

Elektrische Kabel für Schiffe und Offshore-Einheiten
Starkstromkabel mit Schirm (Armierung)
 MGCG
 MGCH, halogenfrei

DIN
89158

ICS 47.020.60

Ersatz für Ausgabe 1995-03

Deskriptoren: Schiffbau, Starkstromkabel, elektrisches Kabel

Electrical cables for ships and offshore-units – Single and multicore power cables with extruded solid insulation with screen (armour) – Type MGCG; MGCH, halogenfree

Câbles électriques pour navires et unités en mer – Câbles d'énergie avec écran (armature) – Type MGCG; MGCH, excepté d'halogène

Zusammenhang mit internationalen Normungsarbeiten in der International Electrotechnical Commission (IEC), siehe Normen der Reihe IEC 60092.

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	1	5.3 Trennschichten A, B, C, Aderumhüllung aus Band und gemeinsame gewickelte Aderumhüllung	7
1 Anwendungsbereich	2	5.4 Gemeinsame extrudierte Aderumhüllung	7
2 Normative Verweisungen	2	5.5 Schirm (Armierung)	7
3 Maße, Bezeichnung, Masse, elektrische Anforderungen	4	5.6 Mantel	8
3.1 Einadrige Kabel	4	6 Kennzeichnung	8
3.2 Mehr- und vieladrige Kabel	5	6.1 Kabelkennzeichnung	8
3.3 Grenzabmaße	7	6.2 Aderkennzeichnung	8
4 Aufbau	7	7 Lieferart	8
4.1 Ader	7	8 Anforderungen und Prüfungen	8
4.2 Verseilung	7	8.1 Allgemeines	8
4.3 Aderumhüllung und gemeinsame Aderumhüllung	7	8.2 Prüfbedingungen	8
4.4 Trennschicht B	7	8.3 Prüfumfang	8
4.5 Schirm (Armierung)	7	Anhang A (normativ) Brennverhalten	13
4.6 Trennschicht C	7	Anhang B (normativ) Rauchdichte	13
4.7 Mantel	7	Anhang C (normativ) Bestimmung des Härtegrades der HEPR-Isolierung	14
5 Werkstoffe	7	Anhang D (normativ) Kurzzeichen für Farben	15
5.1 Leiter	7	Anhang E (informativ) Literaturhinweise	15
5.2 Isolierhülle	7		

Vorwort

Diese Norm wurde von der Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT) im DIN, Arbeitsausschuß NSMT 3.5.1 "Schiffskabel", erarbeitet.

Diese Norm wurde in Zusammenarbeit mit der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) aufgestellt und im Jahre 1965 als Erstausgabe veröffentlicht. Neuausgaben erschienen in den Jahren 1970, 1975 und 1995.

Die Überarbeitung der Ausgabe März 1995 wurde erforderlich, da neue Werkstoffe und Prüfverfahren in IEC 60092 "Elektrische Anlagen auf Schiffen" aufgenommen wurden. Weiterhin wurde die Normung von halogenfreien Schiffskabeln erforderlich. Halogenfreie Schiffskabel der Bauart MGCH wurden in dieser Norm hinzugefügt.

Diese Norm stimmt sachlich mit den Empfehlungen von IEC 60092-353 überein.

Fortsetzung Seite 2 bis 15

Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
 Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe März 1995 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der "Titel" wurde um die Angabe "MGCH, halogenfrei" erweitert.
- b) Die "Bauart MGCH, halogenfrei" wurde hinzugefügt.
- c) Der "Werkstoff der Isolierhülle" wurde von "EPR" in "HEPR" geändert.
- d) Der "Werkstoff des Mantels SHF 1" für die Bauart "MGCH, halogenfrei" wurde aufgenommen.
- e) Die "Aderkennzeichnung" wurde in Anlehnung an DIN VDE 0293 entsprechend der Kennzeichnung der Adern in mehr- und vieladrigen Kabeln und Leitungen für feste Verlegung neu festgelegt.
- f) Die "Kabelkennzeichnung" wurde um die Bauart "MGCH, halogenfrei" erweitert.
- g) Die "Maßtabellen" und "Anforderungen" wurden geändert:
 - "Kabeldurchmesser" und "-Masse" aufgrund neuer Isolier- und Mantel-Wanddicken,
 - "Eigenschaften der Isolierhülle HEPR" nach "Internationale Änderung 3 zu IEC 60092-351" (z. Z. Entwurf),
 - "Eigenschaften des halogenfreien Mantels SHF 1" nach IEC 60092-359 hinzugefügt,
 - "Prüfung auf gegenseitige Beeinflussung (vollständiges Kabel)" aufgenommen;
 - "Für die Bauart "MGCH, halogenfrei" wurden folgende "Prüfungen (vollständiges Kabel)" aufgenommen:
 - Korrosivität von Brandgasen,
 - Halogengehalt,
 - Rauchdichte;
 - "Isolationswiderstand" den geänderten Isolierwanddicken angepaßt,
 - "Schirmmasse" den geänderten Abmessungen angeglichen.
- h) Die Norm wurde normungstechnisch und redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 89158: 1965-11, 1970-12, 1975-02, 1995-03

1 Anwendungsbereich

Kabel nach dieser Norm sind bestimmt für die feste Verlegung in Starkstromanlagen auf Schiffen und Offshore-Einheiten in allen Räumen und auf freien Decks.

ANMERKUNG: Auswahl und Installation siehe IEC 60092-352.

Die Kabel sind nicht bestimmt für dauernde Verlegung in Wasser.

- Nennspannung¹⁾
In Wechsel- und Drehstromsystemen:
 $U_0/U_m = 0,6/1$ kV (1,2 kV)
- Höchste Betriebsspannung in Gleichstromsystemen:
1,8 kV Leiter/Leiter
oder
0,9 kV Leiter/Erde
- Zulässige Betriebstemperatur am Leiter:
85 °C
- Mindestbiegeradius (innen):
6 × Kabelaußendurchmesser

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

¹⁾ Begriffserklärung siehe DIN VDE 0298-1

DIN 46391-1

Spulen für die Lieferung von Kabeln, Leitungen und Seilen – Teil 1: Maße

DIN 46391-2

Spulen für die Lieferung von Kabeln, Leitungen und Seilen – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Spulen aus Holz

DIN 47002

Farben für Niederfrequenz-Kabel und Drähte

DIN EN 60811-1-1 (VDE 0473-811-1-1)

Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen – Allgemeine Prüfverfahren – Teil 1: Allgemeine Anwendung – Hauptabschnitt 1: Messung der Wanddicke und der Außenmaße, Verfahren zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften (IEC 60811-1-1:1993); Deutsche Fassung EN 60811-1-1:1995

DIN EN 60811-1-2 (VDE 0473-811-1-2)

Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen – Allgemeine Prüfverfahren – Teil 1: Allgemeine Anwendung – Hauptabschnitt 2: Thermische Alterung (IEC 60811-1-2:1985 + Corrigendum Mai 1986 + A1:1989); Deutsche Fassung EN 60811-1-2:1995

DIN EN 60811-1-4 (VDE 0473-811-1-4)

Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen – Allgemeine Prüfverfahren – Teil 1: Allgemeine Anwendung – Hauptabschnitt 4: Prüfungen bei niedriger Temperatur (IEC 60811-1-4:1985 + Corrigendum Mai 1986 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60811-1-4:1995

DIN EN 60811-2-1 (VDE 0473-811-2-1)

Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen – Allgemeine Prüfverfahren – Teil 2: Besondere Verfahren für Elastomermischungen – Hauptabschnitt 1: Ozonbeständigkeitsprüfung, Wärme-Dehnungs-

- prüfung, Ölbeständigkeitsprüfungen (IEC 60811-2-1:1986 + Corrigendum Mai 1986 + A1:1992 + A2:1993); Deutsche Fassung EN 60811-2-1:1995
- DIN EN 60811-3-1 (VDE 0473-811-3-1)
Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen – Allgemeine Prüfverfahren – Teil 3: Verfahren für PVC-Mischungen – Hauptabschnitt 1: Wärme- druckprüfung, Prüfung der Reißbeständigkeit (IEC 60811-3-1:1985 + Corrigendum 1986); Deutsche Fassung EN 60811-3-1:1995
- DIN EN ISO 9001
Qualitätsmanagementsysteme – Modell zur Qualitätssi- cherung/QM-Darlegung in Design, Entwicklung, Produk- tion, Montage und Wartung (ISO 9001:1994); Dreispra- chige Fassung EN ISO 9001:1994
- DIN IEC 60757
Elektrotechnik – Code für Farbkennzeichnung; Identisch mit IEC 60757:1983
- DIN VDE 0289-4 (VDE 0289-4)
Begriffe für Starkstromkabel und isolierte Starkstrom- leitungen – Teil 4: Prüfen und Messen
- DIN VDE 0293 (VDE 0293):1990-01
Aderkennzeichnung von Starkstromkabeln und isolierten Starkstromleitungen mit Nennspannungen bis 1 000 V
- DIN VDE 0295 (VDE 0295)
Leiter für Kabel und isolierte Leitungen für Starkstrom- anlagen
- DIN VDE 0298-1 (VDE 0298-1)
Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen – Teil 1: Allgemeines für Kabel mit Nennspannungen U_0/U bis 18/30 kV
- DIN VDE 0472-401 (VDE 0472-401)
Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen – Teil 401: Außenmaße
- DIN VDE 0472-402 (VDE 0472-402)
Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen – Teil 402: Wanddicke sowie Dicke von Bewehrungsdrähten und -bändern
- DIN VDE 0472-501 (VDE 0472-501)
Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen – Teil 501: Leiterwiderstand
- DIN VDE 0472-502 (VDE 0472-502)
Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen – Teil 502: Isolationswiderstand und spezifischer Durchgangswider- stand
- DIN VDE 0472-508 (VDE 0472-508)
Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen – Teil 508: Spannungsfestigkeit von Starkstromkabeln und isolierten Starkstromleitungen
- DIN VDE 0472-606 (VDE 0472-606)
Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen – Teil 606: Wischfestigkeit und Klebfreiheit
- DIN VDE 0472-803 (VDE 0472-803)
Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen – Teil 803: Ölbeständigkeit
- DIN VDE 0472-804 (VDE 0472-804)
Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen – Teil 804: Brennverhalten
- DIN VDE 0472-805 (VDE 0472-805)
Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen – Teil 805: Ozonbeständigkeit
- DIN VDE 0472-813 (VDE 0472-813)
Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen – Teil 813: Korrosivität von Brandgasen
- DIN VDE 0472-816 (VDE 0472-816)
Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen – Teil 816: Rauchdichte
- IEEE Std 45:1983
IEEE Recommended Practice for Electric Installations on Shipboard²⁾
- IEC 60092-350
Electrical installations in ships – Part 350: Low-voltage shipboard power cables – General construction and test requirements³⁾
- IEC 60092-351
Electrical installations in ships – Part 351: Insulating materials for shipboard power cables³⁾
- IEC 60092-352
Electrical installations in ships – Part 352: Choice and installation of cables for low-voltage power systems
- IEC 60092-353
Electrical installations in ships – Part 353: Single and multicore non-radial field power cables with extruded solid insulation for rated voltages 1/3 kV³⁾
- IEC 60092-359
Electrical installations in ships – Part 359: Sheathing materials for shipboard power and telecommunication cables³⁾
- IEC 60228
Conductors of insulated cables³⁾
- IEC 60332-1
Tests on electric cables under fire conditions – Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable³⁾
- IEC 60332-3
Tests on electric cables under fire conditions – Part 3: Tests on bunched wires or cables³⁾
- IEC 60754-1
Test on gases evolved during combustion of electric cables – Part 1: Determination of the amount of halogen acid gas evolved during the combustion of polymeric materials taken from cables³⁾
- IEC 61034
Measurement of smoke density of electric cables burning under defined conditions³⁾
– Part 1: Test Apparatus
– Part 2: Test procedure and requirements
- ISO 48
Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)

²⁾ Zu beziehen durch:
Beuth Verlag GmbH (Auslandsnormenvermittlung), Burg- grafenstraße 6, 10787 Berlin; Postanschrift 10772 Berlin

³⁾ Zu beziehen durch:
vde-verlag gmbh (Bezugsquelle für IEC-Publikationen), Merianstraße 29, 63069 Offenbach am Main; Post- anschrift 60596 Offenbach am Main

3 Maße, Bezeichnung, Masse, elektrische Anforderungen

Die für die Bezeichnung verwendeten Buchstaben haben folgende Bedeutung:

M	Kabel für Schiffe und Offshore-Einheiten	C	Schirm (Armierung)
G	Isolierhülle aus halogenfreier, vernetzter Elastomermischung	G	Mantel aus vernetzter Elastomermischung
		H	Mantel aus halogenfreier Mischung

3.1 Einadrige Kabel

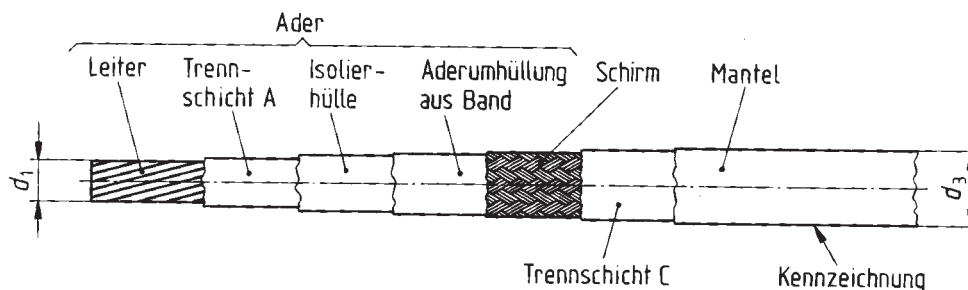


Bild 1: Einadriges Kabel

Bezeichnung eines Starkstromkabels MGCG, einadrig (1), mit Leiter 70 mm² Nennquerschnitt (70) mit Mantel aus vernetzter Elastomermischung:

Kabel DIN 89158 – MGCG 1 × 70

Bezeichnung eines Starkstromkabels MGCH, einadrig (1), mit Leiter 70 mm² Nennquerschnitt (70) mit Mantel aus halogenfreier Mischung:

Kabel DIN 89158 – MGCH 1 × 70

Tabelle 1: Einadrige Kabel

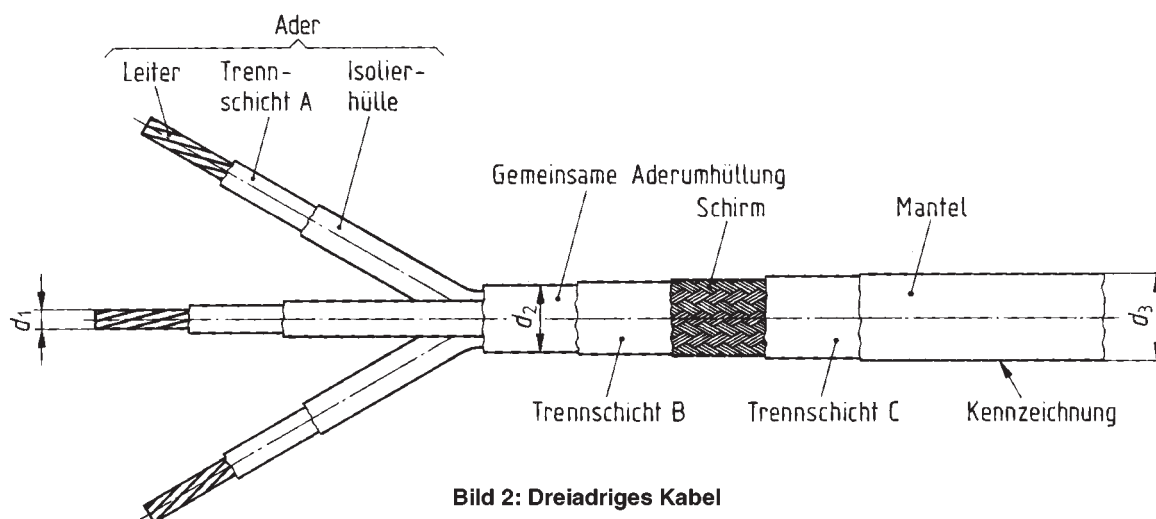
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anzahl der Adern × Nennquerschnitt	Leiter		Wanddicken ¹⁾			Schirm ²⁾		Durchmesser		Masse (Gewicht)	Isolationswiderstand
	Drahtanzahl	Durchmesser	Isolierhülle	Aderumhüllung	Mantel	Einzeldrahtdurchmesser	Masse (Gewicht)	d_3		je 1 km ³⁾	bei 20 °C
		d_1					je 1 km				
mm ²	–	mm	mm	mm	mm	mm	kg	mm	mm	kg	MΩ · km
–	min.	max.	–	≈	–	≈	min.	min.	max.	≈	min.
1 × 4	7	2,7	0,7	0,4	1,0	0,2	23,7	6	8,5	110	650
1 × 6		3,3			1,0		26,2	7	9,5	140	550
1 × 10		4,2			1,1		30,2	8	10,5	190	450
1 × 16	7	5,3	0,7	0,4	1,1	0,2	34,7	9	11,5	270	350
1 × 25		6,6			1,2		42,3	11	13,5	380	350
1 × 35		7,9			1,2		47,8	12	14,5	480	300
1 × 50	19	9,1	1,0	0,4	1,3	0,3	83,8	14	16,5	660	300
1 × 70		11,0			1,4		95,9	16	18,5	900	250
1 × 95		12,9			1,4		108,0	18	21	1 170	250
1 × 120	37	14,5	1,2	0,4	1,5	0,3	120,0	19,5	22,5	1 410	200
1 × 150		16,2			1,6		133,6	21,5	25	1 750	
1 × 185		18,0			1,6		148,0	23,5	27	2 160	
1 × 240	61	20,6	1,7	0,4	1,7	0,3	166,1	26,5	30	2 770	200
1 × 300		23,1			1,8		182,7	29	32,5	3 440	

¹⁾ Grenzabmaße siehe 3.3

²⁾ Die (Das) in Spalte 8 angegebene Masse (Gewicht) ist 90 % der Masse (des Gewichtes), die (das) ein Kupferrohr mit Innendurchmesser gleich dem rechnerischen Durchmesser unter dem Schirm und einer Wanddicke, die dem Einzeldrahtdurchmesser entspricht, aufweist.

³⁾ Richtwert für die Planung von Kabelanlagen

3.2 Mehr- und vieladrig Kabel



Bezeichnung eines Starkstromkabels MGCG, dreiadrig (3), mit Leitern je 16 mm² Nennquerschnitt (16) mit Mantel aus vernetzter Elastormischung:

Kabel DIN 89158 – MGCG 3 × 16

Bezeichnung eines Starkstromkabels MGCG, dreiadrig (3), mit einer Ader grün-gelb (G) gekennzeichnet, mit Leitern je 2,5 mm² Nennquerschnitt (2,5) mit Mantel aus vernetzter Elastormischung:

Kabel DIN 89158 – MGCG 3 G 2,5

Bezeichnung eines Starkstromkabels MGCH, dreiadrig (3), mit Leitern je 16 mm² Nennquerschnitt (16) mit Mantel aus halogenfreier Mischung:

Kabel DIN 89158 – MGCH 3 × 16

Bezeichnung eines Starkstromkabels MGCH, dreiadrig (3), mit einer Ader grün-gelb (G) gekennzeichnet, mit Leitern je 2,5 mm² Nennquerschnitt (2,5) mit Mantel aus halogenfreier Mischung:

Kabel DIN 89158 – MGCH 3 G 2,5

Tabelle 2: Mehr- und vieladrig Kabel

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
Anzahl der Adern × Nenn- querschnitt	Leiter		Wanddicken ¹⁾				Schirm ²⁾		Durchmesser				Masse (Ge- wicht)	Isola- tions- wider- stand					
	Draht- anzahl	Durch- messer d_1	Isolier- hülle	Gemeinsame Aderumhüllung		Mantel	Einzel- draht- durch- messer	Masse (Ge- wicht) je 1 km	d_2		d_3		je 1 km ³⁾	bei 20 °C					
				extru- diert	ge- wickelt														
mm ²	—	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	mm	mm	mm	mm	kg	MΩ · km					
—	min.	max.	—	≈	≈	—	≈	min.	min.	max.	min.	max.	≈	min.					
2 × 1 2 × 1,5 2 × 2,5 2 × 4	7	1,4 1,7 2,2 2,7	0,7	1	—	1,1 1,2 1,2 1,2	0,2	36,2 39,3 43,3 48,3	6 6,5 7,5 8,5	8 8,5 9,5 10,5	9 10 11 12	11,5 12,5 13,5 14,5	150 180 220 280	1 100 950 750 650					
2 × 6 2 × 10 2 × 16		7				3,3 4,2 5,3		0,7	1	—	1,3 1,3 1,4	0,3	80,8 92,9 106,4	10 11,5 13,5	12 13,5 15,5	14 15,5 18	16,5 18,5 21	380 500 710	550 450 350
1) bis 3) siehe Seite 6																			
(fortgesetzt)																			