

Unser Fertigungsprogramm an Drahtwiderständen umfasst die Größen:
Our production programme of wire wound potentiometers includes the following sizes:
Notre gamme de potentiomètres comprend les modèles suivants:

D 20/4 W	DIN 41474	Größe / Size / Dimensions	21 x 21
D 32/10 W	DIN 41475	Größe / Size / Dimensions	35 x 28
D 40/20 W	DIN 41475	Größe / Size / Dimensions	45 x 36
D 55/40 W	DIN 41475	Größe / Size / Dimensions	58 x 44
D 85/100 W	DIN 41476	Größe / Size / Dimensions	88 x 67

1. Aufbau der Drahtdrehwiderstände **Construction of wire wound potentiometers** **Constitution des potentiomètres**

1.1. Trägerkörper **Carrier body** **Corps isolant**

Der Widerstandsring besteht bei allen Größen aus einer Spezialkeramik ähnlich DIN 40 685, Typ 221, die sich durch eine hohe mechanische Festigkeit, gute Temperaturwechselbeständigkeit, hohe Durchschlagsfestigkeit und gutes elektrisches Isolationsvermögen auszeichnet.

In all sizes the resistance ring consists of a special ceramic material, similar to DIN 40 685, Type 221, which is distinguished by its high mechanical strength, good consistency against variation of temperature, high dielectric strength, and good electrical insulating capability.

L'anneau est dans tous les modèles en céramique spéciale, du genre DIN 40685, type 221, présentant une grande résistance mécanique et thermique (variations de température), une rigidité diélectrique élevée ainsi qu'un bon isolement.

1.2. Widerstandswerkstoff **Resistance material** **Fil résistant**

Als Widerstandswerkstoff wird normalerweise für hohe Widerstandswerte eine Nickel-Chrom-Legierung (NiCr 6015) DIN 17471 und für niedrige Widerstandswerte eine Kupfer-Nickel-Legierung (CuNi 44) verwendet. Daneben stehen für besondere Anwendungsfälle noch andere Widerstandswerkstoffe, so z.B. Manganin (CuMn 12 Ni) oder CuNi 10 zur Verfügung.

Drahtdrehwiderstände für besonders häufige Schleiferbewegungen und sehr geringen Übergangswiderstand zwischen Widerstandsbahn und Schleiferkontakt können mit speziellen Drahtlegierungen bewickelt werden, so z.B. Silber-Palladium oder Gold-Palladium. In besonderen Fällen bitten wir um ihre Anfrage.

For high resistance values a nickel-chrome alloy (NiCr 6015) DIN 17471 is normally used as resistance material and for low values a copper-nickel alloy (NiCu 44).

For special applications other resistance materials are also available, such as Manganin (CuMn 12 Ni) or CuNi 10.

Wire wound potentiometers can be wound with special wire alloys, such as silver-palladium, or gold-palladium for specially frequent slider movements and very little contact resistance between the track and the slider contact. In special cases we would be pleased to have your enquiry.

Pour les valeurs ohmiques élevées, il s'agit normalement de nickel-chrome (CrNi 6015) DIN 17471 et pour les faibles valeurs d'un alliage cuivre-nickel (CuNi 44). De plus, et pour des cas particuliers, d'autres fils résistants, comme le manganin (CuMn 12 Ni) ou CuNi 10, sont utilisés.

Les potentiomètres destinés à des applications spéciales, où, par exemple, les manoeuvres sont très fréquentes ou qui doivent présenter des résistances de contact minimales, peuvent être bobinés avec des fils en alliages spéciaux tels: argent palladium ou or-palladium. Nous consulter.

1.3. Schutzüberzug
Protective coating
Protection du bobinage

Der auf das Widerstandselement aufgebrachte Schutz erfüllt mehrere Aufgaben: Einmal legt er die Wicklung mechanisch fest und schützt sie vor dem Verrutschen. Außerdem bietet er dem feinen Widerstandsdraht Schutz vor mechanischer Beschädigung und hält verschlechternde atmosphärische Einflüsse von ihm fern. Zum anderen bietet der Schutzüberzug eine elektrische Isolierung.

Die Drahtdrehwiderstände sind mit Phosphatzement als Oberflächenschutz versehen. Die Zementschicht besteht im wesentlichen aus feingemahlene keramischen Materialien. Sie werden durch Aluminiumphosphate gebunden. Der Bindemechanismus erfolgt durch Polykondensation, bei der die Phosphate in eine Form übergehen, die gegenüber den meisten Lösungsmitteln, ausgenommen Säuren und Laugen, resistent sind. Nach Auftragen des Zementes werden die Widerstände einer Wärmebehandlung unterworfen. Die Polykondensation des Zementes ist bei 300°C abgeschlossen (der Zement ist "totgebrannt").

Die jetzt entstandene leicht poröse Schicht gewährleistet einen ausreichenden Schutz der Wickeldrähte gegen normale atmosphärische Einflüsse; eine Tropfenfestigkeit ist jedoch nur bedingt gewährleistet; der Zement ist beständig gegen Pilzbefall und Termitenfraß.

Durch ein besonderes Herstellungsverfahren wird die in geringen Mengen vorhandene Restsäure chemisch neutralisiert; somit kann der Zement für dünnste Drähte verwendet werden. Die Feuerfestigkeit der Schutzschicht liegt weit über dem Schmelzpunkt der Wickeldrähte.

Die Zugfestigkeit der Zementschicht beträgt etwa 90 kp/cm², die Druckfestigkeit ist wie bei allen spröden Körpern wesentlich höher.

Bei Verwendung von Manganin (oder anderen Widerstandswerkstoffen, die einen geringeren Temperaturkoeffizienten besitzen), der sich bei der hohen Temperaturbehandlung der zementierten Ausführung verändern würde, muß als Oberflächenschutz ein Isolationslack verwendet werden.

Werden Drahtdrehwiderstände in staubiger oder aggressiver Atmosphäre betrieben, empfehlen wir die gekapselten Ausführungen.

The protective coating applied to the resistance element fulfils several functions: in the first place it secures the winding mechanically and prevents it from slipping, furthermore it protects the fine resistance wire from mechanical damage and keeps away injurious atmospheric influences. The protective coating provides moreover electrical insulation. The wire wound potentiometers are provided with phosphate cement for surface protection. The cement layer consists essentially of finely grained ceramic materials bonded by aluminium phosphates. The mechanics of bonding is achieved by polycondensation which causes the phosphates to change into a form which is resistant to most solvents except acids and lyes. After the cement is applied the resistors are subjected to thermal treatment. The polycondensation of the cement is terminated at 300°C ("the cement is burnt dead"). This results in a slightly porous layer which adequately protects the winding wires against normal atmospheric effects. However, tropicalisation is ensured only under certain conditions. The cement is resistant to incidence of fungi and to termite corrosion. A special production method is used to neutralise chemically the residual acid present in small quantities only. Hence the cement can be used for the thinnest wires. The protective coating has a flame resistance well above the melting point of the winding wire. Tensile strength of cement layer is approximately 90 kp/cm², the compressive strength is considerably higher as with all brittle bodies.

It is necessary to provide an insulation lacquer as surface protection whenever manganin is used or other resistance materials which have a lower temperature coefficient liable to change under the high temperature treatment of the cemented version.

The encapsulated construction is recommended whenever wire wound potentiometers are operated in dusty or aggressive atmosphere.

Le bobinage est protégé par un ciment constitué pour l'essentiel par une poudre de céramique, le liant étant un phosphate d'alumine. La prise s'effectue par polycondensation, au cours de laquelle les phosphates deviennent résistants aux acides, bases, etc. La polycondensation a lieu à une température de 300°C. La protection ainsi réalisée met le bobinage à l'abri des chocs mécaniques et des influences atmosphériques normales.

Toutefois, la couche de ciment est poreuse et n'assure par conséquent qu'une protection limitée en cas de conditions climatiques sévères (tropiques). Le ciment est antifongicide et résiste aux termites. Un procédé particulier permet de neutraliser les restes éventuels d'acide. C'est ce qui permet l'utilisation des fils plus fins, et par conséquent l'obtention de valeurs ohmiques élevées. La résistance à la traction de la couche de ciment est d'environ 90 kp/cm², la résistance à la compression sensiblement supérieure à celle des corps cassants habituels. Dans le cas d'utilisation de fils résistants à faible coefficient de température, comme le manganin, et dont les caractéristiques pourraient varier aux hautes températures supportées par le ciment, on applique sur le corps une couche de laque spéciale.

Si les potentiomètres doivent être utilisés en atmosphère poussiéreuse ou agressive, nous conseillons la version protégée (capot métallique).

1.4. Mechanischer Aufbau
Mechanical construction
Réalisation mécanique

Die Widerstandsentwicklung wird mit Hilfe von Präzisionsringwickelmaschinen, die eine gleichmäßige Verlegung der Windungen gewährleisten, auf den Trägerkörper aufgebracht. Dadurch wird ein guter Linearitätsverlauf über den gesamten Drehwinkelbereich gewährleistet.

Um genaue elektrische Endstellungen zu erreichen, sind am Anfang und Ende der Wicklungen sogenannte Auflaufbleche für den Schleifer angebracht.

Um einen geringeren Schaltwiderstand der Drahtdrehwiderstände zu erreichen, erfolgt bei den Größen D 20/4 W bis D 85/100 W die Stromzuführung zum Schleifer über eine Spiralfeder.

Die Kontaktgabe wird von uns entsprechend der Größe des Drahtdrehwiderstandes und seiner Drahtstärke bzw. seines Drahtmaterials für den gesamten Drehbereich genau und gleichmäßig eingestellt, so dass die bestmögliche Kontaktgabe in Verbindung mit der höchsten Lebensdauer erreicht wird. Auf Wunsch kann allerdings auch ein höherer oder niedrigerer Kontaktdruck eingestellt werden.

Unsere Drahtdrehwiderstände haben drei Anschlüsse und können deshalb als Vorwiderstand oder Spannungsteiler geschaltet werden. Alle Materialien sind aus nichtrostenden Metallteilen gefertigt.

The winding of resistance is placed on the carrier body with the help of precision ring winding machines which guarantee a uniform shift of the windings. This ensures a good linearity course over the whole range of angular rotation.

In order to reach accurate electrical final positions, so-called run-up plates are provided for the slider at the beginning and at the end of the winding.

In order to keep the switch resistance of wire wound potentiometers low the current to the slider is supplied over a coil spring in the case of sizes D 20/4 W to D 85/100 W.

Normally the winding is contacted over a silver contact or, if specially required, over copper-carbon or gold contacts.

Contact pressure is adjusted accurately and uniformly over the whole rotary range in accordance with the size of the wire wound potentiometer, the strength and consistence of the wire. In this way optimum contacting as well as maximum life is achieved. Higher or lower contact pressures are available on request.

Our wire wound potentiometers have three connections and can thus be used as series resistance or voltage dividers.

All metal parts are made of rust-proof materials.

Le bobinage est réalisé à l'aide d'une machine à bobiner de précision, qui assure la meilleure régularité du pas, conférant ainsi une bonne linéarité sur la totalité de la course.

Afin de garantir des positions précises de départ et d'arrêt, des cosses larges sont disposées à chaque extrémité du bobinage.

Afin de supprimer ou diminuer les résistances de contact, la transmission du courant se fait, sur les modèles D 20/4 W à D 85/100 W, par un ressort spiral reliant le curseur à la cosse centrale.

Le contact sur le bobinage est réalisé à l'aide d'un grain d'argent ou sur demande par un grain de cuivre graphité ou d'or.

La pression de contact est déterminée en fonction du diamètre du fil résistant, afin de garantir le meilleur compromis résistance de contact - durée de vie. Sur demande les potentiomètres sont livrés avec pression de contact renforcée ou diminuée.

Les potentiomètres comportent trois bornes de raccordement et sont utilisables, soit en potentiomètres, soit en rhéostats.

Toutes les pièces métalliques sont protégées contre l'oxydation.

2. Sonderausführungen
Special versions
Exécutions spéciales

Neben den Normalausführungen fertigen wir eine große Anzahl Sonderausführungen, z.B. Drahtdrehwiderstände in Tandemausführung oder Reihenanordnung auf gemeinsamer Achse

mit Anfangs- oder End-, Ein-, Aus- bzw. Umschalter

mit Anfangs- oder End-Schleiferausschalter

mit Microschalter

mit Sektorenwicklung z.B. negativ oder positiv logarithmisch

mit Feststelmutter

mit Schraubendreh Schlitz

Andere Ausführungen auf Anfrage.

Apart from the normal versions we manufacture a great number of special versions e.g. wire wound potentiometers in

tandem construction or multiple mounting on a common spindle

with initial- or final-, on-, off- or change-over switch

with initial- or final slider cut-off switch

with micro switch

with sectional winding, e.g. negative or positive logarithmic

with stop nut

with screw turning slot

Enquiries invited for other special types.

Nous pouvons également réaliser les potentiomètres en versions spéciales comme:

Tandem ou multiple sur même axe

avec interrupteur ou inverseur au début ou à la fin du bobinage

avec microrupteur

avec secteurs bobinés différents comme par exemple courbe logarithmique positive ou négative.

avec blocage d'axe

avec axe fendu pour tournevis

Autres versions sur demande.

Nennwert-Reihen (DIN/IEC 63)

Series of preferred values (DIN/IEC 63)
 Séries des valeurs recommandées (DIN/IEC 63)

E 12 ± 10 %	E 24 ± 5 %
10	10
12	11
	12
15	13
	15
18	16
	18
22	20
	22
27	24
	27
33	30
	33
39	36
	39
47	43
	47
56	51
	56
68	62
	68
82	75
	82
	91

Wertkennzeichnung nach DIN/IEC 62

Marking of values according to DIN/IEC 62
 Marquage des valeurs selon DIN/IEC 62

Widerstands-Wert Resistance Résistance	Kennzeichnung Marking Marquage
0,1 Ω	R10
0,15 Ω	R15
1,0 Ω	1R0
1,5 Ω	1R5
10,0 Ω	10R
100,0 Ω	100R
1,0 KΩ	1K0
1,5 KΩ	1K5
10,0 KΩ	10K
100,0 KΩ	100K

Nenntoleranz nach DIN/IEC 62

Nominal tolerance according to DIN/IEC 62
 Tolérance nominale d'après DIN/IEC 62

Zulässige Abweichung admissible tolerance variation admissible	Kennzeichnung marking identification
± 20%	M
± 10%	K
± 5%	J
± 2%	G
± 1%	F
*	A

*** Für Tol. ohne Kennzeichnung. Zulässige Abweichung wird in anderen Schriftstücken angegeben.**

For tolerances without marking. Tolerance is specified in other documents.

Pour tolérances sans marquage. La déviation admissible sera indiquée dans des autres papiers.

Unsere Kataloge dienen ausschließlich der Information, sie sind nicht unserem Änderungsdienst angeschlossen.

Our catalogues serve exclusively to the information and are not connected to our modification service.

Nos catalogues servent exclusivement à l'information et ne sont pas reliés à notre service de modifications.