



VERPACKUNG
UND TECHNISCHE INFORMATIONEN

omerin
LES CABLES DE L'EXTREME

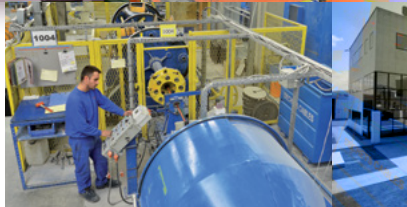
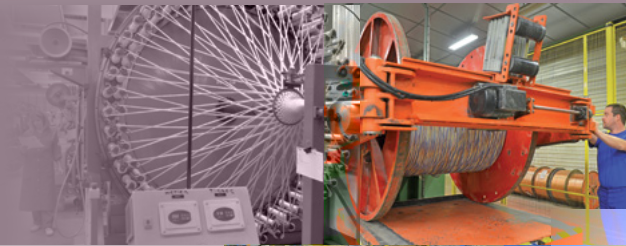


- **Weltweit führender Hersteller von silikonisierten Litzen und Kabeln**
- **Führender europäischer Glasseidflechter**
- **Führender französischer Hersteller von Brandschutzkabeln**

Seit 1959 stellt die Omerin-Gruppe Stromkabel für extreme Einsatzbedingungen her

Omerin baut ihr Know-how und ihre Technologien kontinuierlich aus, um immer leistungsfähigere Produkte anzubieten.

Unsere Kompetenz wird in über 120 Ländern anerkannt.



Omerin bietet ein breites Sortiment an Hochleistungsprodukten an, die eine große Anzahl von Anwendungen in sehr unterschiedlichen Industriezweigen abdecken, insbesondere in der Elektrothermik, Elektromechanik, Chemie, Kernenergie, Schwerindustrie, im Eisenbahn-, Schiff- und Flugzeugbau, in Kraftwerken (erneuerbare Energien), usw.

Lackierte, imprägnierte oder behandelte Geflecht-Isolierhüllen, Dichtungen für Ofentüren, Brandschutzumhüllungen, Thermoelement-, Kompensations- und Erweiterungskabel sowie Geflechte für industrielle Anwendungen, die das angebotene Sortiment zusätzlich erweitern.

Menschen in Ihrem Dienst

Unsere Teams stellen ihr technisches Know-how in Ihren Dienst, um Antworten und Lösungen für alle Ihre Anforderungen zu erbringen.

Die Abteilungen Arbeitsvorbereitung, Qualitätssicherung und Forschung & Entwicklung arbeiten ständig zusammen, um die kontinuierliche Verbesserung unserer Produkte und Verfahren zu gewährleisten.

Unser gesamtes Personal beteiligt sich durch seinen Einsatz und eine permanente Selbstkontrolle in allen Herstellungsphasen an diesem Ansatz.

Dieser Katalog ist das Ergebnis der motivierten Arbeit eines ganzen Teams, das ihn mit viel Talent für Sie gestaltet hat. Er soll Ihnen als einfaches und effizientes Arbeitsmittel, als zuverlässiger Berater und als Referenzdokument dienen, das Ihrem Bedarf größtenteils gerecht wird.

Sie finden diesen Katalog sowie zehn andere Kataloge der Kollektion mit ihren Aktualisierungen in Echtzeit und vielen weiteren Informationen online auf

www.omerin.com

Liste aller erhältlichen Kataloge:

HOCHTEMPERATUR-LITZEN UND KABEL FÜR DEN ALLGEMEINEN MARKT TEIL I: VERNETZTE ELASTOMERE 1

HOCHTEMPERATUR-LITZEN UND KABEL FÜR DEN ALLGEMEINEN MARKT TEIL II: FLUORPOLYMERE UND THERMOPLASTEN 2

HOCHTEMPERATUR-LITZEN UND KABEL FÜR DEN ALLGEMEINEN MARKT TEIL III: VERBUNDISOLIERUNGEN 3

FEUERBESTÄNDIGE SICHERHEITSKABEL 4

KABELLÖSUNGEN FÜR BAHNFahrzeuge 5

KABEL FÜR KRAFTWERKE UND SEVESO-BETRIEBE 6

MARINE-KABEL 7

TEMPERATURMESSKABEL 8

GEFLECHT-ISOLIERHÜLLEN 9

MITTELSPANNUNGSENERGIEKABEL FÜR HOHE TEMPERATUREN 10

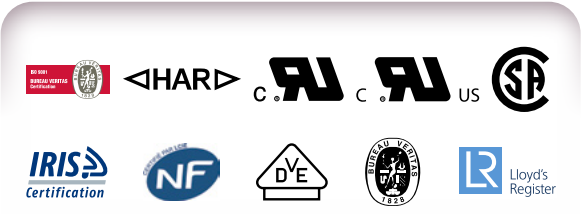
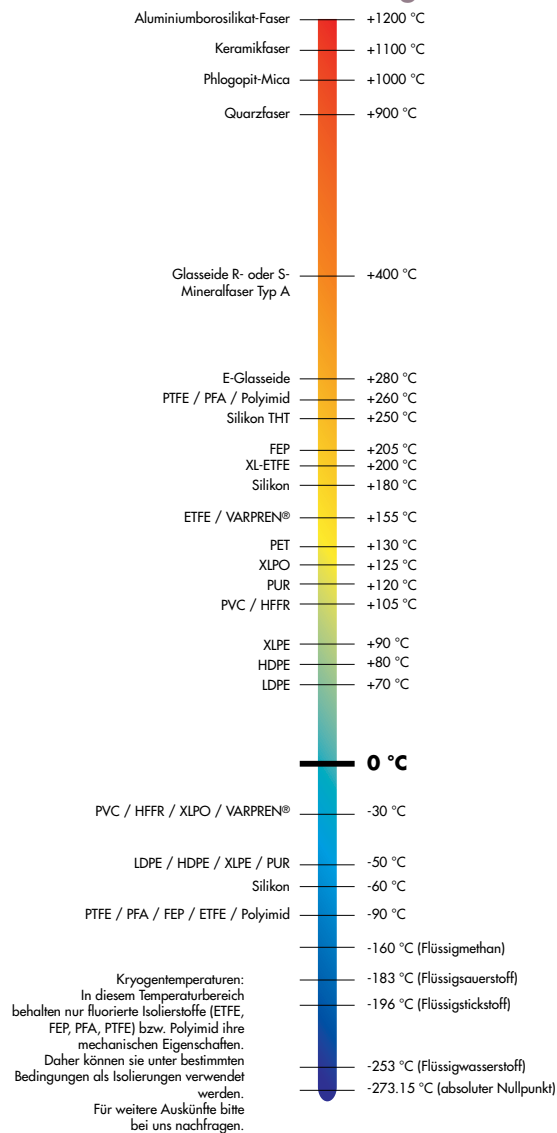
VERPACKUNG UND TECHNISCHE INFORMATIONEN

Alle nachstehend angeführten Marken sind eingetragene Marken der OMERIN-Gruppe.

BIO-HABITAT®	Litzen und Kabel für ein Lebensraum ohne elektromagnetische Störungen
CERAFIL®	Miniaturliterdraht für sehr hohe Temperaturen
COAXRAIL®	Koaxialkabel für die Bahnindustrie
COAXTHERM®	Spezielle Hochtemperatur-Koaxialkabel
COUPLIX®	Temperaturmesskabel (Thermoelemente, Erweiterung und Kompensation)
DATARAIL®	Datenkabel für die Bahnindustrie
ELECTROAIR®	Drähte und Kabel für Luft- und Raumfahrt und Verteidigung
ENERSYL®	Stromkabel für Kraftwerke und Seveso-Betriebe
FLEXBAT®	Hochflexible Litzen und Kabel für Batterien und Batterieladegeräte
LUMIPLAST®	Litzen und Kabel für Beleuchtungssysteme
METALTRESSE®	Hochleistungs-Metallgeflechte
MINOROC®	Synthetische Kabel mit hoher Zugfestigkeit
MULTIMAX®	Energie-, Steuer- und Messkabel für den Schiffsbau
MULTI-VX®	Hybrid Daten und Stromkabel
ODIOSIS®	Ton-, Verstärkungs- und Lautsprecherkabel
OILPLAST®	Kabel für industrielle Umgebungen und eigensichere Installationen
OMBILIFLEX®	Spezielle Hochleistungs-Multifunktionskabel
PLASTHERM®	Spezielle Litzen und Kabel mit thermoplastischer Isolierung
POWER CONNECT®	Hochleistungsnetzwerkabel
PROFIPLAST®	Thermoplastisch isolierte Litzen und Kabel
PYRISOL®	Feuerbeständige Energiekabel für Sicherheitskreise
PYRITEL®	Feuerbeständige Kommunikationskabel für Sicherheitskreise
SILIBOX®	Verpackungssystem für Litzen und Kabel in Pappschachteln
SILICABLE®	Spezielle Hochtemperatur-Litzen und -Kabel
SILICOU®	Energiekabel Nieder- und Mittelspannung Klasse H (180 °C)
SILIFLAM®	Spezielle Brandschutzkabel oder hochtemperaturbeständige Sicherheitskabel
SILIFLON®	Hochtemperatur-Litzen und -Kabel mit Fluorpolymer-Isolierung
SILIGAIN®	Geflecht-Isolierhüllen
SILIRAD®	Elektronenstrahlvernetzte Stromkabel (e-beam)
SILITUBE®	Geflochtene oder extrudierte Rohre
SOLARPLAST®	Stromkabel für Photovoltaik-Solarmodule
SONDIX®	Verbindungskabel für hitzebeständige Platin-Messwiderstände
SPIRFLEX®	Hochleistungs-Spiralkabel
TEXALARM®	Kabel für Sicherheits- und Brandmeldegeräte
TS CABLES®	Koaxial- und Datenkabel
TS COM 900®	Telefonkabel für Breitband Empfang
TS LAN®	Computerkabel für VDI-Netzwerke
TWINLINK®	Hochtemperaturgesteuerte Impedanzpaarkabel
TWINPLAST®	Hochflexible Kabel für Batterieladegeräte oder Starterladegeräte
VARPREN®	Litzen und Kabel mit vernetzter Varpren® Spezialisolierung
VEROX®	Glasseidegeflecht-Dichtungen
VIDEOCOAX®	Kabel zur Übertragung von analogen und digitalen Videosignalen



Thermische Klassifizierung von Isolierungen



Inhaltsübersicht

VERPACKUNGEN

Seiten 4 bis 7

ALLGEMEINES

Seiten 8 und 9

SEELEN

Seiten 10 bis 13

ISOLIERSTOFFE

Seiten 14 und 15

STROMBELASTBARKEIT

Seiten 16 und 17

BRAND- UND FLAMMPRÜFUNGEN

Seiten 18 bis 20

LISTE DER NORMEN

Seite 21

MASSEINHEITEN GEMÄSS DEM INTERNATIONALEN EINHEITENSYSTEM

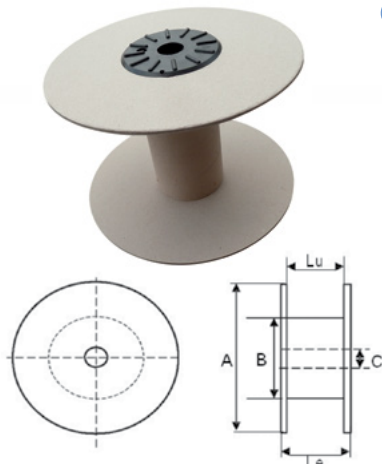
Seite 22

UMRECHNUNGSFAKTOREN

Seite 23

Verpackungen auf Spulen

Abmessungen der Spulen



Referenz Spule			Beschaffenheit Wangen	Durchmesser A mm	Durchmesser B mm	Durchmesser C mm	Le mm	Lu mm	Ungefähres Gewicht g
ODP	ODS	ODB							
Kategorie B - Spulen									
-	-	B 120A	Kunststoff	120	50	45	40	35	48
-	-	B 120B	Kunststoff	120	50	45	105	100	58
-	-	B 170A	Kunststoff	170	67	64	72	68	92
-	-	B 170B	Kunststoff	170	70	61.1	128	120	152
-	-	B 225	Kunststoff	225	72	67.5	60	54	192
-	B 270	-	Kunststoff	270	100	30	140	125	480
B 300	B 300 Pappe	-	Pappe	300	100	30	210	200	730
B 300-BLA	B 300 Kunststoff	-	Kunststoff	300	100	30	220	200	720
Kategorie D - Spulen DIN									
D 80	-	-	Kunststoff	80	50	15	80	65	80
D 100	-	-	Kunststoff	100	60	15	100	80	125
D 125	-	-	Kunststoff	125	80	15	125	100	160
D 160	-	-	Kunststoff	160	100	22	160	123	360
D 200	-	-	Kunststoff	200	125	22	200	160	630
D 250	-	-	Kunststoff	250	160	22	197	160	1 050

Theoretische Kapazität der Spulen in Abhängigkeit vom Produktdurchmesser

Ref. ODP	D 80	D100	D 125	D 160	D 200	D 250	-	-	-	-	-	-	B 300 oder B 300BLA
Ref. ODS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B 300 Pappe oder B 300 Kunststoff
Ref. ODB	-	-	-	-	-	-	B 120A	B 120B	B 170A	B 170B	B 225	-	-
Durchmesser des Produktst (mm)	Maximale Drahtlänge auf SPULE* (lfd. m)												
0.3	1 210	2 820	4 470	9 170	20 890	-	2 620	7 530	11 240	19 510	17 370	-	-
0.4	690	1 570	2 480	5 210	11 710	-	1 480	4 240	6 320	10 910	9 730	-	-
0.5	440	1 020	1 610	3 340	7 590	12 350	950	2 710	4 060	7 020	6 270	-	-
0.6	290	710	1 110	2 290	5 140	8 500	660	1 880	2 780	4 880	4 340	12 860	24 510
0.7	220	510	800	1 660	3 830	6 290	470	1 340	2 050	3 550	3 180	9 420	18 010
0.8	160	380	600	1 300	2 930	4 730	360	1 040	1 580	2 730	2 410	7 150	13 850
0.9	130	300	470	1 010	2 280	3 690	280	830	1 220	2 160	1 920	5 660	10 890
1.0	110	250	400	830	1 860	3 090	240	680	1 000	1 760	1 550	4 640	8 890
1.1	90	200	310	680	1 560	2 470	190	550	820	1 410	1 290	3 800	7 280
1.2	70	170	270	550	1 250	2 120	160	470	680	1 200	1 070	3 180	6 050
1.3	60	140	220	480	1 110	1 750	140	390	580	1 010	910	2 690	5 190
1.4	50	120	190	410	930	1 570	120	330	510	880	790	2 320	4 430
1.5	40	110	180	360	820	1 340	100	300	450	780	680	2 050	3 870
1.6	40	90	150	310	730	1 150	80	250	390	680	580	1 760	3 460
1.7	30	80	120	270	650	1 030	80	220	340	590	530	1 590	3 060
1.8	30	70	120	250	570	920	70	200	290	540	470	1 390	2 720
1.9	30	60	100	220	500	830	60	170	270	470	420	1 250	2 400
2.0	30	60	90	210	440	750	60	170	250	430	380	1 130	2 190
2.1	-	60	90	180	430	670	50	150	230	390	340	1 010	1 980
2.2	-	40	70	170	370	590	40	130	200	350	310	940	1 780
2.3	-	40	70	140	320	570	40	130	190	320	290	850	1 600
2.4	-	40	70	140	310	510	40	110	170	290	260	790	1 510
2.5	-	40	60	130	300	490	40	110	150	280	240	740	1 420
2.6	-	30	50	110	260	430	30	90	140	250	220	660	1 260
2.7	-	30	50	110	250	390	30	90	140	230	210	610	1 190
2.8	-	30	50	100	220	370	30	80	120	220	190	560	1 110
2.9	-	30	50	80	210	360	30	80	120	200	170	520	1 030
3.0	-	30	40	80	210	320	20	70	100	200	170	510	960
3.2	-	-	30	80	170	270	20	60	90	170	140	440	830
3.4	-	-	30	60	160	260	20	50	80	150	130	390	760
3.6	-	-	30	60	130	220	20	50	70	130	110	330	650
3.8	-	-	-	50	130	210	10	40	60	110	100	300	590
4.0	-	-	-	50	100	170	10	40	60	110	90	270	550
4.2	-	-	-	40	100	170	10	40	60	90	80	240	490
4.4	-	-	-	40	90	140	10	30	50	90	80	240	440
4.6	-	-	-	30	70	130	10	30	40	70	70	210	400
4.8	-	-	-	30	70	130	10	30	40	70	60	190	360
5.0	-	-	-	30	70	120	10	30	40	70	60	190	360
5.5	-	-	-	-	60	90	10	20	30	50	50	140	280
6.0	-	-	-	-	40	70	10	20	20	40	40	120	240
6.5	-	-	-	-	40	70	-	10	20	30	40	100	200
7.0	-	-	-	-	30	60	-	10	20	30	30	80	170
7.5	-	-	-	-	30	50	-	10	20	30	20	80	150
8.0	-	-	-	-	30	40	-	10	10	20	20	70	130
8.5	-	-	-	-	-	40	-	10	10	20	20	50	120
9.0	-	-	-	-	-	30	-	10	10	20	20	50	100
9.5	-	-	-	-	-	30	-	10	10	10	10	40	80
10.0	-	-	-	-	-	30	-	10	10	10	10	40	80

ODP: OMERIN division principale
ODS: OMERIN division silsol
ODB: OMERIN division Berne

*Ungefähre Menge, die sich je nach Flexibilität der Seele und Isolierstofftyp ändert.

Anmerkung: Alle unsere auf Spulen verpackten Produkte sind von außen durch einen Pappstreifen oder eine Kunststofffolie geschützt.

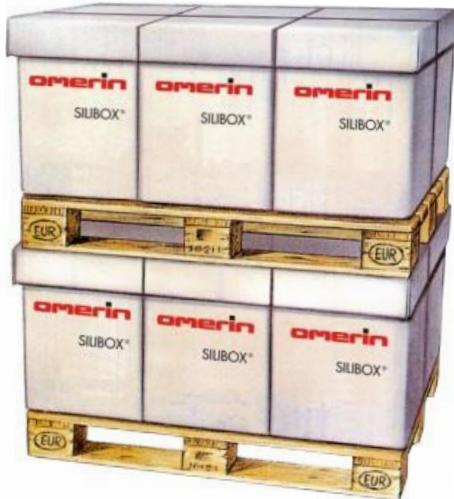
www.omerin.com

omerin
LES CABLES DE L'EXTREME

Die in diesem Datenblatt enthaltenen Informationen sind Richtwerte und können ohne Vorankündigung geändert werden. Die Installationsbedingungen, die Verdrahtung, die elektrischen Bedingungen und die Kabelumgebung können in unseren Studien nicht vollständig berücksichtigt werden. Die Firma OMERIN ist in keinem Fall verantwortlich oder haftbar für indirekte Schäden oder Folgeschäden, insbesondere im Falle von Verkabelungen die nicht in Übereinstimmung mit den Regeln und Normen durchgeführt wurden. Zur optimalen Nutzung der von uns hergestellten Kabel empfehlen wir praktische Erprobungen. Zu diesem Zweck steht Ihnen unser Vertrieb zur Verfügung für die eventuelle Lieferung von Mustern und / oder für die Bedingungen einer vollständigen Untersuchung in unseren Laboratorien.

©.Eingetragene Marke der OMERIN-Gruppe. Zeichnungen und Fotos sind nicht verbindlich. Vervielfältigung ohne die vorherige Genehmigung durch OMERIN nicht gestattet.

Verpackungen in SILIBOX®



Vorteile der Verpackung in SILIBOX®

- Von OMERIN SAS entwickelte, recycelbare Einwegverpackungen auf Europaletten (1200 x 800 mm).
- Kein Verpackungspfund, keine Rücksendungen mehr.
- Reduzierung der Verpackungsabfälle.
- Einfachere Handhabung.
- Weiterverwendbare oder recycelbare, praktische und ökologische Kisten.
- Geringerer Platzbedarf und geringere Lagerkosten.
- Kein kompliziertes und teures Abrollsystem: ein einfaches Umlenksystem, das ca. 1,50 m oberhalb der Kiste platziert wird, ermöglicht ein sehr schnelles Ziehen des Drahts, ohne Bruch, ohne Verheddern und ohne Verdrehung.

Einzelkisten, jeweils mit Deckel und Etiketten
jeweils mit Griffen



Dimension des boîtes :
400 mm x 400 mm, hauteur 500 mm.

Abmessungen der Kisten:
400 mm x 400 mm. Höhe 500 mm

Theoretische Kapazität der SILIBOX® in Abhängigkeit vom Drahtdurchmesser

Durchmesser des Produkts mm	Maximale Länge des Produkts auf SILIBOX® m
1.0 bis 1.2	8 000 bis 6 500
1.2 bis 1.5	8 000 bis 6 500
1.5 bis 1.7	5 500 bis 5 000
1.7 bis 1.9	5 000 bis 4 400
1.9 bis 2.1	4 400 bis 3 600
2.1 bis 2.3	3 600 bis 3 200
2.3 bis 2.6	3 200 bis 2 500
2.6 bis 3.0	2 500 bis 2 000
3.0 bis 4.0	2 000 bis 1 000
> 4.0	< 1 000

Anmerkung: Diese Mengen können je nach Starrheit des Drahts, der Beschaffenheit des Isolierstoffs etc. sehr unterschiedlich ausfallen.

Liste der Artikel, die nicht in der Silibox verpackt werden können:

- Jedes Kabel mit einem Querschnitt über 2.5 mm².
- Kabel mit Durchmessern über 5 mm oder unter 1 mm.
- Artikel mit Geflecht + Silikonbeschichtung (Typ CSV, VS, NVS).
- Kabel, Typ CSVRHHT (anderes Beispiel: Style 3304).
- Mit PTFE bewickelte Kabel, Typ KZ, EE, usw....
- Drähte mit starrer Seele (Klasse 1) und Drähte mit hochflexibler Seele (Klasse 6).

www.omerin.com

omerin
LES CABLES DE L'EXTREME

Die in diesem Datenblatt enthaltenen Informationen sind Richtwerte und können ohne Vorankündigung geändert werden. Die Installationsbedingungen, die Verdrahtung, die elektrischen Bedingungen und die Kabelumgebung können in unseren Studien nicht vollständig berücksichtigt werden. Die Firma OMERIN ist in keinem Fall verantwortlich oder haftbar für indirekte Schäden oder Folgeschäden, insbesondere im Falle von Verkabelungen die nicht in Übereinstimmung mit den Regeln und Normen durchgeführt wurden. Zur optimalen Nutzung der von uns hergestellten Kabel empfehlen wir praktische Erprobungen. Zu diesem Zweck steht Ihnen unser Vertrieb zur Verfügung für die eventuelle Lieferung von Mustern und / oder für die Bedingungen einer vollständigen Untersuchung in unseren Laboratorien.
© Eingetragene Marke der OMERIN-Gruppe. Zeichnungen und Fotos sind nicht verbindlich. Vervielfältigung ohne die vorherige Genehmigung durch OMERIN nicht gestattet.

Weitere Verpackungen

Ringe



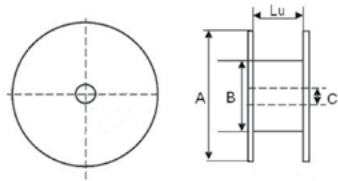
Einige Produkte (wie Stromkabel oder Hüllen zum Beispiel) können auf Ringen verpackt sein. (siehe nebenstehende Fotos).

Ein Ring ist die Aufwicklung des Produkts (Draht oder Hülle), mit oder ohne Tragring aus Pappe. Das Produkt wird durch Klebebänder oder Dehn- oder Schrumpffolie gesichert.

Bausatzspulen



Manche Hüllen können auf Bausatzspulen verpackt sein. Die Wangen sind aus Pappe / Metall. Es gibt mehrere Spulenabmessungen (siehe nebenstehende Fotos und unten stehende Tabelle).



Ref. ODP	Ø A (mm)	Ø B (mm)	Ø C (mm)	Lu (mm)
B180/100	180	82	30	100
B180/150	180	82	30	150
B300/100	300	82	30	100
B300/150	300	82	30	150
B300/200	300	82	30	200

Anweisungen für Transport, Handling und Lagerung

Allgemeine Vorschriften

Bei Handling, Lagerung, Beladung, Transport und Entladung sind Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um das Produkt oder seine Verpackung nicht zu beschädigen und seine spätere Verwendung nicht zu beeinträchtigen.

Bei Erhalt ist eine visuelle Kontrolle des Produkts und seiner Verpackung durchzuführen, um sich von deren einwandfreiem Zustand zu überzeugen.

Lagerungsbedingungen

Für eine korrekte Aufbewahrung unserer Produkte müssen diese im Allgemeinen wie folgt gelagert werden:

- In ihrer Originalverpackung
- Vor Regen geschützt, an einem trockenen Ort und ohne Gefahr einer übermäßigen Luftfeuchtigkeit
- Vor Sonneneinstrahlung geschützt
- Bei Temperaturen zwischen -10°C und +40°C
- Vor Stößen und anderen Risiken geschützt (sauberer und ebener Boden, ausreichender Abstand zwischen den Trommeln, ...)
- Die Trommeln nicht stapeln, sondern vertikal (also mit horizontaler Achse) lagern
- Es wird empfohlen, die Kabeltrommeln vertikal (mit horizontaler Achse) zu lagern.

Besondere Anweisungen für Trommeln mit Ø 750 mm und mehr

Die Trommeln müssen vertikal transportiert und so fixiert werden, dass sie nicht gegeneinander stoßen. Stöße könnten Schäden der äußeren Kabelhülle zur Folge haben.

Der Transport der Trommeln auf einer horizontalen Ebene ist nicht zulässig.

Die Entladung und die einzelnen Vorgänge zum Anheben und Versetzen müssen mit Hebezeuge durchgeführt werden.

Bei Verwendung eines Gabelstaplers erfolgt das Anheben mithilfe einer Achse, die durch das Mittelloch der Trommel geschoben wird, oder mithilfe der Gabelzinken. In diesem Fall sind die Gabelzinken auf beiden Seiten der Trommel anzusetzen, wobei sicherzustellen ist, dass die Gabelzinken über die dem Gabelstapler abgewandte Wange hinausragen. Die Kabelzinken dürfen auf keinen Fall mit dem Kabel in Berührung kommen.

Bei Verwendung eines Hubsystems erfolgt das Anheben mithilfe einer Achse und über ein Anschlagmittel, das lang genug sein muss, damit die auf die Trommelwangen einwirkende Kraft nicht zu hoch ist. Diese Kraft kann mithilfe einer Traverse begrenzt werden. Das Hubsystem bzw. Anschlagmittel darf auf keinen Fall mit dem Kabel in Berührung kommen.

Alle diese Bedingungen sind zur Information gedacht und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

www.omerin.com

omerin
LES CABLES DE L'EXTREME

Die in diesem Datenblatt enthaltenen Informationen sind Richtwerte und können ohne Vorankündigung geändert werden. Die Installationsbedingungen, die Verdrahtung, die elektrischen Bedingungen und die Kabelumgebung können in unseren Studien nicht vollständig berücksichtigt werden. Die Firma OMERIN ist in keinem Fall verantwortlich oder haftbar für indirekte Schäden oder Folgeschäden, insbesondere im Falle von Verkabelungen die nicht in Übereinstimmung mit den Regeln und Normen durchgeführt wurden. Zur optimalen Nutzung der von uns hergestellten Kabel empfehlen wir praktische Erprobungen. Zu diesem Zweck steht Ihnen unser Vertrieb zur Verfügung für die eventuelle Lieferung von Mustern und / oder für die Bedingungen einer vollständigen Untersuchung in unseren Laboratorien.
© Eingetragene Marke der OMERIN-Gruppe. Zeichnungen und Fotos sind nicht verbindlich. Vervielfältigung ohne die vorherige Genehmigung durch OMERIN nicht gestattet.

Anmerkungen zur Auswahl eines OMERIN-Kabels

Für einen langfristig zuverlässigen Einsatz ist es wichtig, die jeweils für die Situation passenden elektrischen Kabel oder Drähte zu wählen.

Auf dem Markt gibt es heute zahlreiche Kabel, deren Hauptmerkmale sich sowohl aus den unterschiedlichen Eigenschaften der heute existierenden Isolierstoffe ergeben, sowie aus der Fertigung und den Schutzvorrichtungen, mit denen die Kabel ausgestattet werden können.

Sich auf die Erfahrungen der Vergangenheit zu verlassen, ist oft sehr nützlich, kann aber manchmal auch gefährlich sein. Da die zu berücksichtigenden Bedingungen bei der Kabelauslegung manchmal sehr komplex sind, ist es schwierig, dem einen oder anderen Kabeltyp ohne genauere Prüfung des speziellen Anwendungsfalls direkt und ganz allgemein den Vorzug zu geben.

So ist es erforderlich, alle Umgebungsbedingungen der Anwendung zu kennen, um ein Kabel korrekt auslegen zu können. In unten stehender Liste, die allerdings keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, sind die wichtigsten zu berücksichtigenden Bedingungen für die Auslegung eines Drahts oder eines Elektrokabels aufgeführt:

- **Strombelastbarkeit:** Die Kenntnis aller elektrischen Eigenschaften der Anwendung (Versorgungstyp und -spannung, Stromstärke etc.) sind notwendig und unabdingbar für die Auslegung des Kabels. Man muss sich insbesondere vor Augen halten, dass die Leitertemperatur einen nicht unerheblichen Einfluss auf seinen längenbezogenen Widerstand haben kann. Und was die Kabelisolierung betrifft, ändert sich ihr Isolationswiderstand in Abhängigkeit von ihrer Temperatur.
- **Thermische Belastbarkeit:** Werden die im Kabel verwendeten Werkstoffe zu lange einer übermäßig hohen Temperatur ausgesetzt, kann dies zu einer vorzeitigen Beschädigung dieser Materialien führen (Rissbildung, Schmorsschäden, Abbröckeln etc.). Die Dauer der Aussetzung spielt also eine ebenso wichtige Rolle wie der Wert der Temperatur an sich, wenn es um die Wahl der Materialien geht, denn diese müssen sowohl kurze und hohe Wärmespitzen aushalten, als auch längere Zeiten der Aussetzung, jedoch bei niedrigerer Temperatur. Hier ist darauf hinzuweisen, dass die gesamte thermische Belastbarkeit des Kabels nicht höher sein darf als die des Bestandteils mit der geringsten thermischen Belastbarkeit.
- **Feuchtigkeit:** Bei einigen Materialien kann die Aufnahme von Feuchtigkeit mehr oder weniger stark ausgeprägt sein. Falls sie einen bestimmten Wert übersteigt, kann sie zu Fehlern direkt in der elektrischen Anlage führen.
- **Brand- und/oder Flammfestigkeit:** Es kann eine wichtige Eigenschaft des Kabels sein, dass es nicht zu einer vertikalen oder horizontalen Flammausbreitung beiträgt. Jedoch ist die Brandfestigkeit eine komplett andere Voraussetzung als die Flammfestigkeit. Die geltenden Vorschriften fordern nämlich für bestimmte Kabeltypen eine Mindest-Feuerwiderstandsdauer, während deren der Funktionserhalt gewährleistet sein muss.
- **Beständigkeit gegen mechanisch aggressive Einwirkungen:** Wird das Kabel bestimmten mechanisch aggressiven äußeren Einwirkungen ausgesetzt (Biegung, Stöße, Abrieb, Quetschung etc.), kann dies zu einer vorzeitigen Beschädigung bestimmter Isolier- und Umhüllungsmaterialien führen (Phänomen der mechanischen Ermüdung) und mittel- oder langfristig den Verlust bestimmter Eigenschaften zur Folge haben, die für die Lebensdauer des Kabels wesentlich sind. So vertragen zum Beispiel Isolierungen auf Basis von Bändern wechselnde Biegebeanspruchung nur schlecht.
- **Beständigkeit gegen chemisch aggressive Einwirkungen:** Bestimmte Gruppen von Chemikalien (Kohlenwasserstoffe, Lösungsmittel, Säuren etc.) können die Isolier- oder Umhüllungsmaterialien, aus denen das Kabel besteht, mehr oder weniger schnell beschädigen. Von Natur aus sind fluorierte Materialien im Allgemeinen widerstandsfähiger gegen chemisch aggressive Einwirkungen von außen als die anderen Materialien, die zur Isolierung oder Umhüllung von Kabeln verwendet werden können.
- **Beständigkeit gegen kryogene Temperaturen:** Im Allgemeinen verlieren die meisten Materialien, die bei niedrigen Temperaturen verwendet werden, an Festigkeit (sie bröckeln ab) oder sie büßen ihre natürliche Flexibilität ein (sie werden "brüchig"). Nur fluorierte Isolierstoffe oder Polyimide behalten ihre mechanischen Eigenschaften bei kryogenen Temperaturen.
- **Verschütten von geschmolzenem Metall:** Auch wenn dies oft nur versehentlich vorkommt, kann eine teilweise oder vollständige Zerstörung des Kabels die Folge sein. Bestimmte intelligent gewählte Kombinationen von Isolier- oder Umhüllungsmaterialien können das Risiko für eine Beschädigung des Kabels durch solch ein Verschütten deutlich begrenzen.
- **Emission und Toxizität von Brandgasen:** Im Fall eines Brands ermöglichen bestimmte Sicherheitsvorschriften, Grenzwerte für die Mengen der frei werdenden Brandgase festzulegen sowie ihre Art und ihren Toxizitätsindex zu bestimmen. Bestimmte Materialien bieten in diesem Bereich interessante Eigenschaften (Glasfaser, Silikongummi, halogenfreie Polymere etc.)
- **Strahlungsbeständigkeit:** Die Berücksichtigung dieses Faktors kann für die Auslegung eines Kabels als Einschränkung empfunden werden. Aber einige Materialien, wie Polyimid-Isolierstoffe sind strahlungsbeständiger als andere Materialien.

Die folgenden Seiten sollen es Ihnen ermöglichen, die direkt in den OMERIN-Kabeln verwendeten Materialien besser kennenzulernen. Unsere technischen Abteilungen stehen Ihnen für weitere Informationen zur Verfügung.

Glossar

Seele (oder Leiter)

• Die Seele eines Kabels ermöglicht das Leiten des elektrischen Stroms. Sie hat im Allgemeinen einen runden Querschnitt mit oder ohne Querschnittsverminderung. Sie besteht aus einem oder mehreren Einzeldrähten aus demselben Leitermetall, meistens Aluminium oder Kupfer. Um bestimmte Eigenschaften des Leitermetalls zu verbessern, können die Einzeldrähte aus Kupfer mit einer Metallschicht ummantelt sein. Manchmal, wenn Hochtemperaturbeständigkeit gefordert wird, muss eine Seele verwendet werden, die komplett aus einem oder mehreren Einzeldrähten aus reinem Nickel besteht.

- **Verseilte Seele (Klasse 2 gemäß IEC 60228)** : runde Seele (mit oder ohne Querschnittsverminderung), bestehend aus einer Anzahl von untereinander gebündelten Einzeldrähten.
- **Flexible Seele (Klasse 5 gemäß IEC 60228)**: runde Seele, bestehend aus einer Anzahl zusammengesetzte feine Einzeldrähte, als verseilte Leiter oder verwürgte Leiterelemente.
- **Hochflexible Seele (Klasse 6 gemäß IEC 60228)**: runde Seele, bestehend aus einer Anzahl zusammengesetzte feine Einzeldrähte, als verseilte Leiter oder verwürgte Leiterelemente.
- **Verseilte Leiterelement**: schraubenförmige Verbindung von Einzeldrähten in geometrischer Anordnung, in einer oder mehreren unterschiedlichen Lagen.
- **Verwürgtes Leiterelemente**: schraubenförmige Verbindung von Einzeldrähten, wobei die Drähte keine definierte Lage haben.
- **Zusammengesetzte verseilte Leiterelemente**: geometrische Verbindung mehrere verseilte Leiterelemente oder verwürgte Leiterelemente, die in einer oder mehreren Lagen angeordnet sind.
- **Theoretischer Querschnitt**: Wenn n die Anzahl der Einzeldrähte ist, aus denen die Seele besteht, und d der Durchmesser der Einzeldrähte, lässt sich der theoretische Querschnitt durch folgende Formel angeben:

$$S = n \cdot \pi \cdot d^2 / 4$$

- **Nennquerschnitt**: vereinbarter oder normativer Querschnitt einer Seele.

Isolierhülle (oder Isolierung)

Ein- oder mehrteilige Schicht, deren Funktion die elektrische Isolierung der Seele gegen außen ist.

- **Extrudierte Isolierung**: Isolierung auf Basis von Elastomeren oder Thermoplasten, die eine durchgehende, gleichmäßige und homogene Schicht bildet.
- **Verbundisolierung**: Isolierung auf Basis von synthetischen oder mineralischen Drähten oder Bändern, die um die Seele herum gesponnen, geflochten, gewebt oder gewickelt sind, und die behandelt, beschichtet mit Lack versehen oder unbehandelt gelassen werden.

Isolierter Leiter

Ein Gebilde, das die Seele, ihre Isolierhülle und eventuell weitere Bestandteile umfasst (Abschirmung, Trennband ...).

Wörterbuch der Begriffe, die bei Kabelherstellern gebräuchlich sind und/oder aus den Normen für Kabel- und Leitungsanlagen stammen

MECHANISCHE STÖSSE nach NF C 15-100

- **AG1** Leichte Stöße (häuslicher Bereich)
- **AG2** Mittlere Stöße (klassische Industrie)
- **AG3** Starke Stöße (Baustellen)
- **AG4** Sehr starke Stöße (Bergwerke, Steinbrüche etc.)

FESTIGKEIT GEGEN SONNENEINSTRALUNG UND WITTERUNGSEINFLÜSSE

- **Ausgezeichnet** Permanente Exposition
- **Sehr gut** Häufige Exposition
- **Gut** Gelegentliche Exposition
- **Akzeptabel** Versehentliche Exposition
- **Mittelmäßig** Keine Exposition

VORHANDENSEIN VON WASSER gemäß NF C 15-100

- **AD1** Vernachlässigbar (keine Feuchtigkeit, zeitweilige, geringe Schwadenbildung)
- **AD2** Wassertropfen (gelegentlich, Kondenswassertropfen)
- **AD3** Benetzung mit Wasser (das Wasser rinnt über die Wände und den Boden)
- **AD4** Spritzwasser (die Materialien sind Wasserspritzern ausgesetzt)
- **AD5** Wasserstrahl (Örtlichkeiten, in denen mit Druckwasserstrahl gereinigt wird)

www.omerin.com

omerin
LES CABLES DE L'EXTREME

Die in diesem Datenblatt enthaltenen Informationen sind Richtwerte und können ohne Vorankündigung geändert werden. Die Installationsbedingungen, die Verdrahtung, die elektrischen Bedingungen und die Kabelumgebung können in unseren Studien nicht vollständig berücksichtigt werden. Die Firma OMERIN ist in keinem Fall verantwortlich oder haftbar für indirekte Schäden oder Folgeschäden, insbesondere im Falle von Verkabelungen die nicht in Übereinstimmung mit den Regeln und Normen durchgeführt wurden. Zur optimalen Nutzung der von uns hergestellten Kabel empfehlen wir praktische Erprobungen. Zu diesem Zweck steht Ihnen unser Vertrieb zur Verfügung für die eventuelle Lieferung von Mustern und / oder für die Bedingungen einer vollständigen Untersuchung in unseren Laboratorien.
© Eingetragene Marke der OMERIN-Gruppe. Zeichnungen und Fotos sind nicht verbindlich. Vervielfältigung ohne die vorherige Genehmigung durch OMERIN nicht gestattet.

Bündelung oder Verseilung

Bündel von isolierten Leitern, die untereinander verbunden sind, meistens durch eine schraubenförmige Anordnung in einer oder mehreren Lagen. Die Schlaglänge definiert die Länge, die eines der Verseilelemente bildet, wenn es einmal komplett schraubenförmig um die Kabelachse gewickelt wurde.

Füller

Material, dessen Funktion darin besteht, die bestehenden Zwischenräume zwischen den einzelnen Verseilelementen zu füllen.

Trennband

Folie zwischen zwei Bestandteilen eines Leiters oder eines Kabels zur Vermeidung schädlicher Interaktionen zwischen ihnen oder um eine Trennung zu erleichtern. Es kann auch verwendet werden, um die Fertigung des Kabels zu erleichtern.

Abschirmung

Elektrisch leitende Schicht, gebildet aus Metallbändern, im Allgemeinen aus Aluminium oder Kupfer, aus Metallgeflecht, im Allgemeinen aus Kupfer, deren Funktion darin besteht, den Leiter oder das Kabel gegen äußere elektromagnetische Felder zu isolieren, die zu Funktionsstörungen führen können.

Innenmantel

Durchgehende, schlauchförmige Umhüllung, bestehend aus einem nicht-metallischen Material (Elastomer oder Thermoplast), meistens extrudiert, die die Abschirmung oder das Leiterbündel und eventuell vorhandene Füllungen abdeckt.

Polster

Materialschicht, die unter einer Armierung angebracht ist.

Armierung

Schicht, bestehend aus Metallbändern, runden oder flachen Metalldrähten, die zum Schutz des Kabels vor äußeren mechanischen Einwirkungen bestimmt ist. Die Armierung kann sich eventuell außen am Kabel befinden.

Außenmantel

Durchgehende, gleichmäßige, schlauchförmige Umhüllung, bestehend aus einem nicht-metallischen Material (Elastomer oder Thermoplast), meistens extrudiert, die auf der Außenseite des Kabels aufgebracht ist und seinen Schutz nach außen sicherstellt. Die Außenhülle muss an die unmittelbare Umgebung des Kabels angepasst sein (Feuchtigkeit, Wasser, Feuer, Öle, Lösungsmittel, diverse Chemikalien, aggressive Witterungseinflüsse, UV-Strahlung, Röntgenstrahlung etc.).

- **AD6** Wasserschwalle (Einsatzort an der Küste, der den Wellen ausgesetzt ist)
- **AD7** Eintauchen (das Wasser kann die Apparate zeitweilig bedecken)
- **AD8** Vollständiges Eintauchen (das Wasser bedeckt die Apparat vollständig und dauerhaft)

CHEMIE

- **Ausgezeichnet** Permanenter Kontakt
- **Sehr gut** Häufiger Kontakt
- **Gut** Gelegentlicher Kontakt
- **Akzeptabel** Versehentlicher Kontakt
- **Mittelmäßig** Kein Kontakt

FEUER- UND BRANDVERHALTEN nach NF C 32-070

- **C1** Trägt nicht zur Brandausbreitung bei
- **C2** Flammenhemmend
- **C3** Keine Brandschutzklasse
- **CR1** Feuerbeständig
- **CR2** Alle Kabel, die nicht unter CR1 fallen

Nennaufbauten und Flexibilitätsklassen

Nenn- querschnitt (mm ²)	AWG	Starre Seelen 1 x d	Runde Seelen quer- schnitts- vermindert Anzahl Einzeldrähte	Andere Aufbauten - Anzahl der Einzeldrähte / Durchmesser Einzeldraht (mm)											
				d n x d	0.50 n x 0.50	0.40 n x 0.40	0.30 n x 0.30	0.25 n x 0.25	0.20 n x 0.20	0.16 n x 0.16	0.15 n x 0.15	0.13 n x 0.13	0.10 n x 0.10	0.07 n x 0.07	0.05 n x 0.05
0.03	-	1 x 0.20												10	20
0.05	30	1 x 0.25										3	4	7	30
0.07	-	1 x 0.30										4		10	20
0.09	28								3				7	12	50
0.12	-	1 x 0.40							4			7	9	15	30
0.13	26								3			7	10	17	
0.14	-	1 x 0.43										8	11	18	70
0.15	-									5			12	19	40
0.2	-	1 x 0.50							4			10	12	15	50
0.22	24	1 x 0.52					3			7	11	13	17	28	110
0.25	-		7 x 0.22						5			8	14	19	60
0.34	22	1 x 0.67				3	5		7	11	17	19	26	40	180
0.38	-								8	12	19	22	30	50	200
0.5	-	1 x 0.80	19 x 0.18		4		7	10	16	25	28	38	60	130	260
0.6	20		4 x 0.43	3	5		9	12	19	30	34	46	80	160	310
0.75	-	1 x 0.98	7 x 0.37												
			19 x 0.22	4	6		11	15	24	37	42	56	100	200	390
0.88	18						7	12	18	26	44	50	70	110	230
0.93	-					5			19	30	47	54	72	240	470
1	-	1 x 1.13	7 x 0.43												
			19 x 0.26				8	14	21	32	50	57	77	120	260
1.34	16		7 x 0.49	7			11	19	27	41	70	77	108	170	350
1.5	-	1 x 1.38	7 x 0.52												
			19 x 0.32	8			12	21	30	48	77	84	120	190	390
2	14	1 x 1.60	7 x 0.64												
			19 x 0.37	11			17	27	43	65	108	112	168	290	550
2.5	-	1 x 1.77	7 x 0.67	13			19	35	50	80	126	140	192	320	650
3	-			16			24	45	61	98	156	180	247	420	780
-	12		37 x 0.34	17			26	46	66	103	168	192	266	450	840
4	-	1 x 2.24	7 x 0.85	21			32	56	80	126	204	224	323	550	1 050
5	-			26			40	70	105	168	264	300	399	680	1 330
-	10		37 x 0.43	27			42	77	107	171	266	304	418	700	1 370
6	-	1 x 2.74	7 x 1.04	31			48	84	120	192	304	343	475	800	1 540
-	8			43			66	119	171	266	418	481	666	1 130	2 200
10	-		7 x 1.33	50			77	140	209	322	518	592	814	1 380	2 700
-	6			68			105	190	276	444	703	814	1 110	1 880	3 690
16	-		7 x 1.68												
			19 x 1.04	77			119	224	323	516	814	925	1 258	2 130	4 180
-	4			108			168	316	444	703	1 110	1 295	1 739	2 940	5 770
25	-		7 Drähte	123			192	354	518	798	1 295	1 480	2 013	3 400	
35	2		7 Drähte	166			259	495	703	1 121	1 739	2 013	2 684	4 540	
-	1			219			342	608	888	1 406	2 196	2 501	3 355	5 670	
50	-		19 Drähte	237			370	740	1 036	1 628	2 562	2 928	3 904		
-	1/0			272			425	777	1 147	1 813	2 867	3 294	4 392		
70	2/0		19 Drähte	333			543	1 036	1 406	2 257	3 477	3 965	5 307		
-	3/0			432			684	1 221	1 776	2 775	4 392	5 002			
95	-		19 Drähte	444			740	1 369	1 813	2 979	4 453	5 124			
-	4/0			546			851	1 517	2 196	3 441	5 429				
120	-		19 Drähte	568			925	1 776	2 318	4 144					
-	250 MCM			645			1 036	1 850	2 684	4 209					
150	300 MCM		19 Drähte	703			1 184	2 220	2 867	4 880					
185	350 MCM		37 Drähte	888			1 443	2 738	3 660	5 856					
-	400 MCM			1 036			1 628	2 928	4 270						
240	-		37 Drähte	1 184			1 924	3 552	4 758						
-	500 MCM			1 295			2 035	3 626	5 246						
300	600 MCM		61 Drähte	1 480			2 368	4 209							
-	700 MCM			1 830			2 849	5 063							
400	750 MCM		61 Drähte	1 952			3 050	5 429							

Nach Norm IEC 60228 (oder NF C 32-018) : Klasse 1 (oder A) Klasse 2 (oder B) Klasse 5 (oder C) Klasse 6 (oder D)

Anmerkung: Die in oben stehender Tabelle (sowie auf allen Seiten aller OMERIN-Kataloge) angegebenen Nennaufbauten sind unverbindlich. Die Anzahl von Einzeldrähten und/oder der Durchmesser des oder der Einzeldrähte kann sich innerhalb der von der oder den geltenden Normen festgesetzten Grenzen ändern. Nur der maximale längenbezogene Widerstand bei 20 °C gewährleistet die Übereinstimmung mit der Norm.

Die fett gedruckten Aufbauten stellen die Präferenzwerte dar, die übrigen werden informationshalber gegeben und sind für die Standardprodukte nicht verfügbar.

www.omerin.com



Die in diesem Datenblatt enthaltenen Informationen sind Richtwerte und können ohne Vorankündigung geändert werden. Die Installationsbedingungen, die Verdrahtung, die elektrischen Bedingungen und die Kabelumgebung können in unseren Studien nicht vollständig berücksichtigt werden. Die Firma OMERIN ist in keinem Fall verantwortlich oder haftbar für indirekte Schäden oder Folgeschäden, insbesondere im Falle von Verkabelungen die nicht in Übereinstimmung mit den Regeln und Normen durchgeführt wurden. Zur optimalen Nutzung der von uns hergestellten Kabel empfehlen wir praktische Erprobungen. Zu diesem Zweck steht Ihnen unser Vertrieb zur Verfügung für die eventuelle Lieferung von Mustern und / oder für die Bedingungen einer vollständigen Untersuchung in unseren Laboratorien.

© Eingetragene Marke der OMERIN-Gruppe. Zeichnungen und Fotos sind nicht verbindlich. Vervielfältigung ohne die vorherige Genehmigung durch OMERIN nicht gestattet.

**Wichtigste Eigenschaften
der üblicherweise von OMERIN SAS
verwendeten Metalle:**

Metalltyp	Bezeichnung OMERIN	Temperatur im Dauerbetrieb °C	Temperatur Spitzenwert °C	Temperatur Schmelztemperatur °C	Dichte bei 20 °C g.cm ⁻³	Spezif. elektr. Volumenwiderstand bei 20 °C μΩ.cm	Variationskoeff. des Widerstands (α) bei 20 °C 10 ⁻³ .K ⁻¹	Thermische Leitfähigkeit bei 20 °C W.m ⁻¹ .K ⁻¹	Kapazität Leitfähigkeit J.kg ⁻¹ .K ⁻¹	Linearer Ausdehnungskoeff. von +20 °C bis +100 °C 10 ⁻⁶ .K ⁻¹	Zugfestigkeit Rm MPa
Kupfer blank	CuA1	180	400	1 083	8.89	1.7241	3.93	389	385	16.8	230
Kupfer blank desoxidiert	CuC1	180	400	1 083	8.89	1.7241	3.93	389	385	16.8	230
Kupfer verzinkt	CuSn	180	300	1 083	8.89	1.7654 bis 1.8508	3.66 bis 3.84	386	385	16.8	230
Kupfer versilbert	CuAg	200	450	1 083	8.91 bis 9.05	1.7241	3.93 bis 3.95	389	385	16.8	230
Kupfer vernickelt	CuNi	300	500	1 083	8.89	1.7960	3.95	386	387	16.7	240
Kupfer vernickelt 27%	CuNi27%	450	700	1 083	8.89	2.4284	4.22	359	404	15.8	240
Nickel	Ni	600	900	1 455	8.9	9.1	5.37	70	456	13	400
Nickel-Chrom 80/20	NiCr80/20	1 000	1 200	1 400	8.35	108	0.06	11.3	450	17.5	800
Aluminium	Alu	120	200	660	2.7	2.8264	4.03	237	890	22	130
Verzinkter Stahl	Galva	600	900	1 455	7.9	73	4	16.3	460	18	850
Rostfreier Stahl (AISI 304)	Inox 304	600	900	1 455	7.9	73	4	16.3	460	18	850

**Max. längenbezogene Widerstände
der Seelen bei 20 °C
Gemäß IEC 60228**

Nennquerschnitt mm ²	Max. längenbezogener Widerstand der Seele bei 20 °C (Ω/km)											
	Klasse 1		Mindestanzahl der Einzeldrähte der Seele	Klasse 2		Einzeldrähte aus Aluminium	Klasse 5			Klasse 6		
Einzeldrähte blank	Einzeldrähte mit Metallschicht überzogen	Einzeldrähte blank		Einzeldrähte mit Metallschicht überzogen	Max. Durchmesser der Einzeldrähte der Seele (mm)		Einzeldrähte blank	Einzeldrähte mit Metallschicht überzogen	Max. Durchmesser der Einzeldrähte der Seele (mm)	Einzeldrähte blank	Einzeldrähte mit Metallschicht überzogen	
0.5	36.0	36.7	7	36.0	36.7	-	0.21	39.0	40.1	0.16	39.0	40.1
0.75	24.5	24.8	7	24.5	24.8	-	0.21	26.0	26.7	0.16	26.0	26.7
1	18.1	18.2	7	18.1	18.2	-	0.21	19.5	20.0	0.16	19.5	20.0
1.5	12.1	12.2	7	12.1	12.2	-	0.26	13.3	13.7	0.16	13.3	13.7
2.5	7.41	7.56	7	7.41	7.56	-	0.26	7.98	8.21	0.16	7.98	8.21
4	4.61	4.70	7	4.61	4.70	-	0.31	4.95	5.09	0.16	4.95	5.09
6	3.08	3.11	7	3.08	3.11	-	0.31	3.30	3.39	0.21	3.30	3.39
10	1.83	1.84	7	1.83	1.84	3.08	0.41	1.91	1.95	0.21	1.91	1.95
16	1.15	1.16	7	1.15	1.16	1.91	0.41	1.21	1.24	0.21	1.21	1.24
25	-	-	7	0.727	0.734	1.20	0.41	0.780	0.795	0.21	0.780	0.795
35	-	-	7	0.524	0.529	0.868	0.41	0.554	0.565	0.21	0.554	0.565
50	-	-	19	0.387	0.391	0.641	0.41	0.386	0.393	0.31	0.386	0.393
70	-	-	19	0.268	0.270	0.443	0.51	0.272	0.277	0.31	0.272	0.277
95	-	-	19	0.193	0.195	0.320	0.51	0.206	0.210	0.31	0.206	0.210
120	-	-	37	0.153	0.154	0.253	0.51	0.161	0.164	0.31	0.161	0.164
150	-	-	37	0.124	0.126	0.206	0.51	0.129	0.132	0.31	0.129	0.132
185	-	-	37	0.0991	0.100	0.164	0.51	0.106	0.108	0.41	0.106	0.108
240	-	-	37	0.0754	0.0762	0.125	0.51	0.0801	0.0817	0.41	0.0801	0.0817
300	-	-	61	0.0601	0.0607	0.100	0.51	0.0641	0.0654	0.41	0.0641	0.0654
400	-	-	61	0.0470	0.0475	0.0778	0.51	0.0486	0.0495	-	-	-

www.omerin.com



Die in diesem Datenblatt enthaltenen Informationen sind Richtwerte und können ohne Vorankündigung geändert werden. Die Installationsbedingungen, die Verdrahtung, die elektrischen Bedingungen und die Kabelumgebung können in unseren Studien nicht vollständig berücksichtigt werden. Die Firma OMERIN ist in keinem Fall verantwortlich oder haftbar für indirekte Schäden oder Folgeschäden, insbesondere im Falle von Verkabelungen die nicht in Übereinstimmung mit den Regeln und Normen durchgeführt wurden. Zur optimalen Nutzung der von uns hergestellten Kabel empfehlen wir praktische Erprobungen. Zu diesem Zweck steht Ihnen unser Vertrieb zur Verfügung für die eventuelle Lieferung von Mustern und / oder für die Bedingungen einer vollständigen Untersuchung in unseren Laboratorien.

© Eingetragene Marke der OMERIN-Gruppe. Zeichnungen und Fotos sind nicht verbindlich. Vervielfältigung ohne die vorherige Genehmigung durch OMERIN nicht gestattet.

**Maximale langenzugehörige Widerstande
der Seelen bei 20 °C**
Gemaf NF C 32-018

Max. langenzugehörige Widerstand der Seele bei 20 °C
(Ω/km)

Nenn- querschnitt mm²	Klasse A			Klasse B					Klasse C					
	Aufbau unverbindlich	Einzeldrahne blank oder mit Silber beschichtet	Einzeldrahne mit Zinn beschichtet	Einzel- drahne mit Nickel beschichtet	Aufbau unverbindlich	Mindestanzahl der Einzeldrahne der Seele	Einzeldrahne blank oder mit Silber beschichtet	Einzeldrahne mit Zinn beschichtet	Einzeldrahne mit Nickel beschichtet	Aufbau unverbindlich	Max. Durchmesser der Einzeldrahne der Seele (mm)	Einzeldrahne blank oder mit Silber beschichtet	Einzeldrahne mit Zinn beschichtet	Einzeldrahne mit Nickel beschichtet
0.03	1 x 0.20	599	616	662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.05	1 x 0.25	384	394	424	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.055	-	-	-	-	7 x 0.10	7	373	391	419	-	-	-	-	-
0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15 x 0.07	0.08	356	372	399
0.08	1 x 0.32	230	234	252	7 x 0.12	7	252	259	279	10 x 0.10	0.11	261	274	293
0.12	1 x 0.40	146	148	160	7 x 0.15	7	161	166	178	15 x 0.10	0.11	174	182	195
0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19 x 0.10	0.11	136	143	153
0.20	1 x 0.50	93.1	95.0	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.22	-	-	-	-	7 x 0.20	7	89.9	92.5	99.4	19 x 0.12	0.13	92.0	94.6	102
0.28	1 x 0.60	64.7	65.9	71.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.34	-	-	-	-	7 x 0.25	7	57.5	59.2	63.6	19 x 0.15	0.16	58.9	60.6	65.1
0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12 x 0.20	0.21	52.4	53.9	58.0
0.50	1 x 0.80	36.0	36.7	39.5	7 x 0.30	7	39.6	40.7	43.8	16 x 0.20	0.21	39.0	40.1	43.1
0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19 x 0.20	0.21	32.8	33.7	36.3
0.64	1 x 0.90	28.5	29.0	31.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24 x 0.20	0.21	26.0	26.7	28.7
0.80	1 x 1.00	23.1	23.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.93	-	-	-	-	19 x 0.25	19	21.0	21.6	23.2	-	-	-	-	-
1.00	1 x 1.13	18.1	18.2	-	-	-	-	-	-	32 x 0.20	0.21	19.5	20.0	21.5
1.13	1 x 1.20	16.0	16.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.34	-	-	-	-	19 x 0.30	19	14.6	15.0	16.1	-	-	-	-	-
1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30 x 0.25	0.26	13.3	13.7	14.7
1.91	-	-	-	-	27 x 0.30	27	10.3	10.6	11.3	-	-	-	-	-
2.61	-	-	-	-	37 x 0.30	37	7.49	7.70	8.28	-	-	-	-	-

Max. langenzugehörige Widerstand der Seele bei 20 °C
(Ω/km)

Nenn- querschnitt mm²	Aufbau unverbindlich	Klasse D			
		Max. Durchmesser der Einzeldrahne der Seele (mm)	Einzeldrahne blank oder mit Silber beschichtet	Einzeldrahne mit Zinn beschichtet	Einzeldrahne mit Nickel beschichtet
0.03	-	-	-	-	-
0.05	-	-	-	-	-
0.055	27 x 0.05	0.06	387	405	434
0.06	-	-	-	-	-
0.08	19 x 0.07	0.08	281	294	315
0.12	30 x 0.07	0.08	178	186	199
0.15	37 x 0.07	0.08	143	149	160
0.20	-	-	-	-	-
0.22	27 x 0.10	0.11	95.9	100	108
0.28	-	-	-	-	-
0.34	30 x 0.12	0.13	58.3	59.9	64.4
0.40	-	-	-	-	-
0.50	28 x 0.15	0.16	39.6	40.7	43.8
0.60	-	-	-	-	-
0.64	-	-	-	-	-
0.75	42 x 0.15	0.16	26.4	27.1	29.2
0.80	-	-	-	-	-
0.93	-	-	-	-	-
1.00	56 x 0.15	0.16	19.8	20.4	21.9
1.13	-	-	-	-	-
1.34	-	-	-	-	-
1.50	83 x 0.15	0.16	13.3	13.7	14.8
1.91	-	-	-	-	-
2.61	-	-	-	-	-

www.omerin.com

**Maximale langenbezogene Widerstande
der Seelen bei 20 °C**

Gema UL 1581

Nenn- querschnitt (mm ²)	Max. langenbezogener Widerstand der Seele bei 20 °C (Ω/km)		
	Eindrahtleiter aus Kupfer blank UL 1581 - Tabelle 30.1	Eindrahtleiter aus Kupfer verzinkt UL 1581 - Tabelle 30.2	Mehrdrahtleiter aus Kupfer blank UL 1581 - Tabelle 30.3
30 AWG	347	361	354
29 AWG	271	282	277
28 AWG	218	227	223
27 AWG	172	179	175
26 AWG	138	143	140
25 AWG	108	112	111
24 AWG	85.9	89.3	87.6
23 AWG	67.9	70.6	69.2
22 AWG	54.3	56.4	55.4
21 AWG	42.7	44.4	43.6
20 AWG	33.9	35.2	34.6
19 AWG	26.9	28.0	27.4
18 AWG	21.4	22.2	21.8
17 AWG	16.9	17.6	17.3
16 AWG	13.5	14.0	13.7
15 AWG	10.6	11.1	10.9
14 AWG	8.45	8.78	8.62
13 AWG	6.69	6.97	6.82
12 AWG	5.31	5.53	5.43
11 AWG	4.22	4.39	4.30
10 AWG	3.343	3.476	3.409
9 AWG	2.652	2.730	2.705
8 AWG	2.102	2.163	2.144
7 AWG	1.667	1.716	1.700
6 AWG	1.323	1.361	1.348
5 AWG	1.049	1.079	1.070
4 AWG	0.8315	0.8559	0.8481
3 AWG	0.6595	0.6788	0.6727
2 AWG	0.5231	0.5384	0.5335
1 AWG	0.4146	0.4268	0.4230
1/0 AWG	0.3287	0.3367	0.3354
2/0 AWG	0.2608	0.2670	0.2660
3/0 AWG	0.2069	0.2119	0.2110
4/0 AWG	0.1640	0.1680	0.1673
250 kcmil	-	-	0.1416
300 kcmil	-	-	0.1180
350 kcmil	-	-	0.1011
400 kcmil	-	-	0.08851
450 kcmil	-	-	0.07867
500 kcmil	-	-	0.7080
550 kcmil	-	-	0.06436
600 kcmil	-	-	0.05900
650 kcmil	-	-	0.05447
700 kcmil	-	-	0.05057
750 kcmil	-	-	0.04721
800 kcmil	-	-	0.04425
900 kcmil	-	-	0.03933
1 000 kcmil	-	-	0.03540

Leitermetall	Durchmesser Einzeldraht (mm)	Korrekturkoeffizient Kc
CuAl (gema ASTM B 3)	-	1
CuAg (gema ASTM B 298)	-	1
CuSn (gema ASTM B 33)	0.076 ≤ Ø < 0.28	0.9315
	0.28 ≤ Ø < 0.51	0.9416
	0.51 ≤ Ø < 2.6	0.9616
	2.6 ≤ Ø < 7.4	0.9716
	7.4 ≤ Ø < 11.7	0.9766
CuNi (gema ASTM B 355)	-	0.96
CuNi27% (gema ASTM B 355)	-	0.71

Zur Bestimmung des maximalen langenbezogenen Widerstands bei 20 °C der aus oben aufgefuhrten Materialien aufgebauten Seelen ist die unten stehende Formel anzuwenden:

$$R_{linmax\ Metall} = R_{linmax\ CuAl} / Kc$$

**Die wichtigsten Eigenschaften
der üblicherweise von
OMERIN SAS verwendeten Isolierstoffe:**

Eigenschaften	Polyvinylchlorid	niedrige Dichte	Polyethylen hohe Dichte	chemisch vernetzt	Polyolefin halogenfrei	Polyurethan	Ethylen-Tetrafluor-ethylen	Fluorethylen-propylen	Perfluoroalkoxy Alkane	Polytetrafluor-ethylen	Polyimid	Silikon-gummi	VARPREN®
	PVC	LDPE	HDPE	XLPE	HFFR	PUR	ETFE	FEP	PFA	PTFE	PI	SIR	VARPREN®
Physikalisch													
Betriebsstemperatur:													
- bei niedriger Temperatur (°C)	-30	-50	-50	-50	-30	-50	-90	-90	-90	-90	-90	-60	-30
- im Dauerbetrieb (°C)	+105	+70	+80	+90	+105	+120	+150	+205	+260	+260	+260	+180	+155
- im Kurzschlussbetrieb (°C)	+160	+150	+180	+250	+160	+180	+200	+250	+300	+300	+350	+350	+200
Dichte (g/cm ³)	1.23 bis 1.50	0.91	0.93	0.91	1.5	1.11 bis 1.18	1.75	2.15	2.15	2.15	1.67	1.20 bis 1.50	1.45 bis 1.57
Elektrisch													
Durchschlagsfestigkeit (kV/mm)	30	20	20	25	20	20	36	24	25	25	28	25	15
Spezifischer elektrischer Widerstand (Ω.cm)	1 016	1 017	1 017	1 017	1 015	1 015	1 016	1 018	1 018	1 018	1 015	1 015	1 014
Relative Permittivität bei industrieller Frequenz	8	2.3	2.3	2.5	3.6	6	2.6	2.1	2.05	2	2.7	3.22 bis 3.67	5
tan δ bei industrieller Frequenz (x 10 ⁻⁴)	1000	10	10	40	20	300	2	3	2	2	13	37 bis 258	200
Chemisch													
Beständigkeit gegen schwache Säuren	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Akzeptabel	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Gut	Gut
Beständigkeit gegen schwache Basen	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Akzeptabel	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Gut	Gut	Gut
Mechanisch													
Flexibilität	Gut	Durchschnittlich	Schlecht	Durchschnittlich	Schlecht	Gut	Durchschnittlich	Durchschnittlich	Gut	Schlecht	Durchschnittlich	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet
Abriebfestigkeit	Gut	Durchschnittlich	Gut	Gut	Gut	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Durchschnittlich	Gut	Gut	Ausgezeichnet	Gut	Gut
Zugfestigkeit (MPa)	15	10	20	22	12	50	45	20	27.5	40	18	5	6
Bruchdehnung (%)	250	400	500	300	180	350	200	250	300	350	70	200	300
Sonstiges													
Flammbeständigkeit	Durchschnittlich	Schlecht	Schlecht	Schlecht	Ausgezeichnet	Durchschnittlich	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Gut	Gut
Halogenfrei	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
Spezifischer Wärmewiderstand (K.m/WV)	5	3.5	3.5	3.5	5	5	4.4	5	4.4	4.5	5	5	5
Wasserdampf Widerstand	Mittelmäßig	Mittelmäßig	Mittelmäßig	Akzeptabel	Mittelmäßig	Akzeptabel	Gut	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Akzeptabel	Gut	Mittelmäßig

Anm.: Oben stehende Informationen dürfen nur als Anhaltspunkte verwendet werden. Versuche unter Betriebsbedingungen, die der Realität möglichst nahe kommen, sind wünschenswert. Eine Haftung durch uns ist ausgeschlossen. Unsere technischen Abteilungen stehen Ihnen für weitere Informationen zur Verfügung.

**Chemikalienbeständigkeit
fluorierter Isolierstoffe**

	FEP und PTFE	PFA	ETFE
Kohlenwasserstoffe (Öle, Benzin, Fette etc.)	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet
Schwache Säuren	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet
Starke Säuren	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Sehr gut (ausgenommen Säuren, die am Siedepunkt sehr oxidierend sind)
Schwache Alkalinie	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet
Starke Alkalinie	Sehr gut (ausgenommen heiße Alkalimetalle)	Ausgezeichnet	Sehr gut (ausgenommen sehr starke Alkalinie bei sehr hoher Temperatur)

Organische Lösungsmittel Sehr gut, ausgenommen halogenierte Lösungsmittel, die bei hoher Temperatur und Druck zu einer Aufweichung führen können Ausgezeichnet Ausgezeichnet

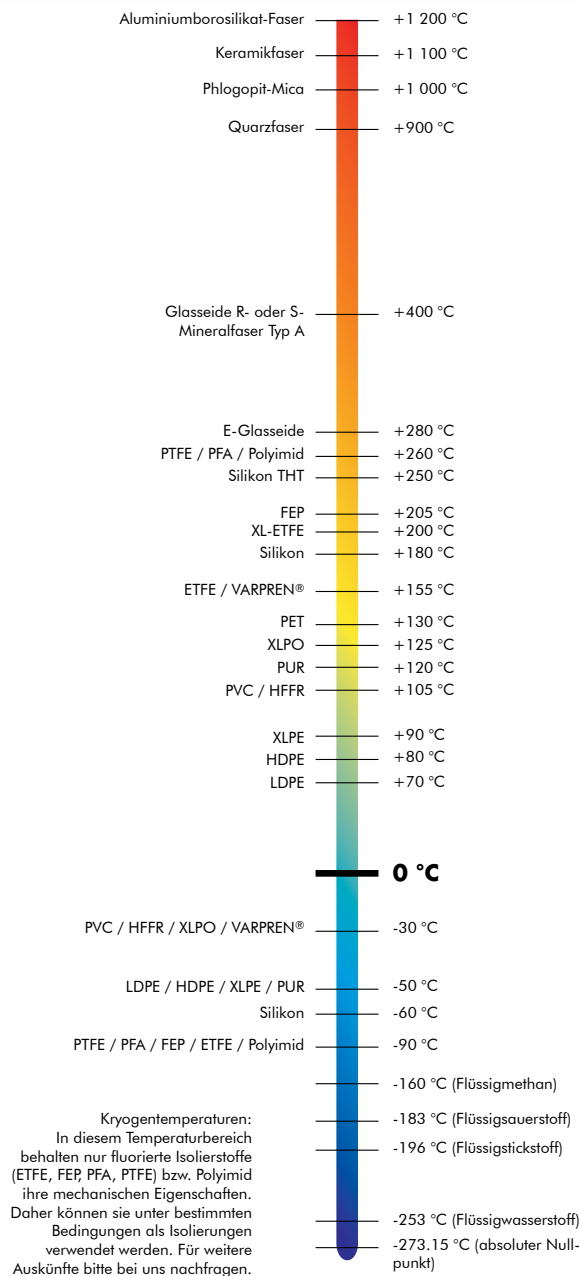
Fluorierte Isolierstoffe sind anerkanntermaßen sehr beständig gegen Chemikalien, wie Lösungsmittel oder Kohlenwasserstoffe, sie sind aber auch in der Lage anderen Formen aggressiver oder korrosiver Umgebungseinflüsse standzuhalten. Unten stehende Tabelle gibt den Grad der Beständigkeit von fluorierten Isolierstoffen gegen einige mehr oder weniger korrosive Chemikalien an. Für weitere Informationen zu fluorierten Isolierstoffen wenden Sie sich bitte an unsere technische Abteilung.

www.omerin.com

Thermische Klassifizierung von Isolierungen

Temperaturklasse

• Y: 90 °C • A: 105 °C • E: 120 °C • B: 130 °C • F: 155 °C • H: 180 °C • C: > 180 °C



Allgemeines

Vorbemerkung

Die entsprechend dem Jouleschen Gesetz erzeugte Wärme bei Stromfluss in den Seelen wird durch Wärmeleitung (Konduktion) durch die einzelnen isolierenden äußeren Schichten transportiert, um schließlich über den Bereich außerhalb des Kabels abgeführt zu werden.

Diese Wärmeableitung über den Bereich außerhalb des Kabels erfolgt entweder:

- Durch Konvektion und Strahlung, wenn das Kabel im Freien verlegt ist.
- Durch Konduktion, wenn das Kabel andere Teile oder Stoffe berührt.

Wenn die erzeugten Wärmeverluste gleich hoch sind wie die in die Umgebung abgeführten Wärmeverluste, stellt sich ein Gleichgewicht ein, das durch eine konstante Temperatur an der Seele gekennzeichnet ist (Dauerbetrieb). Diese darf die vom Isolierstoff vorgegebene Maximaltemperaturbeständigkeit nicht überschreiten, damit eine optimale Lebensdauer des Kabels gewährleistet ist.

Als zulässige Strombelastbarkeit bei Dauerbetrieb wird der Wert der Stromstärke bezeichnet, der bei einer genau definierten Umgebung des Kabels eine Erwärmung der Seele in den Leitern auf den maximal zulässigen Wert bewirkt.

Berechnungen der zulässigen Strombelastbarkeit gemäß Norm IEC 60287

Titel der Norm IEC 60287

“Berechnung der Strombelastbarkeit von Kabeln bei Dauerbetrieb. (100 % Lastfaktor)”

Anwendungsbereich der Norm IEC 60287

Diese Norm betrifft nur den Einsatz der Kabel bei Dauerbetrieb unter jeder Wechselspannung und Gleichspannung bis 5 kV, für Kabel die direkt im Boden in Kabelschutzrohren, Kabelrinnen oder Installationsrohren aus Stahl verlegt sind oder für Kabel, die im Freien verlegt sind. Die Norm IEC 60287 versteht unter "Dauerbetrieb" das kontinuierliche Fließen eines konstanten Stroms (Lastfaktor 100%), der ausreichend ist, um asymptotisch die Maximaltemperatur des Leiters zu erreichen, wobei angenommen wird, dass die Umgebungsbedingungen unverändert bleiben.

Basisvoraussetzungen für die Berechnung der Strombelastbarkeiten nach IEC 60287

- Seele(n) aus Kupfer oder aus Aluminium.
- Isolierstoff der Klasse "Maximaltemperaturbeständigkeit des Isolierstoffs".
- Isoliertes Kabel im Freien auf Kabelpritschen oder auf Flanschen verlegt.
- Außendurchmesser des Kabels kleiner als 150mm.
- Kabel gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt.
- Wechselstrom (F = 50Hz) oder Gleichstrom $\leq 5\ 000V$.
- Angemessene Wärmeabgabe und Belüftung in unmittelbarer Nähe des Kabels.
- Keine äußere Wärmequelle in unmittelbarer Nähe des Kabels.

Anmerkungen

Die in den Tabellen angegebenen oder durch Berechnung ermittelten Werte und Kurven sind theoretische Richtwerte. Sie dürfen nur größenordnungsmäßig oder als Ausgangspunkt für eine vertiefte statistische Versuchsplanung verwendet werden. Diese Werte können je nach Aufbau der Seelen, der Isolierstofftypen, der Anzahl der Leiter, den Umgebungsbedingungen, den Verlegebedingungen usw... deutlich anders ausfallen. Unsere technischen Abteilungen stehen zu Ihrer Verfügung für ergänzende und vertiefende Untersuchungen.

Ergänzende Informationen

Korrekturfaktoren

Die Berechnungen der zulässigen Strombelastbarkeit nach der Norm IEC 60287 lassen sich in Form von Kurven darstellen, die direkt von unserer Website www.omerin.com heruntergeladen werden können. Die große Mehrzahl der OMERIN-Produkte verfügt inzwischen über eigene Kurven der zulässigen Strombelastbarkeit. Wenn Sie jedoch diese Kurven nicht finden oder nicht aufrufen können, zögern Sie bitte nicht, uns zu kontaktieren.

Diese Kurven werden für ganz bestimmte Verlegebedingungen für die Kabel angegeben (blauer Kasten oben rechts in der Grafik: siehe Basisvoraussetzungen auf der vorangehenden Seite). Für andere Verlegebedingungen können Sie unten stehende Korrekturfaktoren anwenden.

Für die Auslegung Ihres Kabels müssen Sie folgende Formel verwenden und nach I_{k} korrigiert auslegen:

$$I_{\text{k korrigiert}} = (I_{\text{Anwendung}} / K) / (\text{Anzahl der Kabel je Phase})$$

Korrekturfaktoren für ein Bündel von mehreren Einleiter- oder Mehrleiterkabeln

Anordnung von sich berührenden Kabeln	Korrekturfaktoren										
	Anzahl der Einleiter- oder Mehrleiterkabel										
	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
Im umschlossenen Raum	0,8	0,7	0,65	0,6	0,55	0,55	0,5	0,5	0,45	0,4	0,4
Einlagig auf Wänden oder Böden oder ungelochten Kabelwannen	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,7	0,7	0,7	0,7
Einlagig an der Decke	0,85	0,76	0,72	0,69	0,67	0,66	0,65	0,64	0,64	0,64	0,64
Einlagig auf horizontalen gelochten Kabelwannen oder vertikalen Kabelwannen	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
Einlagig auf Kabelleitern, Konsolen, geschweißten Gitterbahnen etc.	0,88	0,82	0,8	0,8	0,79	0,79	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78

Korrekturfaktoren für mehrlagige Verlegung

Anzahl der Lagen	1	2	3	4	5	6	7	8	>9
Koeffizient	1	0,8	0,73	0,7	0,7	0,68	0,68	0,68	0,66

Gleichwertigkeit zwischen den Normen

Normen

NF EN IEC

FEUERBESTÄNDIGKEIT

Unversehrtheit der Stromkreise			60331-1	Prüfverfahren für Brandprüfung mit Stoßen für Kabel mit einer Bemessungsspannung bis maximal 0,6/1,0 kV und einem Außendurchmesser größer 20 mm, bei einer Temperatur von mindestens 830 °C
			60331-2	Prüfverfahren für Brandprüfung mit Stoßen für Kabel mit einer Bemessungsspannung bis maximal 0,6/1,0 kV und einem Außendurchmesser kleiner oder gleich 20 mm, bei einer Temperatur von mindestens 830 °C.
			60331-3	Prüfverfahren für Brandprüfung für Kabel mit einer Bemessungsspannung bis maximal 0,6/1,0 kV, die in einer Metallleitung mit Stoßen geprüft werden, bei einer Temperatur von mindestens 830 °C.
			60331-11	Geräte - Nur Brandprüfung mit Flamme bei einer Temperatur von mindestens 750 °C
			60331-21	Vorgehensweisen und Vorschriften - Kabel mit einer Bemessungsspannung bis maximal 0,6/1,0 kV
Prüfung CR1	C 32-070			Vorgehensweisen und Vorschriften - Elektrische Datenkabel
Prüfung an einem Leiter mit kleinem Durchmesser	C 32-076	50200		Vorgehensweisen und Vorschriften - Glasfaserkabel
Prüfung an einem Leiter mit großem Durchmesser	C 32-077	50362		Prüfung zur Einstufung von Adern und Kabeln hinsichtlich ihres Brandverhaltens - Verfahren zur Prüfung des Isolationserhaltes im Brandfall von Kabeln mit kleinen Durchmessern bei ungeschützter Verlegung für die Verwendung in Notstromkreisen
				Prüfung des Isolationserhaltes im Brandfall von Steuer- und Stromkabeln mit großen Durchmessern bei ungeschützter Verlegung in Notstromkreisen

FLAMMENAUSBREITUNG

Kabel allein:

Vertikale Flamme	C 32-078-1-1	60332-1-1	60332-1-1	Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader oder einem isolierten Kabel - Prüfgerät
	C 32-078-1-2	60332-1-2	60332-1-2	Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader oder einem isolierten Kabel - Prüfverfahren mit 1-kW-Flamme mit Gas/Luft-Gemisch.
	C 32-078-1-3	60332-1-3	60332-1-3	Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader oder einem isolierten Kabel - Prüfverfahren zur Bewertung brennender Tropfen/Teile
Prüfung C2	C 32-070			Prüfung zur Einstufung von Adern und Kabeln hinsichtlich ihres Brandverhaltens -
	Vertikale Flamme an einer Ader mit kleinem Querschnitt	C 32-078-2-1	60332-2-1	60332-2-1
	C 32-078-2-2	60332-2-2	60332-2-2	Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer kleinen Ader, einer kleinen isolierten Leitung oder einem kleinen Kabel - Prüfverfahren mit leuchtender Flamme.

Kabelbündel:

C 32-078-3-10	60332-3-10	60332-3-10	Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung von vertikal angeordneten Bündeln von Kabeln und isolierten Leitungen - Prüfvorrichtung
C 32-078-3-21	60332-3-21	60332-3-21	Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung von vertikal angeordneten Bündeln von Kabeln und isolierten Leitungen - Prüftart A F/R
C 32-078-3-22	60332-3-22	60332-3-22	Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung von vertikal angeordneten Bündeln von Kabeln und isolierten Leitungen - Prüftart A
C 32-078-3-23	60332-3-23	60332-3-23	Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung von vertikal angeordneten Bündeln von Kabeln und isolierten Leitungen - Prüftart B
C 32-078-3-24	60332-3-24	60332-3-24	Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung von vertikal angeordneten Bündeln von Kabeln und isolierten Leitungen - Prüftart C
C 32-078-3-25	60332-3-25	60332-3-25	Prüfung der Flammenausbreitung von vertikal angeordneten Bündeln von Kabeln und isolierten Leitungen - Prüftart D

BRANDAUSBREITUNG

Prüfung C1	C 32-070			Prüfungen zur Einstufung von Adern und Kabeln hinsichtlich ihres Brandverhaltens - Prüfung C1
------------	----------	--	--	---

RAUCHDICHTHEIT

C 32-073-1	61034-1	61034-1	Prüfgerät
C 32-073-2	61034-2	61034-2	Prüfverfahren
X 10-702-1			Bestimmung der Opazität der Brandgase in einer geschlossenen Kammer - Prüfgerät
X 10-702-2			Bestimmung der Opazität der Brandgase in einer geschlossenen Kammer - Prüfverfahren

VERBRENNUNGSGASE

C 32-074-1	60754-1	60754-1	Bestimmung der Menge an halogeniertem saurem Gas
C 32-074-2	60754-2	60754-2	Bestimmung der Azidität der Gase, die bei der Verbrennung von Werkstoffen von Kabeln entstehen, durch Messung des pH-Werts und der Leitfähigkeit
X 70-100			Analyse des Pyrolyse- und Verbrennungsgases - Rohrofen-Verfahren
X 70-101			Analyse des Pyrolyse- und Verbrennungsgases - Rauchkammer-Verfahren
C 20-453			Konventionelle Bestimmung der Korrosivität der Brandgase
C 20-454			Analysen und Dosierungen der durch Pyrolyse oder durch Verbrennung von in der Elektrotechnik verwendeten Materialien freigesetzten Gase

www.omerin.com

omerin
LES CABLES DE L'EXTREME

Die in diesem Datenblatt enthaltenen Informationen sind Richtwerte und können ohne Vorankündigung geändert werden. Die Installationsbedingungen, die Verdrängung, die elektrischen Bedingungen und die Kabelumgebung können in unseren Studien nicht vollständig berücksichtigt werden. Die Firma OMERIN ist in keinem Fall verantwortlich oder haftbar für indirekte Schäden oder Folgeschäden, insbesondere im Falle von Verkabelungen die nicht in Übereinstimmung mit den Regeln und Normen durchgeführt wurden. Zur optimalen Nutzung der von uns hergestellten Kabel empfehlen wir praktische Erprobungen. Zu diesem Zweck steht Ihnen unser Vertrieb zur Verfügung für die eventuelle Lieferung von Mustern und / oder für die Bedingungen einer vollständigen Untersuchung in unseren Laboratorien.

© Eingetragene Marke der OMERIN-Gruppe. Zeichnungen und Fotos sind nicht verbindlich. Vervielfältigung ohne die vorherige Genehmigung durch OMERIN nicht gestattet.

Beschreibung einiger Prüfungen

Prüfung : Vertikale Flammenausbreitung an isolierten Kabeln nach IEC 60332-1-2 – Prüfung C2 nach NF C 32-070

Länge des Probestück: 600 mm.

Eigenschaften des Brenners: nach IEC 60332-1-1.

Eigenschaft der Flamme: 1 kW.

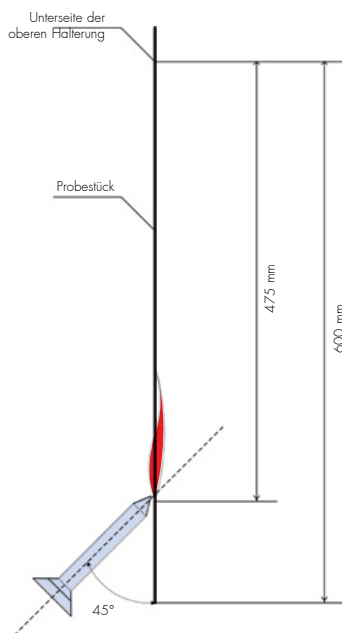
Positionierung des Probestücks: vertikal.

Positionierung der Flamme: in einem Winkel von 45° zur vertikalen Achse des Probestücks und im Abstand von 475 mm von der Unterseite der unteren Auflage.

Dauer der Flammenbeanspruchung: siehe unten stehende Tabelle.

Kriterien für Prüferfolg:

- Das Kabel muss selbstverlöschend sein.
- Der Abstand zwischen dem verkohlten Bereich und der Unterseite der oberen Halterung muss mindestens 50 mm betragen.
- Der Abstand zwischen dem verkohlten Bereich und der Unterseite der oberen Halterung darf nicht mehr als 540 mm betragen.



Außendurchmesser des Probekörpers mm	Dauer der Flammenbeanspruchung s
$D \leq 25$	60
$25 < D \leq 50$	120
$50 < D \leq 75$	240
$D > 75$	480

Anmerkung: Beim Test von Kabeln, die keinen runden Querschnitt haben (zum Beispiel Flachkabel), wird der Umfang gemessen und zur Berechnung eines Äquivalentdurchmessers herangezogen, so als ob das Kabel rund wäre.

Prüfung : Brandausbreitung - Prüfung C1 nach NF C 32-070

Länge des Probestück: 1 600 mm.

Anzahl der Abschnitte je Probestück: entsprechend Kabeldurchmesser.

Eigenschaft der Flamme: 1 kW.

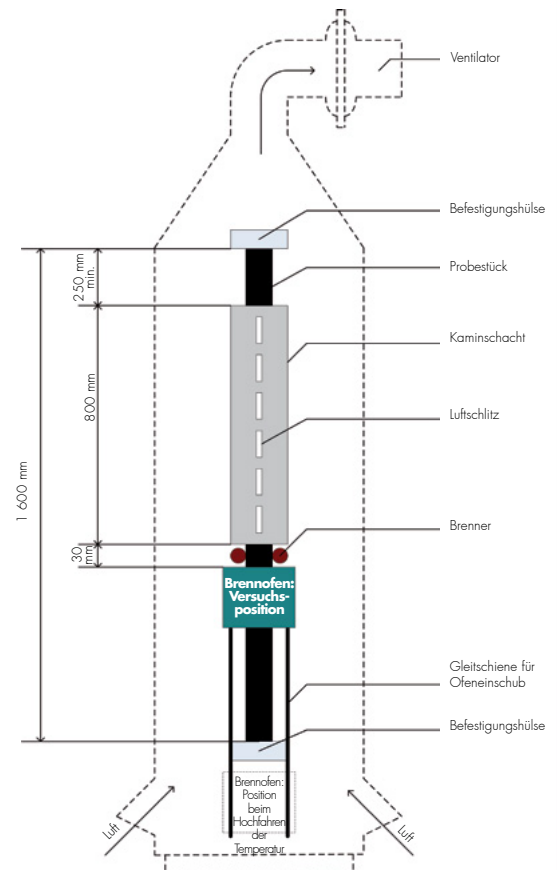
Positionierung des Probestücks: vertikal.

Prüftemperatur: 800 °C.

Prüfdauer: 30 min.

Kriterien für Prüferfolg:

- Der Teil des Probestücks, der über das obere Ende des Kaminschachts hinausragt, darf keine Brandbeschädigung aufweisen.



EUROKLASSEN

Die neue europäische Klassifizierung für das Brandverhalten (1) von Kabeln gemäß den Vorschriften für Bauprodukte: den "EUROKLASSEN"

Aufgrund aller mit Bränden verbundenen Risiken traf die Europäische Union 2006 die Entscheidung, Kabel in die Bauproduktenrichtlinie (BPR) aufzunehmen. Eine Klassifizierungstabelle der Eigenschaften zum Brandverhalten von Kabeln wurde am 27. Oktober 2006 im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht, um diese Entscheidung für rechtsgültig zu erklären. Diese "Euroklassen" betreffen sowohl Stromkabel als auch Kommunikationskabel in allen Gebäudearten, also in Wohn-, Geschäfts- und Industriegebäuden. Diese neue Klassifizierung stellt einen bemerkenswerten Fortschritt für die Sicherheit von Personen und Gütern dar, denn sie berücksichtigt das komplette Verhalten von Kabeln bei Brandereignissen.

EINE GENAUERE KLASSIFIZIERUNG

In der französischen Norm NF C 15-100 werden derzeit in der Tabelle 52A die üblicherweise für die Realisierung einer Elektroinstallation verwendeten Leiter und Kabel aufgelistet. Diese Tabelle gibt für jedes Kabel vor allem seine Eigenschaften hinsichtlich des Brandverhaltens an (C1, C2 oder C3). Diese französische Klassifizierung wird durch die Verordnung vom 21. Juli 1994 definiert, die neben den Klassen auch die Konformitätsbescheinigung für das Brandverhalten von elektrischen Leitern und Kabeln festlegt. Sie wird nach und nach durch die europäische Klassifizierung ersetzt, die sieben Klassen umfassen wird: A, B1, B2, C, D, E et F, wobei A den höchsten Anforderungen entspricht.

Um diese neue Klassifizierung in Frankreich anzuwenden, müssen die Behörden die französischen Vorschriften an die europäischen Anforderungen anpassen und die Verordnung vom 21. Juli 1994 ändern. Die Vorschriften für die unterschiedlichen Gebäudearten werden anschließend überarbeitet, um die Anwendung der Euroklassen genau festzulegen. Bis zum Beginn der Anwendung der Euroklassen wird noch einige Zeit vergehen. Hierfür ist es zuvor erforderlich, die Prüfungen, denen die Kabel hinsichtlich ihres Brandverhaltens zu unterziehen sind, auf europäischer Ebene zu harmonisieren. Hierfür wurden mehrere Normen erarbeitet:

- Die Norm NF EN 50399, die die neuen Prüfverfahren definiert, die als Ergänzung zu einigen schon bestehenden Verfahren hinzukommen.
- Die Norm EN 13501-6, die die Klassifizierung der Euroklassen umsetzt. Sie liegt dem zuständigen technischen Ausschuss des CEN zur endgültigen Abstimmung vor.
- Die harmonisierte Produktnorm EN 50575, die die wesentlichen Anforderungen bezüglich der Leistungsbewertung und Leistungserklärung, der ersten Tests, der Folgemaßnahmen und der Markierung der Produkte festlegt.

Erst wenn alle diese Normen veröffentlicht wurden und die Behörden der europäischen Kommission mitgeteilt haben, welche Genehmigungsorgane für die Produktzertifizierung zugelassen sind, werden die zertifizierten Produkte nach und nach auf dem Markt erscheinen und die CE-Kennzeichnung sowie die Erklärung zur Euroklasse, in die sie eingeordnet wurden, tragen. Die französische Klassifizierung und die Euroklassen werden für eine gewisse Zeit parallel nebeneinander existieren. Danach werden die CE-Kennzeichnung und die Leistungserklärung obligatorisch sein.

EUROKLASSE	KLASSIFIZIERUNGSKRITERIEN	ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNGEN
A ^{ca}	Brennwert	
B1 ^{ca}	Wärmeabgabe + Ausbreitung im vertikalen Bündel + Flammenausbreitung	Rauchentwicklung (s1, s1a, s1b, s2, s3)
B2 ^{ca}		Brennendes Abtropfen (d0, d1, d2)
C ^{ca}		Säure (a1, a2, a3)
D ^{ca}		
E ^{ca}	Flammenausbreitung	
F ^{ca}		

KRITERIEN FÜR DIE KLASSIFIZIERUNG IN EUROKLASSEN

Brennwert

Aca = nicht brennbar (Glas, Quarzfaser,...)
B1ca = brennbar, nicht entflammbar
B2ca = brennbar, schwer entflammbar
Cca = brennbar, schwer entflammbar
Dca = brennbar, normal entflammbar
Eca = brennbar, leicht entflammbar
Fca = nicht bewertet

Opazität des Rauchs

(in Abhängigkeit von Menge und Geschwindigkeit der Rauchentwicklung)

s1 : geringe Menge und Geschwindigkeit der Rauchentwicklung
s2 : mittlere Menge und Geschwindigkeit der Rauchentwicklung
s3 : große Menge und Geschwindigkeit der Rauchentwicklung
s1a : hat eine bessere Lichtdurchlässigkeit als s1b

Brennendes Abtropfen/Abfallen

d0 : kein abfallendes Teil
d1 : kein abfallendes Teil, das länger als 10 Sekunden brennt
d2 : abfallende Teile, die länger als 10 Sekunden brennen

Azidität und Leitfähigkeit

a1 : geringe Leitfähigkeit und geringe Azidität der gelösten Verbrennungsgase
a2 : relativ geringe Leitfähigkeit und geringe Azidität der gelösten Verbrennungsgase
a3 : hohe Leitfähigkeit und hohe Azidität der gelösten Verbrennungsgase

(1) Achtung, das Brandverhalten betrifft die Art, wie sich das Kabel verhält, wenn es brennt.

Es geht nicht um seine Fähigkeit, seine Funktion während einer begrenzten Zeit im Brandfall sicherzustellen (man spricht in diesem Fall von Feuerwiderstandsdauer).

www.omerin.com

Die in diesem Datenblatt enthaltenen Informationen sind Richtwerte und können ohne Vorankündigung geändert werden. Die Installationsbedingungen, die Verdrahtung, die elektrischen Bedingungen und die Kabelumgebung können in unseren Studien nicht vollständig berücksichtigt werden. Die Firma OMERIN ist in keinem Fall verantwortlich oder haftbar für indirekte Schäden oder Folgeschäden, insbesondere im Falle von Verkabelungen die nicht in Übereinstimmung mit den Regeln und Normen durchgeführt wurden. Zur optimalen Nutzung der von uns hergestellten Kabel empfehlen wir praktische Erprobungen. Zu diesem Zweck steht Ihnen unser Vertrieb zur Verfügung für die eventuelle Lieferung von Mustern und / oder für die Bedingungen einer vollständigen Untersuchung in unseren Laboratorien.

® Eingetragene Marke der OMERIN-Gruppe. Zeichnungen und Fotos sind nicht verbindlich. Vervielfältigung ohne die vorherige Genehmigung durch OMERIN nicht gestattet.

Liste der Normen

ANSI/IEEE 383	IEEE Standard for Qualifying Class 1E Electric Cables and Field Splices for Nuclear Power Generating Stations	NF C 32-070	Prüfung zur Einstufung von Adern und Kabeln hinsichtlich ihres Brandverhaltens
ASTM B 3	Standard Specification for Soft or Annealed Copper Wire	NF C 42-323	Elektrische Messgeräte – Kennzeichnung von Thermoelementen
ASTM B 8	Standard Specification for Concentric-Lay-Stranded Copper Conductors, Hard, Medium-Hard, or Soft	NF C 42-324	Erweiterungs- und Ausgleichskabel für Thermolemente. Zusammensetzung, Art der Materialien, Tests bei Fertigung
ASTM B33	Standard Specification for Tin-Coated Copper or Annealed Copper Wire for Electrical Purposes	NF C 93-521	Elektronische Bauteile: Polyvinylchlorid-isolierte Drähte und Kabel für Innenverkabelung von Elektronikmaterial
ASTM B 160	Standard Specification for Nickel Rod and Bar	NF C 93-523	Elektronische Bauteile: Isolierte Drähte für hohe Temperaturen
ASTM B 170	Standard Specification for Oxygen-Free Electrolytic Copper – Refinery Shapes	NF C 93-524	Elektronische Bauteile: Isolierte Drähte für hohe Temperaturen bis 150 °C
ASTM B 172	Standard Specification for Rope-Lay-Stranded Copper Conductors Having Bunch-Stranded Members, for Electrical Conductors	NF EN 13601	Kupfer und Kupferlegierungen - Stangen und Drähte aus Kupfer für die allgemeine Anwendung in der Elektrotechnik
ASTM B 173	Standard Specification for Rope-Lay-Stranded Copper Conductors Having Concentric-Stranded Members, for Electrical Conductors	NF EN 13602	Kupfer und Kupferlegierungen – Gezogener Runddraht aus Kupfer zur Herstellung elektrischer Leiter
ASTM B 174	Standard Specification for Bunch-Stranded Copper Conductors for Electrical Conductors	NF EN 13603	Kupfer und Kupferlegierungen – Prüfverfahren zur Beurteilung von Schutzüberzügen aus Zinn auf gezogenen Runddrähten aus Kupfer für die Anwendung in der Elektrotechnik
ASTM B 193	Standard Test Method for Resistivity of Electrical Conductor Materials	NF EN 50143	Kabel zur Montage von Leuchtschildern und Entladungslampen
ASTM B 298	Standard Specification for Silver-Coated Soft or Annealed Copper Wire	NF EN 50200	Verfahren zur Prüfung des Isolationserhaltes im Brandfall von Kabeln mit kleinen Durchmessern für die Verwendung in Notstromkreisen bei ungeschützter Verlegung
ASTM B 355	Standard Specification for Nickel-Coated Soft or Annealed Copper Wire	NF EN 50264	Bahnanwendungen – Starkstrom- und Steuerleitungen im Brandfall spezifiziert für Schienenfahrzeuge
ASTM D149	Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage and Dielectric Strength of Solid Electrical Insulating Materials at Commercial Power Frequencies	NF EN 50305	Bahnanwendungen – Kabel für Schienenfahrzeuge mit verbessertem Verhalten im Brandfall - Prüfverfahren
CSA C22.2 210	Appliance wiring material products	NF EN 50306	Bahnanwendungen - Kabel für Schienenfahrzeuge mit verbessertem Verhalten im Brandfall - Reduzierte Isolierwanddicken
DIN 17740	Nickel in Halbzeug, chemische Zusammensetzung	NF EN 50343	Bahnanwendungen – Schienenfahrzeuge - Regeln für die Installation von elektrischen Leitungen
DIN 17753	Drähte aus Nickel und Nickel-Kneilegierungen - Eigenschaften	NF EN 50362	Verfahren zur Prüfung des Isolationserhaltes im Brandfall von Steuer- und Stromkabeln mit großen Durchmessern für die Verwendung in Notstromkreisen bei ungeschützter Verlegung
DIN 40620	Varnished sleeves (flexible with textile) used for electrical insulation	NF EN 50363	Isolier-, Mantel- und Umhüllungswerkstoffe für Niederspannungskabel
DIN 40628	Sleeving based on silicone rubber	NF EN 50382	Bahnanwendungen – Kabel für Schienenfahrzeuge mit verbessertem Verhalten im Brandfall
DIN 43712	Measurement and Control; electrical temperature sensors; wires for thermocouples	NF EN 50395	Elektrische Prüfverfahren für Niederspannungskabel
DIN 43713	Electrical temperature sensors; wires and stranded wires for extension and compensating cables	NF EN 50396	Nichtelektrische Prüfverfahren für Niederspannungskabel
DIN 43714	Measurement and Control; electrical temperature sensors; compensating cables for thermocouples	NF EN 50525	Elektrokabel – Niederspannungsleitung für Bemessungsspannungen bis maximal 450/750 V (U0/U)
DIN 43760	Messen, Steuern, Regeln: Elektrische Temperaturnaehmer	NF EN 60228	Seelen isolierter Kabel
HD 308	Identification of cores in cables and flexible cords	NF EN 60335	Elektrische Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Sicherheit
HD 361	System für Typkurzzeichen von isolierten Leitungen	NF EN 60584	Thermolemente
IEC 60079	Elektromaterial für explosionsgefährdete Bereiche	NF EN 60598	Leuchten
IEC 60085	Elektrische Isolierung – Thermische Klassifizierung	NF EN 60754	Prüfung der bei der Verbrennung von Werkstoffen von Kabeln entstehenden Gase
IEC 60092	Electrical installations in ships	NF EN 61034	Messung der Rauchdichte von Kabeln beim Brennen unter definierten Bedingungen
IEC 60189	Low-frequency cables with PVC insulation and PVC sheath	NF EN 62230	Elektrokabel - Durchlaufspannungsprüfung trocken (Spark-Test)
IEC 60227	Polyvinylchlorid-isolierte Leiter und Kabel mit Nennspannung bis max. 450/750 V	NF F 16-101	Schienenfahrzeuge – Brandverhalten – Auswahl der Werkstoffe
IEC 60228	Leiter für Kabel und isolierte Leitungen	NF M 87-201	Erdölindustrie – Erweiterungs- und Ausgleichskabel für Thermolemente – Spezifikationen
IEC 60245	Gummi-isolierte Leiter und Kabel – Nennspannungen bis max 450/750 V	NF M 87-202	Erdölindustrie - Messkabeln – Spezifikationen
IEC 60287	Elektrokabel – Berechnung der Strombelastbarkeit	NF X 10-702	Verfahren zur Brandprüfung - Bestimmung der Opazität von Rauch in einer geschlossenen Kammer
IEC 60331	Prüfungen für Elektrokabel bei Flammwirkung – Isolationserhalt der Stromkreise	NF X 70-100	Prüfungen des Brandverhaltens – Analyse der Pyrolyse- und Verbrennungsgase
IEC 60332	Prüfungen von Elektro- und Glasfaserkabeln bei Flammwirkung	NF X 70-101	Prüfungen des Brandverhaltens – Analyse der Pyrolyse- und Verbrennungsgase
IEC 60502	Energiekabel mit extrudiertem Isolierstoff und Zubehör für Bemessungsspannungen von 1 kV (Um = 1,2 kV) bis 30 kV (Um = 36 kV)	UL 94	Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances
IEC 60584	Thermolemente	UL 758	Appliance Wiring Material
IEC 60695	Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr	UL 1441	Coated Electrical Sleeving
IEC 60751	Industrielle Platin-Widerstandstemperaturfühler	UL 1581	Reference Standard for Electrical Wires, Cables, and Flexible Cords
IEC 60754	Prüfung der bei der Verbrennung von Werkstoffen von Kabeln entstehenden Gase	UTE C 93-521	Elektronische Bauteile – Polyvinylchlorid-isolierte Drähte und Kabel für Innenverkabelung von Elektronikmaterial
IEC 60811	Elektro- und Glasfaserkabel - Prüfverfahren für nichtmetallische Werkstoffe	UTE C 93-523	Elektronische Bauteile – Isolierte Drähte für hohe Temperaturen
IEC 60949	Berechnung der thermisch zulässigen Kurzschlussströme unter Berücksichtigung nicht adiabatischer Wärmeeffekte	UTE C 93-524	Elektronische Bauteile – Isolierte Drähte für hohe Temperaturen bis 150 °C
IEC 61034	Messung der Rauchdichte von Kabeln beim Brennen unter definierten Bedingungen	VDE 0207	Insulating and sheathing compounds for cables and flexible cords
IEC 62230	Elektrokabel - Durchlaufspannungsprüfung trocken (Spark-Test)	VDE 0250	Cables, wires and flexible cords for power installations
JIS C 1602	Thermolemente	VDE 0472	Testing of cables, wires and flexible cords
JIS C 1610	Compensating Lead Wires		
MIL-W-22759	Military Specification Sheet : Wire, Electric, Fluoropolymer-insulated		
NF C 15-100	Elektrische Anlagen mit Niederspannung		
NF C 20-453	Klimatische und mechanische Prüfungen – Prüfverfahren		
NF C 20-454	Konventionelle Bestimmung der Korrosivität des Rauchs		
NF C 32-018	Analysen und Dosierungen der durch Pyrolyse oder durch Verbrennung von in der Elektrotechnik verwendeten Materialien freigesetzten Gase		
NF C 31-111	Leiter für Kabel und Leitungen mit kleinen Querschnitten		
	Leiter aus hartgezogenem oder geglühtem Kupfer, blank oder mit Zinn beschichtet, mit rundem Querschnitt, hergestellt durch Eindraht- oder Mehrfadendrahtziehen		

www.omerin.com

omerin
LES CABLES DE L'EXTREME

Die in diesem Datenblatt enthaltenen Informationen sind Richtwerte und können ohne Vorankündigung geändert werden. Die Installationsbedingungen, die Verdrängung, die elektrischen Bedingungen und die Kabelumgebung können in unseren Studien nicht vollständig berücksichtigt werden. Die Firma OMERIN ist in keinem Fall verantwortlich oder haftbar für indirekte Schäden oder Folgeschäden, insbesondere im Falle von Verkabelungen die nicht in Übereinstimmung mit den Regeln und Normen durchgeführt wurden. Zur optimalen Nutzung der von uns hergestellten Kabel empfehlen wir praktische Erprobungen. Zu diesem Zweck steht Ihnen unser Vertrieb zur Verfügung für die eventuelle Lieferung von Mustern und / oder für die Bedingungen einer vollständigen Untersuchung in unseren Laboratorien.

© Eingetragene Marke der OMERIN-Gruppe. Zeichnungen und Fotos sind nicht verbindlich. Vervielfältigung ohne die vorherige Genehmigung durch OMERIN nicht gestattet.

Namen und Symbole

nach NF X 02-004

In diesem Abschnitt geben wir einige übliche Größen mit den entsprechenden Einheiten und ihrem Symbol an sowie den Ausdruck von abgeleiteten Einheiten in Basis- und zusätzlichen Einheiten.

Die Basisgrößen und -einheiten des Internationalen Einheitensystems

GRÖSSE	EINHEIT	SYMBOL
Länge	Meter	m
Masse	Kilogramm	kg
Zeit	Sekunde	s
Stromstärke	Ampere	A
thermodynamische Temperatur	Kelvin	K
Stoffmenge	Mol	mol
Lichtstärke	Candela	cd

Anmerkung: Die Celsius-Temperatur t ist mit der thermodynamischen Temperatur T verknüpft durch die Gleichung $t = T - 273,15$.
Ein Temperaturintervall kann entweder in Kelvin oder in Grad Celsius ausgedrückt werden. In diesem Fall ist $1\text{ }^{\circ}\text{C} = 1\text{ K}$.

Die zusätzlichen Größen und Einheiten des Internationalen Einheitensystems (die als Basisgrößen und -einheiten verwendet werden können)

GRÖSSE	EINHEIT	SYMBOL
ebener Winkel	Radian	rad
Raumwinkel	Steradian	sr

Tabelle mit den wichtigsten Vorsätzen für die Maßeinheiten

Faktor	DEZIMALE VIELFACHE	
	Vorsatz	Symbol
10^{18}	Exa	E
10^{15}	Peta	P
10^{12}	Tera	T
10^9	Giga	G
10^6	Mega	M
10^3	Kilo	k
10^2	Hekto	h
10^1	Deka	da
DEZIMALE TEILE		
10^{-1}	Dezi	d
10^{-2}	Zenti	c
10^{-3}	Milli	m
10^{-6}	Mikro	μ
10^{-9}	Nano	n
10^{-12}	Piko	p
10^{-15}	Femto	f
10^{-18}	Atto	a

Einige von den Basiseinheiten des Internationalen Einheitensystems abgeleitete Größen und Einheiten

	GRÖSSE	EINHEIT		IN BASIS EINHEITEN
		NAME	SYMBOL	
RAUM ZEIT	Fläche	Quadratmeter	m^2	m^2
	Volumen	Kubikmeter	m^3	m^3
	Winkelgeschwindigkeit	Radian pro Sekunde	rad/s	rad.s ⁻¹
	Geschwindigkeit	Meter pro Sekunde	m/s	m.s ⁻¹
	Beschleunigung	Meter pro Quadratsekunde	m/s^2	m.s ⁻²
	Frequenz	Hertz;	Hz	s ⁻¹
	Drehzahl	Sekunde hoch minus eins	s ⁻¹	s ⁻¹
MECHANIK	Dichte	Kilogramm pro Kubikmeter	kg/m^3	kg.m^{-3}
	Massenstrom	Kilogramm pro Sekunde	kg/s	kg.s ⁻¹
	Volumenstrom	Kubikmeter pro Sekunde	m^3/s	$\text{m}^3.\text{s}^{-1}$
	Impuls	Kilogramm-Meter pro Sekunde	kg.m/s	kg.m.s ⁻¹
	Drehimpuls	Kilogramm-Quadratmeter pro Sekunde	$\text{kg.m}^2/\text{s}$	kg.m ² .s ⁻¹
	Trägheitsmoment	Kilogramm-Quadratmeter	kg.m^2	kg.m ²
	Kraft	Newton	N	kg.m.s ⁻²
	Drehmoment	Newtonmeter	N.m	kg.m ² .s ⁻²
	Druck, mechanische Spannung	Pascal	Pa	kg.m ⁻¹ .s ⁻²
	Dynamische Viskosität	Pascalsekunde	Pa.s	kg.m ⁻¹ .s ⁻¹
	Kinematische Viskosität	Quadratmeter pro Sekunde	m^2/s	$\text{m}^2.\text{s}^{-1}$
	Oberflächenspannung	Newton pro Meter	N/m	kg.s ⁻²
	Energie, Arbeit, Wärmemenge	Joule	J	kg.m ² .s ⁻²
Leistung, Energiefluss	Watt	W	kg.m ² .s ⁻³	
THERMO-DYNAMIK	Längenausdehnungs-koeffizient	Kelvin hoch minus eins	K ⁻¹	K ⁻¹
	Wärmeleitfähigkeit	Watt pro Meter-Kelvin	W/(m.K)	kg.m.K ⁻¹ .s ⁻³
	spezifische Wärmekapazität	Joule pro Kilogramm-Kelvin	J/(kg.K)	$\text{m}^2.\text{K}^{-1}.\text{s}^{-2}$
	Entropie	Joule pro Kelvin	J/K	kg.m ² .K ⁻¹ .s ⁻²
Innere Energie, Enthalpie, Freie Energie, Freie Enthalpie	Joule	J	kg.m ² .s ⁻²	
OPTIK	Lichtstrom	Lumen	lm	cd.sr
	Leuchtdichte	Candela pro Quadratmeter	cd/m ²	cd.m ⁻²
	Lichtausstrahlung	Lumen pro Quadratmeter	lm/m ²	cd.sr.m ⁻²
	Beleuchtungsstärke	Lux	lx	cd.sr.m ⁻²
	Belichtung	lux.sekunde	lx.s	cd.sr.s.m ⁻²
	Lichtausbeute	Lumen pro Watt	lm/W	cd.sr.s ³ .kg ⁻¹ .m ⁻²
ELEKTRIZITÄT MAGNETISMS	elektrische Ladung, Elektrizitätsmenge	Coulomb	C	A.s
	Elektrische Feldstärke	Volt pro Meter	V/m	m.kg.A ⁻¹ .s ⁻³
	Potentialdifferenz, Spannung, elektromotorische Kraft	Volt	V	kg.m ² .A ⁻¹ .s ⁻³
	elektrische Kapazität	Farad	F	A ² .s ⁴ .kg ⁻¹ .m ⁻²
	magnetische Feldstärke	Ampere pro Meter	A/m	A.m ⁻¹
	magnetische Induktion	Tesla	T	kg.A ⁻¹ .s ⁻²
	magnetischer Induktionsfluss	Weber	Wb	kg.m ² .A ⁻¹ .s ⁻²
	Induktanz, Permeanz	Henry	H	kg.m ² .A ⁻² .s ⁻²
	Reluktanz	Henry hoch minus eins	H ⁻¹	A ² .s ² .kg ⁻¹ .m ⁻²
	Widerstand, Impedanz, Reaktanz	Ohm	Ω	kg.m ² .A ⁻² .s ⁻³
Konduktanz, Admittanz, Suszeptanz	Siemens	S	A ² .s ³ .kg ⁻¹ .m ⁻²	
spezifischer Widerstand	Ohmmeter	$\Omega.\text{m}$	kg.m ³ .A ⁻² .s ⁻³	
elektrische Leitfähigkeit	Siemens pro Meter	S/m	A ² .s ³ .kg ⁻¹ .m ⁻³	
CHEMIE PHYSIK	Molare Masse	Kilogramm pro Mol	kg/mol	kg.mol ⁻¹
	Molares Volumen	Kubikmeter pro Mol	m^3/mol	$\text{m}^3.\text{mol}^{-1}$
	Konzentration	Kilogramm pro Kubikmeter	kg/m ³	kg.m ⁻³
	molare Konzentration	Mol pro Kubikmeter	mol/m ³	mol.m ⁻³
	Molarität	Mol pro Kilogramm	mol/kg	mol.kg ⁻¹

Formelzusammenstellung

Die wichtigsten Umrechnungsfaktoren von Maßeinheiten

Einheiten	Umrechnungsfaktor	Einheiten	Umrechnungsfaktor
Länge (Umrechnung in Meter)			
Ängström (Å)	1.10 ⁻¹⁰	Meile	1.609344.10 ³
Lichtjahr (Lj)	9.46073.10 ¹⁵	Seemeile	1.852.10 ³
Fermi (fm)	1.10 ⁻¹⁵	Pica	4.2175.10 ³
Fuß (ft)	3.048.10 ⁻¹	point [US]	3.515.10 ⁻⁴
inch (in)	2.54.10 ⁻²	rod	5.0292.10 ⁰
Mikrometer (µ)	1.10 ⁻⁶	sigma (σ)	1.10 ⁻¹²
mil	2.54.10 ⁻⁵	yard (yd)	9.144.10 ⁻¹
Fläche (Umrechnung in Quadratmeter)			
centiare (ca)	1.10 ⁰	circular mil	5.067075.10 ⁻¹⁰
are (a)	1.10 ²	rod	1.01171.10 ³
Hektar (ha)	1.10 ⁴	acre	4.04686.10 ³
Volumen (Umrechnung in Kubikmeter)			
barrel [US]	1.58987.10 ⁻¹	gill [UK]	1.42065.10 ⁻⁴
board foot	2.36.10 ⁻³	gill [US] (gi)	1.18294.10 ⁻⁴
bushel [UK]	3.63687.10 ⁻²	liquid pint [US] (liq pt)	4.73176.10 ⁻⁴
bushel [US] (bu)	3.52391.10 ⁻²	liquid quart [US] (liq qt)	9.46352.10 ⁻⁴
dry barrel [US] (bbl)	1.15627.10 ⁻¹	Liter (l)	1.10 ⁻³
dry pint [US] (dry pt)	5.50610.10 ⁻⁴	minim [UK] (min)	5.91939.10 ⁻⁸
dry quart [US] (dry qt)	1.10122.10 ⁻³	minim [US] (min)	6.16115.10 ⁻⁸
fluid ounce [UK] (fl oz)	2.84130.10 ⁻⁵	peck [UK]	9.0922.10 ⁻³
fluid ounce [US] (fl oz)	2.95735.10 ⁻⁵	peck [US]	8.809768.10 ⁻³
gallon [UK] (gal)	4.54609.10 ⁻³	quart [UK] (qt)	1.13652.10 ⁻³
gallon [US] (gal)	3.78541.10 ⁻³		
Ebener Winkel (Umrechnung in Radiant)			
Grad (°)	1.745329.10 ⁻²	Minute (')	2.908882.10 ⁻⁴
grade (gr)	1.570796.10 ⁻²	Sekunde (")	4.848137.10 ⁻⁶
Zeit (Umrechnung in Sekunden)			
Stunde (h)	3.6.10 ³	Minute (min)	06.10 ¹
Tag (d)	8.64.10 ⁴		
Masse (Umrechnung in Kilogramm)			
cental	4.53592.10 ¹	ton (ton)	1.016047.10 ³
long ton [US]	1.016047.10 ³	Tonne (t)	1.10 ³
ounce (oz)	2.834952.10 ⁻²	troy ounce	3.11035.10 ⁻²
pound (lb)	4.535924.10 ⁻¹	troy pound	3.73242.10 ⁻¹
quintal (q)	1.10 ²	Atommasse (u)	1.66054.10 ⁻²⁷
short ton (sh tn)	9.07185.10 ²		
Geschwindigkeit (Umrechnung in Meter pro Sekunde)			
Knoten, knot	5.14444.10 ⁻⁴		
Kraft (Umrechnung in Newton)			
dyne (dyn)	1.10 ⁻⁵	pound-force (lbf)	4.44822.10 ⁰
Kraftkilogramm (kgf)	9.80665.10 ⁰	poundal (pdl)	1.38255.10 ⁻¹
pond (p)	9.80665.10 ⁻³		
Arbeit, Energie (Umrechnung in Joule)			
british thermal unit (Btu)	1.055056.10 ³	Kilogramm-meter (kgm)	9.80665.10 ⁰
Kalorie IT (cal IT)	4.1868.10 ⁰	therm	1.055056.10 ⁸
15°C-Kalorie (cal 15)	4.1855.10 ⁰	thermie (th)	4.1855.10 ⁶
Elektronenvolt (eV)	1.60218.10 ⁻¹⁹	Thermochemische Kalorie (calth)	4.1840.10 ⁰
frigorie (fg)	-4.1855.10 ³	Wattstunde (Wh)	3.6.10 ³
Leistung (Umrechnung in Watt)			
Pferdestärke (PS)	7.35499.10 ²	var (var)	1.10 ⁰
horsepower [UK] (hp)	7.4570.10 ²		
Mechanische Spannung und Druck (Umrechnung in Pascal)			
Physikalische Atmosphäre (atm)	1.01325.10 ⁵	inch of mercury (inHg)	3.38639.10 ³
Technische Atmosphäre (at)	9.80665.10 ⁴	Millimeter Wassersäule (mmH ₂ O)	9.80665.10 ⁰
bar (bar)	1.10 ⁵	Millimeter Quecksilbersäule (mmHg)	1.333224.10 ²
foot of water (ftH ₂ O)	2.98907.10 ³	pound-force per square inch (psi)	6.894757.10 ³
inch of water (inH ₂ O)	2.49089.10 ²	Torr (torr)	1.333224.10 ²
Magnetomotorische Kraft (Umrechnung in Ampere)			
Gilbert (Gb)	7.9577.10 ⁻¹		
Elektrizitätsmenge, elektrische Ladung (Umrechnung in Coulomb)			
Amperestunde (Ah)	3.6.10 ³	Franklin (Fr)	3.33564.10 ⁻¹⁰
Faraday (F)	9.64870.10 ⁴		
Aktivität (Umrechnung in Becquerel)			
Curie (Ci)	03.07.2010 ¹⁰		
Ionendosis (Umrechnung in Coulomb pro Kilogramm)			
Röntgen (R)	2.58.10 ⁻⁴		

Umrechnungsfaktoren für Temperaturen

Tc: Temperatur in Grad Celsius
Tk: Temperatur in Grad Kelvin
Tf: Temperatur in Grad Fahrenheit

$$T_c = T_k - 273.15$$

$$T_c = 5/9 * (T_f - 32)$$

$$T_f = 1.8 * T_k - 459.67$$

$$T_f = 9/5 * T_c + 32$$

Umrechnungstabelle zwischen amerikanischen Querschnitten (AWG) und metrischen Querschnitten (mm²)

AWG: American Wire Gauge. MCM: 1000 "circular mils"

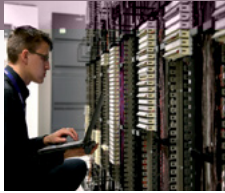
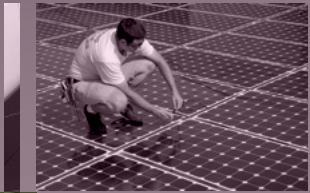
Querschnitte			Durchmesser	
AWG	MCM	mm ²	mm	Zoll
-	750	380	-	-
-	700	355	-	-
-	600	304	-	-
-	500	253	-	-
-	400	203	-	-
-	350	177	-	-
-	300	152	-	-
-	250	127	-	-
4/0	212	107	11.7	0.4600
3/0	168	85.0	10.4	0.4096
2/0	133	67.5	9.27	0.3648
1/0	105	53.4	8.25	0.3249
1	83.7	42.4	7.35	0.2893
2	66.4	33.6	6.54	0.2576
3	52.6	26.7	5.83	0.2294
4	41.7	21.2	5.19	0.2043
5	33.1	16.8	4.62	0.1819
6	26.2	13.3	4.11	0.1620
7	20.8	10.6	3.67	0.1443
8	16.5	8.35	3.26	0.1285
9	13.1	6.62	2.91	0.1144
10	10.4	5.27	2.59	0.1019
11	8.23	4.15	2.30	0.0907
12	6.53	3.31	2.05	0.0808
13	5.18	2.63	1.83	0.0720
14	4.11	2.08	1.63	0.0641
15	3.26	1.65	1.45	0.0571
16	2.58	1.31	1.29	0.0508
17	2.05	1.04	1.15	0.04526
18	1.62	0.823	1.024	0.04030
19	1.29	0.653	0.912	0.03589
20	1.02	0.512	0.812	0.03196
21	0.810	0.412	0.723	0.02846
22	0.642	0.325	0.644	0.02535
23	0.509	0.259	0.573	0.02257
24	0.404	0.205	0.511	0.02010
25	0.320	0.163	0.455	0.01790
26	0.254	0.128	0.405	0.01594
27	0.201	0.102	0.361	0.01420
28	0.160	0.0804	0.321	0.01264
29	0.126	0.0646	0.286	0.01126
30	0.100	0.0503	0.255	0.01003
31	0.080	0.0400	0.227	0.00893
32	0.063	0.0320	0.202	0.00795
33	0.050	0.0252	0.180	0.00708
34	0.039	0.0200	0.160	0.00630
35	0.031	0.0161	0.143	0.00561
36	0.025	0.0123	0.127	0.00500
37	0.019	0.0100	0.113	0.00445
38	0.015	0.00795	0.101	0.00397
39	0.012	0.00632	0.0897	0.00353
40	0.0096	0.00490	0.0789	0.00310

Andere Umrechnungsfaktoren metrisches System / angelsächsisches System

Millimeter	x	0,03937	=	Zoll
Millimeter	x	39,37	=	mils
Meter	x	39,37	=	Zoll
Meter	x	3,280	=	Fuß
Zoll	x	25,40	=	Millimeter
Fuß	x	0,3048	=	Meter
mils	x	0,0254	=	Millimeter
Kilogramm	x	2,205	=	pound
pound	x	0,4536	=	Kilogramm
Ω / km	x	0,3048	=	Ω / 1000 Fuß
Ω / 1000 Fuß	x	3,281	=	Ω / km
pound / 1000 Fuß	x	1,488	=	kg / km
Quadrat Zoll	x	645,2	=	Quadratmillimeter
Quadratmillimeter	x	1,273	=	circular mm
Quadratmillimeter	x	1973,5	=	circular mil
square mil	x	1,273	=	circular mil
circular mm	x	1550	=	circular mil
circular mm	x	0,7854	=	Quadratmillimeter

www.omerin.com

Die in diesem Datenblatt enthaltenen Informationen sind Richtwerte und können ohne Vorankündigung geändert werden. Die Installationsbedingungen, die Verdrahtung, die elektrischen Bedingungen und die Kabelumgebung können in unseren Studien nicht vollständig berücksichtigt werden. Die Firma OMERIN ist in keinem Fall verantwortlich oder haftbar für indirekte Schäden oder Folgeschäden, insbesondere im Falle von Verkabelungen die nicht in Übereinstimmung mit den Regeln und Normen durchgeführt wurden. Zur optimalen Nutzung der von uns hergestellten Kabel empfehlen wir praktische Erprobungen. Zu diesem Zweck steht Ihnen unser Vertrieb zur Verfügung für die eventuelle Lieferung von Mustern und / oder für die Bedingungen einer vollständigen Untersuchung in unseren Laboratorien. © Eingetragene Marke der OMERIN-Gruppe. Zeichnungen und Fotos sind nicht verbindlich. Vervielfältigung ohne die vorherige Genehmigung durch OMERIN nicht gestattet.





omerin
division principale

Geschäftssitz und division principale
Zone industrielle - 63600 Ambert - France

Tel. +33 **(0)4 73 82 50 00**

Fax +33 (0)4 73 82 50 10

e-mail: omerin@omerin.com

omerin
division silisol

division silisol
B.P. 87 - 11, allée du Couchant Z.I. du Devey
42010 Saint-Etienne Cedex 2 - France

Tel. +33 **(0)4 77 81 36 00**

Fax +33 (0)4 77 81 37 00

e-mail: silisol@omerin.com

www.omerin.com