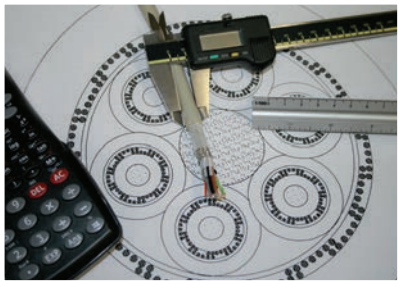


Guias Técnicos



Designação dos cabos

Guias técnicos

Página

T 1 - T 17

Definition of cables

Technical Guidelines

Page

T 19 - T 34

Conteúdo do Guia Técnico	Página	Contents Technical Guidelines	Page
Intensidades Máx. Admissíveis.....	T 3 - T 7	Current-carrying capacity	T 19 - T 23
Raio de curvatura.....	T 8	Bending radii	T 24
Fórmulas básicas de electrotecnia.....	T 9 - T 10	Basic electrical-engineering formulas	T 25 - T 26
Bobinas KTG.....	T 11	KTG Cable Drums	T 27
Comprimentos admissíveis (m) em bobinas KTG.....	T 12	Cable lengths (m) according to KTG	T 28
Marcação e impressão dos cabos.....	T 13	Printed cable markings	T 29
Informação e instruções de montagem de cabos chatos..	T 14	Information and mounting instructions for flatform cables.....	T 30
Detalhes de montagem.....	T 15 - T 16	Assembly details	T 31 - T 32
Termos de entrega, serviço e pagamento.....	T 17	Terms of Delivery, Service and Payment	T 33

Intensidades Máx. Admissíveis

Tabela base

Tabela 1:
Intensidade máx. admissível para tensões até 1.000 V à temperatura ambiente de 30°C em referência à VDE

	A -Cabo monopolar - Isolamento de borracha - Isolamento de PVC - Isolamento de TPE - Resistente ao calor	B-Cabos multipolares para aplicações domésticas e ferramentas portáteis - Isolamento de borracha - Isolamento de PVC - Isolamento de TPE		C -Cabos multipolares excluindo aplicações domésticas e ferramentas portáteis - Isolamento de borracha - Isolamento de PVC - Isolamento de TPE - Resistente ao calor	D - Cabos de borracha de trabalho pesado - mín. 0,6/1 kV - Cabos de borracha multipolares e especiais 0,6/1 kV ou 1,8/3 kV	
Método de instalação						
Número de condutores de fase	1	2	3	2 ou 3	3	1
Seção nominal mm²	Intensidade da corrente em A					
0,08 ¹⁾	1,5	–	–	1 2	– –	– –
0,14 ¹⁾	3 5 8	–	–	4 6	– – –	– – –
0,25 ¹⁾	12 ²⁾	–	–	9 ¹⁾	– –	– –
0,34 ¹⁾	15	–	–	12	23	30
0,5	19	3	3	15	30	41
0,75	24	6	6	18	41	55
1 1,5	32	10	10	26	53	70
2,5	42	16	16	34	74	98
4 6 10	54	25	20	44	99	132
16	73	32	25	61	131	176
25	98	40	–	82	162	218
35	129	63	– –	108	202	276
50	158	–	– –	135	250	347
70	198	– –	– –	168	301	416
95	245	– –	– –	207	–	488
120	292	– –	– –	250	–	566
150	344	– –	– –	292	– – –	644
185	391	– –	– –	335	– –	775
240	448	– –	–	382	–	898
300	528	–	–	453	–	–
400	608	–	–	523	–	–
400	726	–	–	–	–	–
500	830	–	–	–	–	–
Intensidade máx. admissível	DIN VDE 0298-4, 2003-08	DIN VDE 0298-4, 2003-08		DIN VDE 0298-4, 2003-08	DIN VDE 0298-4, 2003-08	

A tabela apresentada desta forma apresenta desvios do padrão. Em qualquer circunstância considerar os devidos fatores de correção.

Fatores de conversão para:

Fatores de ambiente divergentes	Verificar Tabela 2
Cabos multipolares	Verificar Tabela 3
Acumulação	Verificar Tabela 4

¹⁾ Para seções reduzidas considerar intensidades máx. admissíveis de acordo com VDE 0891 Parte 1
²⁾ De acordo com VDE 0100 Parte 523 rgama extendida, que não é considerada pela VDE 0298

Intensidades Máx. Admissíveis

Tabela de redução

Tabela 2: Fatores de conversão

Para temperaturas ambiente divergentes de acordo com VDE 0298 (tabela 5 aplica-se no caso de cabos com resistência melhorada de temperatura)

Temperatura ambiente °C	Temperatura de operação recomendada			
	60 °C	70 °C	80 °C	90
	Fatores de conversão aplicáveis à intensidade máx. admissíveis expressas na Tabela 1			
10			1,18	1,15
15		1,22	1,14	1,12
20	1,29	1,17	1,10	1,08
25	1,22	1,12	1,05	1,04
30	1,15	1,06	1,00	1,00
35	1,08	1,00	0,95	0,96
40	1,00	0,94	0,89	0,91
45	0,91	0,87	0,84	0,87
50	0,82	0,79	0,77	0,82
55	0,71	0,71	0,71	0,76
60	0,58	0,61	0,63	0,71
65	0,41	0,50	0,55	0,65
70		0,35	0,45	0,58
75	-----	----	0,32	0,50
80			---	
85				0,410,29

Tabela 3: Fatores de conversão

Para cabos multipolares com condutor até 10 mm² (Conforme VDE 0298)

Número dos condutores em carga	Fator de conversão
10	0,75
14	0,65
19	0,55
24	0,50
40	0,45
61	0,40
	0,350,30

Tabela 4: Fatores de conversão

Acumulação, conforme VDE 0298

Disposição dos cabos	Número de condutores ou circuitos trifásicos constituídos por cabos monopolares (2 ou 3 condutores de fase)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	
Embutido diretamente na parede, solo, em duto de instalação elétrica ou em parede.	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,48	0,45	0,43	0,41	0,39	0,38	
Camada única em parede ou solo, com contato	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
Camada única na parede ou solo com espaços intermédios iguais ao diâmetro do cabo.	1,00	0,94	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	
Camada única no teto, com contato	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	
Camada única no teto com espaços intermédios iguais ao diâmetro do cabo.	0,95	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	

Intensidades Máx. Admissíveis

Tabela de redução

Tabela 5: Fatores de conversão
Para intensidade máx. admissível de cabos com resistência melhorada à temperatura em conformidade com VDE 0298

Material do isolamento	Resistência melhorada à temperatura, PVC		Silicone SIR	
Produto	Monopolar	Cabo	Monopolar	Cabo
Número de condutores em carga	1	2 ou 3	1	2 oder 3
Método de instalação				
Temperatura Ambiente °C				
50	1,00		1,00	
55	0,94		1,00	
60	0,87		1,00	
65	0,79		1,00	
70	0,71		1,00	
75	0,61		1,00	
80	0,50		1,00	
85	0,35		1,00	
90	-		1,00	
95	--		1,00	
100	---		1,00	
105	---		1,00	
110	---		1,00	
115	---		1,00	
120	---		1,00	
125			1,00	
130			1,00	
135			1,00	
140			1,00	
145			1,00	
150			1,00	
155			0,91	
160			0,82	
165			0,71	
170			0,58	
175			0,41	

Tabela 6: Fatores de conversão
Para cabos enrolados (Conforme VDE 0298)

Número de camadas no rolo/bobina	1	2	3	4	5
Fatores de conversão	0,80	0,61	0,49	0,42	0,38

Intensidades Máx. Admissíveis

Intensidade máx. admissível para cabos flexíveis (não apresentados nas tabelas anteriores)

Correntes de carga admissíveis para cabos isolados com condutores de cobre à temperatura ambiente até 25°C de acordo com DIN VDE 0100, 0812 e 0890. Estes valores devem ser interpretados como indicadores. A DIN VDE é a norma reguladora definitiva e mandatória.

Corrente de carga e fusível em Ampere (A) até 25 °C

Seção nominal	Grupo 1 Um ou mais cabos multipolares, monopolares em esteira. (ex. H07V-K)		Grupo 2 Cabos multipolares, chatos e móveis		Grupo 3 Cabos monopolares, instalados com espaços intermédios não inferiores ao diâmetro dos cabos, e cabos monopolares instalados em quadros de distribuição	
	Corrente de carga A	Fusível A	Corrente de carga A	Fusível A	Corrente de carga A	Fusível A
0,08	2,5		0,5	--	-	--
0,14	6,0		1,5	---	6,0	---
0,25	8,5		2,5	10	8,5	16
0,34	9 10		3,5	16	10	20
0,50	11		5 13	20	12	25
0,75	12		16	25	16	35
1 1,5	16	10	20	35	20	50
2,5	21	16	27	50	25	63
4 6 10	27	20	36	63	34	80
16	35	25	47	80	45	100
25	48	35	65	100	57	125
35	65	50	87	125	78	160
50	88	63	115	160	104	200
70	110	80	143	224	137	250
95	140	100	178	250	168	310
120	175	125	220	300	210	355
150	210	160	265	355	260	425
185	250 -	210	310	355	310	425
240	---	250 -	355	425	365	500
300	--	--	405	500	415	600
400		---	480	-	475	630
500			555 -	-	560	850
			-		645	
					770	
					890	

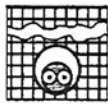
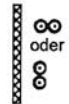
Carga permissível de longa duração de cabos isolados a temperaturas superiores a +25 °C

Temperatura ambiente °C	Carga admissível continua em % dos valores da tabela acima		
	Isolamento plástico %	Isolamento de borracha %	Cabos com limite de temperatura de 100° C %
ab 25 bis 30	94	92	100
> 30 bis 35	88	85	100
> 35 bis 40	82	75	100
> 40 bis 45	75	65	100
> 45 bis 50	67	53	100
> 50 bis 55	58	38	100
> 55 bis 65	--	--	100
> 65 bis 70	---	---	92
> 70 bis 75	--	--	85
> 75 bis 80			75
> 80 bis 85			65
> 85 bis 90			53
> 90 bis 95			38

Intensidades Máx. Admissíveis

Valores de intensidade de corrente nos cabos de alumínio

Tabela 1:
Valores de intensidade da corrente nos condutores de alumínio, com temperatura de operação a 90°C, e temperatura ambiente de 30°C ao ar

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
		D		E		F			G	
Método de instalação		Instalação no solo		Instalação ao ar						
		Cabos multicondutores instalados em ductos ou conduites no solo		Cabos multicondutores com uma distância mín. à parede de 0,3 x Diâmetro D		Cabos monopolares com uma distância mín. à parede de 1 x Diâmetro				
						Com contato			Com distanciamento D	
										
Número de condutores de fase	2	3	2	3	2	3	3	3	3	
Seção nominal mm²		Intensidade A								
Alumínio	25	90	75	108	97	121	107	103	138	122
	35	108	90	135	120	150	135	129	172	153
	50	128	106	164	146	184	165	159	210	188
	70	158	130	211	187	237	215	206	271	244
	95	186	154	257	227	289	264	253	332	300
	120	211	174	300	263	337	308	296	387	351
	150	238	197	346	304	389	358	343	448	408
	185	267	220	397	347	447	413	395	515	470
	240	307	253	470	409	530	492	471	611	561
	300	346	286	543	471	613	571	547	708	652
	400	--	--	---	---	740	694	663	856	792
	500	--	--			856	806	770	991	921
	630					996	942	899	1154	1077

¹⁾ Extraído da especificação DIN VDE 0298-4:2013-06 Tab. 6

Raio de curvatura

Raio mínimo de curvatura permissível conforme DIN VDE 0298 Parte 3

Tipo de cabo	Tensão nominal até 0,6/1 kV				Tensão nominal superior a 0,6/1 kV
Cabos para instalação fixa	Diâm. ext. do cabo redondo ou espessura do cabo chato em mm				
	Até 10	Superior a 10 até 25	Superior a 25		
Instalação fixa	4 d	4 d	4 d		6 d
Instalação isolada curvada	1 d	2 d	3 d		4 d
Cabos flexíveis	Diâm. ext. Do cabo redondo ou espessura do cabo chato em mm				
	Até 8	Superior a 8 até 12	Superior a 12 até 20	Superior a 20	
Instalação fixa	3 d	3 d	4 d	4 d	6 d
Livmente móvel	3 d	4 d	5 d	5 d	10 d
Entrada prensa cabo	3 d	4 d	5 d	5 d	10 d
Contensão mecânica ¹⁾ quando enrolado em bobina	5 d	5 d	5 d	6 d	12 d
Em modo Festoon	3 d	4 d	5 d	5 d	10 d
Em modo esteira porta-cabo	4 d	4 d	5 d	5 d	10 d
Tambor enrolador	7,5 d	7,5 d	7,5 d	7,5 d	15 d

Observações:

d = Diâmetro externo do cabo redondo ou espessura do cabo chato.

¹⁾ A possibilidade desta aplicação deve ser assegurada pela utilização de dispositivos de estrutura especiais.

Por favor, contatar o fabricante no caso de tipos de cabos indicados para múltiplos tipos de aplicações.

Fórmulas básicas de electrotecnia

Cálculo de seção e diâmetro de condutores flexíveis	
$A = d^2 \cdot 0,785 \cdot n$	A = Seção em mm²
	Z = Diâmetro em mm
	n = Número de fios
$Z = \sqrt{1,34 \cdot n \cdot d}$	d = Fio individual-Ø em mm

Resistência do condutor	
$R = \frac{\rho \cdot L}{S}$	$R = \frac{L}{\kappa \cdot S}$
$G = \frac{1}{R}$	$\rho = \frac{1}{\kappa}$
Exemplo	dados pretendido
	L = 800 m, R = 100 Ω, S = 0,15 mm²
	κ = Condutividade
Cálculo	$\kappa = \frac{L}{R \cdot S} = \frac{800 \text{ m}}{100 \Omega \cdot 0,15 \text{ mm}^2} = 53,3 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$

Lei de Ohm	
$I = \frac{U}{R}$	I = Intensidade da corrente em A
	U = Tensão elétrica em V
	R = Resistência elétrica em Ω
	Exemplo
	U = 220 V ; R = 980 Ω
	$I = \frac{U}{R} = \frac{220 \text{ V}}{980 \Omega}$
	I = 0,22 A

Impedância característica	
$Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$	Z = Impedância característica in Ω
	L = Indutividade em H
	C = Capacidade em F
Para cabos coaxiais	εr = Constante dielétrica
	ln = Logaritmo natural
$Z = \frac{60}{\epsilon r} \ln \frac{D}{d}$	D = Ø Acima do dielétrico
	d = Ø Condutor interno

Capacidade efetiva do condutor/massa	
$C = \frac{\epsilon \cdot L \cdot 10^{-9}}{18 \cdot \ln \frac{D}{d}}$	C = Capacidade em pF/m
	εr = Constante dielétrica
	D = Ø Acima do dielétrico
	d = Ø Condutor Interno
	ln = Logaritmo natural

Resistência/Temperatura	
$R_w = R \cdot K \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta u)$	RK = Resistência a +20°C em Ω
	R _w = Resistência ao calor em Ω
$R_w = R \cdot K + \Delta R$	ΔR = Variação da resistência em Ω
	Δu = Variação da temperatura em °C
	α = Coeficiente de temperatura
$\Delta u = \frac{R_w - R_K}{R_K \cdot \alpha}$	Cu = 0,0039 1/°C
	Alu = 0,00467 1/°C
	Exemplo
	Δu = 70 °C
	R _K = 100 Ω
	α = 0,0039 1/°C
	R _w = R · K · (1 + α · Δu)
	R _w = 100 W(1 + 0,0039 · 70)
	R _w = 127,3 Ω

Instalação em série ...	
Resistências	$R_g = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$
Condensadores	$\frac{1}{L_g} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots$
Indutâncias	$L_g = L_1 + L_2 + L_3 + \dots$

Instalação em paralelo...	
Resistências	$\frac{1}{R_g} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$
Duas resiistências	$R_g = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$
Condensadores	$C_g = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$
Indutâncias	$\frac{1}{L_g} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots$

Potências de dez		
10 ¹² Tera	T	1 000 000 000 000
10 ⁹ Giga	G	1 000 000 000
10 ⁶ Mega	M	1 000 000
10 ³ kilo	k	1 000
10 ² hecto	h	100
10 ¹ deca	da	10
10 ⁰		1
10 ⁻¹ dezi	d	0,1
10 ⁻² centi	c	0,01
10 ⁻³ milli	m	0,001
10 ⁻⁶ micro		0,000 001
10 ⁻⁹ nano	n	0,000 000 001
10 ⁻¹² pico	p	0,000 000 000 001

Fórmulas básicas de electrotecnia

Queda de tensão (Electrotecnia)		
Símbolo	Designação e unidade	Fórmula
u	Queda de tensão em V	
A uma determinada intensidade de corrente		
- Em Corrente Alterna (CA)	$u = \frac{2 \cdot I \cdot l}{\kappa \cdot q}$	
- Monofásico CA	$u = \frac{2 \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot l}{\kappa \cdot q}$	
- Trifásico	$u = \frac{1,732 \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot l}{\kappa \cdot q}$	
A uma determinada potência		
- Em Corrente Alterna (Ca)	$u = \frac{2 \cdot l \cdot P}{\kappa \cdot q \cdot U}$	
- Monofásico CA	$u = \frac{2 \cdot l \cdot P}{\kappa \cdot q \cdot U}$	
- Trifásico	$u = \frac{l \cdot P}{\kappa \cdot q \cdot U}$	
I	Intensidade da corrente em A	
l	Comprimento único do cabo em m	
κ (Kapa)	Condutividade do condutor (m/Ω · mm²) (κ-Cu-condutor: 56, κ-Al-condutor: 33)	
u	Queda de tensão em Volt (V)	
U	Tensão de trabalho em V (V)	
P	Potência em Watt (W)	
q	Seção do condutor em mm²	
Tensão nominal (A tensão nominal é expressa pela relação entre dois valores AC U _o /U)		
U _o /U	= Condutor terra/Condutor entre fases	
U _o	Tensão entre o condutor de fase e a terra ou a malha (écran ou condutor concêntrico)	
U	Tensão entre condutores de fase	
U _o	U/3 Para circuitos trifásicos	
U _o	U/2 Para circuitos monofásicos	
U _o /U _o	Um condutor externo de terra, em circuitos monofásicos CA	

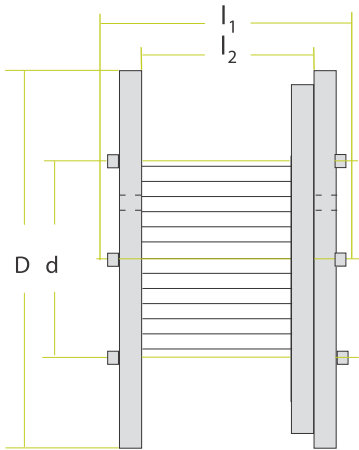
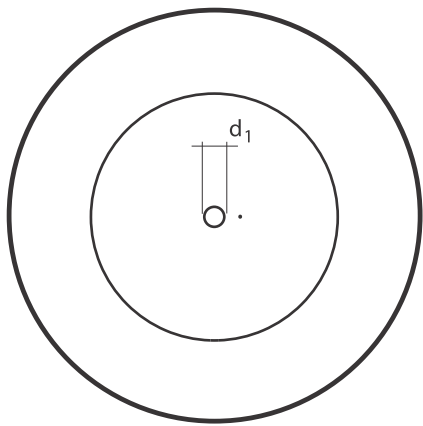
Símbolos matemáticos		
= igual a	< menor que	sin Seno
≠ Diferente de	> maior que	cos Coseno
~ Proporcional	≤ menor ou igual	tan Tangente
≈ Aprox. igual	≥ maior ou igual	cot Cotagente
Σ Somatório	∞ infinito	∩ Interseção
Δ Variação	Π Pi (3,14)	U União

Seção do condutor (Electrotecnia)		
Símbolo	Designação e unidade	Fórmula
q	Seção do condutor em mm²	
A uma determinada intensidade de corrente		
- Em Corrente Contínua (CC) Monofásico CA	$q = \frac{2 \cdot l \cdot l}{\kappa \cdot u}$	
- Trifásico	$q = \frac{1,732 \cdot l \cdot \cos \varphi \cdot l}{\kappa \cdot u}$	
A uma determinada potência		
- Em corrente contínua (CC) Monofásico CA	$q = \frac{2 \cdot l \cdot P}{\kappa \cdot u \cdot U}$	
- Trifásico	$u = \frac{l \cdot P}{\kappa \cdot u \cdot U}$	
I	Intensidade da corrente em A	
l	Comprimento único do cabo em m	
κ (Kapa)	Condutividade do condutor (m/Ω · mm²) (κ-Cu-condutor: 56, κ-Al-condutor: 33)	
u	Queda de tensão em Volt (V)	
U	Tensão de trabalho em V (V)	
P	Potência em Watt (W)	
q	Seção do condutor em mm²	

Potência elétrica			
Abreviações	Designação	Símbolo	Fórmula
W	Potência elétrica	Ws	W = P · t
P	Potência	W	
T	Tempo	s	$W = \frac{U^2 \cdot t}{R}$
I	Intensidade	A	
U	Tensão	V	W = I² · R · t
R	Resistência	Ω	W = U · I · t
Exemplo	Dados t = 0,05 s, U = 220 V, I = 0,25 A Pretendido Potência elétrica W s (Watt/segundo)		
Cálculo	W = U · I · t W = 220 V · 0,25 A · 0,05 s = 2,25 W s		

Dimensões de bobinas de madeira e plástico (KTG)

Massa, Peso e capacidade de enrolamento



- D = Aba-ø
- d = Diâm.interno-ø
- d1 = Diâm. externo-ø
- l1 = Largura da Bobina
- l2 = Largura utilizável

Bobina de plástico

Tamanho padrão da bobina	Aba-ø mm	Diâm. interno-ø mm	Largura da bobina l ₁ mm	Largura utilizável l ₂ mm	Peso kg	Carga máx. kg
050/7	500	150	456	404	4	100
070	710	355	510	400	15	250
080	800	400	510	400	16	350
090	900	450	680	560	23	400
100	1000	500	704	560	32	500

Bobina de madeira (Padrão)

Tamanho padrão da bobina	Aba-ø mm	Diâm. interno-ø mm	Largura da bobina l ₁ mm	Largura utilizável l ₂ mm	Peso kg	Carga máx. kg
051	500	150	470	410	8	100
071	710	355	520	400	25	250
081	800	400	520	400	31	400
091	900	450	690	560	47	750
101	1000	500	710	560	71	900
121	1250	630	890	670	144	1700
141	1400	710	890	670	175	2000
161	1600	800	1100	850	280	3000
181	1800	1000	1100	840	380	4000
201	2000	1250	1350	1045	550	5000
221	2240	1400	1450	1140	710	6000
250	2500	1400	1450	1140	875	7500
251	2500	1600	1450	1130	900	7500
281	2800	1800	1635	1280	1175	10000

Comprimentos admissíveis (m) em bobinas KTG

Comprimentos admissíveis em metros, em função do diâmetro da bobina e do cabo

Cabo-Ø mm	071 07	081 08	091 09	101 10	121 12	141 14	161 16/8	181 18/10	201 20/12	221 22/14	250 25/14	251 25/16	281 28/18	
6	2024	2755												6
7	1481	2340												7
8	1064	1463	2731											8
9	892	1152	2202	2866							Kd = Ø da TBobina D = Cabo · Ø			9
10	677	980	1768	2349										10
11	564	761	1404	1912										11
12	468	643	1206	1540										12
13	385	542	1032	1339	2727									13
14	364	454	881	1159	2255	2967								14
15	297	430	749	1000	1991	2479								15
16	239	358	632	860	1756	2205								16
17	228	294	603	736	1545	1959								17
18	218	281	505	705	1355	1737								18
19	172	228	485	599	1184	1535	2722							19
20	165	219	402	576	1139	1352	2435	2831						20
21	159	211	387	485	991	1304	2172	2527						21
22	122	167	315	468	856	1145	1931	2248						22
23	117	161	304	389	827	999	1869	2172	2953					23
24	113	156	294	377	709	967	1657	1927	2608					24
25	110	151	285	365	688	839	1608	1867	2522					25
26	80	116	228	299	688	814	1419	1650	2218					26
27	78	113	221	290	567	700	1244	1450	2150	2861				27
28	76	109	215	282	550	681	1211	1409	1879	2777				28
29	73	106	209	226	462	663	1180	1371	1826	2450				29
30	71	103	162	220	450	564	1028	1197	1583	2383				30
31		76	157	214	438	550	1003	1166	1540	2089				31
32		74	153	209	428	537	866	1009	1500	2035	2978	2491		32
33		72	150	204	352	451	846	985	1289	1984	2908	2428		33
34			146	158	344	441	828	962	1257	1726	2605	2134		34
35			108	154	336	431	707	824	1227	1685	2547	2083	2890	35
36			105	151	329	422	692	806	1041	1646	2271	2035	2822	36
37			103	148	265	348	678	788	1017	1418	2223	1774	2759	37
38				144	259	341	664	772	994	1386	1969	1735	2432	38
39				107	254	334	560	653	972	1356	1930	1697	2379	39
40				105	249	327	549	640	812	1328	1892	1466	2329	40
41				102	244	264	539	627	795	1130	1664	1435	2036	41
42				100	190	259	529	615	779	1107	1633	1406	1995	42
43					187	254	437	511	763	1085	1603	1199	1956	43
44					183	249	430	502	749	1064	1574	1175	1693	44
45					180	245	422	492	611	890	1373	1153	1661	45
46					177	240	415	484	600	874	1349	1131	1630	46
47					174	187	408	475	589	858	1326	1110	1600	47
48					129	184	330	386	578	842	1144	931	1367	48
49					127	181	325	380	568	828	1125	914	1343	49
50					125	178	319	373	558	678	1107	898	1320	50
51					123	175	314	367	442	666	1089	883	1298	51
52					121	172	310	361	435	655	1072	869	1276	52
53						170	305	356	428	644	912	713	1073	53
54						126	239	280	421	634	898	701	1055	54
55						124	235	276	414	624	885	690	1039	55
56						122	232	271	408	614	872	679	1022	56
57						121	228	267	401	488	860	668	1006	57
58						119	225	263	304	480	719	658	991	58
59						117	222	260	300	473	709	649	815	59
60							219	256	295	466	699	639	803	60
61							216	252	291	460	689	609	791	61
62							161	190	287	453	680	501	780	62
63							159	187	282	447	671	494	769	63
64							157	184	279	441	663	487	759	64
65							155	182	275	335	541	481	748	65
66							153	180	271	330	534	474	739	66
67							151	177	267	326	528	468	589	67
68								175	264	321	521	462	581	68
69								173	186	317	515	456	574	69
70								171	184	313	509	450	566	70
71								168	182	309	503	343	559	71
72								166	179	305	497	338	552	72
73								164	177	301	491	334	545	73
74								162	175	298	486	330	539	74

Marcação e impressão nos cabos

Abreviação de data de acordo com DIN EN 60062

As nossas impressoras INKJET de ultima geração, permite-nos imprimir qualquer texto que se pretenda no revestimento externo do cabo. Altura dos caracteres e espaçamento podem ser selecionados sem quaisquer restrições. Logos de empresa, podem também ser impressos nos cabos. A programação da EPROM será necessária apar este efeito.

A impressão da data de fabrico de um cabo é uma boa prática. Marcamos os nossos cabos com a data de produção de acordo com a DIN EN 60062, como procedimento padrão.

Ano	Código	Ano	Código
2010	A	2016	H
2011	B	2017	I
2012	C		
2013	D		
2014	E		
2015	F		

Mês	Código	Mês	Código
Janeiro	1	Julho	7
Fevereiro	2	Agosto	8
Março	3	Setembro	9
Abril	4	Outubro	O
Maio	5	Novembro	N
Junho	6	Dezembro	D

Exemplo: „D1” significa que foi produzido em Janeiro 2013

Tamanho do fonte: 1/3 do Diâmetro do cabo, mín. 3 mm
Impressão: por INKJET

Informação e instruções de montagem de cabos chatos

Devido à sua forma os cabos chatos são indicados para instalação em sistemas pendulares de carrinhos de suporte de cabos, sistemas de elevação e guindastes, empilhadeiras e veículos pesados de armazenamento. Os cabos chatos em PVC, assim como os de Cloropreno (Neoprene) estão sujeitos a montagem especial e condições de instalação.

As vantagens mais importantes dos cabos chatos são o seu significativamente raio de curvatura reduzido, uma maior flexibilidade e o fato de que a sua concepção compacta permitir uma ampla variedade de configurações em empilhamento (circuitos em paralelo). No entanto, ter em conta que a sua boa característica de curvatura só é possível ser aplicada em um único plano; e por esse motivo, algumas das seguintes instruções de funcionamento são especialmente críticas, pelo que devem ser consideradas.

1. O número desejado de suportes de cabo, por exemplo em sistemas Festoon, são colocados no carrinho de suporte em forma de -C ou na forma - I, sendo empurrados juntos desde a estação receptora ao ponto de carga. A distância entre duas superfícies dos carrinhos de suporte deve ser superior à espessura de duas camadas de cabos sobrepostos.

2. A sobreposição dos cabos chatos é descrita em seguida.

a) Comece com o cabo de seção mais reduzida em mm^2 , ou seja, durante a sobreposição o elemento mais fraco é sempre colocado na parte inferior contra a superfície de suporte do carrinho, compondo em seguida o feixe de acordo com a seção do cabo de tal forma que a seção maior fique no topo. A menor seção de um cabo determina, assim, o tamanho da volta suspensa e, consequentemente, este cabo é sujeito a forças de carga mais baixas durante a operação.

b) Durante a sobreposição, certifique-se de que a carga é distribuída uniformemente sobre os sistemas de carrinhos de suporte. Um exemplo de um grande número de possibilidades de empilhamento:

1ª camada: 2 cabos de $12 \times 1,5 \text{ mm}^2$ lado a lado

2ª camada: 2 cabos de $8 \times 2,5 \text{ mm}^2$ lado a lado

3ª camada: 2 cabos $4 \times 16 \text{ mm}^2$ lado a lado

Agora posicione os cabos, os quais estão pendurados soltos ao longo do percurso do trilho, de tal forma que a distância no ponto mais baixo de cada volta para a camada seguinte seja pelo menos o dobro da espessura dos cabos.

Notas Gerais

Transportar sempre os cabos chatos na vertical e não com a Aba da bobina deitada.

No caso particular das seções reduzidas, tais como $0,75\text{-}1,5 \text{ mm}^2$, a deformação dos condutores individuais é altamente provável se as bobinas forem transportadas ou armazenadas com a aba na horizontal. Como resultado, deformações significativas podem ocorrer durante esta altura e não somente em operação.

3. Assim que o feixe de cabos ficar devidamente colocado nos suportes de carrinhos, como anteriormente descrito, apertar os parafusos de fixação em cada um dos suportes de forma a que a pressão aplicada seja uniforme nos cabos chatos. Nunca apertar em excesso os parafusos, já que não facilitará a deslocação livre dos condutores dos cabos, o que levará rapidamente à rutura dos condutores durante a operação.

No caso dos cabos chatos multicondutores de controle, e em especial aqueles com seções de $0,75$, 1 ou $1,5 \text{ mm}^2$, calcule sempre 10% de tolerância a mais no número de condutores. Os condutores dentro destas seções correm riscos adicionais, devido à baixa carga de tensão mecânica admissível, pelo que calcular a reserva de condutores previne poupar custos significativos, no caso de ter que se proceder à substituição dos cabos..

4. É **expressamente desaconselhado**, de apertar ou atar em conjunto os feixes de cabos nos ciclos suspensos. Este tipo de procedimento vai levar à deformação dos condutores e por sua vez à sua ruptura.

Se for em caso extremo, absolutamente necessário atar os cabos, por exemplo no caso de grandes raios de curvatura nas suspensões, velocidades de deslocamento elevadas, ou ventos fortes, apenas abraçadeiras de rede de fixação lateral deverão ser utilizadas nos cabos de maior espessura, de forma a que os restantes cabos estejam libertos no deslocamento do trilho.

As abraçadeiras de rede deverão ser montadas de forma desfazada, para evitar que choquem umas contra as outras.

5. Se um feixe de cabos conter apenas condutores para controle ou estar sujeito a velocidades elevadas de deslocamento operacional, tais como 100 -120 m por Minuto, ou aceleração superior a $0,5 \text{ m/s}^2$, nesse caso, optar por equipar os feixes de cabos individuais com cordas de puxo (em poliamida) para alívio de tensão mecânica ou, no caso de cabos chatos multicondutores de controle, com elementos de suspensão.

Teremos o prazer de ajudá-lo a resolver todos os problemas relacionados com os nossos cabos especiais. Só assim poderemos saber qual é seu problema e poder encontrar a solução otimizada. Estamos cientes de que a garantia e o funcionamento dos sistemas operados com os nossos cabos é extremamente importante para você.

Por favor note que,

que um grande número de nossos cabos chatos são indicados para aplicações em esteira porta-cabos quando devidamente manuseados e montados.

Com raios mínimos de curvatura de 10 x espessura do cabo, os cabos chatos poderão ser utilizados em esteiras porta-cabos com raios de curvatura que nunca seriam possíveis se utilizássemos cabos redondos (ver capítulo 6). Se necessário para a sua aplicação e em caso de dúvida, contate-nos de forma a esclarecer eventuais situações técnicas.

Detalhes de montagem

Para cabos de enrolador, cabos em trilhos e em borracha ultra resistente

1. Movimentar a bobina para o local de instalação usando sempre uma empilhadeira ou caminhão. Rolar a bobina só em situações excepcionais. Rolar sempre no sentido indicado numa das abas da bobina.

2. Quando possível, antes de passar o cabo para o carretel, deixar o cabo em repouso totalmente esticado, utilizando se necessário rolamentos de suporte de cabo. Puxar o cabo somente pelo topo.

3. No caso de não existir espaço suficiente para poder esticar o cabo em repouso, nesse caso proceder da seguinte forma: Posicionar a bobina o mais afastada possível do carretel. Puxar o cabo da bobina somente pelo topo. Quando proceder à transferência do cabo da bobina para o carretel, não permitir que o cabo esteja sujeito à forma de S ou deixá-lo tombar para um plano diferente (ver ilustração).

4. Para cabos pré-montados, primeiramente ligar os terminais ao equipamento do carretel, livre de qualquer torção, colocar uma abraçadeira, enrolar no carretel e em seguida ligar a outra extremidade ao painel de alimentação, livre de qualquer torção.
5. Se os cabos forem fornecidos sem os terminais, aplicar os mesmos após o enrolamento no carretel.

6. Deverão ficar no mínimo duas voltas de cabo no carretel, depois da operação de deslocamento total.

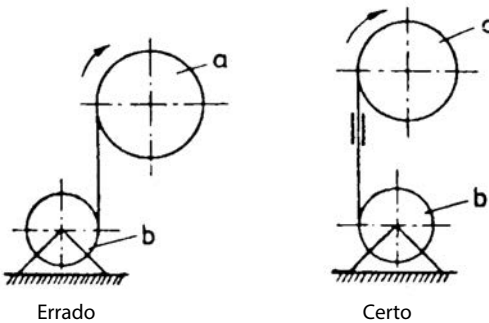
7. Se a alimentação for:

a) subterrânea no meio do percurso, enrolar uma ou duas voltas de cabo em torno do anel de equalização por trás do funil de entrada. Em seguida colocar a abraçadeira e ligar o cabo.

b) acima do chão no final do percurso, a seção do carretel deverá ser no mínimo 40 vezes o diâmetro do cabo em frente da montagem da abraçadeira no ponto de alimentação quando a instalação se encontra na sua posição final, ou enrolar uma a duas voltas de cabo em torno do anel de equalização e em seguida colocar a abraçadeira e ligar o cabo.

8. Proteger o cabo de forma a evitar danos externos, quer durante a montagem quer durante a operação.

Não permitir que as pontas com terminais arrastem pelo chão



Transferir o cabo para o carretel (a) a partir da bobina (b)

Ponto de alimentação central

Sistemas cruzados tais como aqueles utilizados nos pórticos dos cais, são sistemas populares já que permitem aumentar a distância de equipamentos pesados alimentados eletricamente. O cruzamento de um ponto central de alimentação é o ponto de “mudança de direção”. O tempo de vida útil do cabo ficará reduzido se não forem seguidas as indicações descritas em seguida:

1. Instalação fixa de carretel de rolamento de estress

2 ½ voltas devem ser enroladas em torno do carretel de enrolamento de alívio de stress de forma a assegurar área suficiente de contato para alívio adequado do stress a que o cabo está sujeito causado pela operação de enrolamento. O raio mínimo de curvatura da entrada e do carretel é calculada na base de 6 x diâmetro do cabo.

2. Fixação do cabo no centro de alimentação

A intenção nestes casos é o de distribuir as forças de tração do cabo ao longo de uma superfície mais larga possível do revestimento exterior do cabo de forma a evitar possíveis danos ou falhas prematuras no ponto de ancoramento. Por essa razão deverá ser colocada uma abraçadeira após 2 ½ voltas de forma a assegurar o alívio de estresse adequado no cabo no carretel de rolamento de stress. (Ver figura 1)

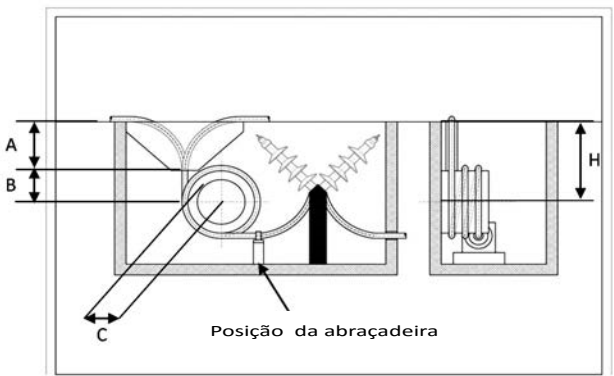
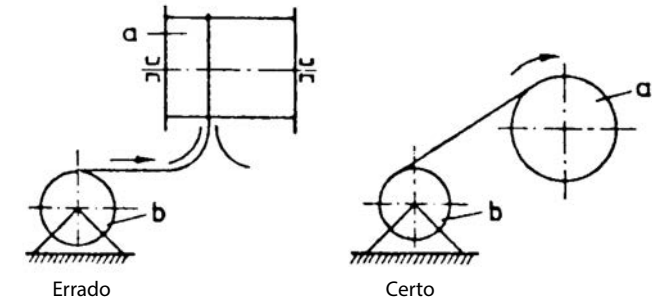


Figura 1

$H \geq A+B$

Velocidade m/min	A	B	C
< 100	12 x D	6 x D	6 x D
> 100 und < 200	12 x D	12 x D	12 x D

A = Raio da cintura de entrada
B = Seção de alívio
C = Raio do carretel de rolamento de stress

D = Diâmetro do cabo
H = Centro da altura do carretel de rolamento de stress percurso/canaleta/solo

Detalhes de montagem

Para cabos de enrolador, cabos em trilhos e em borracha ultra resistente

1. Verificar os suportes dos cabos:

Para uma movimentação eficaz, sem desvios ao longo da distância de deslocamento, movimentação facilitada das polias de deflexão, a ranhura no interior das polias de deflexão deverá ser no mínimo 12% maior que o diâmetro do cabo.

2. Movimentar a bobina para o local de instalação usando sempre uma empilhadeira ou caminhão. Rolar a bobina só em situações excepcionais. Rolar sempre no sentido indicado numa das abas da bobina.

3. Desenrolar os comprimentos a instalar, livres de qualquer torção. Não puxar o cabo acima da aba da bobina **utilizar um equipamento de desenrolamento**. Ter em conta o raio de curvatura quando efetuar esta operação. Para cabos de diâmetro até 21,5 mm Ø considerar raio de curvatura = $10 \times \text{Diâmetro do cabo}$; para cabo com diâmetro superior a 21,5 mm Ø considerar raio de curvatura = $12,5 \times \text{Diâmetro do cabo}$ (VDE 0100).

4. Não puxe o cabo a instalar a partir de uma bobina frouxa ou abaulada,. Colocar a bobina a instalar no final do suporte do cabo de forma a que o cabo possa ser tracionado a partir do topo da bobina. A bobina deverá sempre ficar no final oposto relativamente ao lado a ser instalado.

5. Instale o cabo novo utilizando uma corda ou a partir do cabo a ser removido (ligados através de uma manga de tração) a partir do topo do suporte do cabo e com a polia de deflexão posicionada em baixo do ponto de contato com o suporte.

Verificar que o cabo não é torcido ou sofre impactos.

6. Ajustar os cabos de forma a que os mesmos estejam livremente pendurados e posicionados no meio do suporte de cabos.

7. Quando possível, movimente o dispositivo várias vezes e lentamente antes da fixação dos cabos e em seguida fixe-os utilizando os grampos – **Evitando a deformação oval.**

8. Enrolar cada comprimento individualmente.

Cabos para aplicações de encestamento (BASKETHEAVYFLEX®)

Devido à complexidade deste tipo de instalações, sugerimos que entre em contato connosco.

Tentaremos fornecer as indicações recomendadas após receção e conhecimento das condições de funcionamento e verificação dos dispositivos técnicos disponíveis para a instalação.