>Manganese</i> | |
| Silizium | <i>Silicon</i> | |
| Kupfer | <i>Copper</i> | |
| Molybdän | <i>Molybdenum</i> | |
| Kobalt | <i>Cobalt</i> | |
| Aluminium | <i>Aluminium</i> | |
| Titan | <i>Titanium</i> | |
| Niob | <i>Niobium</i> | |
| Sonstige | <i>Others</i> | |
| Mechanische Eigenschaften bei RT | | <i>Mechanical properties at RT</i> |
| Dehngrenze, $R_{p0,2}$ % | N/mm^2 | <i>0.2% yield strength</i> <i>ksi</i> |
| Zugfestigkeit, R_m | N/mm^2 | <i>Tensile strength</i> <i>ksi</i> |
| Bruchdehnung, A_5 | % | <i>Elongation, A_5</i> % |
| Härte (Nur zur Information) | | <i>Hardness (For information only)</i> <i>HB</i> |
| Kerbschlagarbeit | | <i>Impact work</i> <i>J/cm²</i> |
| Physikalische Eigenschaften bei RT | | <i>Physical properties at RT</i> |
| Dichte | | <i>Density</i> <i>g/cm³</i> |
| Wärmeleitfähigkeit | | <i>Thermal conductivity</i> <i>W/m · K</i> |
| Elastizitätsmodul | | <i>Modulus of elasticity</i> <i>kN/mm²</i> |
| Spezifischer elektrischer Widerstand | | <i>Electrical resistivity</i> <i>$\mu\Omega \cdot cm$</i> |
| Spezifische Wärme | | <i>Specific heat</i> <i>J/kg · K</i> |
| Wärmeausdehnungskoeffizient zwischen 20 °C und T | | <i>Coefficient of thermal expansion between 20 °C and T</i> <i>10⁻⁶/K</i> |
| | | 100 °C |
| | | 200 °C |
| | | 300 °C |
| | | 400 °C |
| | | 500 °C |
| Verarbeitung | | <i>Fabrication</i> |
| Schmelztemperatur | | <i>Melting temperature</i> °C |
| Max. Arbeitstemperatur | | <i>Max. operating temperature</i> °C |
| Umformbarkeit | | <i>Workability</i> |
| Schweißbarkeit | | <i>Weldability</i> |
| Schweißzusatz | | <i>Filler metal</i> |
| Materialeigenschaften | | <i>Material description</i> |
| | | |
| Typische Anwendungen | | <i>Typical applications</i> |
| | | |

| NIROSTA 4301 304 | |
|--|--|
| 1.4301 | |
| X5CrNi18-10 | |
| 17440, [10088] | |
| Z 7CN18-09 | |
| 304 S31 | |
| S30400 | |
| A 580 | |
| – | |
| 8.0 – 10.5 | |
| 17.0 – 19.5 | |
| Rest / balance | |
| ≤ 0.07 | |
| ≤ 2.0 | |
| ≤ 1.0 | |
| – | |
| – | |
| – | |
| – | |
| – | |
| – | |
| N: ≤ 0.11 ; S: ≤ 0.03 | |
| $\geq 190 / \geq 27.6$ | |
| 500 – 700 / 72.5 – 101.5 | |
| ≥ 45 | |
| ≤ 215 | |
| ≥ 85 | |
| 7.9 | |
| 15 | |
| 200 | |
| 73 | |
| 500 | |
| 16.0 | |
| 16.5 | |
| 17.0 | |
| 17.5 | |
| 18.0 | |
| ≈ 1450 | |
| ≈ 700 | |
| gut / good | |
| gut / good | |
| artgleich / matching | |
| Austenitischer Cr-Ni Edelstahl. Gute Korrosionsbeständigkeit und Kaltumformbarkeit. | |
| Austenitic Cr-Ni stainless steel. Good corrosion resistance and cold workability. | |
| Drahtgewebe und -gestricke für Airbags, Katalysatoren, Siebe, Filter und Seilzüge. | |
| Wire mesh for airbags, catalytic converter components, sieves, filters and rope tows. | |

| NIROSTA 4310 (301) | |
|---|--|
| 1.4310 | |
| X10CrNi18-8 | |
| [10088] | |
| Z 11CN17-08 | |
| 301 S21 | |
| S30100 | |
| – | |
| – | |
| 6.0 – 9.5 | |
| 16.0 – 19.0 | |
| Rest / balance | |
| $0.05 – 0.15$ | |
| ≤ 2.0 | |
| ≤ 2.0 | |
| – | |
| ≤ 0.8 | |
| – | |
| – | |
| – | |
| N: ≤ 0.11 ; S: ≤ 0.015 | |
| $\geq 195 / \geq 28.3$ | |
| 500 – 750 / 72.5 – 108.8 | |
| ≥ 40 | |
| ≤ 230 | |
| ≥ 105 | |
| 7.9 | |
| 15 | |
| 200 | |
| 73 | |
| 500 | |
| 16.0 | |
| 17.0 | |
| 17.0 | |
| 18.0 | |
| 18.0 | |
| ≈ 1450 | |
| ≈ 300 | |
| gut / good | |
| ungünstig / unfavorable | |
| – | |
| Starke Verfestigungsneigung durch Kaltumformung. | |
| Strain hardening greatly increased by cold working. | |
| Federn und Befestigungselemente. | |
| Springs and fasteners. | |

Umrechnungsfaktoren.

Conversion factors.

International System of Units (SI)*

Customary U. S./English Units

| To convert from | to | multiply by |
|---|---|---------------------------|
| Mass: SI unit – kg | | |
| kg | pound (lb avoirdupois) | 2.2046 |
| lb (avoirdupois) | kg | 4.536×10^{-1} |
| ton (short, 2000 lbs) | kg | 9.07185×10^2 |
| kg | ton (short) | 1.102×10^{-3} |
| lbs/in. coil width | kg/mm coil width | 1.78549×10^{-2} |
| kg/mm coil width | lbs/in. coil width | 5.6007×10 |
| Length: SI unit – meter (m) = 100 cm = 1000 mm | | |
| m | inches (in.) | 3.937×10 |
| m | feet (ft) | 3.281 |
| mm | in. | 3.937×10^{-2} |
| mm | mils | 3.937×10 |
| mils | mm | 2.54×10^{-2} |
| mils | μm | 25.4 |
| in. | mm | 25.4 |
| ft | m | 0.305 |
| Density: $\text{kg}/\text{m}^3 = \text{g}/\text{cm}^3 \times 10^{-3}$ | | |
| g/cm^3 | $\text{lb}/\text{in.}^3$ | 3.613×10^{-2} |
| kg/m^3 | $\text{lb}/\text{in.}^3$ | 3.613×10^{-5} |
| $\text{lb}/\text{in.}^3$ | g/cm^3 | 2.77×10 |
| $\text{lb}/\text{in.}^3$ | kg/m^3 | 2.77×10^4 |
| Specific heat: $\text{kJ} / \text{kg} \cdot \text{K} = \text{J} \times 10^3 / \text{kg} \cdot \text{K}$; $\text{cal.} / \text{g} \cdot \text{K} = \text{Btu} / \text{lb} \cdot ^\circ\text{F}$ | | |
| calorie (cal.) | joule (J) | 4.187 |
| joule | Btu (British thermal units) | 9.486×10^{-4} |
| Btu | J | 1.055056×10^3 |
| $\text{cal.} / \text{g} \cdot \text{K}$ | $\text{kJ} / \text{kg} \cdot \text{K}$ | 4.187 |
| Thermal conductivity: watt (W) / m · K | | |
| $\text{Btu} \cdot \text{in.} / \text{ft}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{F}$ | $\text{W} / \text{m} \cdot \text{K}$ | 1.4422×10^{-1} |
| $\text{W} / \text{m} \cdot \text{K}$ | $\text{Btu} \cdot \text{in.} / \text{ft}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{F}$ | 6.9339 |
| Electrical resistivity: $\mu\text{ohm} (\Omega) \cdot \text{cm}$ | | |
| $\Omega \cdot \text{circ mil} / \text{ft}$ | $\mu \Omega \cdot \text{cm}$ | 1.662426×10^{-1} |
| $\mu \Omega \cdot \text{cm}$ | $\Omega \cdot \text{circ mil} / \text{ft}$ | 6.015305 |
| Coefficient of thermal expansion: $\mu\text{m}/\text{m} \cdot \text{K}$ | | |
| $\mu\text{m}/\text{m} \cdot \text{K}$ | $\mu\text{in.}/\text{in.} \cdot ^\circ\text{F}$ | 0.5555 |
| $\mu\text{in.}/\text{in.} \cdot ^\circ\text{F}$ | $\mu\text{m}/\text{m} \cdot \text{K}$ | 1.8 |
| Mechanical properties: Units of resistance and stress: N/mm^2; pound-force (lbf)/in.² (psi) | | |
| ksi (= psi x 10 ³) | N/mm^2 | 6.8964 |
| N/mm^2 | psi | 1.45003×10^2 |
| Magnetic conversion factors: | | |
| Gauss (G) | Weber (Wb)/m ² = Tesla (T) | 10^{-4} |
| Oersted (Oe) | Ampere (A)/m | 7.9577×10 |
| A/m | Oe | 1.2566×10^{-2} |
| A/m | A/cm | 10^{-2} |
| G/Oe | Wb/A · m | 1.2566×10^{-6} |
| Wb/A · m | G/Oe | 7.9577×10^5 |
| Temperature: SI unit – Kelvin (K) | | |
| K to degrees Celcius (°C): subtract 273 | | |
| °C to degrees Fahrenheit (°F): multiply by 9/5 and add 32 | | |
| °F to °C: subtract 32 and multiply by 5/9 | | |
| Selected conversion factors applicable to Material Data Sheets and technical publications. | | |
| * SI = Systeme International d'Unités | | |

Vergleich nach Werkstoff-Nummern. Comparison according to Material Numbers.

| Werkstoff-Nr. Material No. | ThyssenKrupp VDM Bezeichnung ThyssenKrupp VDM designation | Legierung Alloy | UNS Bezeichnung UNS designation | Seite Page |
|-------------------------------|--|--------------------|------------------------------------|---------------|
| 1.3910 / 1.3911 | Magnifer 36 | – | – | 42 |
| 1.3912 | Pernifer 36 | – | K93600 / K93603 | 38 |
| 1.3917 | Pernifer 40 So | – | K94100 | 39 |
| 1.3917 | Pernifer 42 | – | K94101 | 39 |
| 1.3922 / 1.3926 / 1.3927 | Magnifer 50 | – | (K94840) | 43 |
| 1.3981 | Pernifer 2918 | – | K94610 | 41 |
| <hr/> | | | | |
| 1.4301 | NIROSTA 4301 | 304 | S30400 | 44 |
| 1.4310 | NIROSTA 4310 | 301 | S30100 | 44 |
| <hr/> | | | | |
| 1.4725 | Aluchrom W | – | K91670 | 24 |
| (1.4725) | Aluchrom Hf | – | – | 27 |
| 1.4760 | Crofer 22 APU | – | S44535 | 28 |
| 1.4765 | Aluchrom O | – | K92500 | 21 |
| 1.4767 | Aluchrom I | – | K92400 | 23 |
| (1.4767) | Aluchrom I SE | – | – | 26 |
| 1.4767 | Aluchrom Y | – | – | 23 |
| (1.4767) | Aluchrom YHf | – | – | 27 |
| <hr/> | | | | |
| 1.4862 | Nicrofer 3718 So | DS | (N08330) | 31 |
| 1.4876 | Nicrofer 3220 | 800 | N08800 | 30 |
| <hr/> | | | | |
| 1.4980 | Cronifer 1525 Ti | 286 | S66286 | 32 |
| <hr/> | | | | |
| 2.0842 | Konstantan Rö / Konstantan® E | – | C72150 | 25 |
| <hr/> | | | | |
| 2.4060 | Nickel 99.6 | (205) | (N02205) | 36 |
| 2.4061 | LC-Nickel 99.6 | 205 | N02205 | 37 |
| <hr/> | | | | |
| 2.4145 | NiCr2Mn | 522 | – | 18 |
| 2.4146 | NiCr2MnSi | – | – | 18 |
| 2.4151 | NiCr5MnSi | – | – | 19 |
| 2.4190 | NiMn4Si | 667 | – | 19 |
| 2.4199 | NiCr4Mn | – | – | 19 |
| <hr/> | | | | |
| 2.4478 | Pernifer 50 | 52 | N14052 | 40 |
| <hr/> | | | | |
| 2.4631 / 2.4952 | Nicrofer 7520 Ti | 80 A | N07080 | 35 |
| 2.4633 | Nicrofer 6025 HT | 602 CA | N06025 | 31 |
| 2.4650 | Nicrofer 5120 CoTi | C-263 | N07263 | 33 |
| 2.4668 | Nicrofer 5219 Nb | 718 | N07718 | 33 |
| 2.4669 | Nicrofer 7016 TiNb | X-750 | N07750 | 35 |
| 2.4694 | Nicrofer 7016 TiAl | 751 | N07751 | 34 |
| <hr/> | | | | |
| 2.4851 | Nicrofer 6023 H | 601 H | N06601 | 31 |
| 2.4867 | Cronifer II | – | N06004 | 21 |
| 2.4869 | Cronix 80 | – | N06003 | 20 |
| <hr/> | | | | |
| 2.4952 / 2.4631 | Nicrofer 7520 Ti | 80 A | N07080 | 35 |

Vergleich nach UNS Bezeichnungen. Comparison according to UNS designations.

| UNS Bezeichnung <i>UNS designation</i> | ThyssenKrupp VDM Bezeichnung <i>ThyssenKrupp VDM designation</i> | Legierung <i>Alloy</i> | Werkstoff-Nr. <i>Material No.</i> | Seite <i>Page</i> |
|---|---|---------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| C72150 | Konstantan Rö* / Konstantan®E | – | 2.0842 | 25 |
| K91670 | Aluchrom W | – | 1.4725 | 24 |
| K92400 | Aluchrom I | – | 1.4767 | 23 |
| K92500 | Aluchrom O | – | 1.4765 | 21 |
| K93600 / K93603 | Pernifer 36 | – | 1.3912 | 38 |
| K94100 | Pernifer 40 So | – | 1.3917 | 39 |
| K94101 | Pernifer 42 | – | 1.3917 | 39 |
| K94610 | Pernifer 2918 | – | 1.3981 | 41 |
| (K94840) | Magnifer 50 | – | 1.3922 / 1.3926 / 1.3927 | 43 |
| N02205 | LC-Nickel 99.6 | 205 | 2.4061 | 37 |
| (N02205) | Nickel 99.6 | (205) | 2.4060 | 36 |
| N06003 | Cronix 80 | – | 2.4869 | 20 |
| N06004 | Cronifer II | – | 2.4867 | 21 |
| N06025 | Nicrofer 6025 HT | 602 CA | 2.4633 | 31 |
| N06601 | Nicrofer 6023 H | 601 H | 2.4851 | 31 |
| N07080 | Nicrofer 7520 Ti | 80 A | 2.4952 / 2.4631 | 35 |
| N07263 | Nicrofer 5120 CoTi | C-263 | 2.4650 | 33 |
| N07718 | Nicrofer 5219 Nb | 718 | 2.4668 | 33 |
| N07750 | Nicrofer 7016 TiNb | X-750 | 2.4669 | 35 |
| N07751 | Nicrofer 7016 TiAl | 751 | 2.4694 | 34 |
| (N08330) | Nicrofer 3718 So | DS | 1.4862 | 31 |
| N08800 | Nicrofer 3220 | 800 | 1.4876 | 30 |
| N14052 | Pernifer 50 | 52 | 2.4478 | 41 |
| S30100 | NIROSTA 4310 | 301 | 1.4310 | 44 |
| S30400 | NIROSTA 4301 | 304 | 1.4301 | 44 |
| S44535 | Crofer 22 APU | – | 1.4760 | 28 |
| S66286 | Cronifer 1525 Ti | 286 | 1.4980 | 32 |

Impressum.

Imprint.

Drähte von ThyssenKrupp VDM. Automobilindustrie.

Herausgeber:
ThyssenKrupp VDM GmbH
Marketing Services
Plettenberger Straße 2
58791 Werdohl
Postfach 18 20
58778 Werdohl
Telefon: 02392 55-0
Telefax: 02392 55-2217
E-Mail: vdm@thyssenkrupp.com
www.thyssenkruppvdm.com

Alle Angaben in dieser Druckschrift beruhen auf praktischen Erfahrungen sowie Ergebnissen aus der Forschung und Entwicklung und entsprechen nach bestem Wissen dem Stand der Technik bei Drucklegung.

Die Angaben erfolgen ohne Gewähr und können sich zur Weiterentwicklung oder Verbesserung der Werkstoffqualität ohne Ankündigung ändern. Lieferungen und Leistungen unterliegen ausschließlich den Allgemeinen Geschäftsbedingungen der ThyssenKrupp VDM GmbH.

Druckschriften unterliegen keinem automatischen Austauschdienst. Es wird empfohlen, im Bedarfsfall die aktuellste Ausgabe anzufordern:
per Telefon unter +49 2392 55-2588
per Telefax unter +49 2392 55-2596 oder
per E-Mail unter vdm@thyssenkrupp.com.

Aktuelle Werkstoffdatenblätter und Druckschriften der ThyssenKrupp VDM sind ebenfalls im Internet verfügbar unter www.thyssenkruppvdm.com

Druckschrift N 581
Ausgabe Januar 2006

Diese Ausgabe ersetzt die August 2002 Ausgabe.

Wire from ThyssenKrupp VDM. Automotive industry.

Publisher:
ThyssenKrupp VDM GmbH
Marketing Services
Plettenberger Strasse 2
58791 Werdohl
P. O. Box 18 20
58778 Werdohl
Germany
Phone: +49 2392 55-0
Fax: +49 2392 55-2217
Email: vdm@thyssenkrupp.com
www.thyssenkruppvdm.com

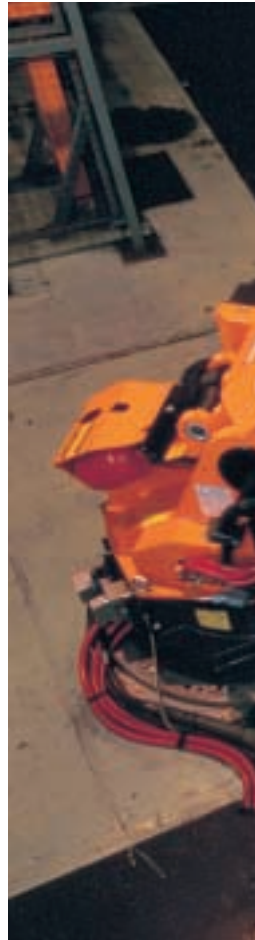
The information contained in this brochure is based on results of research and development work available at the time of printing and does not provide any guarantee of particular characteristics or fit. ThyssenKrupp VDM reserves the right to make changes without notice. The brochure has been compiled to the best knowledge of ThyssenKrupp VDM and is given without any liability on the part of ThyssenKrupp VDM. ThyssenKrupp VDM is only liable according to the terms of the sales contract and in particular to the General Conditions of Sales in case of any delivery from ThyssenKrupp VDM.

*As updates of brochures are not automatically send out, when issued, ThyssenKrupp VDM recommends to request the latest edition of required documentation either
by phone +49 2392 55-2588,
by fax +49 2392 55-2596 or
by email under vdm@thyssenkrupp.com.*

Current issues of brochures and data sheets are also available in the Internet under www.thyssenkruppvdm.com

*Publication N 581
January 2006 Edition*

This edition supersedes the August 2002 edition.



Hauptverwaltung

ThyssenKrupp VDM GmbH
Postfach 1820
58778 Werdohl
Telefon: 02392 55-0
Telefax: 02392 55-2217
E-Mail: vdm@thyssenkrupp.com
www.thyssenkruppvdm.com

Head Office

ThyssenKrupp VDM GmbH
P.O. Box 1820
58778 Werdohl / Germany
Phone: +49 2392 55-0
Fax: +49 2392 55-2217
Email: vdm@thyssenkrupp.com
www.thyssenkruppvdm.com