

Hersteller von elektrischen Spezialleitungen

Geschichte

Im Jahr 1894 gründet Baldomero Masfarné in Barcelona einen Handwerksbetrieb zur Herstellung von mit Baumwolle ummantelten Kupferleitungen. Diese Firma, welche zum Beginn ihrer Geschäftstätigkeit noch mit aus Holz gefertigten Maschinen arbeitete, gilt in Spanien als die erste dieser Art.

Am 2. Januar 1936 wird, in Weiterführung der Aktivitäten des Herrn B. Masfarné, die Firma CASA MASFARNÉ, S.A. gegründet. Diese wird mit moderner Maschinerie ausgerüstet, welche es erlaubt, die ständig wachsende Nachfrage zu befriedigen. CASA MASFARNÉ muss aufgrund von stadtebaulichen Vorschriften den ursprünglichen Firmensitz verlassen und in die heutigen Installationen nach Ripollet umziehen. Seit damals wurde die Technologie ständig verbessert, bis zum heutigen Tag, wo wir unseren Kunden die in all den Jahren gesammelte Erfahrung zur Verfügung stellen.



Eigenschaften des in unseren Produkten verwendeten Kupfers, nach Norm UNE 2003

Diese Norm legt die Bedingungen fest, die das geglühte Kupfer, welches für allgemeine elektrische Anwendungen bestimmt ist, zu erfüllen hat.

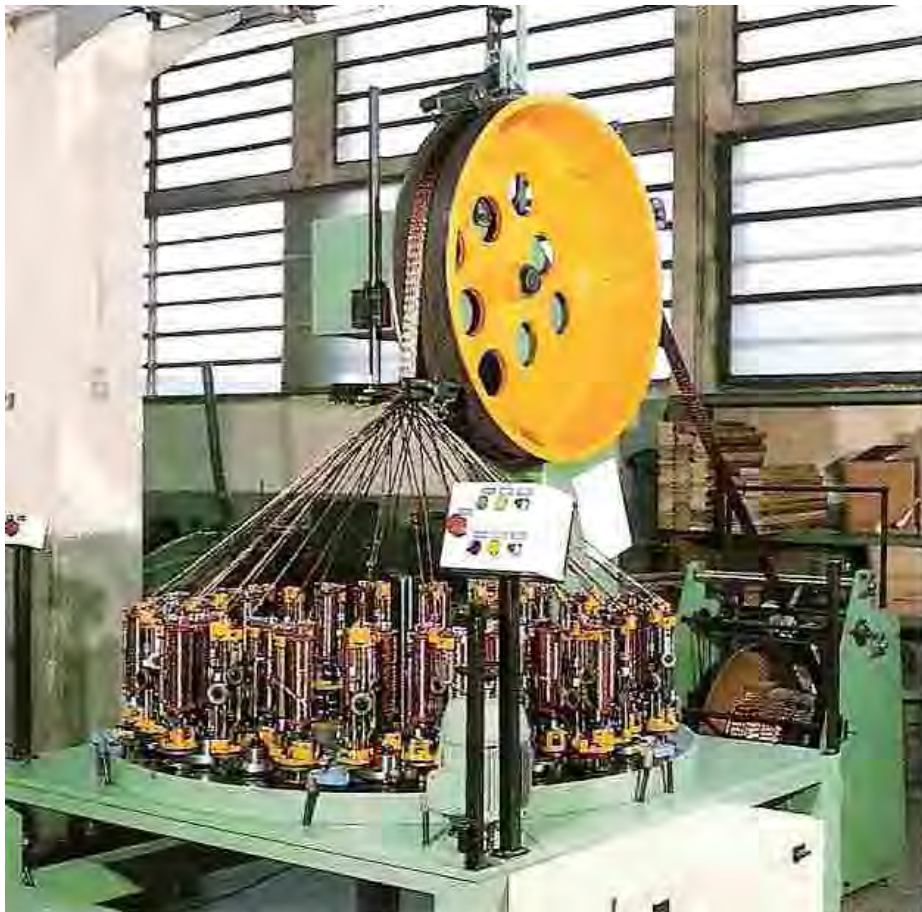
Spezifischer Widerstand: Der spezifische Widerstand des geglühten Kupfers ist bei einer Temperatur von 20°C $1/58 = 0,017241 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$

Spezifische Dichte: Die Dichte des geglühten Kupfers ist bei einer Temperatur von 20°C $8,99 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Langenausdehnungskoeffizient: Bei einer Temperatur von 20°C ist der Langenausdehnungskoeffizient des geglühten Kupfers 0,00017 pro °C.

Temperaturkoeffizient: Bei einer Temperatur von 20°C beträgt der Temperaturkoeffizient des geglühten Kupfers bei konstanter Masse und freier Ausdehnung, gemessen zwischen zwei festen Potentialanschlüssen, $0,00393 = 1/254,45$ W pro °C.

Dichtewiderstand: Bei einer Temperatur von 20°C beträgt der Dichtewiderstand des geglühten Kupfers $1/58 \times 8,99 = 9,15328 \frac{\Omega \text{g}}{\text{m}^2}$



Einführung

Kupferleitungen haben die Aufgabe, elektrischen Strom zu leiten. Sie können entweder aus einer Litze bestehen (mehrere in einer Richtung verdrehte Drähte) oder aus mehreren, kreuzweise verseilten Litzen. Der Durchmesser der Drähte ergibt die Flexibilität der Leitung.

Kupfergeflechte sind verflochtene elektrische Leitungen, welche im Elektrobereich eine hohe Flexibilität gewährleisten.

Die in unseren Produkten eingesetzten Materialien sind:

- Kupfer: Rotes Kupfer, sauerstofffreies Kupfer, verzinnertes Kupfer, versilbertes Kupfer, lackisoliertes Kupfer.
- Eisen: Galvanisiertes Eisen.
- Legierungen: Legierungen für Ausgleichsleitungen.
- Sonstige Metal/e auf Bestellung.

Unter dem theoretischen Querschnitt versteht man die Summe der Querschnitte der einzelnen Drähte, welche die Leitung bilden, nicht zu verwechseln mit dem Nominal-Querschnitt oder dem scheinbaren Querschnitt.

Wir fertigen Querschnitte von 0,062 mm² bis zu 1.000 mm², auf Basis von Drähten von 0,04 mm Durchmesser, 0,05, 0,07, 0,10 usw.

Die angegebenen Dimensionen dienen zur Orientierung. Bei den Kabelgeflechten entspricht der theoretische Querschnitt dem scheinbaren.

Anwendungsbereiche: Die im vorliegenden Katalog aufgeführten Produkte dienen zur Orientierung. Auf Bestellung oder Spezifizierung durch den Kunden können wir jedwede Variante anfertigen. Bitte wenden Sie sich an unsere Technische Abteilung, die Sie gerne in allen auftretenden Fragen berät.

Elektrische Schaltgeräte (Leistungsschalter, Lasttrennschalter, Schütze, Blitzableiter, Transformatoren-Zentren, usw.); Erdleitungen, Schutz elektrischer Ausrüstungen, Verbindungen zwischen Verteilerschienen und Rüttelmaschinen; Ausgleichsverbindungen zwischen Schienensätzen; Ausrüstungen für Schweissplätze, Störschutzgeflechte; Elektrolyse; Masse-Anschlüsse; Kabel für Stornabnehmer; Kabel für Thyristoren, Relais und Kondensatoren; Geflechte für bewegliche Lautsprecher-Spulen; Kabel für Induktionsöfen; Kabel für die Stromversorgung von Elektromagneten; Kabel zur Temperaturmessung (Ausgleichs-oder Ausdehnungsleitungen); Kabel für Hochfrequenzspulen (Litzendrähte).

Aufmachung: Auf Rollen, Holzspulen, Plastikspulen nach DIN 46.399.

Flexible und hochflexible blanke Kupferleitungen und Leitungen aus verzintem Kupfer

Eigenschaften: Leitungen aus feinen, blankgeglühten Elektrolyt-Kupferdrähten. Der Querschnitt unserer Leitungen kann rund oder quadratisch sein.

Anwendungsbereiche: Schaltungen, Herstellung elektrischer Schaltgeräte, Material für Schutz- und Erdanschlüsse, Stromabnehmer, Blitzableiter, Trafo-Zentren usw.



Flexible und Hochflexible Leitungen

Conducteurs de cuivre rouge en fils de 0,10 mm de diamètre
Leitungen aus Rotkupfer-Drähten von 0,10 mm Durchmesser

Référence Bestell-Nr.	Section mm ² Querschnitt mm ²	Ø mm Ø mm	Nombre de fils Gesamtanzahl Drähte
NF-14N° 1	0,75	1,15	98
NF-14N° 2	1	1,4	126
NF-14N° 3	1,5	1,9	189
NF-14N° 4	2,5	2,3	322
NF-14N° 5	4	3,1	511
NF-14N° 6	6	4	770
NF-14N° 7	10	4,9	1.274
NF-14N° 8	16	6,3	2.044
NF-14N° 9	25	8,25	3.185

Aufmachung: Rollen von 50, 100 und 200 Metern.

Auf Bestellung können wir Leitungen nach DIN 46438 in Rotkupfer oder in sauerstofffreiem Kupfer liefern.

Ungefähres Gewicht: Man rechnet 10 Gramm pro mm² und Meter.

Zurn Beispiel: 1 mm² = 10 Gramm pro Meter.

Abmessungen: Durch Ändern der Zusammensetzung können Abmessungen und Gewichte der Leitungen reduziert werden, da der tatsächliche Querschnitt grösser ist als der Nominalquerschnitt.

Bei den obigen Daten handelt es sich um Circa-Angaben, die jederzeit geändert werden können. Anwendungsbereiche: Schaltungen, Herstellung von elektrischen Schaltgeräten, Material für Schutzleitungen und Erdungen, Stromabnehmer, Blitzableiter, Transformatoren-Zentren usw.



Conducteurs de cuivre étamé en fils de 0,10 mm de diamètre
Leitungen aus verzinnnten Kupferdrähten von 0,10 mm Durchmesser

Référence Bestell-Nr.	Section mm ² Querschnitt mm ²	Ø mm Ø mm	Nombre de fils Gesamtanzahl Drähte
NF-14N° 1	0,75	1,15	98
NF-14N° 2	1	1,4	126
NF-14N° 3	1,5	1,9	189
NF-14N° 4	2,5	2,3	322
NF-14N° 5	4	3,1	511
NF-14N° 6	6	4	770
NF-14N° 7	10	4,9	1.274
NF-14N° 8	16	6,3	2.044
NF-14N° 9	25	8,25	3.185

Aufmachung: Rollen von 50, 100 und 200 Metern.

Auf Bestellung sind Leitungen nach DIN 46438 in verzinnntem Kupfer lieferbar.

Ungefähres Gewicht: Man rechnet 10 Gramm pro mm² und Meter.

Zum Beispiel: 1 mm² = 10 Gramm pro Meter.

Abmessungen: Durch Ändern der Zusammensetzung können Abmessungen und Gewichte der Leitungen reduziert werden, da der tatsächliche Querschnitt grösser ist als der Nominalquerschnitt.

Die angegebenen Daten sind ungefähr und können jederzeit geändert werden.

Anwendungsbereiche: Schaltungen, Herstellung von elektrischen Schaltgeräten, Material für Schutzleitungen und Erdungen, Stromabnehmer, Blitzableiter, Transformatoren-Zentren usw.



Conducteurs de cuivre rouge en fils de 0,25 mm de diamètre
Leitungen aus Rotkupfer-Drähten von 0,25 mm Durchmesser

Référence Bestell-Nr.	Section mm ² Querschnitt mm ²	Ø mm Ø mm	Nombre de fils Gesamtanzahl Drähte
NF-15 n° 1	2,5	2,4	49
NF-15 n° 2	4	3,5	84
NF-15 n° 3	6	3,7	126
NF-15 n° 4	10	5	203
NF-15 n° 5	16	5,7	329
NF-15 n° 6	25	8	511
NF-15 n° 7	35	9,4	722
NF-15 n° 8	50	11	1.026
NF-15 n° 9	80	13,5	1.615
NF-15 n° 10	95	16	1.938
NF-15 n° 11	120	18	2.451
NF-15 n° 12	150	19	3.078
NF-15 n° 13	185	21	3.768
NF-15 n° 14	240	23,5	4.902
NF-15 n° 15	300	27	6.118
NF-15 n° 16	400	31	8.113
NF-15 n° 17	500	34,5	10.241

Aufmachung: Rollen von 100 Metern oder, je nach Querschnitt, Holzspulen.

Ungefähres Gewicht: Man rechnet 10 Gramm pro mm² und Meter.

Zum Beispiel: Bei einem Querschnitt von 6 mm² = 60 Gramm/Meter, oder bei 300 mm² = 3.000 Gramm/Meter.

Abmessungen: Die angegebenen Abmessungen sind orientativ und können sich jederzeit ändern in Abhängigkeit von der Kabelkonfektion.

Anwendungsbereiche: Schaltungen, Herstellung von elektrischen Schaltgeräten, Material für Schutzleitungen und Erdungen, Stromabnehmer, Blitzableiter, Transformatoren-Zentren usw.



Conducteurs de cuivre étamé en fils de 0,25mm de diamètre
Leitungen aus verzinnnten Kupferdrähten von 0,25 mm Durchmesser

Référence Bestell-Nr.	Section mm ² Querschnitt mm ²	Ø mm Ø mm	Nombre de fils Gesamtanzahl Drähte
NF-15 n° 1E	2,5	2,4	49
NF-15 n° 2E	4	3,5	84
NF-15 n° 3E	6	3,7	126
NF-15 n° 4E	10	5	203
NF-15 n° 5E	16	5,7	329
NF-15 n° 6E	25	8	511
NF-15 n° 7E	35	9,4	722
NF-15 n° 8E	50	11	1.026
NF-15 n° 9E	80	13,5	1.615
NF-15 n°10E	95	16	1.938
NF-15 n°11E	120	18	2.451
NF-15 n°12E	150	19	3.078
NF-15 n°13E	185	21	3.768
NF-15 n°14E	240	23,5	4.902
NF-15 n°15E	300	27	6.118
NF-15 n°16E	400	31	8.113
NF-15 n°17E	500	34,5	10.241

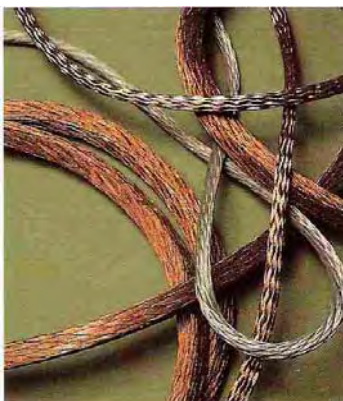
Aufmachung: Rollen von 100 Meter oder, je nach Querschnitt, Holzspulen.

Ungefähres Gewicht: Man rechnet 10 Gramm pro mm² und Meter.

Zum Beispiel: Bei einem Querschnitt von 6 mm² = 60 Gramm/Meter, oder bei 300 mm² = 3.000 Gramm/Meter.

Abmessungen: Die angegebenen Abmessungen sind orientativ und können sich jederzeit ändern in Abhängigkeit von der Kabelkonfektion.

Anwendungsbereiche: Schaltungen, Herstellung von elektrischen Schaltgeräten, Material für Schutzleitungen und Erdungen, Stromabnehmer, Blitzableiter, Transformatoren-Zentren usw.



Rundes und flaches Kupfergeflecht, auch aus verzinntem Kupfer

Eigenschaften: Hergestellt aus feinen, blankgeglühten Elektrolyt-Kupferdrähten. Hohe Flexibilität und reduzierter Kurvenradius.

Anwendungsbereiche: Erdungsanschlüsse, Rüttelmaschinen, Schaltbrücken zu Transformatoren, Herstellung von elektrischen Schaltgeräten, usw.



Flexible Leitungsgeflechte

Flach, quadratisch, quadratisch und mit transparenter PVC-Isolierung, runde Leitungen mit Kupfergeflecht-Ummantelung, Abschirm-Geflechte, Spezialgeflechte für kleine Querschnitte, Rundgeflechte, Rundgeflechte mit transparentem PVC.

Tresses de cuivre rouge en fils de 0,15 et 0,20 mm de diamètre Geflechte aus Rotkupfer-Draht von 0,15 und 0,20 mm Durchmesser				
Référence Bestell-Nr.	Section mm ² Querschnitt mm ²	Dimensions Abmessungen	Nombre de fils Gesamtanzahl Drähte	Composition Zusammensetzung
NF-16N° 1	2,5	5 × 1	144	16 × 9
NF-16N° 2	5	8 × 1,1	288	24 × 12
NF-16N° 3	8	8 × 1,5	456	24 × 19
NF-16N° 4	10	10 × 1,5	576	24 × 24
NF-16N° 5	16	15 × 2	896	32 × 28
NF-16N° 6	20	20 × 2	1120	32 × 35
NF-16N° 7	25	25 × 2	1408	32 × 44
NF-16N° 8	30	25 × 2,5	1696	32 × 53
NF-16N° 9	40	25 × 3	2240	32 × 70
NF-16N°10	50	30 × 3,5	2816	32 × 88
NF-16N°11	60	30 × 4	3392	32 × 107
NF-16N°12	75	30 × 5	4224	32 × 132
NF-16N°13	90	35 × 5	5088	32 × 159
NF-16N°14	100	40 × 5	5632	32 × 176
NF-16N°15*	120	50 × 5	3840	48 × 80
NF-16N°16*	150	60 × 5	4800	48 × 100
NF-16N°17*	200	65 × 5	6336	48 × 132
NF-16N°18*	250	70 × 8	7872	48 × 164
NF-16N°19*	300	70 × 10	9600	48 × 200
NF-16N°20*	400	80 × 10	12768	48 × 266
NF-16N°21*	500	100 × 10	15936	48 × 332

* Ces tresses sont fabriquées en fil de 0,20mm de diamètre.

* Diese Geflechte sind aus Drähten mit 0,20 mm Durchmesser hergestellt.

Aufmachung: Rollen von 6, 10, 15, 20, 25, 100 und 200 Meter.

Ungefähres Gewicht: Man rechnet 10 Gramm pro mm² und Meter.

Zum Beispiel: 5 mm² = 50 Gramm pro Meter, und 300 mm² = 3.000 Gramm pro Meter.

Abmessungen: Auf Bestellung können wir andere Abmessungen liefern, vorausgesetzt, dass dies im Hinblick auf die Art des Geflechts machbar ist. Auf Bestellung sind Geflechte mit transparentem PVC lieferbar.

Diese Angaben sind ungefähr, Änderungen sind jederzeit möglich.

Anwendungsbereiche: Erdungs-Anschlüsse, Rüttelmaschinen, Schaltbrücken zu Transformatoren, Herstellung von elektrischen Schaltgeräten, usw.



Tresses de cuivre étamé en fils de 0,15 et 0,20 mm de diamètre
Geflechte aus verzinnem Kupferdraht von 0,15 und 0,20 mm Durchmesser

Référence Bestell-Nr.	Section mm ² Querschnitt mm ²	Dimensions Abmessungen	Nombre de fils Gesamtanzahl Drähte	Composition Zusammensetzung
NF-16N° 1E	2,5	5 × 1	144	16 × 9
NF-16N° 2E	5	8 × 1,1	288	24 × 12
NF-16N° 3E	8	8 × 1,5	456	24 × 19
NF-16N° 4E	10	10 × 1,5	576	24 × 24
NF-16N° 5E	16	15 × 2	896	32 × 28
NF-16N° 6E	20	20 × 2	1120	32 × 35
NF-16N° 7E	25	25 × 2	1408	32 × 44
NF-16N° 8E	30	25 × 2,5	1696	32 × 53
NF-16N° 9E	40	25 × 3	2240	32 × 70
NF-16N°10E	50	30 × 3,5	2816	32 × 88
NF-16N°11E	60	30 × 4	3392	32 × 107
NF-16N°12E	75	30 × 5	4224	32 × 132
NF-16N°13E	90	35 × 5	5088	32 × 159
NF-16N°14E	100	40 × 5	5632	32 × 176
NF-16N°15*E	120	50 × 5	3840	48 × 80
NF-16N°16*E	150	60 × 5	4800	48 × 100
NF-16N°17*E	200	65 × 5	6336	48 × 132
NF-16N°18*E	250	70 × 8	7872	48 × 164
NF-16N°19*E	300	70 × 10	9600	48 × 200
NF-16N°20*E	400	80 × 10	12768	48 × 266
NF-16N°21*E	500	100 × 10	15936	48 × 332

* Ces tresses sont fabriquées en fil de 0,20mm de diamètre.

* Diese Geflechte sind aus Drähten mit 0,20 mm Durchmesser hergestellt

Aufmachung: Rollen von 6, 10, 15, 20, 25, 100 und 200 Meter.

Ungefähres Gewicht: Man rechnet 10 Gramm pro mm² und Meter.

Zum Beispiel: 5 mm² = 50 Gramm pro Meter, und 300 mm² = 3.000 Gramm pro Meter.

Abmessungen: Auf Bestellung können wir andere Abmessungen liefern, vorausgesetzt, dass dies im Hinblick auf die Art des Geflechts machbar ist. Auf Bestellung sind Geflechte mit transparentem PVC lieferbar.

Diese Angaben sind ungefähr, Änderungen sind jederzeit möglich.

Anwendungsbereiche: Erdungs-Anschlüsse, Rüttelmaschinen, Schaltbrücken zu Transformatoren, Herstellung von elektrischen Schaltgeräten, usw.



Tresses carrées de cuivre rouge
Quadratische Geflechte aus Rotkupfer

Référence Bestell-Nr.	Section mm ² Querschnitt mm ²	Dimensions Abmessungen	Ø mm Drahtdurchmesser	Nombre de fils Gesamtanzahl Drähte
NF-20N° 1	1	1,2 × 1,2	0,15	56
NF-20N° 2	1,5	1,5 × 1,5	0,15	88
NF-20N° 3	2,5	2,1 × 2,1	0,15	144
NF-20N° 4	4	2,8 × 2,8	0,15	224
NF-20N° 5	6	3,3 × 3,3	0,15	344
NF-20N° 6	10	4,3 × 4,3	0,15	568
NF-20N° 7	16	5,4 × 5,4	0,15	912
NF-20N° 8	25	7 × 7	0,15	1.416
NF-20N° 9	35	8 × 8	0,15	1.980
NF-20N°10	50	10 × 10	0,20	1.584
NF-20N°11	75	12 × 12	0,25	1.524
NF-20N°12	95	14 × 14	0,25	1.932

Diese Geflechte können auch aus Drähten mit 0,05, 0,07 und 0,10 mm Durchmesser hergestellt werden.

Auf Bestellung sind andere Querschnitte und auch die Ausführung in verzinnem Kupfer erhältlich.

Aufmachung: Rollen mit 50 und 100 Metern, Plastikspulen nach DIN 46399 oder Holzspulen.

Ungefähres Gewicht: Man rechnet 10 Gramm pro mm² und Meter.

Zum Beispiel: 35 mm² = 350 Gramm pro Meter.

Abmessungen: Die Angaben sind orientativ, Änderungen sind jederzeit möglich.

Anwendungsbereiche: In der Schweißtechnik und im Bereich der Hochgeschwindigkeitszüge zur Verbindung der Kontakte im Durchhang.



Conducteurs ronds avec enrobage en tresse de cuivre rouge selon DIN 46.440
Runde Leitungen mit Rotkupfergeflecht-Ummantlung nach DIN 46440

Référence Best.-Nr.	Section nominale Querschnitt Nominal mm ²	Section effective Querschnitt Effektiv mm ²	Dimensions extérieures Aussenabmessungen mm	Nbre de fils conducteur Anzahl Drähte pro Leitung	Ø du fil mm Ø Draht mm	Nbre de fils d'enrobage Anzahl Drähte Ummantlung	Ø du fil mm Ø Draht mm
CT-0,5-05/01	0,5	0,5	1,1	130	0,05	32	0,1
CT-0,75-05/01	0,75	0,75	1,4	266	0,05	32	0,1
CT-1-0,5/01	1	1	1,5	266	0,05	64	0,1
CT-1,5-05/01	1,5	1,5	2	525	0,05	64	0,1
CT-2,5-07/01	2,5	3	2,9	651	0,07	64	0,1
CT-4-07/01	4	4,5	3,6	1.036	0,07	64	0,1
CT-6-07/01	6	6,8	4,5	1.575	0,07	96	0,1
CT-10-07/01	10	11	5,5	2.562	0,07	128	0,1
CT-16-07/01	16	17,5	7	4.116	0,07	192	0,1
CT-25-01/01	25	27	8,9	3.234	0,1	192	0,1
CT-35-01/01	35	37	10,5	4.508	0,1	240	0,1
CT-50-01/01	50	53,5	12,5	6.468	0,1	360	0,1
CT-70-01/01	70	73	14,7	8.967	0,1	360	0,1

Aufmachung: Auf DIN 46399-Spulen, auf Rollen oder auf Holzspulen, je nach Querschnitt

Ungefähres Gewicht: Man rechnet, bei einem Effektiv-Querschnitt von bis zu 16 mm², +/- 12% dieses Querschnitts, von 25 - 50 mm² +/- 8%, und ab 70 mm² +/- 6%.

Abmessungen: Die aufgeführten Abmessungen sind rein orientativ, Änderungen sind jederzeit möglich.

Auf Bestellung ist die Ausführung in verzinnem Kupfer lieferbar.

Anwendungsbereich: Elektro-Schweisstechnik und Elektroöfen.



Trenzas en cobre rojo para apantallar
Red copper braids to screen
Tresses de cuivre rouge pour blindage
Abschirmgeflecht in Rotkupfer

Referencia Référence Bestell-Nr.	Ø interior Internal Ø Ø intérieur Innerer Ø	Nº hilos No. wires Nbre de fils Anzahl Drähte	Nº husos No. braids Nbre de fuseaux Anzahl Adern	Total Nº hilos Total No. wires Nbre Total de fils Gesamtanzahl Drähte	Ø hilo Ø wire Ø fil Ø Draht
TA-2	2	3	24	72	0,1
TA-4	4	4	24	96	0,15
TA-8	8	7	32	224	0,15
TA-12	12	9	32	288	0,15
TA-16	16	8	32	256	0,20
TA-20	20	10	32	320	0,20
TA-25	25	11	32	352	0,20
TA-30	30	10	32	320	0,30
TA-40	40	12	32	384	0,30
TA-50	50	9	32	288	0,50
TA-60	60	7	48	336	0,50

Auf Bestellung sind andere Durchmesser lieferbar.

Aufmachung: Auf Rollen oder auf Spulen nach DIN 46399, je nach Durchmesser.

Abmessungen: Die angegebenen Abmessungen sind rein orientativ, Änderungen sind jederzeit möglich.

Anwendungsbereiche: Störschutz, Masse und Abschirmung.



Trenzas en cobre estañado para apantallar
Tinned copper braids to screen
Tresses de cuivre étamé pour blindage
Abschirmgeflecht in verzinnem Kupfer

Referencia Reference Référence Bestell-Nr.	Ø interior Internal Ø Ø intérieur Innerer Ø	Nº hilos No. wires Nbre de fils Anzahl Drähte	Nº husos No. braids Nbre de fuseaux Anzahl Adern	Total Nº hilos Total No. wires Nbre Total de fils Gesamtanzahl Drähte	Ø hilo Ø wire Ø fil Ø Draht
TA-2	2	3	24	72	0,1
TA-4	4	4	24	96	0,15
TA-8	8	7	32	224	0,15
TA-12	12	9	32	288	0,15
TA-16	16	8	32	256	0,20
TA-20	20	10	32	320	0,20
TA-25	25	11	32	352	0,20
TA-30	30	10	32	320	0,30
TA-40	40	12	32	384	0,30
TA-50	50	9	32	288	0,50
TA-60	60	7	48	336	0,50

Auf Bestellung sind andere Durchmesser lieferbar.

Aufmachung: Auf Rollen oder auf Spulen nach DIN 46399, je nach Durchmesser.

Abmessungen: Die angegebenen Abmessungen sind rein orientativ, Änderungen sind jederzeit möglich.

Anwendungsbereiche: Störschutz, Masse und Abschirmung.



Rundes Geflecht aus blankem Kupferdraht, isoliert mit transparentem PVC

Hergestellt nach Norm UNE 20.707. Die Angaben sind orientativ und Änderungen sind jederzeit möglich. Ausführung in verzinnem Kupfer sowie andere Querschnitte auf Bestellung möglich.

Anwendungsbereiche: Vorrichtungen zur Erdung sowie für Hochspannungs-Kurzschlüsse.



Sección mm ² Section mm ² Section mm ² Querschnitt mm ²	Nº hilos Number wire Nombre de fils Anzahl Drähte	Ø hilos mm Ø wires mm Ø des fils mm Ø Drähte in mm	Ø sobre cobre Ø with copper Ø sur cuivre nu Ø nur Kupfer	Ø sobre aislamiento Ø with isolation Ø sur isolant mm Ø mit Isolierung
16	504	0,20	6	8
25	792	0,20	7	9
35	720	0,25	9	11,8
50	1.008	0,25	10	12,8
70	1.416	0,25	12	15,6
95	1.932	0,25	14	18
120	2.448	0,25	16	21

Trencillas extraflexibles con hilos de 0,10 mm de diámetro
Extraflexible small braids with wires of 0,10 mm of diameter
Tresses extra-souples avec fil de 0,10 mm de diamètre
Hochflexible Geflechte aus Drähten von 0,10 mm Durchmesser

Referencia Reference Référence Bestell-Nr.	Tipo cobre Copper type Type de cuivre Kupferart	Sección mm ² Section mm ² Section mm ² Querschnitt mm ²	Dimensiones Dimensions Dimensions Abmessungen	Nº total hilos Total no. of wires Nbre total de fils Gesamtanzahl Drähte
F-7 AC	rojo/red/rouge/rot	0,5	2 mm ancho/width/large/breit	64
F-7 AE	estañado/tinned/étamé/verzinnt	0,5	2 mm ancho/width/large/breit	64
F-7 C	rojo/red/rouge/rot	1	3 mm ancho/width/large/breit	120
F-7 E	estañado/tinned/étamé/verzinnt	1	3mm ancho/width/large/breit	120
F-8 C	rojo/red/rouge/rot	2	4 mm ancho/width/large/breit	240
F-8 E	estañado/tinned/étamé/verzinnt	2	4mm ancho/width/large/breit	240

Trencillas extraflexibles con hilos de 0,05 mm de diámetro
Extraflexible small braids with wires of 0,05 mm of diameter
Tresses extra-souples avec fil de 0,05 mm de diamètre
Hochflexible Geflechte aus Drähten von 0,05 mm Durchmesser

Referencia Reference Référence Bestell-Nr.	Tipo cobre Copper type Type de cuivre Kupferart	Sección mm ² Section mm ² Section mm ² Querschnitt mm ²	Nº total hilos Total no. of wires Nbre total de fils Gesamtanzahl Drähte
F-9 B	rojo/red/rouge/rot	0,13	64
F-9 D	rojo/red/rouge/rot	0,20	96

Auf Bestellung sind andere Ouerschnitte nach DIN 46 444 erhältlich.

Aufmachung: Auf DIN 46 399-Spulen, mit 100, 200 und 500 Metern, je nach Ouerschnitt.

Ungefähres Gewicht: Man rechnet 10 Gramm pro mm² und Meter.
 Zum Beispiel: 0,12 mm² = 1,2 Gramm pro Meter.

Abmessungen: Die angegebenen Abmessungen sind rein orientativ.
 Änderungen sind jederzeit möglich.

Anwendungsbereiche: Bewegliche Lautsprecher-Spulen, Abschirmung von Kabelseelen mit kleinen Ourchmessern, Masse-Anschlüsse, Masse bei Röhren von Fernsehgeräten und Bildschirmen usw.



Bewegliche Anschlusskabel oder Leitungen in Rotkupfer oder verzinnem Kupfer

Eigenschaften: Diese Anschlusskabel bestehen aus Kupfergeflecht oder Kupferleitung mit den selben Eigenschaften, wie sie in den jeweiligen Abschnitten angegeben sind. Auf Bestellung ist jede Art von Anschlusskabel, im Hinblick auf Länge, Querschnitt, Anschluss-Flansch usw. lieferbar.



Anschlusskabel

- Speziell flexible
- Punktwiderstand
- Kupferfolien
- Genormter Masse-Anschluss

Anwendungsbereiche: Elektrische Verbindungen zwischen Schienen und Transformatoren

Elektrische Verbindungen zwischen Schienen und Zählern, Trennschaltern, usw.,

Herstellung von elektrischen Schaltgeräten,

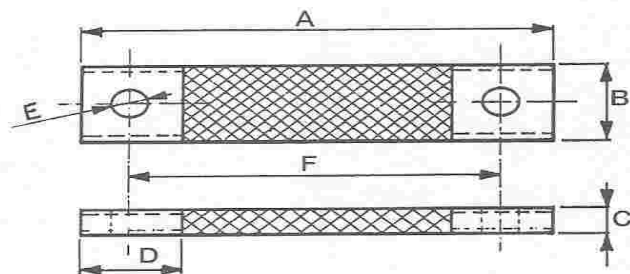
Erdungs-Anschlüsse von Motoren usw.

Durch ihre hohe Flexibilität sind sie sehr geeignet für die Übertragung von Vibrationen und Ausdehnungen im Bereich elektrischer Anschlüsse. .

Fehler durch zu starr montierte Geräte können dadurch ausgeglichen werden.

Bei Bestellungen bitte angeben:

Sección Section	A	B	C	D	E	F



Hinweis: Bitte geben Sie an, ob Sie das Anschlusskabel aus Geflecht oder aus Leitung, in Kupfer oder in verzinnem Kupfer wünschen. Unsere technische Abteilung wird Ihre Bedürfnisse eingehend studieren.



Anschluss-Flansche

Die folgenden Kriterien sind im Zusammenhang mit den Anschluss-Flanschen zu beachten:

Funktion des Verbindungsstücks ist es, eine Verbindung zwischen Leitern herzustellen. Bevor das Verbindungsstück zum Einsatz kommt, sollte eine Reihe von Kriterien in Betracht gezogen werden. Die wichtigsten davon führen wir im Folgenden auf:

Vorbereitung der Kontaktfläche: Gründlich von allen die Leitfähigkeit beeinträchtigenden Oxydations-Belägen reinigen und deren Neubildung verhindern.

Die schlecht leitenden Oxydationsbeläge können mechanisch mit Hilfe eines Schleifmittels entfernt werden. Diese Beläge sind normalerweise sehr fein und dünn. Die Belagbildung kann verhindert werden durch Aufbringung eines neutralen und undurchlässigen Stoffes, z.B. Fett, was die Kontaktfähigkeit absolut nicht beeinträchtigt, oder durch Anbringung einer Schicht eines für die atmosphärischen Einflüsse weniger sensiblen Metalles.

Anpressdruck: Einen optimalen Kontakt erreicht man durch eine möglichst hohe Anzahl von Kontaktpunkten und eine möglichst grosse effektive Kontaktfläche. Es ist ein ausreichender Anpressdruck erforderlich. Um einen optimalen Druck zu erreichen, ist es ratsam, jeden Kontakt mit einem Drehmomentschlüssel anzuziehen, und somit die angewandte Kraft exakt zu bemessen.

Kontaktfläche: Eine ausreichend grosse Kontaktfläche ist wichtig. Es wird hervorgehoben, dass die Temperatur des Kontaktes kein ausreichendes Kriterium für seine Qualität ist. Diese sind die durchfliessende Stromstärke, die Abmessungen der Kontaktfläche und der durch den Kontakt verursachte Spannungsabfall. Die Temperatur des Kontaktes kann höher sein als die des Leiters, ohne dass der Kontakt in elektrischer Hinsicht schlecht ist, das heisst, ohne dass er einen anormalen Spannungsabfall verursacht.

Unabhängig von der Funktionsdauer ist es unabdingbar, dass der Spannungsabfall und die Temperatur der Verbindungsstelle nur gering variieren.

Ein korrekt angeschlossener Kontakt hält auf unbeschränkte Zeit, und muss den anfänglichen Spannungsabfall und die relative Temperatur beibehalten, auch noch nach vielen Jahren.

Ist eine Verbindung aus Metallen mit unterschiedlichem Ausdehnungs-Koeffizienten hergestellt, wie zum Beispiel Kupferplättchen und Eisenschrauben, können durch den Stromfluss unterschiedliche Ausdehnungen in den Kontaktelementen entstehen, die Schraube dehnt sich weniger aus als das Kupferplättchen. Solange beide nicht ihr Elastizitätslimit überschreiten, bleibt der ursprüngliche Druck, den der Kontakt im kalten Zustand innehatte, nach jedem Abschalten erhalten. Somit darf das Elastizitätslimit der Elemente nie überschritten werden, nicht zu Beginn und auch nicht während des Betriebes, da sonst der Anpressdruck verändert wird, was zur Zerstörung des Kontaktes führt.

Jedwede Veränderung des Anpressdrucks hat eine Veränderung des Spannungsabfalls und der Temperatur zur Folge. Es wird darauf hingewiesen, dass jedes notwendige Nachspannen beweist, dass eines der Elemente der Verbindung unter der Einwirkung des Stroms nachgegeben hat.

Für die Praxis gelten, sofern keine Kalkulationsdaten vorliegen, die folgenden Grundsatz-Regeln:

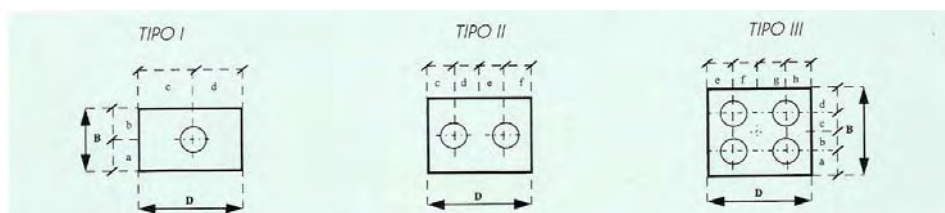
Regel Nr. 1: Mit einer Bürste aus Metallplättchen, mit einer Schicht neutralem Fett, bürsten.

Die Bürste kann durch jedes andere Schleifmittel ersetzt werden.

Regel Nr. 2: Den Kontakt mit der grösstmöglichen Anzahl von Schrauben mit grösstmöglichem Durchmesser anschrauben.

Regel Nr. 3: Gründlich anziehen mit einem normalgrossen Schraubenschlüssel, vorzugsweise mit einem Steckschlüssel oder, falls nicht vorhanden, mit einem Gabelschlüssel.

Einige Beispiele für Anschluss-Flansche:



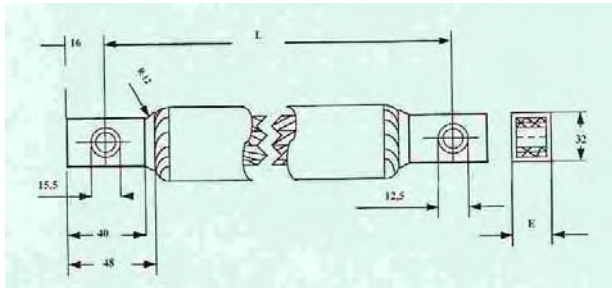
Hinweise

In jedem Fall den Bohrdurchmesser angeben.

Es sind andere Varianten lieferbar, im Hinblick auf die Anzahl der Bohrungen und ihre Position usw.

Angeben, welche Ausführung der Anschlussflansche gewünscht wird (verzinkt, versilbert usw.).

Angeben, ob die Anschluss-Flansche im Kontaktbereich aufgeweitet sein sollen.



Ausführung: Unsere Anschlusskabel haben grundsätzlich Anschluss-Flansche aus unter Hochdruck gepresstem Elektrolyt -Kupferrohr.
Auf Bestellung sind die Anschluss-Flansche verzinkt oder versilbert lieferbar.

Terminales Terminals Plages de raccordement Anschluss-Flansche			
Sección/Section Section/Querschnitt E L	Ø hilos/wires/fils/der Drähte 0,25		
	300 mm 17 Ref./Bestell-Nr.	400 mm 19 Ref./Bestell-Nr.	500 mm² 23 Ref./Bestell-Nr.
200	NF-25 300 200	NF-25 400 200	NF-25 500 200
225	NF-25 300 225	NF-25 400 225	NF-25 500 225
250	NF-25 300 250	NF-25 400 250	NF-25 500 250
275	NF-25 300 275	NF-25 400 275	NF-25 500 275
300	NF-25 300 300	NF-25 400 300	NF-25 500 300
325	NF-25 300 325	NF-25 400 325	NF-25 500 325
350	NF-25 300 350	NF-25 400 350	NF-25 500 350
375	NF-25 300 375	NF-25 400 375	NF-25 500 375
400	NF-25 300 400	NF-25 400 400	NF-25 500 400
425	NF-25 300 425	NF-25 400 425	NF-25 500 425
450	NF-25 300 450	NF-25 400 450	NF-25 500 450
475	NF-25 300 475	NF-25 400 475	NF-25 500 475
500	NF-25 300 500	NF-25 400 500	NF-25 500 500
525	NF-25 300 525	NF-25 400 525	NF-25 500 525
550	NF-25 300 550	NF-25 400 550	NF-25 500 550
575	NF-25 300 575	NF-25 400 575	NF-25 500 575
600	NF-25 300 600	NF-25 400 600	NF-25 500 600

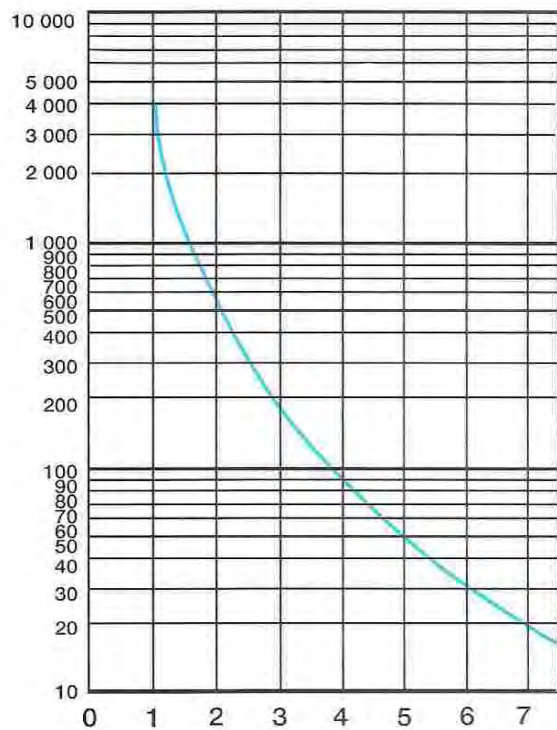
Toleranzen: L = +5, D= +-2 y E = +-1, die Angaben sind in Millimeter.
Auf Bestellung nach DIN 44. 760 lieferbar.

Flexible Anschlusskabel aus Kupferband



tabelle zur Bestimmung der Stromdichte, in Abhängigkeit vom Querschnitt in mm²

sección mm²
section in sq.mm.
section en mm²
Querschnitt mm²

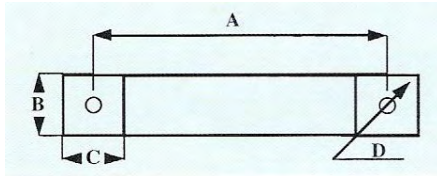


amperio x mm²
Ampères x mm²

ampere x sq.mm.
Ampère x mm²

Sección mm ² Section in sq.mm. Section mm ² Querschnitt mm ²	Intensidad admisible Admissible current Intensité admissible zulässige Stromstärke
16,5	122
26,5	157
37	202
50	250
73	310
90	349
100	372
125	431
150	480
200	599
250	673
300	780
400	950
500	1.100
625	1.300
800	1.500
1.000	1.800
1.500	2.200
2.000	2.400
3.000	3.000

Genormte Masse-Verbindungen



Sección Section Section Querschnitt	A	B	C	D

Die Angaben sind in Millimetern

Con trenza de cobre estañado y terminales de tubo de cobre estañado
With tinned copperbraid and terminals with tinned copper tube
Tresse en cuivre étamé et plages de raccordement en cuivre étamé
Mit verzintem Kupfergeflecht und Anschluss-Flanschen aus verzintem Kupferrohr

Referencia Reference Référence Bestell-Nr.	Sección mm ² Section mm ² Section mm ² Querschnitt mm ²	A	B	C	D	Intensidad (Amp.) Intensity (Amperes) Intensité (Amp.) Stromstärke (Amp.)
FT-17 16x150	16	250	17	17	6	120
FT-17 16x250	16	250	17	17	6	120
FT-17 25x150	25	150	26	26	8	150
FT-17 25x250	25	250	26	26	8	150
FT-17 25x300	25	300	26	26	8	150
FT-17 40x250	40	250	26	30	10	215
FT-17 40x300	40	300	26	30	10	215
FT-17 50x250	50	250	33	33	10	250
FT-17 50x300	50	300	33	33	10	250

Con trenza de cobre estañado y terminales estañados
With tinned copperbraid and tinned terminals
Tresse en cuivre étamé et plages de raccordement massivées à l'étain
Mit verzintem Kupfergeflecht und verzintten Anschluss-Flanschen



F-17 16x150	16	150	15	6	120
F-17 16x250	16	250	15	6	120
F-17 25x150	25	150	25	8	150
F-17 25x250	25	250	25	8	150
F-17 25x300	25	300	25	8	150
F-17 40x250	40	250	25	10	215
F-17 40x300	40	300	25	10	215
F-17 50x250	50	250	30	10	250
F-17 50x300	50	300	33	10	250

Aufmachung: Pakete mit je 70 Stück. Sollten weniger benötigt werden, so empfehlen wir, sich an einen unserer Distributoren zu wenden, wo Blister mit einzelnen Anschlusskabeln erhältlich sind.

Geflochtenes Schweisskabel mit Wasserkühlung

Eigenschaften: Diese Kabel bestehen aus einer Kupferfeder als Kabelseele, welche mit einem Kupfergeflecht aus Drähten von 0,15; 0,20 und 0,25 mm Durchmesser ummantelt ist. Daraus ergibt sich ein sehr kleiner Biegeradius und, als Konsequenz davon, eine sehr leichte Handhabung.

Die wichtigste Eigenschaft ist jedoch die Wasserkühlung im Kabelinneren zum Abbau der Hitze, die beim Schweißen durch die hohe Stromstärke entsteht.

Das Kabel hat einen Aussenmantel aus Neopren. .

An den Kabelenden werden die, der jeweiligen Anwendung entsprechenden, Kabelschuhe oder sonstige Endstücke angelötet..

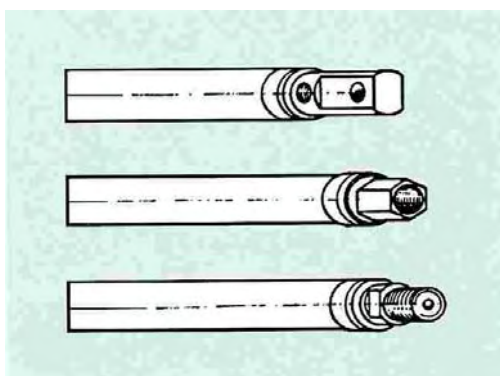


Anwendungsbereiche: Die Hauptanwendungsgebiete für das assergekühlte Kabel sind: Elektrochemie; Schweißtechnik; Induktionsöfen, Elektrowärme; Stromversorgung von Elektromagneten usw.

Datos técnicos / Specifications / Spécifications / Technische Daten

Referencia	Sección mm ²	Alma en mm.	Hilo muelle Ø en mm.	Composición trenzado
<i>Reference</i>	<i>Section mm²</i>	<i>Core in mm.</i>	<i>Spring wire in mm.</i>	<i>Braided composition</i>
<i>Référence</i>	<i>Section mm²</i>	<i>Âme Ø mm</i>	<i>Ressort Ø mm</i>	<i>Composition tresse</i>
<i>Bestell-Nr.</i>	<i>Querschnitt mm²</i>	<i>Seele in mm</i>	<i>Federdraht</i>	<i>Zusammensetzung Kupfergeflecht</i>
FRA - 40	40	4,5	1	165 — 0,15 x 12
FRA - 50	50	4,5	1	71 — 0,15 x 3 x 12
FRA - 80	80	7,5	1,5	62 — 0,20 x 3 x 12
FRA - 100	100	7,5	1,5	78 — 0,20 x 3 x 12
FRA - 150	150	7,5	1,5	80 — 0,25 x 3 x 12
FRA - 200	200	7,5	1,5	54 — 0,25 x 3 x 12
				54 — 0,25 x 3 x 12
FRA - 250	250	7,5	1,5	68 — 0,25 x 3 x 12
				68 — 0,25 x 3 x 12
FRA - 300	300	7,5	1,5	82 — 0,25 x 3 x 12
				82 — 0,25 x 3 x 12

Auf Anfrage kann jeder andere Querschnitt in Betracht gezogen werden. Kabellängen und Endstücke werden auf Bestellung gefertigt.

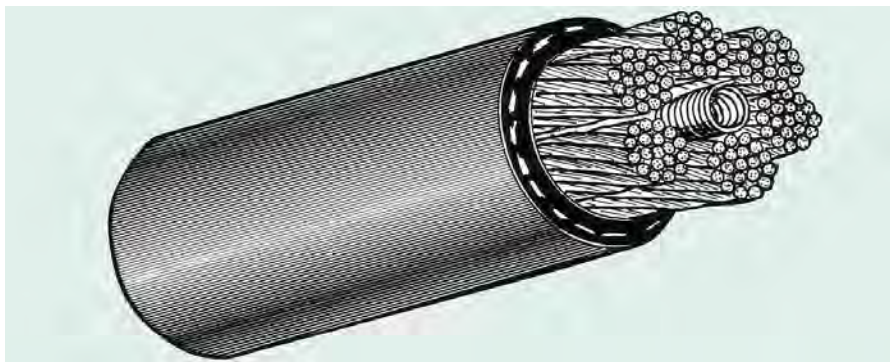


Kabel aus konzentrisch verseilten Adern, mit Wasserkühlung

Diese Kabel finden in den gleichen Arbeitsbedingungen Anwendung wie die geflochtenen Kabel, jedoch für Querschnitte von mehr als 400 mm². Was die Kabellängen und die Anschlussstücke betrifft, gelten die Angaben für die geflochtenen Kabel.

Referencia	Sección mm	Ø Alma en mm.	Hilo muelle Ø en mm.	Cable en mm.	Composición	
Reference	Section mm	Ø Core in mm.	Spring wire Ø in mm.	Cable in mm.	Composition	
Référence Bestell-Nr.	Section mm ² Querschnitt mm	Âme Ø mm Ø Seele in mm	Ressort Ø mm Federdraht Ø in mm	Câble Ø mm Kabel in mm	Composition Zusammensetzung	
					Nº. hilo/Toron No. of wires/rope Nbre fils/toron Anzahl Drähte/Ader	Nº. Torones No. of ropes Nbre torons Anzahl Adern
FHA - 400	400	11	1,5	39	1326	6
FHA - 550	550	11	1,5	42	1836	6
FHA - 700	700	11	1,5	50	704	7 + 13
FHA - 850	850	11	1,5	53	857	7 + 13


































Auf Anfrage können wir die Herstellung jedes anderen Querschnitts prüfen.



Ausgleichsleitungen



CÓDIGO DE COLORES
COLOUR CODE
CODE DE COULEURS
FARBENCODE

Letra	Material + -	DIN IEC 584	DIN 43710/ 43713/43714	ANSI MC 96.1	BS 4937	NF C 42-324
T	+ Cu - Cu Ni	 TX -25° ÷ +100°C		 TX 0° ÷ +100°C	 TX 0° ÷ +100°C	 TX -25° ÷ +100°C
U	+ Cu - Cu Ni		 Cu-CuNi 0° ÷ +200°C			
J	+ Fe - Cu Ni	 JX -25° ÷ +200°C		 JX 0° ÷ +200°C	 JX 0° ÷ +200°C	 JX -25° ÷ +200°C
L	+ Fe - Cu Ni		 Fe-CuNi 0° ÷ +200°C			
E	+ Ni Cr - Cu Ni	 EX -25° ÷ +200°C		 EX 0° ÷ +200°C	 EX 0° ÷ +200°C	 EX -25° ÷ +200°C
K	+ Ni Cr - Ni	 KX -25° ÷ +200°C	 NiCr-Ni 0° ÷ +200°C	 KX 0° ÷ +200°C	 KX 0° ÷ +200°C	 KX -25° ÷ +200°C
	+ Ni Cr - Ni	 KCA 0° ÷ +150°C	 SoNiCr-SoNi WX 0° ÷ +200°C			 WC 0° ÷ +150°C
	+ Ni Cr - Ni	 KCB 0° ÷ +100°C			 VX 0° ÷ +100°C	 VC 0° ÷ +100°C
N	+ Ni Cr Si - Ni Si	 NX -25° ÷ +200°C				
R S	+ Pt Rh 13 - Pt + Pt Rh 10 - Pt	 RCB/SCB 0° ÷ +200°C	 SoPtRh-SoPt SX 0° ÷ +200°C	 SX 0° ÷ +200°C	 SX 0° ÷ +200°C	 SC 0° ÷ +200°C
B	+ Ni Cr Si - Ni Si			 BX 0° ÷ +100°C		 BC 0° ÷ +100°C

Wir sprechen von Verlängerungskabel, wenn die Drähte des Kabels aus dem gleichen Stoff sind wie die des Thermoelements, und von Ausgleichskabel, wenn die Drähte des Kabels nicht aus dem gleichen Stoff sind.

Der Wärmefühler basiert auf den folgenden beiden Effekten:

Der **Peltier-Effekt**: Wenn zwischen zwei Drähten aus verschiedenen Metallen ein elektrischer Kontakt hergestellt wird, so entsteht an der Verbindungsstelle eine EMK. (Elektromotorische Kraft).

Der **Thomson-Effekt**: Wenn die beiden Enden eines homogenen Leitungsdrahtes unterschiedliche Temperaturen aufweisen, so entsteht eine EMK.

Die algebraische Summe aus den EMK's, welche als Folge der oben beschriebenen Effekte entstehen, ist die konstante EMK welche wir messen (Seebeck Effekt).

Ideal ist es, wenn das verwendete Kabel gleicher Natur ist wie das Thermoelement (Verlängerungskabel). Dieses ist jedoch in der Regel aus teuren Materialien hergestellt. Daher kann man sich ein anderes Gesetz der Thermoelektrik zunutze machen, demzufolge die EMK sich nicht verändert, wenn wir dem Kreis ein drittes Metall hinzufügen, vorausgesetzt, dass die Temperatur dieses dritten Metalls über dessen gesamte Länge nicht variiert.

Aus diesem Grunde benutzt man andere Kabel, welche in der gleichen Temperaturzone die gleiche Temperatur-EMKKurve haben wie das Thermoelement (Ausgleichskabel).

Ausgleichskabel müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Homogenität der Leiter,
- hochresistente Isolierung zwischen den Leitern untereinander und zwischen Leitern und Abschirmung, falls vorhanden,
- grösstmögliche Dichtigkeit,
- den Anwendungsbedingungen gerecht werdender Schutz (Temperatur, chemische Einwirkungen, mechanische Widerstandsfähigkeit usw.),
- schnelle Reaktion.

Die im Folgenden aufgeführten Fehler können zu Temperaturveränderungen von bis zu zehn Grad führen und damit die Funktionstüchtigkeit des Wärmefühlers beeinträchtigen:

- Ersetzen des Ausgleichskabels durch ein gewöhnliches Kupferkabel,
- Verwendung eines Ausgleichskabels, welches für ein andersgeartetes Thermoelement bestimmt ist,
- Polaritäts-Umkehrung.
- Es ist wichtig, die Temperatur des Vergleichspunktes zu kennen und konstant zu halten, um die Temperatur des Messpunktes bestimmen zu können.

Grundsätzlich sind bei der Bestellung einer Ausgleichsleitung die folgenden Punkte zu beachten:

- Klasse des Thermoelements
- Höchste und niedrigste Umfeld-Temperatur
- Arbeitsklima (Feuchtigkeit, Kohlenwasserstoff usw.)
- Arbeitsbedingungen des Kabels (Zug, Abrieb, bewegliche Teil/e usw.)
- zu messender Temperatur-Bereich, um sicher zu sein, dass dieser der Linearität der EMK-Temperatur entspricht.

Vor- und Nachteile in der Anwendung der unterschiedlichen Thermo-Elemente:

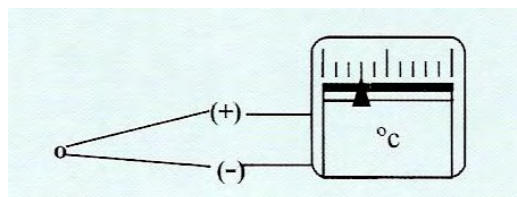
Type J: Temperaturbereich von -190° bis $+880^{\circ}$.

Vorteile:

- Vergleichsweise billig
- Geeignet für Dauerbetrieb bis 880°C in neutraler oder in Reduktionsatmosphäre.

Nachteile:

- In oxydierender Atmosphäre auf 760°C beschränkt wegen der Eisen-Oxydation, für die Anwendung bei über 490°C oder in kontaminierendem Umfeld ist ein Schutzrohr erforderlich.



Type K: Temperaturbereich von -17°C bis $+1.400^{\circ}\text{C}$

Vorteile:

- Für oxydierende Atmosphäre geeignet

Nachteile:

- In Reduktionsatmosphäre besonders anfällig, Schutz erforderlich

Type T: Temperaturbereich von -190°C bis $+370^{\circ}\text{C}$

Vorteile:

- Widerstandsfähig in korrosiver Atmosphäre

- Einsetzbar in Reduktions- und Oxydations-Atmosphären unter 320°C

- Temperaturstabil unter 0°C

- nach der Kalibrierung hoch zuverlässig

Nachteile:

- Bei mehr als 320°C kann das Kupfer oxydieren.

Type E: Temperaturbereich von -185°C bis $+880^{\circ}\text{C}$

Vorteile:

- Hohe thermoelektrische Kraft

- korrosionsfest geeignet für den Einsatz in Oxydations-Atmosphären

- korrodiert nicht bei Temperaturen unterhalb 0°C

Nachteile:

- Unbefriedigende Stabilität in Reduktions-Atmosphären.

Type S: Temperaturbereich von -18°C bis $+1.550^{\circ}\text{C}$

Vorteile:

- Anwendbar in Oxydations-Atmosphäre

- höherer Anwendbarkeitsbereich als Type E

- nach der Kalibrierung sehr hohe Zuverlässigkeit

Nachteile:

- In Oxydations-Atmosphären höhere Kontaminierung als vergleichbare Typen

Type R: Temperaturbereich von -18°C bis $+1.550^{\circ}\text{C}$

Vorteile:

- Die gleichen wie Type S

Nachteile:

- Die gleichen wie Type S.

Type B:

- Temperaturbereich von 880°C bis $+1.720^{\circ}\text{C}$

Vorteile:

- Stabiler als die Typen R und S

- höhere mechanische Widerstandsfähigkeit

- eingesetzt bei höheren Temperaturen als die Typen R und S

- für die Verbindung ist keine Ausgleichs-Referenz erforderlich, wenn die Verbindungstemperatur nicht höher als $+66^{\circ}\text{C}$ ist.

Nachteile:

- Es gibt prinzipiell keine Normung.

- Im oberen Temperatur-Grenzbereich ist Aluminium-Isolierung sowie Schutzrohr erforderlich.

- In Oxydations-Atmosphären empfindlicher gegen Kontamination.

Für jeden Ausgleichsleitungs-Typ, den wir analysiert haben, liegen EMK-Temperatur-Tabellen vor, sowie Korrekturtabellen als Referenz für Werte anders als 0°C

Litzenleiter



Dieser Kabeltyp wird hauptsächlich eingesetzt in der Energie-Umwandlung, in Hochfrequenz-Sende- und Empfangsanlagen, in der Leistungselektronik, bei induktiven Näherungsschaltern, elektronischen Datenträgern, Fernsprecheinrichtungen, flexiblen Verbindungen für Relais, Spulen, Transformatoren usw.

Es gibt verschiedene Arten der Herstellung von Litzenleitern, je nach Vorstellung der einzelnen Konstrukteure. Casa Masfarné, S.A., fabriziert sie rund, in einer Richtung verseilt, mit einer Schlaglänge von weniger als 60 mm. Auf Anfrage können wir uns den speziellen Anforderungen unserer Kunden anpassen und rechteckige oder quadratische Verseilungen anfertigen, um so das Spulenvolumen besser ausnutzen zu können.

Die bei der Produktion unserer Litzenleiter eingesetzten Materialien erlauben ein direktes Löten, eine mechanische Behandlung ist nicht notwendig.

Vor dem Lötvorgang wird das Litzkabel abgebeizt und anschliessend in ein Zinn-/Bleibad getaucht (60% Zinn, 40% Blei), bei einer Temperatur zwischen 375 und 400°C. Die Dauer des Tauchbades hängt von der Anzahl der Drähte und deren Durchmesser ab.

Verluste in der Spule

Die Verluste in der Spule produzieren sich aufgrund der folgenden Faktoren:

- Verluste im Leiter:
 - Joule-Effekt
 - Foucault-Ströme.
- Verluste aufgrund der Kapazität.
- Verluste aufgrund des Kerns (IHysterese).

Die beiden ersten Verlust-Faktoren ergeben sich in allen Spulen die dritte in Spulen mit ferromagnetischem Kern. Im folgenden werden die beiden ersten Faktoren analysiert, um den Einsatz von Litzenleitern zu rechtfertigen.

Verluste im Leiter

JOULE-Effekt: Es ist allgemein bekannt, dass sich die elektrischen Leiter durch den Stromdurchfluss erhitzen, was dazu führt, dass sich der Ohmsche Widerstand des Leiters erhöht und, als Folge davon, bei gleichbleibendem Querschnitt die Ampérezahl immer weiter abnimmt.

Naheliegender wäre, diesen Effekt durch einen grösseren Querschnitt zu vermindern, jedoch wären bei einem grösseren Querschnitt die Verluste durch die Foucaultströme höher, was bedeutet, dass es keine Lösung ist, den Querschnitt, nachdem er einmal festgelegt ist, zu vergrössern.

Was wir tun können, ist das Folgende: Nachdem der ideale Querschnitt für den Leiter festgelegt ist, können wir, um den Skineffekt zu vermeiden, auf den kalkulierten Querschnitt kommen, indem wir lackisolierte Kabel verwenden (einzeln isolierte Drahte). Auf diese Weise erhalten wir einen Querschnitt, der sich über den gesamten Arbeitszyklus der Spule fast stabil verhält.

Je feiner die Drähte sind, desto besser ist die Ausnutzung eines jeden einzelnen (Skineffekt). Dies ist allerdings eine sehr teure Lösung, aus diesem Grunde empfiehlt es sich den idealen Querschnitt zu errechnen für die Kabelzusammensetzung, die die Techniker für jede Anwendung speziell erarbeiten sollten.

Zur Berechnung des Oberflächenstroms wendet man die folgende Formel an, welche die Tiefe dieses Stroms ergibt:

$$e = 503 \frac{\rho}{\sqrt{\mu \cdot f}}$$

e = zu berechnende Stärke

p = spezifischer Widerstand des Leiters

u = Durchlässigkeit des Leitermaterials

f = Stromfrequenz

Bei einem Kupferleiter, welcher uns in diesem Fall interessiert, wäre die Formel wie folgt:

$$e = \frac{66}{\sqrt{f}}$$

Ergebnis in mm.

Der Widerstand eines Leiters bei Wechselstrom ergibt sich aus

$$R = \frac{198 \cdot 10^{-5} \sqrt{\rho \cdot f}}{l} \Omega / m$$

wobei l den Umfang des Leiterquerschnitts in mm angibt. Im Falle von Kupfer wäre die Formel wie folgt:

$$R = \frac{260 \cdot 10^{-6} \sqrt{f}}{l} \Omega / m$$

FOUCAULT-Ströme: Wird ein ferromagnetisches Material in ein Wechselstrommagnetfeld eingeführt; so bildet sich in diesem Material, neben dem Magnetisierungsprozess, eine Induktionsspannung. Diese bildet einen Induktionsstrom, welcher vom spezifischen Widerstand des Materials abhängig ist.

Dieser Induktionsstrom wandelt sich in Wärme um (der vorher erläuterte Joule-Effekt) und errechnet sich nach der folgenden Formel:

$$P = \frac{4 \cdot K}{\rho} B \cdot c^2 \cdot f^2 \cdot V^2$$

wobei P die Verlustleistung wegen Foucault-Strömen ist, K ist die Proportionalitätskonstante, ρ ist der spezifische Widerstand des Kupfers, B ist die maximale Induktion, die durch das Material geht, e ist die Stärke des ferromagnetischen Materials, f ist die Frequenz und V ist das Volumen des ferromagnetischen Materials.

Verluste aufgrund der Kapazität

Zwei Leiter, die zur gleichen Zeit unterschiedliche Potentiale haben, speichern elektrische Energie. Die Drähte einer Spule haben diese Eigenschaft, aus diesem Grunde können wir bei einer Spule von einer Summe der Kapazitäten sprechen; die sich unter den einzelnen Wicklungen aufteilt.

Die untersuchten Spulen haben Wechselspannung und hohe Frequenz, dicht unter der Resonanzfrequenz, was eine sehr hohe Impedanz ergibt, da sie parallel zum Ohmschen Widerstand und zum Selbstinduktions-Koeffizienten der Spule verlaufen. Diese Überlegungen führen zu dem Schluss; dass die Kapazität der eigentlichen Spule, in pF, 0,55 mal dem Durchmesser der Spule in Zentimetern entspricht.

Auf die folgende Weise kann man die Eigenkapazität der Spule beeinflussen: Die Abmessungen entsprechend planen, die am besten geeignete Wicklung wählen, die Ströme in der Spule und die Isolierung der Leiter entsprechend verteilen.

Die Kapazität zwischen zwei Leiterdrähten ist:

$$C = \frac{0,0241 \cdot \xi}{l g D / d} \mu F / Km$$

Wobei die dielektrische konstante der Isolierung bezeichnet, D ist der Durchmesser des Leiterdrahtes mit Isolierung, und d ist der Durchmesser des Leiterdrahtes ohne Isolierung.

Nachdem einmal die Isolierung festgelegt ist, welche eine möglichst niedrige dielektrische Konstante haben und unseren Zwecken gerecht werden sollte, müssen wir das Verhältnis D/d untersuchen. Je niedriger dieses ist, desto grösser ist die Kapazität weshalb die Techniker die ideale Lösung suchen sollten im Hinblick auf den Maximalstrom, der durch die Drähte geleitet werden muss und die Spannung, die die Drähte aushalten müssen.

Eine geeignete Konfektion der Drähte, die das Litzkabel bilden, garantiert eine im gesamten Kabel gleichmassige kapazitive Verteilung und somit eine verbesserte Qualität der Spule.

Mittels einer Spirale aus Naturseide, Polyester oder einer anderen geeigneten Faser zur Verstärkung der verseilten, lackisolierten Drähte wird die Vergrößerung von D verhindert. Die Faserspirale muss dergestalt eingearbeitet sein, dass das Litzkabel nicht sehr steif wird und sich gut aufwickeln lässt. Auch darf sie nicht zur Erhöhung der Induktanz zwischen den Wicklungen führen.

Paradoxerweise wirkt das Verhältnis $\gamma D/d$ bei den Kabeln wie ein Multiplikator auf die Induktanz, und soll aus diesem Grund so klein wie möglich sein, während es auf die Kapazität wie ein Divisor wirkt, und somit so gross wie möglich sein sollte.

Der Techniker, der die Spule berechnet, ist derjenige, welcher die Parameter bestimmt, die von Bedeutung sind beim Studium des Kreislaufs mit all seinen Variablen: Ohmscher Widerstand, Gesamtinduktion, Gesamtkapazität. Das Endergebnis soll eine Spule sein mit grösstmöglicher Leistung, möglichst geringem Volumen und einem hohen Qualitätsfaktor, welcher einhergeht mit einem niedrigen Verlust-Widerstand.

Zusammenfassend, erreichen wir mit dem Litzleiter:

- Eine Abnahme der Verluste durch den Joule-Effekt,
- eine Abnahme der Verluste durch die Foucault-Ströme,
- kleinere Magnetkerne,
- Kapazität in kleineren Spulen,
- einen höheren Qualitätsfaktor,
- eine leichte Handhabung des Kabels beim Spulenwickeln, da die Drähte verstärkt sind,
- hochflexible Kabel, die auch Wicklungen mit sehr geringem Kurvenradius erlauben.

Normen, die der Produktion zugrunde liegen

MASFARNÉ produziert nach DIN 46447, und bezeichnet die Kabel nach dem folgenden Kriterium: Anzahl der Drähte pro Drahtdurchschnitt und Bezeichnung aller Ummantelungs-Schichten.

Die lackisolierten Kupferdrähte müssen direkt verzinnbar sein. Der Aussendurchmesser sowie die sonstigen Eigenschaften des lackisolierten Kupferdrahtes werden, falls der Kunde keine entsprechenden Vorgaben macht, vom Fabrikanten festgelegt. Die Aussendurchmesser ohne Drahtummantelung dienen als Basis für die Berechnung der Aussendurchmesser der ummantelten Kabel; sie sind nicht gültig für die Eingangskontrolle.

Die verseilten Hochfrequenzkabel (Litzenleiter) werden definiert durch:

- Die Stärke des einzelnen Drahtes,
- die Gesamtanzahl der Drähte und ihre Bündelung zu einem
- die Verseilschlaglänge,
- die Ummantelung.

In der DIN 46477 sind für diese 4 Kriterien die Typen der kalkulierten verseilten Kabel festgelegt.

Die Antwort auf die Frage nach einem vorher festgesetzten Leiter-Gesamtquerschnitt (effektiver Querschnitt) lautet wie folgt:

Vorher festgesetzter effektiver Querschnitt: $0,70 \text{ mm}^2$ Durchmesser des einzelnen Drahtes $0,10 \text{ mm}$, Querschnitt $0,007854 \text{ mm}^2$.

Entsprechende Anzahl von Drähten: $0,70/0,007854 = 89,13$ Drähte (theoretisch). Man würde in diesem Fall 90 Drähte nehmen. Damit ergibt sich ein anzubietendes Kabel mit der folgenden Zusammensetzung: $90 \times 0,10 \text{ mm}$.

Falls Sie irgendwelche Fragen haben, zögern Sie bitte nicht, uns zu konsultieren. Unsere Techniker unterstützen Sie gerne bei der Auswahl des für Sie geeigneten Kabels.

Verzinnete Kupferdrähte für elektronische Komponenten

Aufmachung: Auf DIN 46399-Spulen von 4 und 8 kg.



Hilos estañados por inmersión, especialmente diseñados para utilizar en electrónica
Immerged tinned wires, specially designed for electronic use
Fils étamés par immersion, spécialement étudié pour des utilisations électroniques
Tauchverzinnte Drähte, speziell für die Anwendung in der Elektronik entwickelt

Diámetro hilo mm
Diameter of wire in mm
Diamètre du fil mm
Drahtdurchmesser in mm

0,20

0,25

0,30

0,40

0,50

0,60

0,70

0,80

1

1,20

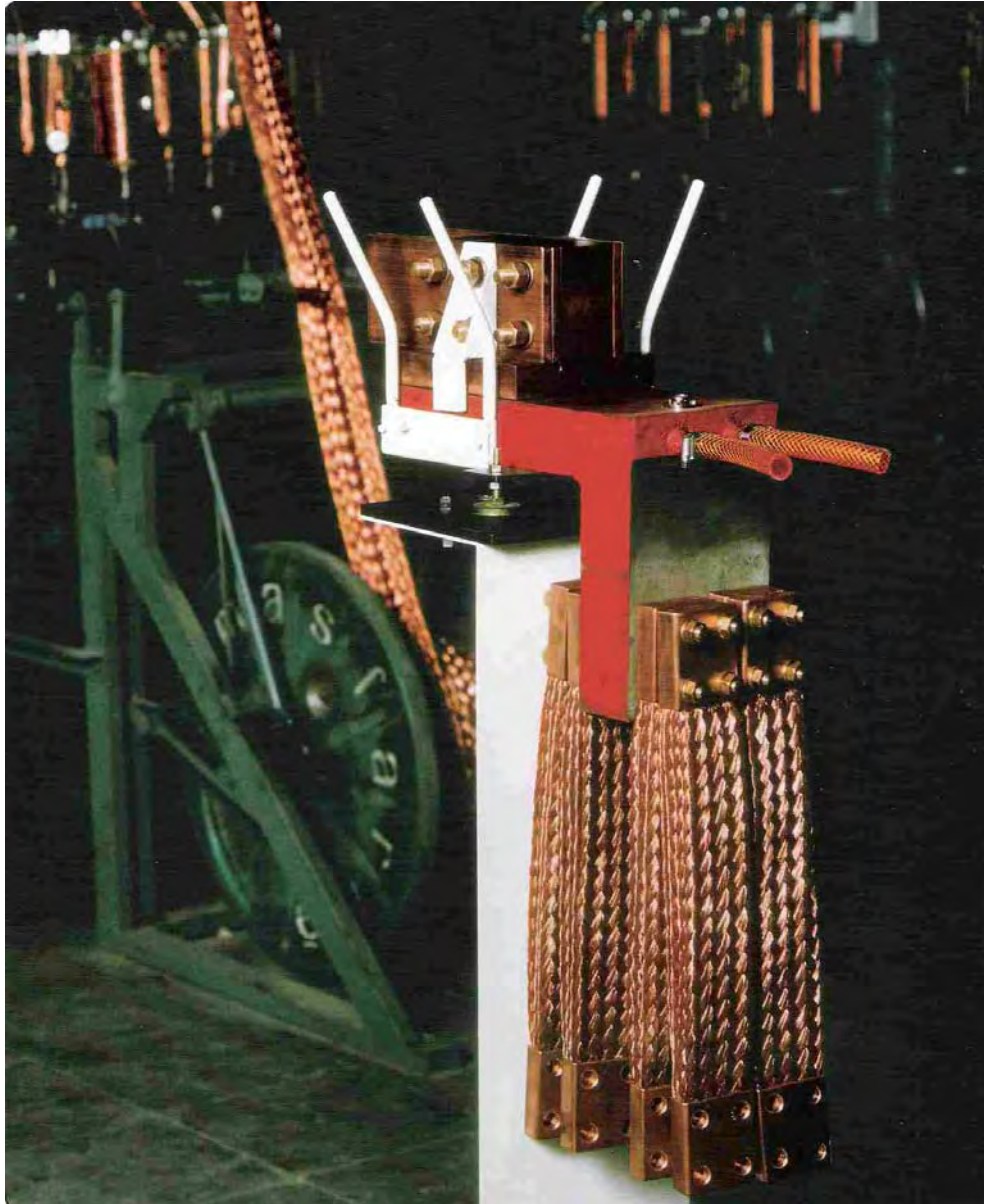
1,50

Sonstige Produkte

COLD-CONTACT TLF

COLD-CONTACT DOBLE

**Induktionsarme Leiter Flex-line
Blister mit Geflecht und Massegeflecht**



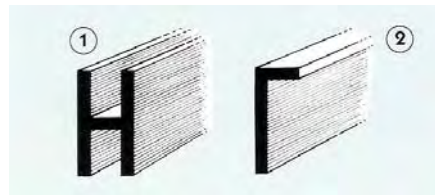
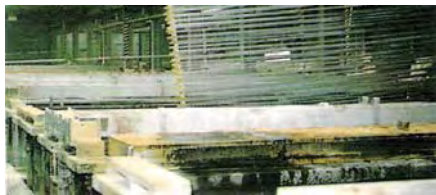


Foto 1: Ansicht eines herkömmlichen Teileträgers

Modell der "COLD-CONTACT TLF"-Vorrichtung zur Anpassung an eine herkömmliche Installation:

Um die Anpassung des "COLD-CONTACT TLF" an eine herkömmliche Installation zu erleichtern, präsentieren wir eine aus dem Original-Modell entwickelte Variante, die "COLD-CONTACT DOBLE". In den herkömmlichen Installationen (Foto 1) bestehen die Teileträger grundsätzlich aus aluminium, mit gleichen oder ähnlichen Formen wie die in Abb. 1 und 2 gezeigten.

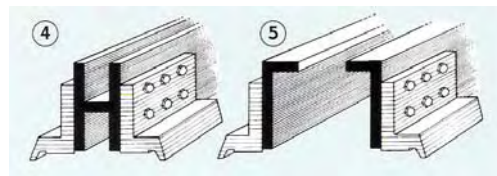
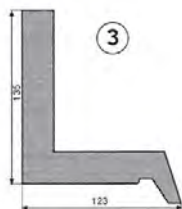
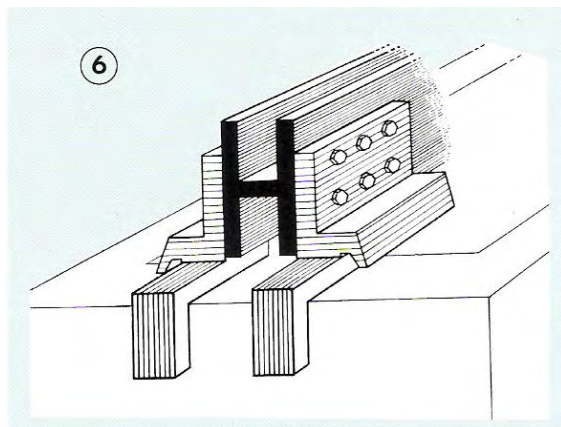


Abb. 3: Querschnitt des Aluminiumteils

Beim "COLD-CONTACT DOBLE" werden zwei fließgepresste Aluminiumteile (Abb. 3), am Teileträger festgeschraubt, um so den Stromdurchfluss zu erleichtern. (Abb. 4 und 5).



Der "COLD-CONTACT DOBLE"

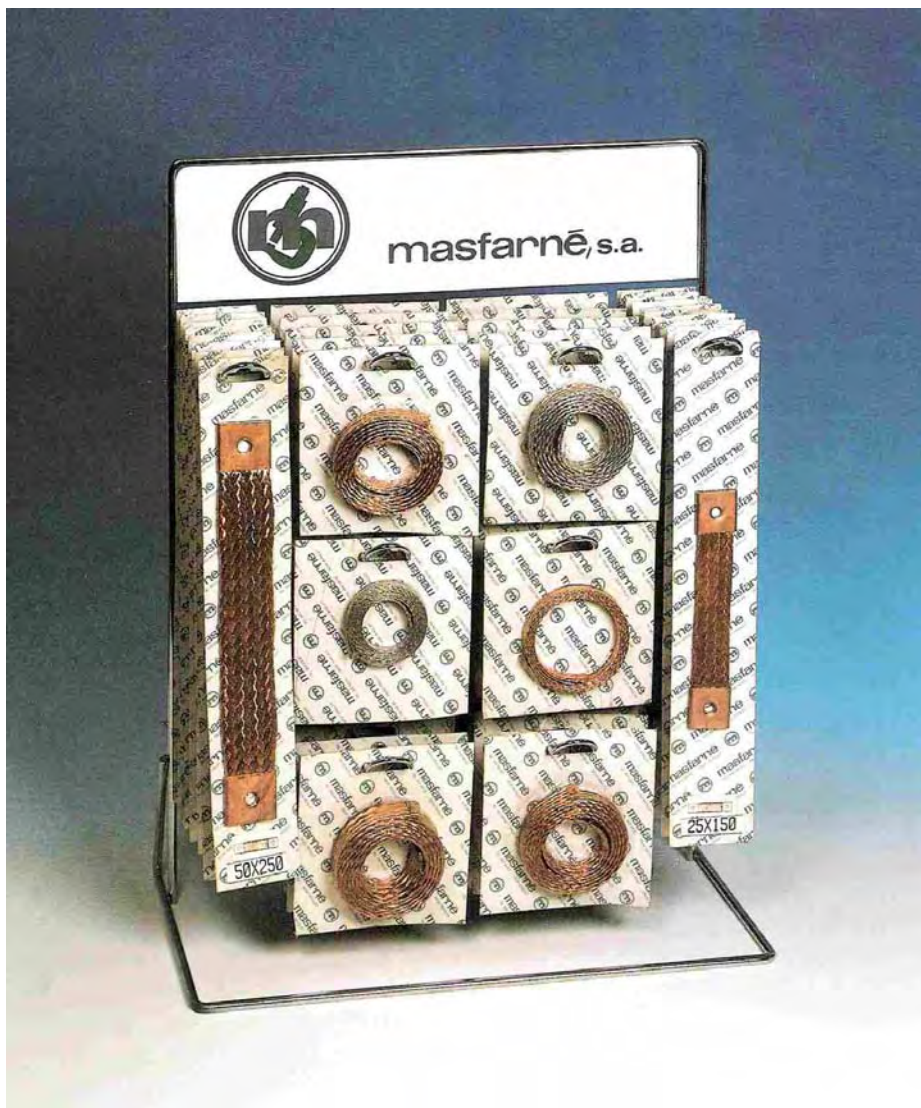
Die beiden Teile aus fließgepresstem Aluminium sind am "COLDCONTACT DOBLE" befestigt, um den beweglichen elektrischen Kontakt herzustellen (siehe Abb. 6).

Induktionsarmer Leiter "FLEX-LINE"

Der "FLEX-LINE" ist ein hochflexibler, induktionsarmer elektrischer Leiter, entwickelt für Installationen mit hohen Stromstärken.



Blister



Tabellen zum Nachschlagen

Características del cobre Copper specifications Caractéristiques du cuivre Eigenschaften des Kupfers	
Símbolo químico/ <i>Chemical symbol</i> Symbole chimique/ <i>Chemisches Zeichen</i>	Cu
Número atómico/ <i>Atomic number</i> Numéro atomique/ <i>Anzahl Atome</i>	29
Peso atómico/ <i>Atomic weight</i> Poids atomique/ <i>Atomgewicht</i>	63,546
Estados de oxidación más comunes/ <i>oxidation states more usual</i> État d'oxydation usuel/ <i>Häufigste Oxydations-Zustände</i>	Cu ⁺ , Cu ²⁺
Punto de fusión/ <i>Fusion point</i> Point de fusion/ <i>Schmelzpunkt</i>	1083 °C
Punto de ebullición/ <i>Boiling point</i> Point d'ébullition/ <i>Siedepunkt</i>	2567 °C
Densidad del cobre industrial a 20 °C <i>Density of industrial copper at 20 °C</i> Densité du cuivre industriel à 20°C <i>Dichtigkeit des Industriekupfers bei 20 °C</i>	8,9 g/cm ³
Calor específico entre 1 y 100 °C/ <i>Specific heat between 1 and 100°C</i> Chaleur spécifique entre 1 et 100°C/ <i>Spezifische Wärme zwischen 1 und 100 °C</i>	0,092 cal/°C.g
Calor específico a 2000 °K/ <i>Specific heat at 2000 °K</i> Chaleur spécifique à 2.000°K/ <i>Spezifische Wärme bei 2000 °K</i>	0,118 cal/°C.g
Conductibilidad térmica/ <i>Thermic conductivity</i> Conductibilité thermique/ <i>Wärmeleitfähigkeit</i>	0,93 (cal/cm ² /cm) °C
Termo conductividad/ <i>Thermic conductivity</i> Conductivité thermique/ <i>Thermoleitwert</i>	3,98 w/cm.°C
Coefficiente de dilatación lineal a 25 °C <i>Coefficient of linear expansion at 25 °C</i> Coefficient de dilatation linéaire à 25°C <i>Linearer Dilatationskoeffizient bei 25 °C</i>	16,6 x 10 ⁻⁶
Coefficiente de aumento de resistencia por grado a 20 °C <i>Increasing coefficient of resistance per grade at 20 °C</i> Coefficient d'augmentation de la résistance par degré à 20°C <i>Koeffizient der Erhöhung des Widerstands pro Grad bei 20 °C</i>	0,00393
Conductividad en estado de recocido a 20 °C <i>Conductivity in soft state at 20 °C</i> Résistivité à l'état recuit à 20°C <i>Leitfähigkeit in geglühtem Zustand bei 20 °C</i>	58 m/Ohm. mm ²
Resistividad en estado de recocido a 20 °C <i>Resistivity in soft state at 20 °C</i> Conductivité à l'état recuit à 20°C <i>Widerstand in geglühtem Zustand bei 20 °C</i>	0,071241 Ohm. mm ² /m
Resistividad máscica/ <i>Mass resistivity</i> Résistivité de masse/ <i>Masse-Widerstand</i>	0,15328 Ohm. g/m ²
IACS recocido a 20 °C/ <i>IACS soft at 20 °C</i> IACS recuit à 20°C/ <i>IACS geglüht bei 20 °C</i>	100%
IACS alambre duro/ <i>IACS hard wire (according to diameters)</i> IACS fil dur (<i>suyant diamètres</i>)/ <i>IACS Hartdraht (je nach Durchmesser)</i>	96,5 a 98% (<i>según diámetros</i>)
Resistencia a la tracción/ <i>Resistance to traction</i> Résistance à la traction/ <i>Zugfestigkeit</i>	200 a 450 N/mm ² (<i>según estado de tratamiento</i>) (<i>according to treatment state</i>) (<i>suyant l'état de traitement</i>) (<i>je nach Bearbeitungszustand</i>)

Factor de corrección de la resistencia obtenida a t °C, para referirla a la temperatura normalizada, de 20 °C
Correcting factor of the resistance at t °C, to refer to regulated temperature, of 20 °C
Correction du facteur de la résistance à t°C, en référence à la température normalisée de 20°C
Korrektur-Faktor für den Widerstand bei t °C, bezogen auf die Standard-Temperatur von 20 °C

Temperatura del conductor durante la medición t °C <i>Conductor's temp. during measuring</i> Température de conducteur durant la mesure t°C Temperatur des Leiters bei der Messung t °C	Factor de corrección de los conductores de cobre ⁽¹⁾ <i>Correcting factor of copper conductors ⁽¹⁾</i> Facteur de correction des conducteurs de cuivre ⁽¹⁾ Korrektur-Faktor der Kupfer-Leiter ⁽¹⁾	Temperatura del conductor durante la medición t °C <i>Conductor's temp. during measuring</i> Température du conducteur durant la mesure t°C Temperatur des Leiters bei der Messung t °C	Factor de corrección de los conductores de cobre ⁽¹⁾ <i>Correcting factor copper conductors ⁽¹⁾</i> Facteur de correction des conducteurs de cuivre ⁽¹⁾ Korrektur-Faktor der Kupfer-Leiter ⁽¹⁾
5	1,06263	18	1,00792
5,5	1,06042	18,5	1,00593
6	1,05821	19	1,00394
6,5	1,05602	19,5	1,00197
7	1,05383	20	1,00000
7,5	1,05165	20,5	0,99804
8	1,04948	21	0,99609
8,5	1,04733	21,5	0,99414
9	1,04517	22	0,99220
9,5	1,04303	22,5	0,99027
10	1,04090	23	0,98835
10,5	1,03878	23,5	0,98643
11	1,03666	24	0,98453
11,5	1,03455	24,5	0,98262
12	1,03245	25	0,98073
12,5	1,03036	25,5	0,97885
13	1,02828	26	0,97697
13,5	1,02621	26,5	0,97510
14	1,02414	27	0,97323
14,5	1,02209	27,5	0,97137
15	1,02004	28	0,96952
15,5	1,01800	28,5	0,96768
16	1,01597	29	0,96584
16,5	1,01394	29,5	0,96402
17	1,01193	30	0,96219
17,5	1,00992		

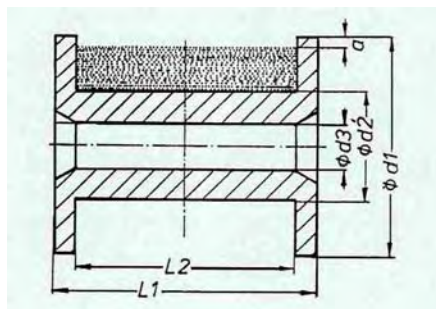
(1) Korrektur-Faktoren basierend auf dem Koeffizienten 0,00393, pro Grad Celsius bei 20°C, der Veränderung des Widerstandes durch die Temperatur, spezifiziert in der Norm UNE 20003.

Amperios admisibles Permissible load Intensité admissible Zulässige Ampère-Zahlen			
Sección nominal <i>Nominal section</i> Section nominale Nominalquerschnitt	Amperios admisibles aproximadamente <i>Permissible load approx.</i> Intensité admissible approx. Amp. Zulässige Ampère (ungefähr)	Sección nominal <i>Nominal section</i> Section nominale Nominalquerschnitt	Amperios admisibles aproximadamente <i>Permissible load approx.</i> Intensité admissible approx. Amp. Zulässige Ampère (ungefähr)
0,1	5	35	195
0,14	6	50	250
0,2	7	70	300
0,25	9	95	360
0,35	10	120	420
0,5	12,5	150	480
0,75	15	185	570
1	18	240	670
1,5	21	300	780
2,5	30	400	950
4	40	500	1100
5,25	44	625	1300
6	55	800	1500
8	70	1000	1800
10	85	1500	2200
16	120	2000	2400
25	150	3000	3000

Berechnet bei einer Umgebungstemperatur von 35°C, für eine für den Leiter maximal zulässige Temperatur von 70°C. Ohne Gewähr Unsererseits.

Tabla de carretes
Table of coils
Tableau des bobines
Spulen-Tabelle

Tipo de bobina <i>Type of coil</i> Type de bobine <i>Spulen-Type</i>	d 1 mm <i>d 1 mm</i> d ₁ mm	d 2 mm <i>d 2 mm</i> d ₂ mm	d 3 mm <i>d 3 mm</i> d ₃ mm	L 1 mm <i>L 1 mm</i> L ₁ mm	L 2 mm <i>L 2 mm</i> L ₂ mm	Tara kgs <i>Tare kgs</i> Poids Kg <i>Tara kg</i>	Volumen bobinado cm ³ <i>Coiling volume cm³</i> Volume du bobinage cm ³ <i>Volumen Wicklung cm³</i>
125	125	80	16	125	100	0,20	450
160	160	100	22	160	128	0,35	970
200	200	125	22	200	160	0,60	2110
250	250	160	22	200	160	1,05	3430
355	355	225	36	200	160	3,20	7380
500	500	250	127	300	260	15,8	15890



Berechnung des Inhalts einer vollen Spule: Das Volumen mit 8,9 gr/cm³ (Dichtigkeit des Kupfers) multiplizieren.

Beispiel:

Spule 160

Volumen = 970 cm cm³

$$\text{Gewicht} = 970 \frac{\text{cm}^3}{\text{cm}^3} \times 8,9 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ gr}} = 8,63 \text{ kg}$$



Cables Litz de alta frecuencia S/DIN 46447
High frequency Litz cables S/DIN 46447
Câbles de Litz de haute fréquence s/DIN 46.447
Hochfrequenz-Litzenleiter nach DIN 46477

Estructura Hilos cobre esmaltados	Form. de haces	Diám. ext. sin recubrimiento		Diam. ext. con recubrimiento de seda				Secc. total	Resistencia en cc a 20 °C en Ohm/km.		
		Exterior Ø without coating		Exterior Ø with silk coating					Total section	Resistance in c.c. at 20°C in Ohm/Km	
Structure of enam- eled copper wires	Size of rope	Ø ext. sans isolant		Ø ext. avec isolant de soie				Section totale		Résistance C.C. 20°C en W/Km	
Struktur lackisolierte Kupferdrähte	Adern	Aussendurchmesser ohne Ummantelung		Aussendurchmesser mit Seidenummantelung					Querschnitt total	Widerstand in cc bei 20° C in Ohm/km.	
Nº	Ø NOM. mm	min. mm	máx. mm	min. mm	máx. mm	min. mm	máx. mm	mm²		NOM.	min.
10	1x10	0,153	0,183	0,185	0,218	0,216	0,253	0,01257	1420	1240	1610
12	1x12	0,175	0,208	0,207	0,243	0,238	0,278	0,01508	1190	1030	1340
15	1x15	0,191	0,228	0,227	0,268	0,254	0,298	0,01885	950	830	1070
20	1x20	0,218	0,260	0,254	0,300	0,281	0,330	0,02513	710	620	800
25	1x25	0,252	0,300	0,288	0,340	0,315	0,370	0,03142	570	500	640
30	1x30	0,270	0,321	0,306	0,361	0,333	0,391	0,03770	475	413	537
35	1x35	0,294	0,350	0,330	0,390	0,357	0,420	0,04398	407	354	460
45	1x45	0,336	0,400	0,372	0,440	0,399	0,470	0,05655	316	275	358
60	0,04 3x20	0,399	0,475	0,435	0,515	0,462	0,545	0,07540	237	207	268
75	3x25	0,461	0,550	0,497	0,590	0,533	0,630	0,09425	190	165	215
90	3x30	0,495	0,590	0,531	0,630	0,567	0,670	0,1131	158	138	179
105	3x35	0,538	0,640	0,574	0,680	0,610	0,720	0,1319	136	118	153
120	3x40	0,580	0,690	0,616	0,730	0,652	0,770	0,1508	119	103	134
135	3x45	0,617	0,735	0,653	0,775	0,689	0,815	0,1696	105	92	118
180	3x3x20	0,756	0,900	0,801	0,950	0,846	1,000	0,2262	79	69	89
225	3x3x25	0,869	1,035	0,914	1,085	0,959	1,135	0,2827	63	55	71
270	3x3x30	0,932	1,110	0,977	1,160	0,922	1,210	0,3393	52,7	45,9	59,6
6	1x6	0,156	0,186	0,188	0,221	0,219	0,256	0,01178	1520	1370	1670
8	1x8	0,172	0,205	0,204	0,240	0,235	0,275	0,01571	1150	1030	1250
10	1x10	0,190	0,226	0,226	0,266	0,253	0,296	0,01964	910	820	1000
12	1x12	0,216	0,258	0,252	0,298	0,279	0,328	0,02356	760	680	840
15	1x15	0,237	0,282	0,273	0,322	0,300	0,352	0,02945	610	550	670
20	1x20	0,270	0,322	0,306	0,362	0,333	0,392	0,03927	456	410	501
25	1x25	0,312	0,372	0,348	0,412	0,375	0,442	0,04909	365	328	401
30	1x30	0,334	0,398	0,370	0,438	0,397	0,468	0,05891	304	273	334
35	1x35	0,364	0,434	0,400	0,478	0,427	0,504	0,06872	260	234	286
45	0,05 1x45	0,416	0,496	0,452	0,536	0,479	0,566	0,08836	203	182	223
60	3x20	0,494	0,588	0,530	0,628	0,566	0,668	0,1178	152	137	167
75	3x25	0,572	0,682	0,608	0,722	0,644	0,762	0,1473	122	109	134
90	3x30	0,613	0,732	0,649	0,772	0,685	0,812	0,1767	101	91	111
105	3x35	0,665	0,794	0,701	0,834	0,737	0,874	0,2062	87	78	95
120	3x40	0,718	0,856	0,763	0,906	0,808	0,956	0,2356	76	68	84
135	3x45	0,765	0,911	0,810	0,961	0,855	1,011	0,2651	68	61	74
180	3x3x20	0,936	1,116	0,981	1,166	1,026	1,216	0,3534	50,6	45,6	57,6
225	3x3x25	1,076	1,283	1,121	1,333	1,166	1,373	0,4418	40,5	36,5	44,6
270	3x3x30	1,154	1,376	1,199	1,426	1,244	1,476	0,5301	33,8	30,4	37,1



Estructura Hilos cobre esmaltados		Form. de haces	Diám. ext. sin recubrimiento		Diam. ext. con recubrimiento de seda				Secc. total	Resistencia en cc a 20 °C en Ohm./Km.		
Structure of enameled copper wires		Size of rope	Exterior Ø without coating		Exterior Ø with silk coating simple (1 layer)		Exterior Ø with silk coating double (2 layers)		Total section	Resistance in c.c. at 20°C in Ohm/Km		
Structure de fil de cuivre émaillé		Taille du toron	Ø ext. sans isolant		Ø ext. avec isolant de soie Unique (1 couche)		Ø ext. avec isolant de soie Double (2 couches)		Section totale	Résistance C.C. 20°C en W/Km		
Struktur lackisolierte Kupferdrähte		Adern	Aussendurchmesser ohne Ummantelung		Aussendurchmesser mit Seidenummantelung				Querschnitt total	Widerstand in cc bei 20°C in Ohm/km.		
Nº	Ø NOM. mm		min. mm	máx. mm	min. mm	máx. mm	min. mm	máx. mm	mm ²	NOM.	min.	máx.
3		1x3	0,158	0,184	0,190	0,219	0,221	0,254	0,01155	1550	1460	1640
5		1x5	0,197	0,230	0,233	0,270	0,260	0,300	0,01924	930	870	990
6		1x6	0,219	0,255	0,255	0,295	0,282	0,325	0,02309	780	730	820
8		1x8	0,242	0,282	0,278	0,322	0,305	0,352	0,03079	580	550	620
10		1x10	0,266	0,310	0,302	0,350	0,329	0,380	0,03848	465	437	493
12		1x12	0,304	0,354	0,340	0,394	0,367	0,424	0,04618	387	364	411
15		1x15	0,332	0,387	0,368	0,427	0,395	0,457	0,05773	310	231	329
20		1x20	0,380	0,442	0,416	0,482	0,443	0,512	0,07697	232	219	246
25		1x25	0,438	0,510	0,474	0,550	0,501	0,580	0,09621	186	175	197
30		1x30	0,468	0,546	0,540	0,586	0,540	0,626	0,11558	155	146	164
35		1x35	0,511	0,595	0,547	0,635	0,582	0,675	0,1347	133	125	141
45	0,07	1x45	0,583	0,680	0,619	0,720	0,655	0,760	0,1732	103	97	110
60		3x20	0,693	0,807	0,729	0,874	0,765	0,887	0,23098	78	73	82
75		3x25	0,803	0,935	0,848	0,985	0,893	1,035	0,2886	62	58	66
90		3x30	0,861	1,005	0,906	1,055	0,951	1,105	0,3464	51,7	48,6	54,8
105		3x35	0,935	1,090	0,980	1,140	1,025	1,190	0,4041	44,3	41,6	46,9
120		3x40	1,007	1,173	1,052	1,223	1,097	1,263	0,4618	38,8	36,4	41,1
135		3x45	1,075	1,250	1,120	1,300	1,165	1,350	0,5195	34,4	32,4	36,5
180		3x3x20	1,315	1,530	1,360	1,580	1,405	1,630	0,6927	25,8	24,3	27,4
225		3x3x25	1,510	1,760	1,555	1,810	1,600	1,860	1,8659	20,7	19,4	21,9
270		3x3x30	1,620	1,890	1,665	1,940	1,710	1,990	1,039	17,2	16,2	18,3
315		3x3x35	1,765	2,060	1,810	2,110	1,860	2,160	1,212	14,8	13,9	15,6
405		3x3x45	2,015	2,350	2,060	2,400	2,105	2,450	1,559	11,5	10,8	12,2
10		1x10	0,380	0,431	0,416	0,471	0,443	0,501	0,07854	228	214	242
12		1x12	0,433	0,491	0,469	0,531	0,496	0,561	0,09425	190	179	201
15		1x15	0,473	0,537	0,509	0,577	0,545	0,617	0,01178	152	143	161
20		1x20	0,541	0,613	0,577	0,653	0,613	0,693	0,15714	114	107	121
25		1x25	0,624	0,708	0,660	0,748	0,696	0,788	0,19634	91	86	97
30		1x30	0,668	0,757	0,704	0,797	0,740	0,837	0,2356	76	71	81
35	0,10	1x35	0,728	0,826	0,764	0,866	0,800	0,906	0,2749	65	61	69
45		1x45	0,832	0,944	0,877	0,994	0,922	1,044	0,3534	50,6	47,6	53,7
60		3x20	0,988	1,120	1,033	1,170	1,078	1,220	0,4712	38,0	35,7	40,3
75		3x25	1,145	1,300	1,190	1,350	1,235	1,400	0,5890	30,4	28,6	32,2
90		3x30	1,228	1,395	1,273	1,445	1,318	1,495	0,7069	25,3	22,8	26,8
105		3x35	1,330	1,510	1,375	1,560	1,420	1,610	0,8247	21,7	20,4	23,0
120		3x40	1,435	1,626	1,480	1,678	1,523	1,718	0,9425	19,0	17,8	20,1
135		3x45	1,530	1,735	1,575	1,785	1,620	1,835	1,060	16,9	15,9	17,9



Tabla de galgas
Table of gages
Tableau des freins de moyeux
Lehren-Tabelle

Galga n°	Imperial standard		Alambres Birmingham		Chapas y flejes Birmingham	
	Pulg.	mm	Pulg.	mm	Pulg.	mm
Gage no.	Imperial standard Inch	mm	Birmingham Wire and Stubs Inch	mm	Birmingham Sheet and Hoop Inch	mm
Frein N°	Standard Impérial Pouce	mm	Fil de fer Birmingham Pouce	mm	Plaques & feuillard Pouce	Birmingham mm
Lehre Nr.	Imperial Standard Zoll	mm	Birmingham Drähte Zoll	mm	Birmingham Bleche und Bänder Zoll	mm
0000	0,400	10,160	0,454	11,530	-	-
000	0,372	9,448	0,425	10,795	0,500	12,700
00	0,348	8,839	0,380	9,652	0,4452	11,308
0	0,324	8,229	0,340	8,636	0,3964	10,068
1	0,300	7,620	0,300	7,620	0,3532	8,971
2	0,276	7,010	0,284	7,213	0,3147	7,993
3	0,252	6,400	0,259	6,578	0,2804	7,122
4	0,232	5,892	0,238	6,045	0,2500	6,350
5	0,212	5,384	0,220	5,588	0,2225	5,651
6	0,192	4,876	0,203	5,156	0,1981	5,031
7	0,176	4,470	0,180	4,572	0,1764	4,480
8	0,160	4,064	0,165	4,190	0,1570	3,987
9	0,144	3,657	0,148	3,759	0,1398	3,550
10	0,128	3,251	0,134	3,403	0,1250	3,175
11	0,116	2,946	0,120	3,048	0,1113	2,827
12	0,104	2,640	0,109	2,768	0,0991	2,517
13	0,092	2,336	0,095	2,413	0,0882	2,240
14	0,080	2,032	0,083	2,108	0,0785	1,993
15	0,072	1,828	0,072	1,828	0,0699	1,775
16	0,064	1,625	0,065	1,651	0,0625	1,587
17	0,056	1,422	0,058	1,473	0,0556	1,412
18	0,048	1,219	0,049	1,244	0,0495	1,257
19	0,040	1,016	0,042	1,066	0,0440	1,117
20	0,036	0,914	0,035	0,889	0,0392	0,995
21	0,032	0,812	0,032	0,812	0,0349	0,886
22	0,028	0,711	0,028	0,711	0,03125	0,793
23	0,024	0,609	0,025	0,635	0,02782	0,706
24	0,022	0,558	0,022	0,558	0,02476	0,628
25	0,020	0,508	0,020	0,508	0,02204	0,559
26	0,018	0,457	0,018	0,457	0,01961	0,498
27	0,0164	0,416	0,016	0,406	0,01745	0,443
28	0,0148	0,375	0,014	0,355	0,01264	0,396
29	0,0136	0,345	0,013	0,330	0,01390	0,353
30	0,0124	0,314	0,012	0,304	0,01230	0,312
31	0,0116	0,294	0,010	0,254	0,01100	0,279
32	0,0108	0,274	0,009	0,228	0,00980	0,248
33	0,0100	0,254	0,008	0,203	0,00870	0,220
34	0,0092	0,233	0,007	0,177	0,00770	0,195
35	0,0084	0,213	0,005	0,127	0,00690	0,175
36	0,0076	0,193	0,004	0,101	0,00610	0,154
37	0,0068	0,172	-	-	0,00540	0,137
38	0,0060	0,152	-	-	0,00480	0,121
39	0,0052	0,132	-	-	0,00430	0,109
40	0,0048	0,121	-	-	0,00386	0,098
41	0,0044	0,111	-	-	0,00343	0,087
42	0,0040	0,101	-	-	0,00306	0,077
43	0,0036	0,091	-	-	0,00272	0,069
44	0,0032	0,081	-	-	0,00242	0,061
45	0,0028	0,071	-	-	0,00215	0,054
46	0,0024	0,060	-	-	0,00192	0,048
47	0,0020	0,050	-	-	0,00170	0,043
48	0,0016	0,040	-	-	0,00152	0,038

Tabla de galgas «AWG»
Table of gages «AWG»
Tableau des freins de moyeux «AWG»
«AWG»-Lehren-Tabelle

AWG (B&S) números AWG (B &S) numbers N° AWG	Diámetro nominal (mm) Nominal diameter mm Diamètre nominal mm Durchmesser nominal (mm)	Sección nominal (mm ²) Nominal section mm ² Section nominale mm ² Querschnitt nominal (mm ²)	Peso nominal (Kg/Km) Nominal weight (Kg/Km) Poids nominal Kg/Km Nominalgewicht (kg/km)	Resistencia a 20 °C (Ohms/Km) Resistance at 20 °C (Ohms/Km) Résistance à 20°C Ohms/Km Widerstand bei 20 °C (Ohm/km)
4/0	11,68	107,2	953,19	0,1608
3/0	10,40	85,03	755,86	0,2028
2/0	9,266	67,43	599,46	0,2556
1/0	8,252	53,48	475,50	0,3225
1	7,348	42,41	376,96	0,4065
2	6,544	33,63	299,00	0,5128
3	5,827	26,67	237,07	0,6463
4	5,189	21,15	188,11	0,8153
5	4,621	16,77	149,13	1,028
6	4,115	13,30	118,27	1,296
7	3,665	10,55	93,775	1,634
8	3,264	8,366	74,383	2,061
9	2,906	6,632	58,965	2,599
10	2,588	5,261	46,789	3,256
11	2,305	4,172	37,093	4,134
12	2,053	3,309	29,426	5,210
13	1,828	2,624	23,335	6,571
15	1,450	1,650	14,668	10,45
16	1,291	1,309	11,232	13,18
17	1,150	1,038	9,2281	16,61
18	1,024	0,8232	8,5171	20,95
19	0,9116	0,6527	5,803	26,39
20	0,8118	0,5176	4,602	33,30
21	0,7229	0,4105	3,649	41,99
22	0,6439	0,3255	2,895	52,95
23	0,5733	0,2582	2,295	66,80
24	0,5105	0,2047	1,820	84,22
25	0,4547	0,1624	1,444	106,20
26	0,4049	0,1288	1,145	133,9
27	0,3607	0,1021	0,9079	168,9
28	0,3211	0,0809	0,7199	212,9
29	0,2859	0,0642	0,5708	268,6
30	0,2547	0,0509	0,4527	338,6
31	0,2268	0,0404	0,3591	426,6
32	0,2019	0,0320	0,2847	538,4
33	0,1798	0,0254	0,2258	678,8
34	0,1601	0,0211	0,1790	856
35	0,1426	0,0160	0,1420	1.079
36	0,1270	0,0127	0,1127	1.360
37	0,1131	0,0100	0,0893	1.716
38	0,1007	0,0080	0,0708	2.164
39	0,0897	0,0063	0,0561	2.729
40	0,0799	0,0050	0,0445	3.442
41	0,0711	0,0040	0,0353	4.310
42	0,0632	0,0032	0,0279	5.454
43	0,0564	0,0025	0,0222	6.852
44	0,0503	0,0020	0,0177	8.621
45	0,0447	0,0015	0,0139	11.135

Prefijos para las unidades <i>Unities prefixes</i> Préfixes des Unités <i>Vorzeichen</i>		
Factor por el que debe multiplicarse la unidad <i>Factor to multiply the unit</i> Facteur multipliant l'unité <i>Multiplikations-Faktor pro Einheit</i>	Prefijo <i>Prefixe</i> Préfixe <i>Vorzeichen</i>	Símbolo <i>Symbol</i> Symbole <i>Symbol</i>
10 ¹²	tera	T
10 ⁹	giga	G
10 ⁶	mega	M
10 ³	kilo	k
10 ²	hecto	h
10	deca	da
10 ⁻¹	deci	d
10 ⁻²	centi	c
10 ⁻³	milli	m
10 ⁻⁶	micro	μ
10 ⁻⁹	nano	n
10 ⁻¹²	pico	p
10 ⁻¹⁵	femto	f
10 ⁻¹⁸	atto	a

Relación entre las unidades de trabajo y potencia <i>Relation between the working and potency unities</i> Relation entre les Unités de travail et de puissance <i>Verhältnis zwischen Arbeitseinheit und Potenz</i>					
(1) Trabajo/Work (1) Travail/Arbeit	kgm	CVh	kWh	kcal	BTU
1 kgm	1	3.7.10 ⁻⁶	2.72.10 ⁻⁶	2.34.10 ⁻³	9.3.10 ⁻³
1 CVh	2.27.10 ⁶	1	0.736	632	2509
1 kWh	0.37.10 ⁶	1.36	1	860	3417
1 kcal	427	1.58.10 ⁻³	1.16.10 ⁻³	1	3,97
1 BTU	107.65	0.399.10 ⁻³	0.29.10 ⁻³	0.252	1
(2) Potencia/Potency (2) Puissance/Potenz	kgm/s	CV	kW	kcal/s	BTU/s
1 kgm/s	1	13.3.10 ⁻³	9.81.10 ⁻³	2.34.10 ⁻³	9.3.10 ⁻³
1 CV	75	1	0.736	0.176	0.702
1 kW	102	1.36	1	0.239	0.953
1 kcal/s	427	5.69	4.19	1	3,97
1 BTU/s	107.65	1.43	1.05	0.252	1

Principales unidades eléctricas
Principal electric unities
Principales Unités électriques
Die wichtigsten elektrischen Einheiten

Magnitud <i>Magnitude</i> Valeur <i>Grösse</i>	Unidad <i>Unity</i> Unité <i>Einheit</i>	Símbolo <i>Symbol</i> Symbole <i>Symbol</i>
Tensión/ <i>Tension</i> /Tension/ <i>Spannung</i>	Voltio/Volt	V
Intensidad de corriente/ <i>Current intensity</i> Intensité de courant/ <i>Stromstärke</i>	Amperio Ampère	A
Resistencia/ <i>Resistance</i> /Résistance/ <i>Widerstand</i>	Ohmio/Ohm	Ω
Resistividad/ <i>Resistivity</i> /Résistivité/ <i>Spezifischer Widerstand</i>	Ohm x mm ² / m	$\Omega\text{mm}^2/\text{m}$
Conductividad/ <i>Conductivity</i> /Conductivité/ <i>Leitfähigkeit</i>	Siemens	$S = 1/\Omega$
Capacidad/ <i>Capacity</i> /Capacité/ <i>Kapazität</i>	Faradio/Farad	F
Intensidad del campo eléctrico/ <i>Electric field's intensity</i> Intensité de champs électrique/ <i>Feldstärke</i>	Voltio/cm Volt / cm	V/cm
Inductancia/ <i>Inductance</i> /Inductance/ <i>Induktivität</i>	Henrio/Henry	H
Intensidad del campo magnético/ <i>Magnetic field intensity</i> Intensité de champs magnétique/ <i>Magnetfeldstärke</i>	Amperio/cm Ampère / cm	Av/cm
Inducción magnética/ <i>Magnetic induction</i> Induction magnétique/ <i>Magnetflussdichte</i>	Gauss	G
Cantidad de electricidad/ <i>Amount of electricity</i> Quantité d'électricité/ <i>Elektrizitätsmenge</i>	Culombio Coulomb	C
Densidad de corriente/ <i>Current density</i> Densité de courant/ <i>Stromdichte</i>	Amp / cm ²	A/mm ²
Frecuencia/ <i>Frequency</i> /Fréquence/ <i>Frequenz</i>	Herzio/Herz	Hz
Trabajo/ <i>Work</i> /Travail/ <i>Leistung</i>	Kilovatio hora/ <i>hour</i> /heure	kWh
Potencia aparente/ <i>Apparent potency</i> Puissance apparente/ <i>Scheinleistung</i>	Kilovoltiamperio Kilovoltampère	kVA
Potencia activa/ <i>Active potency</i> /Puissance active/ <i>Wirkleistung</i>	Kilovatio/Kilowatt	kW
Potencia reactiva/ <i>Reactive potency</i> /Puissance réactive/ <i>Blindleistung</i>	Kilovar	kVar

Relación entre escalas de temperatura
Relation between temperature scales
Relation entre les échelles de température
Verhältnis zwischen den Temperaturskalen

Denominación <i>Denomination</i> Dénomination <i>Bezeichnung</i>	Abreviaturas <i>Abridgment</i> Symbole <i>Abkürzung</i>	Conversión en grados centígrados <i>Conversion in °C</i> Conversion en degré Celsius <i>Umwandlung in Grad Celsius</i>
Grado Fahrenheit	°F	5/9 (F-32°)
Grado Centígrado	°C	1
Grado Kelvin	°K	K-273,16°

Tabla de medida sección y peso de alambres y barras
Measuring table section and weight of wires and bars
Tableau de mesure de sections et poids des fils et barres
Masstabelle der Querschnitte und Gewichte von Drähten und Schienen

mm	mm ²	gr/m	mm	mm ²	gr/m
0,15	0,0176715	0,157	1,40	1,53938	13,70
0,16	0,0201062	0,179	1,60	2,01062	17,89
0,17	0,0226980	0,202	1,80	2,54469	22,65
0,18	0,0254469	0,226	2,00	3,14159	27,96
0,19	0,0283529	0,252	2,20	3,80133	33,83
0,20	0,0314159	0,280	2,25	3,97608	35,39
0,21	0,0346361	0,308	2,50	4,90874	43,69
0,22	0,0380133	0,338	2,80	6,15752	54,80
0,23	0,0415476	0,370	3,00	7,06858	62,91
0,24	0,0452389	0,403	3,80	9,62113	85,63
0,25	0,0490874	0,437	4,00	12,5664	118,8
0,28	0,0615752	0,548	4,50	15,9043	141,5
0,32	0,0804248	0,716	5,00	19,6350	174,8
0,35	0,0962113	0,856	5,80	23,7583	211,5
0,40	0,125664	1,118	6,00	28,2743	251,6
0,45	0,159043	1,415	6,50	33,1831	295,3
0,50	0,196350	1,748	7,00	38,4845	342,5
0,55	0,237583	2,114	8,00	50,2655	447,4
0,60	0,282743	2,516	9,00	63,6173	566,2
0,65	0,331831	2,953	10,00	78,5398	699,0
0,80	0,502655	4,474	12,00	113,097	1006
0,85	0,567450	5,050	15,00	176,715	1573
0,90	0,636173	5,662	18,00	254,469	2265
0,95	0,708822	6,309	20,00	314,159	2796
1,00	0,785398	6,990	25,00	490,874	4369
1,10	0,950332	8,458	30,00	706,858	6291
1,20	1,13097	10,07	35,00	968,113	8616