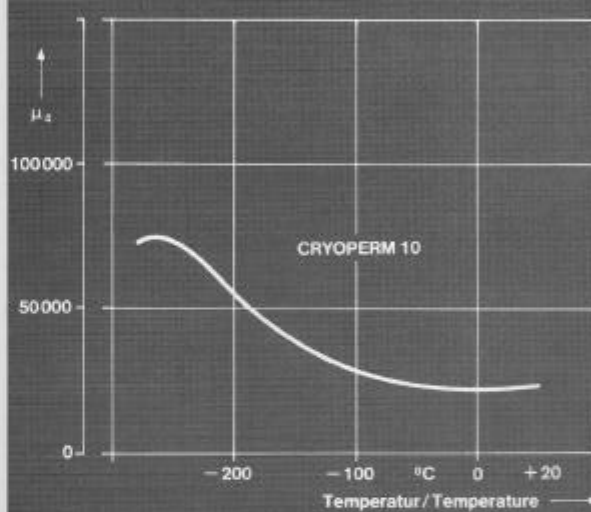


CRYOPERM® 10



CRYOPERM® 10

Unsere hochpermeablen Legierungen MUMETALL®, VACOPERM® 100, ULTRAPERME® 10 und ULTRAPERME 200, die in der angegebenen Reihenfolge steigende Permeabilitätswerte aufweisen, haben auf zahlreichen Gebieten der Elektrotechnik Anwendung gefunden. Diese Werkstoffe wurden seinerzeit für den Einsatz bei Zimmertemperatur entwickelt; sie zeigen bei tiefen Temperaturen, z.B. der Temperatur des flüssigen Heliums (4,2 K = -269 °C), eine Verschlechterung der magnetischen Eigenschaften. So hat z.B. ULTRAPERME 10 bei 20 °C eine Anfangspermeabilität von > 100000, bei 77,3 K jedoch nur noch eine von ca. 10000.

Bedingt durch die Ausweitung der Tieftemperaturphysik haben wir einen Werkstoff CRYOPERM® 10 entwickelt, dessen magnetische Eigenschaften bei tiefen Temperaturen denen unserer bekannten Legierungen bei Raumtemperatur nahe kommen.

CRYOPERM® 10 ist eine Legierung mit hoher Anfangs- und Maximalpermeabilität in dem genannten Temperaturbereich (s. Abb. 1).

Der Werkstoff eignet sich für magnetische Abschirmungen (s. Abb. 2), Wandlerkerne, Übertrager usw., die bei tiefen Temperaturen arbeiten.

Lieferform

CRYOPERM 10 kann entweder in Form von Ringbandkernen, Kernblechen, Abschirmungen, Formteilen usw. fertig wärmebehandelt geliefert oder als Halbzeug bezogen und nach Formgebung zur Wärmebehandlung an uns eingesandt werden.

Bei Bestellungen ist neben der Legierungsbezeichnung auch die Anwendungstemperatur zu vermerken (z.B. bei CRYOPERM 10 für die Anwendung bei 4,2 K: CRYOPERM 10/4,2).

Our high permeability alloys MUMETALL®, VACOPERM® 100, ULTRAPERME® 10 and ULTRAPERME 200 are used extensively in electrical engineering. The alloys are listed above in order of increasing permeability. Originally the materials were developed for application at room temperature. At low temperatures, e.g. that of liquid helium (4.2 K = -269 °C) their magnetic properties are diminished. For instance, at 20 °C ULTRAPERME 10 has an initial permeability of > 100000 but at 77.3 K it is only about 10000.

As a result of the interest aroused by low temperature physics, we have developed a material whose magnetic properties at low temperatures draw almost level with those of our established alloys at room temperature.

CRYOPERM® 10 has high initial and maximum permeability in the temperature range shown in Fig. 1.

The material is suitable for magnetic shielding (see Fig. 2), transducer cores, transformers etc. that operate at low temperatures.

Forms of Supply

CRYOPERM 10 is available either as toroidal cores, laminations, shielding, shaped parts etc. all final heat treated or as a semi-finished product to be returned to VAC for heat treatment after forming.

When ordering please give the alloy code and the application temperature (e.g. for the application of CRYOPERM 10 at 4.2 K, your order should read CRYOPERM 10/4.2).

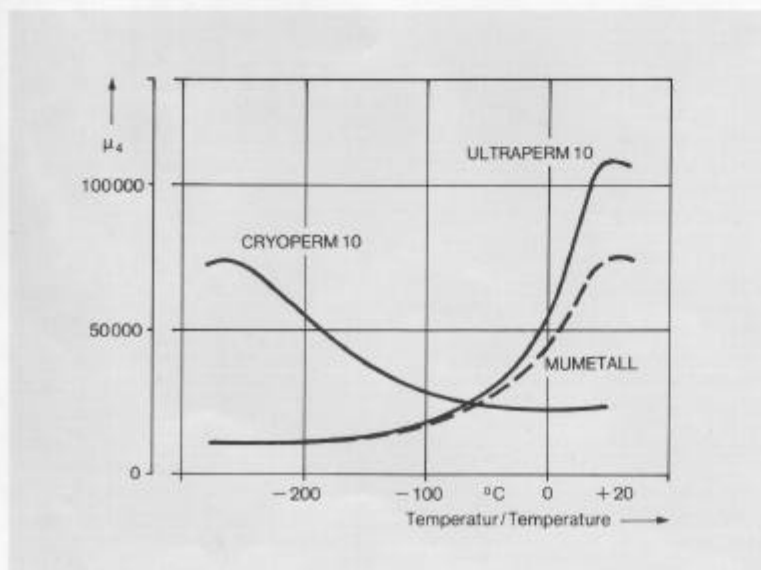
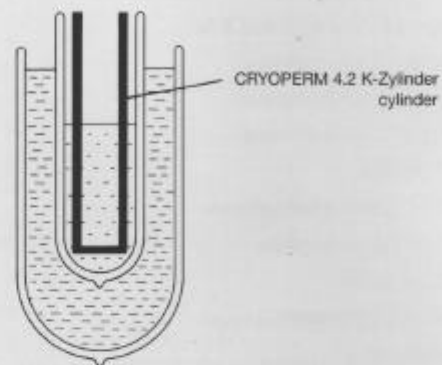
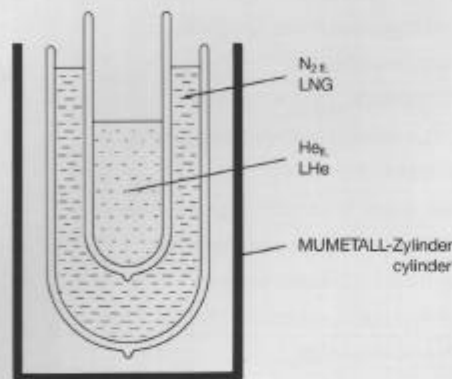


Abb. 1:
Permeabilität von CRYOPERM 10,
ULTRAPERME 10 und MUMETALL in Abhängigkeit
von der Umgebungstemperatur.

Fig. 1:
Permeability of CRYOPERM 10,
ULTRAPERME 10 and MUMETALL versus ambient temperature.

® registered trademark of VACUUMSCHMELZE GmbH,
Hanau Germany

Einfach-Zylinder / Single-Cylinder



Zweifach-Zylinder / Double-Cylinder

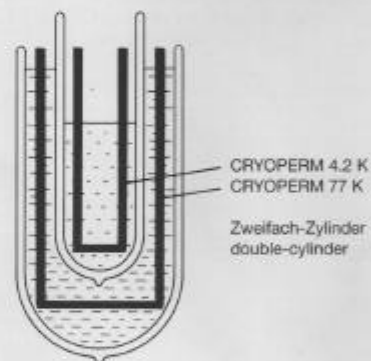
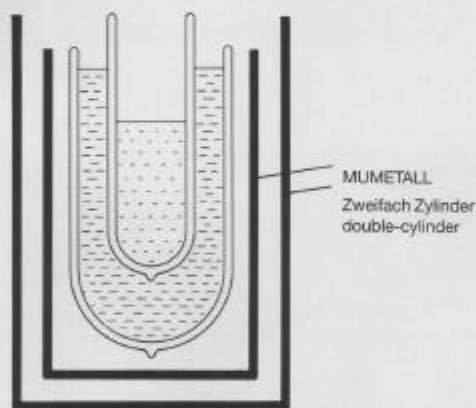


Abb. 2: Magnetfeldabschirmungen aus CRYOPERM 10 für den Einsatz bei tiefen Temperaturen.
Vorteile gegenüber MUMETALL: geringeres Gewicht, kleine Durchmesser, geringere Kosten und ein höherer Schirmfaktor.

Fig. 2: Magnetic shielding of CRYOPERM 10 for application at lower temperatures.
Advantages in comparison with MUMETALL: reduced weight, small diameter, lower costs and improved performance.

Magnetische und physikalische Eigenschaften

CRYOPERM 10 ist ein hochnickelhaltiger Werkstoff, dessen Legierungszusammensetzung und Wärmebehandlung gegenüber den üblichen Legierungen, die bei Raumtemperatur eingesetzt werden, so abgeändert wurden, daß sich die optimalen magnetischen Eigenschaften bei tiefen Temperaturen einstellen. Die Wärmebehandlung muß dabei sehr genau auf die Anwendungstemperatur (z.B. 4,2 K oder 77,3 K) abgestimmt werden.

Tabelle 1 enthält typische Eigenschaften von CRYOPERM 10, die sowohl für 4,2 K als auch für 77,3 K gelten, wenn die jeweils erforderliche Wärmebehandlung durchgeführt wurde.

Magnetic and Physical Properties

CRYOPERM 10 is a high nickel content alloy whose composition and heat treatment have been modified to achieve optimum magnetic properties at low temperatures – in contrast to the conventional alloys designed for application at room temperature. The heat treatment is governed by the application temperature (e.g. 4.2 K or 77.3 K) and must be conducted accordingly.

Table 1 lists the typical properties of CRYOPERM 10, these are valid for 4.2 K and 77.3 K provided the alloy has undergone appropriate heat treatment.

Tabelle 1 Typische Eigenschaften von CRYOPERM 10 bei 4,2/77,3 K (Ringbandkerne 0,1 mm Banddicke)
 Table 1 Typical properties of CRYOPERM 10 at 4.2/77.3 K (toroids 0.1 mm strip-width)

Sättigungspolarisation bei 10 A/cm (B_{10})	Saturation polarization at 10 A/cm (B_{10})		T	0,9
Permeabilität bei 4 mA/cm (μ_4)	Permeability at 4 mA/cm (μ_4)	statisch/static 50 Hz	-	70 000 65 000
Maximalpermeabilität μ_{max}	Maximum permeability μ_{max}	statisch/static 50 Hz	-	250 000 160 000
Statische Koerzitivfeldstärke H_c	Static coercivity H_c		A/cm	0,012
Induktion bei 0,1 A/cm ($B_{0,1}$)	Flux density at 0.1 A/cm ($B_{0,1}$)		T	0,80
Remanenzinduktion	Remanence flux density		T	0,55
Remanenzverhältnis $B_r/B_{0,1}$	Remanence ratio $B_r/B_{0,1}$		-	0,7
Dichte	Density		g/cm ³	8,7
Spezifischer elektrischer Widerstand	Electrical resistivity	20 °C 77,3 K	$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	0,45 0,35
Curietemperatur	Curie temperature		°C	430

Magnetische Kennlinien

In Abb. 3 und 4 sind die statische Hystereseschleife sowie statische und 50-Hz-Permeabilität-Feldstärkekurven von CRYOPERM angegeben. Es sind Mittelwertskurven, die an Ringbandkernen (Banddicke 0,1 mm) bei 4,2 K bzw. 77,3 K gemessen werden. Abb. 4 zeigt außerdem eine statische $\mu(H)$ -Kurve von 1 mm dicken Massivringen bei 77,3 K.

Magnetic Characteristics

Figs. 3 and 4 present the static hysteresis loop and the static 50 Hz permeability-field strength curves of CRYOPERM. These are mean value curves measured on toroidal cores (strip thickness 0.1 mm) at 4.2 K and 77.3 K. Fig.4 includes a static $\mu(H)$ curve taken on 1 mm thick, solid rings at 77.3 K.

Magnetqualität

Für CRYOPERM 10 ist folgende Magnetqualität festgelegt. Die angegebenen Werte gelten bei 4,2 K (flüssiges Helium) oder bei 77,3 K (flüssiger Stickstoff).

Bandkerne: 0,05 mm – 0,1 mm Banddicke
 Messung bei 50 Hz:
 $\mu_4 \geq 50\,000$

Massivmaterial und magnetische Abschirmungen:
 statische Messung:
 $H_c \leq 25 \text{ mA/cm}$
 $\mu_4 \geq 30\,000$

Magnetic Quality

The following magnetic quality has been laid down for CRYOPERM 10. The values apply for 4.2 K (liquid helium) or for 77.3 K (liquid nitrogen).

Strip cores: 0.05 mm – 0.1 mm strip thickness
 measurement at 50 Hz:
 $\mu_4 \geq 50\,000$

Solid material and magnetic shielding:
 Static measurement:
 $H_c \leq 25 \text{ mA/cm}$
 $\mu_4 \geq 30\,000$

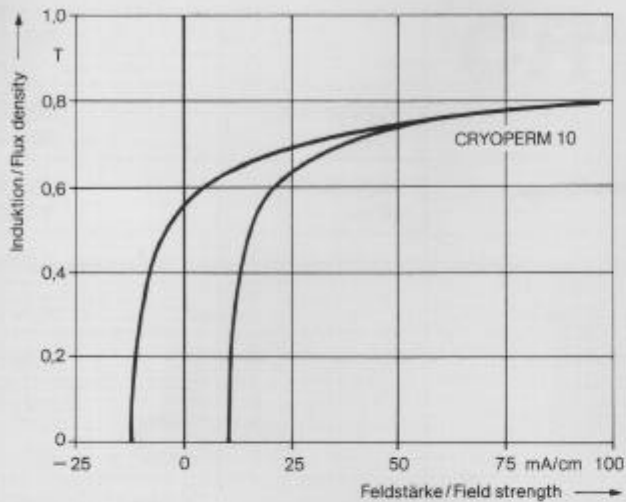


Abb. 3
 Statische Hystereseschleife
 von CRYOPERM 10.
 Meßtemperatur 4,2 K bzw. 77,3 K.
 Wärmebehandlung auf die jeweilige Meß-
 temperatur abgestimmt.

Fig. 3
 Static hysteresis loop of CRYOPERM 10
 measurement temperature 4.2 K and 77.3 K.
 Heat treatment according to measurement
 temperature.

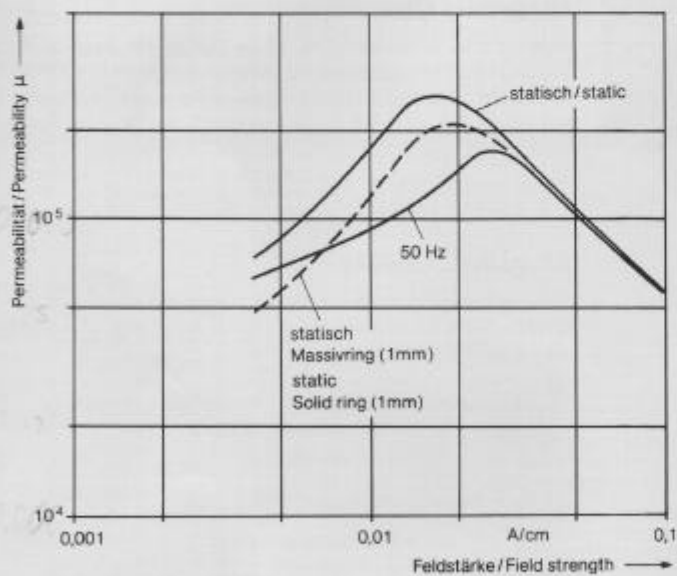


Abb. 4
 Statische und 50 Hz Permeabilität-
 Feldstärkekurven von Ringbandkernen
 (0,1 mm) und Massivringen (1 mm)
 aus CRYOPERM 10.
 Meßtemperatur 4,2 K bzw. 77,3 K.

Fig. 4
 Static and 50 Hz permeability-field strength
 curves of toroidal strip-wound cores (0.1 mm)
 and solid rings (1 mm) of CRYOPERM 10.
 Measurement temperature 4.2 K and 77.3 K.

Aus unserem Fertigungsprogramm

Induktive Bauelemente
Weichmagnetische Kerne und Teile
Magnetische Abschirmungen
Magnetische Abschirmkabinen
Weichmagnetische Halbzeuge
Amorphe Metalle
Baugruppen und Magnetsysteme
Hochwertige Dauermagnete
Hochfeldsupraleiter
Mineralisierte Leitungen
Thermobimetalle
Ausdehnungs- und Einschmelzlegierungen
Aushärtbare Federwerkstoffe
Sensoren

VAC Products

Inductive components
Soft magnetic cores and parts
Magnetic shielding
Magnetically shielded rooms
Soft magnetic semi-finished products
Amorphous metals
Sub-assemblies and magnet systems
High grade permanent magnets
High field superconductors
Mineral insulated electrical conductors
Thermostat metals
Expansion and glass/ceramic-to-metal sealing alloys
Age hardenable spring materials
Sensors

VACUUMSCHMELZE GMBH

VAC
VACUUMSCHMELZE

Grüner Weg 37
Postfach / P.O.B. 2253
D-6450 Hanau 1

☎ (** 49) 61 81 / 38-0
☎ (** 49) 61 81 / 38-26 45
☎ 4 184 863 vac
☎ 61 81 82 01 = vac

Herausgegeben von VACUUMSCHMELZE GMBH, Hanau
© VACUUMSCHMELZE GMBH. Alle Rechte vorbehalten.

Für die dargestellten und beschriebenen Produkte, Anwendungsmöglichkeiten, Schaltungen und Verfahren übernehmen wir keine Gewähr bezüglich der Freiheit von Rechten Dritter.

Mit den Angaben werden die Erzeugnisse spezifiziert, nicht jedoch Eigenschaften zugesichert. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Published by VACUUMSCHMELZE GMBH, Hanau
© VACUUMSCHMELZE GMBH. All Rights Reserved.

There is no guarantee that the products as presented and described, their applications, circuitry and processing methods are free of claims by third parties. The given data specify the products excluding any assurance of properties. Terms of delivery and rights to change design and technical data reserved.