

Drahtgewickelte Widerstände werden überall dort eingesetzt, wo eine hohe Belastbarkeit bei geringen Abmessungen und gleichzeitig eine hohe Betriebssicherheit gefordert werden. Die Grenze der Belastbarkeit ist hauptsächlich durch die Wärmefestigkeit des Trägerkörpers und des Oberflächenschutzes festgelegt. Die bei den KRAH-RWI-Widerständen verwendeten Materialien wurden so ausgewählt, dass sie den Entflammbarkeitsprüfungen aller einschlägigen Vorschriften voll genügen.

Die Betriebssicherheit der hier beschriebenen Drahtwiderstände ist durch eine gleichmäßige weitestgehende automatische Fertigung gegeben, die gleichzeitig eine günstige Preisstellung erbringt.

## **AUFBAU**

### **SFD-, SFR-Widerstände**

Als Trägerkörper für den Widerstandsdraht dient eine Glasfaserkordel. Die Drahtentwicklung ist sicher über aufgedrückte Kapfen mit den verzinneten Kupfer-Anschlussdrähten verbunden. Der Oberflächenschutz besteht aus einer nicht brennbaren mehrlagigen Silikonzementumhüllung, deren Temperaturfestigkeit über 350°C liegt.

### **KFD-, FH-, FX-, FTH-, KST-, KFL-, KR-D-Widerstände**

Diese Widerstände sind grundsätzlich so aufgebaut wie die SFD-Widerstände (ohne Silikonzementumhüllung), jedoch befinden sie sich zusätzlich in einem Keramikrohr mit quadratischem Querschnitt. Dadurch wird eine bessere Wärmeableitung und eine hohe Durchschlagfestigkeit erzielt. Die Widerstände können ohne zusätzliche Isolation auf eine Metallchassis montiert werden.

### **KBD-Widerstände**

Bei KBD-Widerständen wird ein Metallband mit angeschweißten Anschlussdrähten in das Keramikrohr eingebracht. Diese Konstruktion ermöglicht die Fertigung von besonders niederohmigen, induktionsarmen Widerständen.

---

Wire-wound resistors are used wherever a high load rating is required combined with small dimensions and at the same time safety of operation. The limit of the load rating is determined mainly by the heat resistance of the carrier body and the surface protection. The materials used for KRAH-RWI resistors were so selected as to satisfy fully the flame resistance tests in accordance with all relevant regulations. The safety of operation of the wire-wound resistors described here is ensured by a continuous production which is automatized to the highest degree and which results at the same time in a favourable price structure.

## **CONSTRUCTION**

### **SFD-, SFR-Resistors**

As carrier body for the resistance wire, a fibreglass cord is used. The wire-winding is safely joined with the tinned copper connecting wires over pressed-on caps. The surface protection consists of an incombustible multi-layer silicone cement shroud which has a temperature resistance of more than 350°C.

### **KFD-, FH-, FX-, FTH-, KST-, KFL-, KR-D-Resistors**

In principle, these resistors are constructed in the same way as the SFD resistors (without silicone cement shroud) but in addition they are placed into a ceramic tube of square cross section. Thereby the heat dissipation is improved and the breakdown resistance increased. The resistors can be mounted onto a metal chassis without additional insulation.

### **KBD-Resistors**

KBD resistors employ a metal strip with weld-on leads, which is inserted into a ceramic tube. These design features make it possible to manufacture particularly low-valued, low-induction resistors.

---

Les résistances bobinées trouvent leur emploi là où une forte puissance doit être dissipée dans un espace réduit avec une grande sécurité d'utilisation. Les limites de dissipation sont essentiellement fixées par les propriétés du corps de la protection extérieure à supporter des températures élevées. Les matériaux utilisés pour la réalisation des résistances KRAH-RWI sont choisis de telle sorte qu'ils répondent aux prescriptions de toutes les normes en vigueur pour l'inflammabilité. La sécurité d'emploi des résistances définies dans le présent catalogue est assurée par une fabrication essentiellement automatisée, ce qui permet la constance des caractéristiques et un prix bas.

## **CONSTITUTION**

### **Résistances SFD et SFR**

Le corps de la résistance est constitué par une corde tressée de fil de verre. L'enroulement en fils est joint avec des fils de connexion étamés par des embouts emmanchés. La protection extérieure est assurée par plusieurs couches de ciment silicone ininflammable, permettant de supporter une température atteignant 350°C.

### **Résistances KFD, FH, FX, FTH, KST, KFL et KR-D**

Ces résistances sont, en ce qui concerne le bobinage, identiques à celles de la série SFD (sans couches de ciment siliconé). Elles sont ensuite insérées dans un boîtier en céramique de section carrée et scellées au ciment spécial. On obtient ainsi une possibilité supérieure de dissipation et une meilleure rigidité diélectrique. Ces résistances peuvent être montées directement sur un chassis métallique.

### **Résistances KBD**

Dans les résistances KBD, un ruban métallique, sur lequel sont soudés des fils de raccordement, est incorporé dans le boîtier en céramique. Ce mode de construction permet de produire des résistances qui se signalent principalement par leur faible impédance et leur faible induction.

**Physikalische Eigenschaften der Widerstandsdrähte**  
**Physical properties of the resistivity wires**  
**Propriétés physiques des fils de résistance**

Bezeichnung Alloy Alliage	CuNi 10	CuNi 44	NiCr 6015	NiCr 20 AlSi
Chemische Zusammensetzung Composition chemical Composition chimique	90% Cu 10% Ni	44% Ni 55% Cu 1% Mn	65% Ni 15% Cr 20% Fe	74,5% Ni 20,0% Cr 0,5% Mn 0,5% Fe 3,5% Al 1,0% Si
Spezifischer Widerstand bei 20°C Electrical resistivity at 20°C Résistivité à 20°C	0,15 $\Omega \text{ mm}^2\text{m}^{-1}$	0,49 $\Omega \text{ mm}^2\text{m}^{-1}$	1,11 $\Omega \text{ mm}^2\text{m}^{-1}$	1,32 $\Omega \text{ mm}^2\text{m}^{-1}$
Schmelzpunkt Melting Point Point de fusion	1100°C	1280°C	1390°C	1400°C
Dichte bei 20°C Density at 20°C Densité à 20°C	8,9 gcm <sup>-3</sup>	8,9 gcm <sup>-3</sup>	8,2 gcm <sup>-3</sup>	8,0 gcm <sup>-3</sup>
Mittlere lineare Wärmedehnzahl (20-100°C) Coeff. of thermal linear expansion (20-100°C) Coeff. moyen d'extension thermique (20-100°C)	16 $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	14 $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	13 $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	14 $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
Thermospannung gegen Kupfer (0-100°C) Thermal EMF vs. copper (0-100°C) Force électromotrice par rapport au cuivre (0-100°C)	-25 $\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$	-40 $\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$	+1 $\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$	+1 $\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
Temperatur-Koeffizient (20-100°C) Temperature coefficient (20-100°C) Coefficient de température (20-100°C)	+350...+450 $\times 10^{-6}/\text{K}$	-80...+40 $\times 10^{-6}/\text{K}$	+100...+200 $\times 10^{-6}/\text{K}$	-50...+50 $\times 10^{-6}/\text{K}$

\* Bei Widerständen im Keramikgehäuse ist die Lötbarkeit der Anschlussdrähte in einem Bereich von 5 mm eingeschränkt.

\* The solderability of leads of resistors mounted in ceramic casings is limited within a range of 5 mm.

\* La soudabilité des fils de connexion des résistances montées dans un boîtier céramique est limitée dans une gamme de 5mm.

**Verwendung von Reinigungsmitteln bei Drahtwiderständen im Keramikgehäuse:**

Wenn ein Reinigen der Leiterplatten, die mit Drahtwiderständen bestückt sind, notwendig ist, stehen die waschmittelbeständigen Ausführungen L und E zur Verfügung.

Ausführung L: Für die Waschmittel z.B. Spiritus, reines Testbenzin bei einer Reinigungszeit < 10 sek.

Ausführung E: Für alle handelsüblichen Waschmittel und Reinigungszeiten > 10 sek.

**Use of cleansing agents on wire-wound resistors with ceramic housings:**

If PC-Boards equipped with wire-wound resistors must occasionally be cleaned, our detergent-resistant L and E design ranges are available.

L series: For cleansing agents such as spirit, clean solvent naphtha with cleaning times < 10 seconds.

E series: For all standard commercial detergents and cleaning times > 10 seconds.

**Utilisation des produits de nettoyage avec les résistances bobinées dans boîtiers en céramique:**

Si le nettoyage des circuits imprimés équipés de résistances bobinées est nécessaire, il existe les versions L et E qui sont résistantes aux détergents.

Version L: pour les détergents alcool à brûler, solvant naphtha pur pour une durée de nettoyage inférieure à 10s.

Version E: pour tous les autres détergents tels que l'on vend dans le commerce et des durées de nettoyage supérieures à 10s.

**Bestellbeispiel:** 1000 Stück KFD 0620 L - 100R K  
 Order designation: oder/or/ou  
 Code de commande: 1000 Stück KFD 0620 E - 100R K

**Die Wertkennzeichnung** der Widerstände erfolgt nach DIN/IEC 62. Bei Widerständen mit kleineren Abmessungen (z.B. SFD 0416 und FH 0920) kann aus Platzgründen die Abmessung oder Type nicht mit aufgebracht werden.

**The marking of values** is made according to DIN/IEC62. For reasons of space it is sometimes not possible to indicate on resistors of small dimensions (for example SFD 0416 and FH 0920) the measurement or type.

**Le marquage des valeurs** des résistances est effectué selon DIN/IEC 62. En ce qui concerne les résistances de dimensions inférieures (par exemple SFD 0416 et FH 0920) il est pour des raisons de place des fois impossible d'imprimer le mesurage ou le type.