

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral



### Dimensionamento

#### > OS SEIS CRITÉRIOS TÉCNICOS DE DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES ELÉTRICOS:

Chamamos de dimensionamento técnico de um circuito à aplicação dos diversos itens da NBR 5410/2004 relativos à escolha da seção de um condutor e do seu respectivo dispositivo de proteção. Os seis critérios da norma são:

- seção mínima; conforme 6.2.6;
- capacidade de condução de corrente; conforme 6.2.5;
- queda de tensão; conforme 6.2.7;
- sobrecarga; conforme 5.3.3;
- curto-circuito; conforme 5.3.5;
- proteção contra choques elétricos; conforme 5.1.2.2.4 (quando aplicável)

Para considerarmos um circuito completa e corretamente dimensionado, é necessário realizar os seis cálculos acima, cada um resultando em uma seção e considerar como seção final aquela que é a maior dentre todas as obtidas.

Especial atenção deve ser dispensada ao dimensionamento de condutores em circuitos onde haja a presença de harmônicas. Esse assunto é abordado no item 6.2.6.2.5 da NBR 5410/2004.

#### > SEÇÃO DO CONDUTOR NEUTRO:

Conforme 6.2.6.2 da NBR 5410/2004, o condutor neutro deve possuir, no mínimo, a mesma seção que os condutores fase nos seguintes casos:

- em circuitos monofásicos e bifásicos;
- em circuitos trifásicos, quando a seção do condutor fase for igual ou inferior a 25mm<sup>2</sup>;
- em circuitos trifásicos, quando for prevista a presença de harmônicas.

Conforme 6.2.6.2.6 da NBR 5410/2004, apenas nos circuitos trifásicos, é admitida a redução do condutor neutro quando as três condições abaixo forem simultaneamente atendidas:

- quando a seção do neutro for no mínimo igual a 25mm<sup>2</sup>;
- caso a máxima corrente susceptível de percorrer o neutro seja inferior à capacidade de condução de corrente correspondente à seção reduzida do condutor neutro;
- quando o condutor neutro for protegido contra sobrecorrentes.

Os valores mínimos da seção do condutor neutro nestes casos estão indicados na tabela 14 a seguir.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral



### Dimensionamento

#### > O CONDUTOR DE PROTEÇÃO (FIO TERRA):

A NBR 5410/2004 recomenda o uso de condutores de proteção (designados por PE), que, preferencialmente, deverão ser condutores isolados, cabos unipolares ou veias de cabos multipolares.

A tabela 15 a seguir, indica a seção mínima do condutor de proteção em função da seção dos condutores fase do circuito. Em alguns casos, admite-se o uso de um condutor com a função dupla de neutro e condutor de proteção. É o condutor PEN (PE + N), cuja seção mínima é de 10mm<sup>2</sup>, se for condutor isolado ou cabo unipolar, ou de 4mm<sup>2</sup>, se for uma veia de um cabo multipolar.

#### > CORES DOS CONDUTORES NEUTRO E DE PROTEÇÃO:

A NBR 5410/2004 prevê, no item 6.1.5.3, que os condutores de um circuito devem ser identificados, porém deixa em aberto o modo como fazer esta identificação. No caso de o usuário desejar fazer a identificação por cores, então devem ser adotadas aquelas prescritas na norma, a saber:

- neutro (N) = azul-claro;
- condutor de proteção (PE) = verde-amarela;
- condutor PEN = azul-claro com indicação verde-amarela nos pontos visíveis.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

TABELA 1 - (\*) MÉTODOS DE INSTALAÇÃO E DETERMINAÇÃO DAS COLUNAS DAS TABELAS 2, 3, 4, 5, 10 E 11.

tipo de linha elétrica	método de instalação (1)	condutor isolado	cabo unipolar	cabo multipolar
		cabo superastic cabo superastic flex fio superastic cabo afumex 750V	cabo sintenax flex cabo sintenax cabo eprotenax gsette cabo eprotenax cabo voltalene cabo afumex	cabo sintenax flex cabo sintenax cabo eprotenax gsette cabo eprotenax cabo voltalene cabo afumex
Afastado da parede ou suspenso por cabo de suporte (2)	15/17	—	F	E
Bandejas não perfuradas ou prateleiras	12	—	C	C
Bandejas perfuradas (horizontal ou vertical)	13	—	F	E
Canaleta fechada no piso, solo ou parede	33/34/72/72A/75/75A	B1	B1	B2
Canaleta ventilada no piso ou solo	43	—	B1	B1
Diretamente em espaço de construção - $1,5D_e \leq V < 5D_e$ (4)	21	—	B2	B2
Diretamente em espaço de construção - $5D_e \leq V \leq 50D_e$ (4)	21	—	B1	B1
Diretamente enterrado	63	—	D	D
Eletrocalha	31/31A/32/32A/35/36	B1	B1	B2
Eletroduto aparente	3/4/5/6	B1	B1	B2
Eletroduto de seção não circular embutido em alvenaria	27	—	B2	B2
Eletroduto de seção não circular embutido em alvenaria - $1,5D_e \leq V < 5D_e$ (4)	26	B2	—	—
Eletroduto de seção não circular embutido em alvenaria - $5D_e \leq V < 50D_e$ (4)	26	B1	—	—
Eletroduto em canaleta fechada - $1,5D_e \leq V < 20D_e$ (4)	41	B2	B2	—
Eletroduto em canaleta fechada - $V \geq 20D_e$ (4)	41	B1	B1	—
Eletroduto em canaleta ventilada no piso ou solo	42	B1	—	—
Eletroduto em espaço de construção	23/25	—	B2	B2
Eletroduto em espaço de construção - $1,5D_e \leq V < 20D_e$ (4)	22/24	B2	—	—
Eletroduto em espaço de construção - $V \geq 20D_e$ (4)	22/24	B1	—	—
Eletroduto embutido em alvenaria	7/8	B1	B1	B2
Eletroduto embutido em caixilho de porta ou janela	73/74	A1	—	—
Eletroduto embutido em parede isolante	1/2	A1	A1	A1
Eletroduto enterrado no solo ou canaleta não ventilada no solo	61/61A	—	D	D
Embutimento direto em alvenaria	52/53	—	C	C
Embutimento direto em caixilho de porta ou janela	73/74	—	A1	A1
Embutimento direto em parede isolante	51	—	—	A1
Fixação direta à parede ou teto (3)	11/11A / 11B	—	C	C
Forro falso ou piso elevado - $1,5D_e \leq V < 5D_e$ (4)	28	—	B2	B2
Forro falso ou piso elevado - $5D_e \leq V \leq 50D_e$ (4)	28	—	B1	B1
Leitos, suportes horizontais ou telas	14/16	—	F	E
Moldura	71	A1	A1	—
Sobre isoladores	18	G	—	—

(1) método de instalação conforme a tabela 33 da NBR 5410/2004 (2) distância entre o cabo e a parede  $\geq 0,3$  diâmetro externo do cabo (3) distância entre o cabo e a parede  $< 0,3$  diâmetro externo do cabo (4)  $V$  = altura do espaço de construção ou da canaleta/ $D_e$  = diâmetro externo do cabo

(\*) Os locais da tabela assinalados por (—) significam que os cabos correspondentes não podem, de acordo com a NBR 5410/2004, ser instalados na maneira especificada ou então trata-se de uma maneira de instalar não usual para o tipo de cabo escolhido.

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

**TABELA 2 - (\*) CAPACIDADES DE CONDUÇÃO DE CORRENTE, EM AMPÈRES, PARA OS MÉTODOS DE REFERÊNCIA, A1, A2, B1, B2, C e D DA TABELA 1 FIOS E CABOS ISOLADOS EM TERMOPLÁSTICO, CONDUTOR DE COBRE.**

- Cabo Superastic, Cabo Superastic Flex, Fio Superastic, Cabo Sintenax, Cabo Sintenax Flex e Afumex 750V;
- 2 e 3 condutores carregados;
- Temperatura no condutor: 70 °C;
- Temperaturas: 30 °C (ambiente) e 20 °C (solo).

seções nominais (mm <sup>2</sup> )	métodos de instalação definidos na tabela 1											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	2 condutores carregados	3 condutores carregados	2 condutores carregados	3 condutores carregados	2 condutores carregados	3 condutores carregados	2 condutores carregados	3 condutores carregados	2 condutores carregados	3 condutores carregados	2 condutores carregados	3 condutores carregados
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
0,5	7	7	7	7	9	8	9	8	10	9	12	10
0,75	9	9	9	9	11	10	11	10	13	11	15	12
1	11	10	11	10	14	12	13	12	15	14	18	15
1,5	14,5	13,5	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	99	89	92	83	125	110	111	99	138	119	125	103
50	119	108	110	99	151	134	133	118	168	144	148	122
70	151	136	139	125	192	171	168	149	213	184	183	151
95	182	164	167	150	232	207	201	179	258	223	216	179
120	210	188	192	172	269	239	232	206	299	259	246	203
150	240	216	219	196	309	275	265	236	344	299	278	230
185	273	245	248	223	353	314	300	268	392	341	312	258
240	321	286	291	261	415	370	351	313	461	403	361	297
300	367	328	334	298	477	426	401	358	530	464	408	336
400	438	390	398	355	571	510	477	425	634	557	478	394
500	502	447	456	406	656	587	545	486	729	642	540	445
630	578	514	526	467	758	678	626	559	843	743	614	506
800	669	593	609	540	881	788	723	645	978	865	700	577
1000	767	679	698	618	1012	906	827	738	1125	996	792	652

(\*) De acordo com a tabela 36 da NBR 5410/2004.

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

**TABELA 3 - (\*) CAPACIDADES DE CONDUÇÃO DE CORRENTE, EM AMPÈRES, PARA OS MÉTODOS DE REFERÊNCIA A1, A2, B1, B2, C e D DA TABELA 1 CABOS ISOLADOS EM TERMOFIXO, CONDUTOR DE COBRE.**

- Cabos Voltalene, Eprotenax, Eprotenax Gsette e Afumex 0,6/1kV;
- 2 e 3 condutores carregados;
- Temperatura no condutor: 90 °C;
- Temperaturas: 30 °C (ambiente), 20 °C (solo).

seções nominais (mm <sup>2</sup> )	métodos de instalação definidos na tabela 1											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	2 condutores carregados	3 condutores carregados	2 condutores carregados	3 condutores carregados	2 condutores carregados	3 condutores carregados	2 condutores carregados	3 condutores carregados	2 condutores carregados	3 condutores carregados	2 condutores carregados	3 condutores carregados
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
0,5	10	9	10	9	12	10	11	10	12	11	14	12
0,75	12	11	12	11	15	13	15	13	16	14	18	15
1	15	13	14	13	18	16	17	15	19	14	18	15
1,5	19	17	18,5	16,5	23	20	22	19,5	24	22	26	22
2,5	26	23	25	22	31	28	30	26	33	30	34	29
4	35	31	33	30	42	37	40	35	45	40	44	37
6	45	40	42	38	54	48	51	44	58	52	56	46
10	61	54	57	51	75	66	69	60	90	71	73	61
16	81	73	76	68	100	88	91	80	107	96	95	79
25	106	95	99	89	133	117	119	105	138	119	121	101
35	131	117	121	109	164	144	146	128	171	147	146	122
50	158	141	145	130	198	175	175	154	209	179	173	144
70	200	179	183	164	253	222	221	194	269	229	213	178
95	241	216	220	197	306	269	265	233	328	278	252	211
120	278	249	253	227	354	312	305	268	382	322	287	240
150	318	285	290	259	407	358	349	307	441	371	324	271
185	362	324	329	295	464	408	395	348	506	424	363	304
240	424	380	386	346	546	481	462	407	599	500	419	351
300	486	435	442	396	628	553	529	465	693	576	474	396
400	579	519	527	472	751	661	628	552	835	692	555	464
500	664	595	604	541	864	760	718	631	966	797	627	525
630	765	685	696	623	998	879	825	725	1122	923	711	596
800	885	792	805	721	1158	1020	952	837	1311	1074	811	679
1000	1014	908	923	826	1332	1173	1088	957	1515	1237	916	767

(\*) De acordo com a tabela 37 da NBR 5410/2004.

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

**TABELA 4 - (\*) CAPACIDADES DE CONDUÇÃO DE CORRENTE, EM AMPÈRES, PARA OS MÉTODOS DE REFERÊNCIA E, F, G DA TABELA 1 FIOS E CABOS ISOLADOS EM TERMOPLÁSTICO, CONDUTOR DE COBRE.**

- Cabo Superastic, Cabo Superastic Flex, Fio Superastic, Cabo Sintenax, Cabo Sintenax Flex e Afumex 750V;
- Temperatura no condutor: 70 °C;
- Temperatura ambiente: 30 °C.

seções nominais (mm <sup>2</sup> )	métodos de instalação definidos na tabela 1							
	cabos multipolares			cabos unipolares ou condutores isolados				
	E cabos bipolares	E cabos tripolares e tetrapolares	F 2 condutores isolados ou 2 cabos unipolares	F condutores isolados ou cabos unipolares em trifólio	F 3 cabos unipolares ou 3 condutores isolados contíguos	G espaçados horizontalmente	G espaçados verticalmente	
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	
0,5	11	9	11	8	9	12	10	
0,75	14	12	14	11	11	16	13	
1	17	14	17	13	14	19	16	
1,5	22	18,5	22	17	18	24	21	
2,5	30	25	31	24	25	34	29	
4	40	34	41	33	34	45	39	
6	51	43	53	43	45	59	51	
10	70	60	73	60	63	81	71	
16	94	80	99	82	85	110	97	
25	119	101	131	110	114	146	130	
35	148	126	162	137	143	181	162	
50	180	153	196	167	174	219	197	
70	232	196	251	216	225	281	254	
95	282	238	304	264	275	341	311	
120	328	276	352	308	321	396	362	
150	379	319	406	356	372	456	419	
185	434	364	463	409	427	521	480	
240	514	430	546	485	507	615	569	
300	593	497	629	561	587	709	659	
400	715	597	754	656	689	852	795	
500	826	689	868	749	789	982	920	
630	958	789	1005	855	905	1138	1070	
800	1118	930	1169	971	1119	1325	1251	
1000	1292	1073	1346	1079	1296	1528	1448	

(\*) De acordo com a tabela 38 da NBR 5410/2004.

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

TABELA 5 - (\*) CAPACIDADES DE CONDUÇÃO DE CORRENTE, EM AMPÈRES, PARA OS MÉTODOS DE REFERÊNCIA E, F, G DA TABELA 1 CABOS ISOLADOS EM TERMOFIXO, CONDUTOR DE COBRE.

- Cabos Voltalene, Eprotenax, Eprotenax Gsette e Afumex 0,6/1kV;
- Temperatura no condutor: 90 °C;
- Temperatura ambiente: 30 °C.

seções nominais (mm <sup>2</sup> )	métodos de instalação definidos na tabela 1							
	cabos multipolares		cabos unipolares ou condutores isolados					
	E	E	F	F	F	G	G	
	cabos bipolares	cabos tripolares e tetrapolares	2 condutores isolados ou 2 cabos unipolares	condutores isolados ou cabos unipolares em trifólio	3 cabos unipolares ou 3 condutores isolados contíguos	espaçados horizontalmente	espaçados verticalmente	De
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
0,5		13	12	13	10	10	15	12
0,75		17	15	17	13	14	19	16
1		21	18	21	16	17	23	19
1,5		26	23	27	21	22	30	25
2,5		36	32	37	29	30	41	35
4		49	42	50	40	42	56	48
6		63	54	65	53	55	73	63
10		86	75	90	74	77	101	88
16		115	100	121	101	105	137	120
25		149	127	161	135	141	182	161
35		185	158	200	169	176	226	201
50		225	192	242	207	216	275	246
70		289	246	310	268	279	353	318
95		352	298	377	328	342	430	389
120		410	346	437	383	400	500	454
150		473	399	504	444	464	577	527
185		542	456	575	510	533	661	605
240		641	538	679	607	634	781	719
300		741	621	783	703	736	902	833
400		892	745	940	823	868	1085	1008
500		1030	859	1083	946	998	1253	1169
630		1196	995	1254	1088	1151	1454	1362
800		1396	1159	1460	1252	1328	1696	1595
1000		1613	1336	1683	1420	1511	1958	1849

(\*) De acordo com a tabela 39 da NBR 5410/2004.

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

**TABELA 6 - (\*) FATORES DE CORREÇÃO PARA TEMPERATURAS AMBIENTES DIFERENTES DE 30°C PARA LINHAS NÃO SUBTERRÂNEAS E DE 20°C (TEMPERATURA DO SOLO) PARA LINHAS SUBTERRÂNEAS.**

temperatura (°C)	isolação			
	PVC ambiente	EPR ou XLPE	PVC do solo	EPR ou XLPE
10	1,22	1,15	1,10	1,07
15	1,17	1,12	1,05	1,04
20	1,12	1,08	1	1
25	1,06	1,04	0,95	0,96
30	1	1	0,89	0,93
35	0,94	0,96	0,84	0,89
40	0,87	0,91	0,77	0,85
45	0,79	0,87	0,71	0,80
50	0,71	0,82	0,63	0,76
55	0,61	0,76	0,55	0,71
60	0,50	0,71	0,45	0,65
65	—	0,65	—	0,60
70	—	0,58	—	0,53
75	—	0,50	—	0,46
80	—	0,41	—	0,38

(\*) De acordo com a tabela 40 da NBR 5410/2004.

### CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

**TABELA 7 - (\*) FATORES DE CORREÇÃO PARA CABOS CONTIDOS EM ELETRODUTOS ENTERRADOS NO SOLO, COM RESISTIVIDADES TÉRMICAS DIFERENTES DE 2,5 K.m/W, A SEREM APLICADOS ÀS CAPACIDADES DE CONDUÇÃO DE CORRENTE DO MÉTODO DE REFERÊNCIA D.**

resistividade térmica (K.m/W)	1	1,5	2	3
fator de correção	1,18	1,10	1,05	0,96

(\*) De acordo com a tabela 41 da NBR 5410/2004.

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.



# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### FATORES DE CORREÇÃO PARA AGRUPAMENTO DE CIRCUITOS

**TABELA 8 - (\*) FATORES DE CORREÇÃO APLICÁVEIS A CONDUTORES AGRUPADOS EM FEIXE (EM LINHAS ABERTAS OU FECHADAS) E A CONDUTORES AGRUPADOS NUM MESMO PLANO, EM CAMADA ÚNICA.**

ref.	forma de agrupamento dos condutores	número de circuitos ou de cabos multipolares												tabelas dos métodos de referência
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 a 11	12 a 15	16 a 19	20	
1	em feixe: ao ar livre ou sobre superfície; embutidos: em condutos fechados	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	36 a 39 (métodos A a F)
2	camada única sobre parede, piso ou em bandeja não perfurada ou prateleira	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70		0,70	36 a 37 (método C)	
3	camada única no teto	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61		0,61		
4	camada única em bandeja perfurada	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72		0,72	38 e 39 (métodos E e F)	
5	camada única sobre leito, suporte, etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78		0,78		

(\*) De acordo com a tabela 42 da NBR 5410/2004.

#### NOTAS:

- Esses fatores são aplicáveis a grupos homogêneos de cabos, uniformemente carregados.
- Quando a distância horizontal entre cabos adjacentes for superior ao dobro de seu diâmetro externo, não é necessário aplicar nenhum fator de redução.
- O número de circuitos ou de cabos com o qual se consulta a tabela refere-se:
  - à quantidade de grupos de dois ou três condutores isolados ou cabos unipolares, cada grupo constituindo um circuito (supondo-se um só condutor por fase, isto é, sem condutores em paralelo), e/ou;
  - à quantidade de cabos multipolares que compõe o agrupamento, qualquer que seja essa composição (só condutores isolados, só cabos unipolares, só cabos multipolares ou qualquer combinação).
- Se o agrupamento for constituído, ao mesmo tempo, de cabos bipolares e tripolares, deve-se considerar o número total de cabos como sendo o número de circuitos e, de posse do fator de agrupamento resultante, a determinação das capacidades de condução de corrente, nas tabelas 2 a 5, deve ser então efetuada:
  - na coluna de dois condutores carregados, para os cabos bipolares; e
  - na coluna de três condutores carregados, para os cabos tripolares.
- Um agrupamento com N condutores isolados, ou N cabos unipolares, pode ser considerado composto tanto de N/2 circuitos com dois condutores carregados quando de N/3 circuitos com três condutores carregados.
- Os valores indicados são médios para a faixa usual de seções nominais, com dispersão geralmente inferior a 5%.

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### FATORES DE CORREÇÃO PARA AGRUPAMENTO DE CIRCUITOS

**TABELA 9 - (\*) FATORES DE CORREÇÃO APLICÁVEIS A AGRUPAMENTOS CONSISTINDO EM MAIS UMA CAMADA DE CONDUTORES - MÉTODOS DE REFERÊNCIA C (TABELAS 36 E 37), E e F (TABELAS 38 E 39).**

quantidade de camada	quantidade de circuitos trifásicos ou de cabos multipolares por camada				
	2	3	4 ou 5	6 a 8	9 e mais
2	0,68	0,62	0,60	0,58	0,56
3	0,62	0,57	0,55	0,53	0,51
4 ou 5	0,60	0,55	0,52	0,51	0,49
6 a 8	0,58	0,53	0,51	0,49	0,48
9 e mais	0,56	0,51	0,49	0,48	0,46

(\*) De acordo com a tabela 43 da NBR 5410/2004.

#### NOTAS:

- A)** Os fatores são válidos independentemente da disposição da camada, se horizontal ou vertical.  
**B)** Sobre condutores agrupados em uma única camada, ver tabela 42 (linhas 2 a 5 da tabela).  
**C)** Se forem necessários valores mais precisos, deve-se recorrer à ABNT NBR 11301.

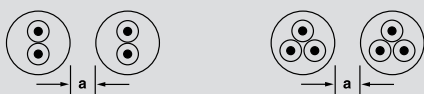
### FATORES DE CORREÇÃO PARA AGRUPAMENTO DE CIRCUITOS

**TABELA 10 - (\*) FATORES DE AGRUPAMENTO PARA MAIS DE UM CIRCUITO CABOS UNIPOLARES OU CABOS MULTIPOLARES DIRETAMENTE ENTERRADOS (MÉTODO DE REFERÊNCIA D, DA TABELA 1).**

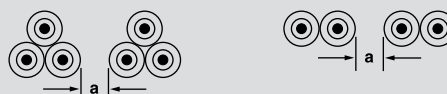
número de circuitos	distância entre cabos <sup>(1)</sup> (a)				
	nula	um diâmetro de cabo	0,125m	0,25m	0,5m
2	0,75	0,80	0,85	0,90	0,90
3	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85
4	0,60	0,60	0,70	0,75	0,80
5	0,55	0,55	0,65	0,70	0,80
6	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80

(\*) De acordo com a tabela 44 da NBR 5410/2004.

#### CABOS MULTIPOLARES



#### CABOS UNIPOLARES



#### NOTAS:

- A)** Os valores indicados são aplicáveis para uma profundidade de 0,7m e uma resistividade térmica de solo de 2,5 K.m/W.  
**B)** São valores médios para as dimensões de cabos abrangidas nas tabelas 36 e 37.  
**C)** Os valores médios arredondados podem apresentar erros de até  $\pm 10\%$  em certos casos. Se forem necessários valores mais precisos, deve-se recorrer à ABNT NBR 11301.

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### FATORES DE CORREÇÃO PARA AGRUPAMENTO DE CIRCUITOS

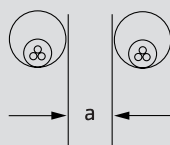
**TABELA 11 - (\*) FATORES DE AGRUPAMENTO PARA MAIS DE UM CIRCUITO CABOS EM ELETRODUTOS DIRETAMENTE ENTERRADOS (MÉTODO DE REFERÊNCIA D NAS TABELAS 2 E 3).**

#### a) cabos multipolares em eletrodutos - um cabo por eletroduto

número de circuitos	espaçamento entre dutos (a)			
	nula	0,25m	0,5m	1,0m
2	0,85	0,90	0,95	0,95
3	0,75	0,80	0,90	0,95
4	0,70	0,80	0,85	0,90
5	0,65	0,80	0,85	0,90
6	0,60	0,80	0,80	0,80

(\*) De acordo com a tabela 45 da NBR 5410/2004.

#### CABOS MULTIPOLARES



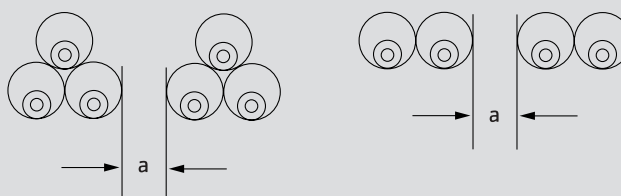
#### b) condutores isolados ou cabos unipolares em eletrodutos - um cabo por eletroduto (\*\*)

número de circuitos	espaçamento entre dutos (a)			
	nula	0,25m	0,5m	1,0m
2	0,80	0,90	0,90	0,90
3	0,70	0,80	0,85	0,90
4	0,65	0,75	0,80	0,90
5	0,60	0,70	0,80	0,90
6	0,60	0,70	0,80	0,90

(\*) De acordo com a tabela 45 da NBR 5410/2004.

(\*\*) Somente deve ser instalado um cabo unipolar por eletroduto, no caso deste ser em material não-magnético.

#### CABOS UNIPOLARES



A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### FATORES DE CORREÇÃO PARA AGRUPAMENTO DE CIRCUITOS

#### > GRUPOS CONTENDO CABOS DE DIMENSÕES DIFERENTES

Os fatores de correção tabelados (tabelas 8 a 11) são aplicáveis a grupos de cabos semelhantes, igualmente carregados. O cálculo dos fatores de correção para grupos contendo condutores isolados ou cabos unipolares ou multipolares de diferentes seções nominais, depende da quantidade de condutores ou cabos e da faixa de seções. Tais fatores não podem ser tabelados e devem ser calculados caso a caso, utilizando, por exemplo, a NBR 11301.

#### NOTA:

São considerados cabos semelhantes aqueles cujas capacidades de condução de corrente baseiam-se na mesma temperatura máxima para serviço contínuo e cujas seções nominais estão contidas no intervalo de 3 seções normalizadas sucessivas.

No caso de condutores isolados, cabos unipolares ou cabos multipolares de dimensões diferentes em condutos fechados ou em bandejas, leitos, prateleiras ou suportes, caso não seja viável um cálculo mais específico, deve-se utilizar a expressão:

$$F = \frac{1}{\sqrt{n}}$$

onde:

F = fator de correção

n = número de circuitos ou de cabos multipolares

#### NOTA:

A expressão dada está a favor da segurança e reduz os perigos de sobrecarga sobre os cabos de menor seção nominal. Pode, no entanto, resultar no superdimensionamento dos cabos de seções mais elevadas.

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### PRESENÇA DE HARMÔNICAS DE 3ª ORDEM

#### > NÚMERO DE CONDUTORES (6.2.5.6 DA NBR 5410/2004)

Em circuitos trifásicos com neutro, com taxa de terceira harmônica e seus múltiplos superior a 15%, o condutor neutro deve ser considerado como condutor carregado. Dessa forma, a capacidade máxima de condução de corrente do condutor fase deve ser multiplicada por 0,86.

#### > CONDUTOR NEUTRO (6.2.6.2 DA NBR 5410/2004)

A seção de um condutor neutro de um circuito monofásico deve ser igual a seção do condutor de fase. Para circuitos trifásicos, o condutor neutro deve ter seção mínima:

- igual ao previsto na tabela 14 (informações complementares) quando a presença de terceira harmônica for no máximo de 15%.
- igual a seção do condutor de fase para presença de terceira harmônica entre 16% e 33%. Quando a presença de terceira harmônica e seus múltiplos for superior a 33%, a seção do condutor neutro de ser determinada conforme a tabela a seguir.

### PRESENÇA DE HARMÔNICAS DE 3ª ORDEM

**TABELA 12 - FATOR  $f_h$  PARA A DETERMINAÇÃO DA CORRENTE DE NEUTRO (TABELA F.1 DA NBR 5410/2004)**

taxa de terceira harmônica (%)	$f_h$	
	circuito trifásico com neutro	circuito com duas fases e neutro
33 a 35	1,15	1,15
36 a 40	1,19	1,19
41 a 45	1,24	1,23
46 a 50	1,35	1,27
51 a 55	1,45	1,30
56 a 60	1,55	1,34
61 a 65	1,64	1,38
> = 66	1,73	1,41

$$I_n = f_h \times I_B$$

$$I_B = \sqrt{I_1^2 + I_i^2 + I_j^2 + \dots I_n^2}$$

Onde:

$I_1$  = valor eficaz da componente fundamental ou componente 60 Hz.

$I_i, I_j \dots I_n$  = valores eficazes das componentes harmônicas de ordem  $i, j \dots n$  presentes na corrente de fase e  $f_h$  é o fator multiplicativo em função da taxa de terceira harmônica.

#### OBSERVAÇÃO

Na falta de uma estimativa mais precisa da taxa de terceira harmônica esperada, recomenda-se a adoção de um  $f_h$  igual a 1,73 no caso de circuito trifásico com neutro e igual a 1,41 no caso de circuito com duas fases e neutro.

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

TABELA 13 - (\*) SEÇÕES MÍNIMAS DOS CONDUTORES ISOLADOS.

tipo de instalação	utilização do circuito	seção mínima do condutor isolado (mm <sup>2</sup> )
instalações fixas em geral	circuítos de iluminação	1,5
	circuítos de força (incluem tomadas)	2,5
	circuítos de sinalização e circuítos de controle	0,5
ligações flexíveis	para um equipamento específico	como especificado na norma do equipamento
	para qualquer outra aplicação	0,75
	circuítos a extra-baixa tensão para aplicações especiais	0,75

(\*) De acordo com a tabela 47 da NBR 5410/2004.

### INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

TABELA 14 - (\*) SEÇÃO DO CONDUTOR NEUTRO.

seção dos condutores fase (mm <sup>2</sup> )	seção mínima do condutor neutro (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 25	5
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185
500	240
630	400
800	400
1.000	500

(\*) De acordo com a tabela 48 da NBR 5410/2004.

### INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

TABELA 15 - (\*) SEÇÕES MÍNIMAS DOS CONDUTORES DE PROTEÇÃO.

seção dos condutores fase (mm <sup>2</sup> )	seção do condutor de proteção (mm <sup>2</sup> )
1,5	1,5 (mínima)
2,5	2,5
4	4
6	6
10	10
16	16
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	95
185	95
240	120
300	150
400	240
500	240
630	400
800	400
1.000	500

(\*) De acordo com a tabela 58 da NBR 5410/2004.

#### OBSERVAÇÃO

Ver restrições à redução da seção do condutor neutro na página 1 da Introdução.

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### QUEDA DE TENSÃO

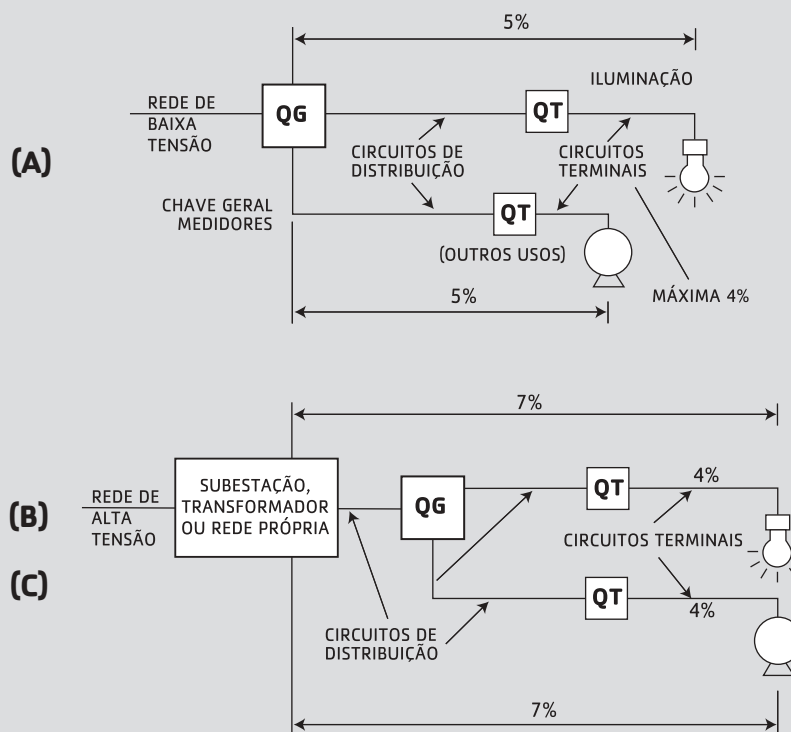
TABELA 16 - (\*) LIMITES DE QUEDA DE TENSÃO.

	valor máximo
<b>A</b> calculados a partir dos terminais secundários do transformador MT/BT, no caso de transformador próprio	7%
<b>B</b> calculados a partir dos terminais secundários do transformador MT/BT, da empresa distribuidora de eletricidade quando o ponto de entrega for aí localizado.	7%
<b>C</b> calculados a partir do ponto de entrega, nos demais casos com fornecimento em tensão secundária de distribuição.	5%
<b>D</b> calculados a partir dos terminais de saída do gerador, no caso de grupo gerador próprio.	7%

(\*) De acordo com 6.2.7 da NBR 5410/2004.

#### NOTAS:

1. Em nenhum caso a queda de tensão nos circuitos terminais podem ser superior a 4%;
2. Nos casos A, B e D, quando as linhas principais da instalação tiverem um comprimento superior a 1000m, as quedas de tensão podem ser aumentadas de 0,005% por metro de linha superior a 100m, sem que, no entanto, essa suplementação seja superior a 0,5%.



A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### QUEDA DE TENSÃO

TABELA 17 - QUEDA DE TENSÃO EM V/A.km

CABO SUPERASTIC, CABO SUPERASTIC FLEX, FIO SUPERASTIC E AFUMEX 750V.

> Cabo Superastic, Cabo Superastic Flex, Fio Superastic e Afumex 750V.

seções nominais  (mm <sup>2</sup> )	eletroduto e eletrocalha (A) (material magnético)		eletroduto e eletrocalha (A) (material não-magnético)			
	circuito monofásico e trifásico		circuito monofásico		circuito trifásico	
	FP = 0,8	FP = 0,95	FP = 0,8	FP = 0,95	FP = 0,8	FP = 0,95
1,5	23	27,4	23,3	27,6	20,2	23,9
2,5	14	16,8	14,3	16,9	12,4	14,7
4	9,0	10,5	8,96	10,6	7,79	9,15
6	5,87	7,00	6,03	7,07	5,25	6,14
10	3,54	4,20	3,63	4,23	3,17	3,67
16	2,27	2,70	2,32	2,68	2,03	2,33
25	1,50	1,72	1,51	1,71	1,33	1,49
35	1,12	1,25	1,12	1,25	0,98	1,09
50	0,86	0,95	0,85	0,94	0,76	0,82
70	0,64	0,67	0,62	0,67	0,55	0,59
95	0,50	0,51	0,48	0,50	0,43	0,44
120	0,42	0,42	0,40	0,41	0,36	0,36
150	0,37	0,35	0,35	0,34	0,31	0,30
185	0,32	0,30	0,30	0,29	0,27	0,25
240	0,29	0,25	0,26	0,24	0,23	0,21
300	0,27	0,22	0,23	0,20	0,21	0,18
400	0,24	0,20	0,21	0,17	0,19	0,15
500	0,23	0,19	0,19	0,16	0,17	0,14

#### NOTAS:

**A)** As dimensões do eletroduto e da eletrocalha adotadas são tais que a área dos cabos não ultrapassa 40% da área interna dos mesmos;

**B)** Os valores da tabela admitem uma temperatura no condutor de 70 °C.

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.



# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### QUEDA DE TENSÃO

**TABELA 18 - QUEDA DE TENSÃO EM V/A. km**  
**CABO SINTENAX, CABO SINTENAX FLEX E VOLTALENE**

> Cabo Sintenax, Cabo Sintenax Flex e Voltalene.

seções nominais (mm <sup>2</sup> )	instalação ao ar livre <sup>(C)</sup>																	
	cabos unipolares <sup>(D)</sup>												cabos uni e bipolares		cabos tri e tetrapolares			
	circuito monofásico						circuito trifásico						circuito trifásico <sup>(B)</sup>		circuito monofásico <sup>(B)</sup>		circuito trifásico	
	s=10cm		s=20cm		s=2D		s=10cm		s=20cm		s=2D		FP-0,8 FP-0,95		FP-0,8 FP-0,95		FP-0,8 FP-0,95	
1,5	23,6	27,8	23,7	27,8	23,4	27,6	20,5	24,0	20,5	24,1	20,3	24,0	20,2	23,9	23,3	27,6	20,2	23,9
2,5	14,6	17,1	14,7	17,1	14,4	17,0	12,7	14,8	12,7	14,8	12,5	14,7	12,4	14,7	14,3	16,9	12,4	14,7
4	9,3	10,7	9,3	10,7	9,1	10,6	8,0	9,3	8,1	9,3	7,9	9,2	7,8	9,2	9,0	10,6	7,8	9,1
6	6,3	7,2	6,4	7,2	6,1	7,1	5,5	6,3	5,5	6,3	5,3	6,2	5,2	6,1	6,0	7,1	5,2	6,1
10	3,9	4,4	3,9	4,4	3,7	4,3	3,4	3,8	3,4	3,8	3,2	3,7	3,2	3,7	3,6	4,2	3,1	3,7
16	2,6	2,8	2,6	2,8	2,4	2,7	2,2	2,4	2,3	2,5	2,1	2,4	2,0	2,3	2,3	2,7	2,0	2,3
25	1,73	1,83	1,80	1,86	1,55	1,76	1,52	1,59	1,57	1,62	1,40	1,53	1,32	1,49	1,50	1,71	1,31	1,48
35	1,33	1,36	1,39	1,39	1,20	1,29	1,17	1,19	1,22	1,22	1,06	1,13	0,98	1,09	1,12	1,25	0,97	1,08
50	1,05	1,04	1,11	1,07	0,93	0,97	0,93	0,91	0,98	0,94	0,82	0,85	0,75	0,82	0,85	0,93	0,74	0,81
70	0,81	0,76	0,87	0,80	0,70	0,71	0,72	0,67	0,77	0,70	0,63	0,62	0,55	0,59	0,62	0,67	0,54	0,58
95	0,65	0,59	0,71	0,62	0,56	0,54	0,58	0,52	0,64	0,55	0,50	0,47	0,43	0,44	0,48	0,50	0,42	0,43
120	0,57	0,49	0,63	0,52	0,48	0,44	0,51	0,43	0,56	0,46	0,43	0,39	0,36	0,36	0,40	0,41	0,35	0,35
150	0,50	0,42	0,56	0,45	0,42	0,38	0,45	0,37	0,51	0,40	0,38	0,34	0,31	0,30	0,35	0,34	0,30	0,30
185	0,44	0,36	0,51	0,39	0,37	0,32	0,40	0,32	0,46	0,35	0,34	0,29	0,27	0,25	0,30	0,29	0,26	0,25
240	0,39	0,30	0,45	0,33	0,33	0,27	0,35	0,27	0,41	0,30	0,30	0,24	0,23	0,21	0,26	0,24	0,22	0,20
300	0,35	0,26	0,41	0,29	0,30	0,23	0,32	0,23	0,37	0,26	0,28	0,21	0,21	0,18	0,23	0,20	0,20	0,18
400	0,32	0,22	0,37	0,26	0,27	0,21	0,29	0,20	0,34	0,23	0,25	0,19	0,19	0,15	—	—	—	—
500	0,28	0,20	0,34	0,23	0,25	0,18	0,26	0,18	0,32	0,21	0,24	0,17	0,17	0,14	—	—	—	—
630	0,26	0,17	0,32	0,21	0,24	0,16	0,24	0,16	0,29	0,19	0,22	0,15	0,16	0,12	—	—	—	—
800	0,23	0,15	0,29	0,18	0,22	0,15	0,22	0,14	0,27	0,17	0,21	0,14	0,15	0,11	—	—	—	—
1000	0,21	0,14	0,27	0,17	0,21	0,14	0,20	0,13	0,25	0,16	0,20	0,13	0,14	0,10	—	—	—	—

#### NOTAS:

- A)** Os valores da tabela admitem uma temperatura no condutor de 70 °C;
- B)** Válido para instalação em eletroduto não-magnético e diretamente enterrado;
- C)** Aplicável a fixação direta a parede ou teto, ou eletrocalha aberta, ventilada ou fechada, espaço de construção, bandeja, prateleira, suportes e sobre isoladores;
- D)** Aplicável também ao Cabo Superastic Flex, Cabo Superastic, Fio Superastic e Cabo Afumex 750V sobre isoladores.

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### QUEDA DE TENSÃO

**TABELA 19 - QUEDA DE TENSÃO EM V/A. km**  
**CABO EPROTEXAX, CABO EPROTEXAX GSETTE E AFUMEX 0,6/1kV**

> Cabo Eprotenax, Cabo Eprotenax Gsette e Afumex 0,6/1kV.

seções nominais  (mm <sup>2</sup> )	instalação ao ar livre <sup>(C)</sup>																	
	cabos unipolares <sup>(D)</sup>												cabos uni e bipolares		cabos tri e tetrapolares			
	circuito monofásico						circuito trifásico						circuito trifásico <sup>(B)</sup>		circuito monofásico <sup>(B)</sup>		circuito trifásico	
	s=10cm		s=20cm		s=2D		s=10cm		s=20cm		s=2D		FP-0,8 FP-0,95		FP-0,8 FP-0,95		FP-0,8 FP-0,95	
1,5	23,8	28,0	23,9	28,0	23,6	27,9	20,7	24,3	20,5	24,1	20,4	24,1	20,4	24,1	23,5	27,8	20,3	24,1
2,5	14,9	17,4	15,0	17,5	14,7	17,3	12,9	15,1	13,0	15,1	12,8	15,0	12,7	15,0	14,6	17,3	12,7	15,0
4	9,4	10,9	9,5	10,9	9,2	10,8	8,2	9,5	8,2	9,5	8,0	9,4	7,9	9,3	9,1	10,8	7,9	9,3
6	6,4	7,3	6,4	7,3	6,2	7,2	5,5	6,3	5,6	6,3	5,4	6,2	5,3	6,2	6,1	7,1	5,3	6,2
10	3,9	4,4	4,0	4,4	3,7	4,3	3,4	3,8	3,5	3,8	3,3	3,7	3,2	3,7	3,6	4,2	3,2	3,7
16	2,58	2,83	2,64	2,86	2,42	2,74	2,25	2,46	2,31	2,48	2,12	2,39	2,05	2,35	2,34	2,70	2,03	2,34
25	1,74	1,85	1,81	1,88	1,61	1,77	1,53	1,61	1,58	1,64	1,41	1,55	1,34	1,51	1,52	1,73	1,32	1,50
35	1,34	1,37	1,40	1,41	1,21	1,30	1,18	1,20	1,23	1,23	1,06	1,14	0,99	1,10	1,15	1,26	0,98	1,09
50	1,06	1,05	1,12	1,09	0,94	0,99	0,94	0,92	0,99	0,95	0,83	0,87	0,76	0,83	0,86	0,95	0,75	0,82
70	0,81	0,77	0,88	0,80	0,70	0,71	0,72	0,68	0,78	0,70	0,63	0,63	0,56	0,59	0,63	0,67	0,54	0,58
95	0,66	0,59	0,72	0,62	0,56	0,54	0,59	0,52	0,64	0,55	0,50	0,48	0,43	0,44	0,48	0,50	0,42	0,44
120	0,57	0,49	0,63	0,53	0,48	0,45	0,51	0,44	0,56	0,46	0,43	0,40	0,36	0,36	0,40	0,41	0,35	0,35
150	0,50	0,42	0,57	0,46	0,42	0,38	0,45	0,38	0,51	0,41	0,39	0,34	0,32	0,31	0,35	0,35	0,30	0,30
185	0,44	0,36	0,51	0,39	0,38	0,32	0,40	0,32	0,46	0,35	0,34	0,29	0,27	0,26	0,30	0,29	0,26	0,25
240	0,39	0,30	0,45	0,33	0,33	0,27	0,35	0,27	0,41	0,30	0,30	0,24	0,23	0,21	0,26	0,24	0,22	0,21
300	0,35	0,26	0,41	0,29	0,30	0,24	0,32	0,24	0,37	0,26	0,28	0,21	0,21	0,18	0,23	0,20	0,20	0,18
400	0,31	0,23	0,38	0,26	0,27	0,21	0,29	0,21	0,34	0,23	0,25	0,19	0,19	0,16	—	—	—	—
500	0,28	0,20	0,34	0,23	0,25	0,18	0,26	0,18	0,32	0,21	0,24	0,17	0,17	0,14	—	—	—	—
630	0,26	0,17	0,32	0,21	0,24	0,16	0,24	0,16	0,29	0,19	0,22	0,15	0,16	0,12	—	—	—	—
800	0,23	0,15	0,29	0,18	0,22	0,15	0,22	0,14	0,27	0,17	0,21	0,14	0,15	0,11	—	—	—	—
1000	0,21	0,14	0,27	0,17	0,21	0,14	0,21	0,13	0,25	0,16	0,20	0,13	0,14	0,10	—	—	—	—

**NOTAS:**

- A) Os valores da tabela admitem uma temperatura no condutor de 90 °C;
- B) Válido para instalação em eletroduto não-magnético e diretamente enterrado;
- C) Aplicável a fixação direta a parede ou teto, ou eletrocalha aberta, ventilada ou fechada, espaço de construção, bandeja, prateleira, suportes e sobre isoladores.

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS E REATÂNCIAS INDUTIVAS

> Os valores de resistências elétricas e reatâncias indutivas indicadas na tabela a seguir são valores médios e destinam-se a cálculos aproximados de circuitos elétricos, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$Z = R \cos \phi + X \sin \phi$$

### RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS E REATÂNCIAS INDUTIVAS

**TABELA 20 - RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS E REATÂNCIAS INDUTIVAS DE FIOS E CABOS ISOLADOS EM PVC, EPR E XLPE EM CONDUTOS FECHADOS (VALORES EM  $\Omega$  / km).**

seção (mm <sup>2</sup> )	R <sub>cc</sub> (A)	condutos não-magnéticos (B) circuitos FN/FF/3F	
		R <sub>ca</sub> (3)	X <sub>L</sub> (4)
(1)	(2)	(3)	(4)
1,5	12,1	14,48	0,16
2,5	7,41	8,87	0,15
4	4,61	5,52	0,14
6	3,08	3,69	0,13
10	1,83	2,19	0,13
16	1,15	1,38	0,12
25	0,73	0,87	0,12
35	0,52	0,63	0,11
50	0,39	0,47	0,11
70	0,27	0,32	0,10
95	0,19	0,23	0,10
120	0,15	0,19	0,10
150	0,12	0,15	0,10
185	0,099	0,12	0,094
240	0,075	0,094	0,098
300	0,060	0,078	0,097
400	0,047	0,063	0,096
500	0,037	0,052	0,095
630	0,028	0,043	0,093
800	0,022	0,037	0,089
1000	0,018	0,033	0,088

#### NOTAS:

A) Resistência elétrica em corrente contínua calculada a 70 °C no condutor.

B) Válido para condutores isolados, cabos unipolares e multipolares instalados em condutos fechados não-magnéticos.

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS E REATÂNCIAS INDUTIVAS

> Os valores de resistências elétricas e reatâncias indutivas indicadas na tabela a seguir são valores médios e destinam-se a cálculos aproximados de circuitos elétricos, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$Z = R \cos \phi + X \sin \phi$$

### RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS E REATÂNCIAS INDUTIVAS

**TABELA 21 - RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS E REATÂNCIAS INDUTIVAS DE FIOS E CABOS ISOLADOS EM PVC, EPR E XLPE AO AR LIVRE (VALORES EM  $\Omega / \text{km}$ ).**

seção (mm <sup>2</sup> )	R <sub>cc</sub> <sup>(A)</sup>	condutores isolados cabos unipolares ao ar livre <sup>(B)</sup> circuitos FN/FF									
		S=de		S = 2de		S = 10cm		S = 20cm		trifólio	
		R <sub>ca</sub>	X <sub>L</sub>	R <sub>ca</sub>	X <sub>L</sub>	R <sub>ca</sub>	X <sub>L</sub>	R <sub>ca</sub>	X <sub>L</sub>	R <sub>ca</sub>	X <sub>L</sub>
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]
1,5	12,1	14,48	0,16	14,48	0,21	14,48	0,39	14,48	0,44	14,48	0,16
2,5	7,41	8,87	0,15	8,87	0,20	8,87	0,37	8,87	0,42	8,87	0,15
4	4,61	5,52	0,14	5,52	0,20	5,52	0,35	5,52	0,40	5,52	0,14
6	3,08	3,69	0,14	3,69	0,19	3,69	0,33	3,69	0,39	3,69	0,14
10	1,83	2,19	0,13	2,19	0,18	2,19	0,32	2,19	0,37	2,19	0,13
16	1,15	1,38	0,12	1,38	0,17	1,38	0,30	1,38	0,35	1,38	0,12
25	0,73	0,87	0,12	0,87	0,17	0,87	0,28	0,87	0,34	0,87	0,12
35	0,52	0,63	0,11	0,63	0,17	0,63	0,27	0,63	0,32	0,63	0,11
50	0,39	0,46	0,11	0,46	0,16	0,46	0,26	0,46	0,31	0,46	0,11
70	0,27	0,32	0,10	0,32	0,16	0,32	0,25	0,32	0,30	0,32	0,10
95	0,19	0,23	0,10	0,23	0,16	0,23	0,24	0,23	0,29	0,23	0,10
120	0,15	0,19	0,10	0,18	0,15	0,18	0,23	0,18	0,28	0,19	0,10
150	0,12	0,15	0,10	0,15	0,15	0,15	0,22	0,15	0,27	0,15	0,10
185	0,099	0,12	0,10	0,12	0,15	0,12	0,21	0,12	0,26	0,12	0,10
240	0,075	0,09	0,10	0,09	0,15	0,09	0,20	0,09	0,25	0,09	0,10
300	0,060	0,08	0,10	0,07	0,15	0,07	0,19	0,07	0,24	0,08	0,10
400	0,047	0,06	0,10	0,06	0,15	0,06	0,18	0,06	0,23	0,06	0,10
500	0,037	0,05	0,10	0,05	0,15	0,05	0,17	0,05	0,23	0,05	0,10
630	0,028	0,04	0,09	0,04	0,15	0,04	0,16	0,04	0,22	0,04	0,09
800	0,022	0,04	0,09	0,03	0,14	0,03	0,15	0,03	0,20	0,04	0,09
1000	0,018	0,03	0,09	0,03	0,14	0,03	0,14	0,03	0,19	0,03	0,09

**NOTAS:**

**A)** Resistência elétrica em corrente contínua calculada a 20 °C no condutor;

**B)** Válido para linhas elétricas ao ar livre, bandejas, suportes e leitos para cabos.

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS E REATÂNCIAS INDUTIVAS

> Os valores de resistências elétricas e reatâncias indutivas indicadas na tabela a seguir são valores médios e destinam-se a cálculos aproximados de circuitos elétricos, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$Z = R \cos \phi + X \sin \phi$$

### RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS E REATÂNCIAS INDUTIVAS

**TABELA 22 - RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS E REATÂNCIAS INDUTIVAS DE FIOS E CABOS ISOLADOS EM PVC, EPR E XLPE AO AR LIVRE (VALORES EM  $\Omega / \text{km}$ ).**

seção (mm <sup>2</sup> )	R <sub>CC</sub> <sup>(A)</sup>	condutores isolados cabos unipolares ao ar livre <sup>(B)</sup>										cabos bi e tripolares <sup>(B)</sup>		cabo tetrapolar <sup>(B)</sup>	
		circuitos 3F										FN/FF/3F		3F+N/3F+PE	
		S=de		S=2de		S=10cm		S=20cm		trifólio					
		R <sub>ca</sub>	X <sub>L</sub>	R <sub>ca</sub>	X <sub>L</sub>	R <sub>ca</sub>	X <sub>L</sub>	R <sub>ca</sub>	X <sub>L</sub>	R <sub>ca</sub>	X <sub>L</sub>	R <sub>ca</sub>	X <sub>L</sub>	R <sub>ca</sub>	X <sub>L</sub>
[1]	[2]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]	[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]
1,5	12,1	14,48	0,17	14,48	0,23	14,48	0,40	14,48	0,46	14,48	0,16	14,48	0,12	14,48	0,14
2,5	7,41	8,87	0,16	8,87	0,22	8,87	0,38	8,87	0,44	8,87	0,15	8,87	0,12	8,87	0,13
4	4,61	5,52	0,16	5,52	0,22	5,52	0,37	5,52	0,42	5,52	0,14	5,52	0,12	5,52	0,13
6	3,08	3,69	0,15	3,69	0,20	3,69	0,35	3,69	0,40	3,69	0,14	3,69	0,11	3,69	0,12
10	1,83	2,19	0,14	2,19	0,20	2,19	0,34	2,19	0,39	2,19	0,13	2,19	0,10	2,19	0,12
16	1,15	1,38	0,14	1,38	0,19	1,38	0,32	1,38	0,37	1,38	0,12	1,38	0,10	1,38	0,11
25	0,73	0,87	0,13	0,87	0,18	0,87	0,30	0,87	0,35	0,87	0,11	0,87	0,10	0,87	0,11
35	0,52	0,63	0,13	0,63	0,18	0,63	0,29	0,63	0,34	0,63	0,11	0,63	0,09	0,63	0,11
50	0,39	0,46	0,13	0,46	0,18	0,46	0,28	0,46	0,33	0,46	0,11	0,46	0,09	0,46	0,11
70	0,27	0,32	0,12	0,32	0,17	0,32	0,27	0,32	0,32	0,32	0,10	0,32	0,09	0,32	0,10
95	0,19	0,23	0,12	0,23	0,17	0,23	0,25	0,23	0,30	0,23	0,10	0,23	0,09	0,23	0,10
120	0,15	0,19	0,12	0,18	0,17	0,18	0,24	0,18	0,29	0,19	0,10	0,19	0,09	0,19	0,10
150	0,12	0,15	0,12	0,15	0,17	0,15	0,23	0,15	0,29	0,15	0,10	0,15	0,09	0,15	0,10
185	0,099	0,12	0,12	0,12	0,17	0,12	0,23	0,12	0,28	0,12	0,10	0,12	0,09	0,12	0,10
240	0,075	0,09	0,12	0,09	0,17	0,09	0,22	0,09	0,27	0,09	0,10	0,10	0,09	0,09	0,10
300	0,060	0,08	0,11	0,07	0,17	0,07	0,21	0,07	0,26	0,08	0,10	0,08	0,09	0,08	0,10
400	0,047	0,06	0,11	0,06	0,17	0,06	0,20	0,06	0,25	0,06	0,10	—	—	—	—
500	0,037	0,05	0,11	0,05	0,16	0,05	0,19	0,05	0,24	0,05	0,10	—	—	—	—
630	0,028	0,04	0,11	0,04	0,16	0,04	0,18	0,04	0,23	0,04	0,09	—	—	—	—
800	0,022	0,04	0,11	0,03	0,16	0,03	0,16	0,03	0,22	0,04	0,09	—	—	—	—
1000	0,018	0,03	0,11	0,03	0,16	0,03	0,16	0,03	0,21	0,03	0,09	—	—	—	—

**NOTAS:**

- A) Resistência elétrica em corrente contínua calculada a 20 °C no condutor;
- B) Válido para linhas elétricas ao ar livre, bandejas, suportes e leitos para cabos.

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### CARACTERÍSTICAS DOS CONDUTORES

TABELA 23 - CARACTERÍSTICAS DOS CONDUTORES CLASSE 1 (NBR NM 280)

seção nominal (mm <sup>2</sup> )	resistência máxima do condutor a 20 °C, condutores circulares e fios nus (Ω / km)
0,5	36,0
0,75	24,5
1	18,1
1,5	12,1
2,5	7,41
4	4,61
6	3,08
10	1,83
16	1,15

### CARACTERÍSTICAS DOS CONDUTORES

TABELA 24 - CARACTERÍSTICAS DOS CONDUTORES CLASSE 2 (NBR NM 280)

seção nominal (mm <sup>2</sup> )	número mínimo de fios no condutor		resistência máxima do condutor a 20 °C, condutores circulares e fios nus (Ω / km)
	condutor não-compactado circular	condutor compactado não-circular	
0,5	7	—	36,0
0,75	7	—	24,5
1	7	—	18,1
1,5	7	6	12,1
2,5	7	6	7,41
4	7	6	4,61
6	7	6	3,08
10	7	6	1,83
16	7	6	1,15
25	7	6	0,727
35	7	6	0,524
50	19	6	0,387
70	19	12	0,268
95	19	15	0,193
120	37	18	0,153
150	37	18	0,124
185	37	30	0,0991
240	61	34	0,0754
300	61	34	0,0601
400	61	53	0,0470
500	61	53	0,0366
630	91	53	0,0283
800	91	53	0,0221
1000	91	53	0,0176

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### CARACTERÍSTICAS DOS CONDUTORES

TABELA 25 - CARACTERÍSTICAS DOS CONDUTORES CLASSE 5 (NBR NM 280)

seção nominal (mm <sup>2</sup> )	diâmetro máximo dos fios no condutor (mm)	resistência máxima do condutor a 20 °C, condutores circulares e fios nus (Ω / km)
0,5	0,21	39,0
0,75	0,21	26,0
1	0,21	19,0
1,5	0,26	13,3
2,5	0,26	7,98
4	0,31	4,95
6	0,31	3,30
10	0,41	1,91
16	0,41	1,21
25	0,41	0,780
35	0,41	0,554
50	0,41	0,386
70	0,51	0,272
95	0,51	0,206
120	0,51	0,161
150	0,51	0,129
185	0,51	0,106
240	0,51	0,0801
300	0,51	0,0641
400	0,51	0,0486
500	0,51	0,0384

### CARACTERÍSTICAS DOS CONDUTORES

TABELA 26 - CARACTERÍSTICAS DOS CONDUTORES DOS CABOS FLEXOSOLDA (NBR 8762)

seção nominal (mm <sup>2</sup> )	diâmetro máximo dos fios no condutor (mm)	resistência máxima do condutor a 20 °C, condutores circulares e fios nus (Ω / km)
10	0,26	1,91
16	0,26	1,21
25	0,26	0,780
35	0,31	0,554
50	0,31	0,386
70	0,31	0,272
95	0,31	0,206
120	0,31	0,161
150	0,31	0,129
185	0,31	0,106
240	0,31	0,0801

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### DETERMINAÇÃO DA INTEGRAL DE JOULE ( $I^2 t$ ) DE CONDUTORES ELÉTRICOS

> O cálculo do valor da Integral de Joule pode ser determinado de acordo com a norma IEC 949 (1988).

Assim temos:

Fórmula geral:  $I^2 t = I^2 G^2$ , onde:

$$G = \frac{X + \sqrt{\Delta}}{2 z \sqrt{S}} \quad [1]$$

$$z = \frac{I^2}{\alpha} - \frac{Y}{S} \quad [3]$$

$$\Delta = X^2 + 4 z S \quad [2]$$

$$\alpha = K^2 S^2 \ln \left( \frac{\theta f + \beta}{\theta i + \beta} \right) \quad [4]$$

$I$  = corrente admissível no condutor (A)

$S$  = seção nominal do condutor (mm<sup>2</sup>)

$\theta f$  = temperatura final do condutor (°C)

$\theta i$  = temperatura inicial do condutor (°C)

$\beta$  = recíproco do coeficiente de temperatura da resistência do condutor em °C (K) - tabela 1

$K$  = constante que depende do material condutor - tabela 1

$X$  e  $Y$  = tabela 2

TABELA 1

material	K	$\beta$
cobre	226	234,5
alumínio	148	228

TABELA 2- CONDUTORES DE COBRE

isolação	X	Y
PVC ≤ 3 kV	0,29	0,06
PVC > 3 kV	0,27	0,05
XLPE	0,41	0,12
EPR ≤ 3 kV	0,38	0,10
EPR > 3 kV	0,32	0,07

> **Exemplo:** calcular a Integral de Joule para um cabo 6 mm<sup>2</sup> de cobre, isolado em PVC, 0,6/1kV percorrido por uma corrente de 100A.

Considere ainda os seguintes parâmetros:  $\theta f = 160$  °C,  $\theta i = 70$  °C

Temos:  $\beta = 234,5$  (tabela 1)       $K = 226$  (tabela 1)  
 $X = 0,29$  (tabela 2)       $Y = 0,06$  (tabela 2)

$$\alpha = K^2 S^2 \ln \left( \frac{\theta f + \beta}{\theta i + \beta} \right) = 226^2 \cdot 6^2 \ln \frac{160 + 234,5}{70 + 234,5} = 476137$$

$$z = \frac{I^2}{\alpha} - \frac{Y}{S} = \frac{100^2}{476137} - \frac{0,06}{6} = 0,011$$

$$\Delta = X^2 + 4 z S = 0,29^2 + 4 \cdot 0,011 \cdot 6 = 0,348 \rightarrow \sqrt{\Delta} = 0,59$$

$$G = \frac{X + \sqrt{\Delta}}{2 z \sqrt{S}} = \frac{0,29 + 0,59}{2 \cdot 0,011 \cdot \sqrt{6}} = 16,33$$

$$I^2 t = I^2 G^2 = 100^2 \cdot (16,33)^2 = 2665816 \text{ A}^2\text{s}$$

A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.



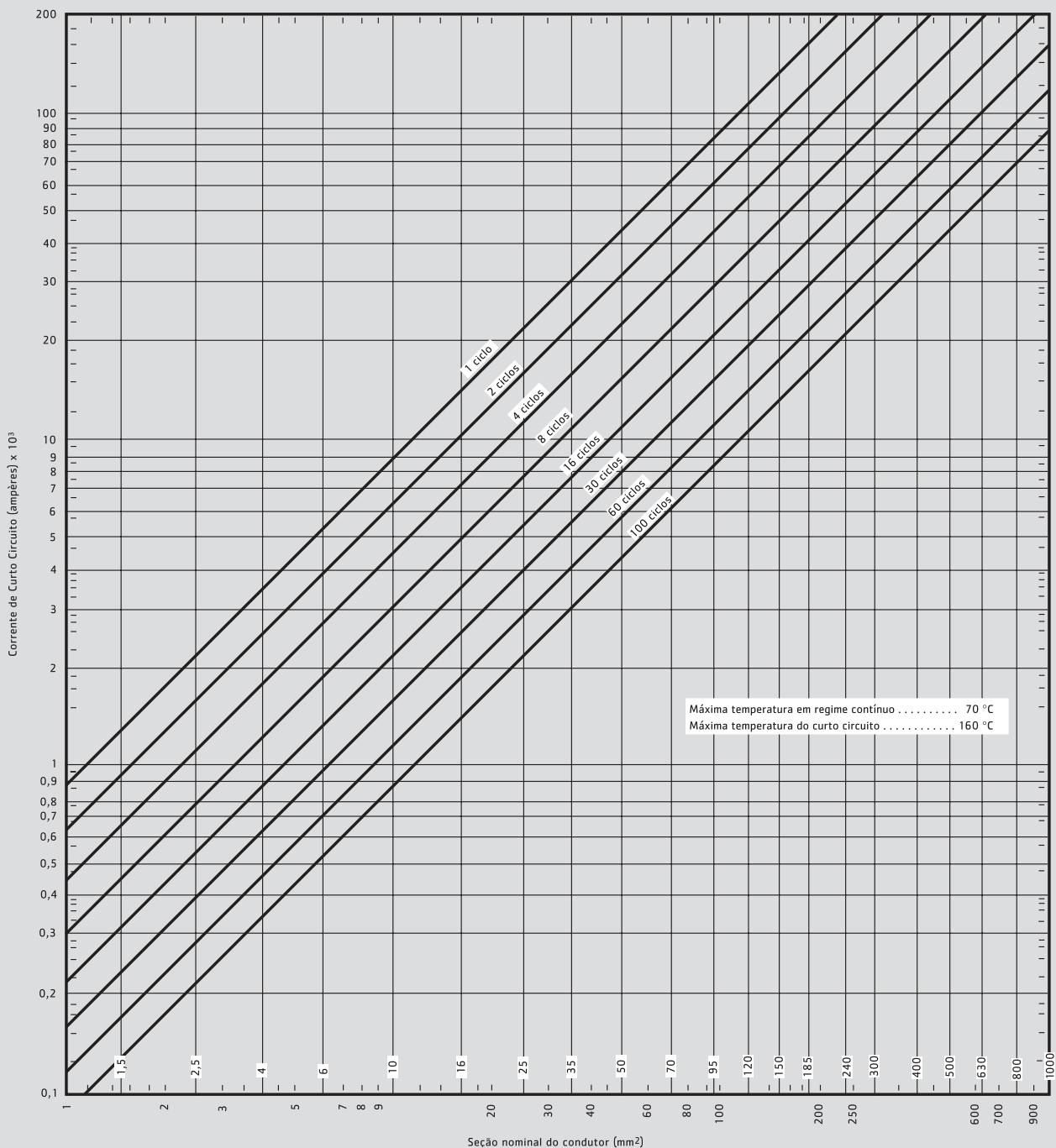
# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### CORRENTES MÁXIMAS DE CURTO-CIRCUITO NO CONDUTOR

➤ CABO SUPERASTIC, CABO SUPERASTIC FLEX E FIO SUPERASTIC  
 CABO SINTENAX, CABO SINTENAX FLEX E AFUMEX 750V  
 CONDUTOR - COBRE

CONEXÕES Prensadas e Soldadas



A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.

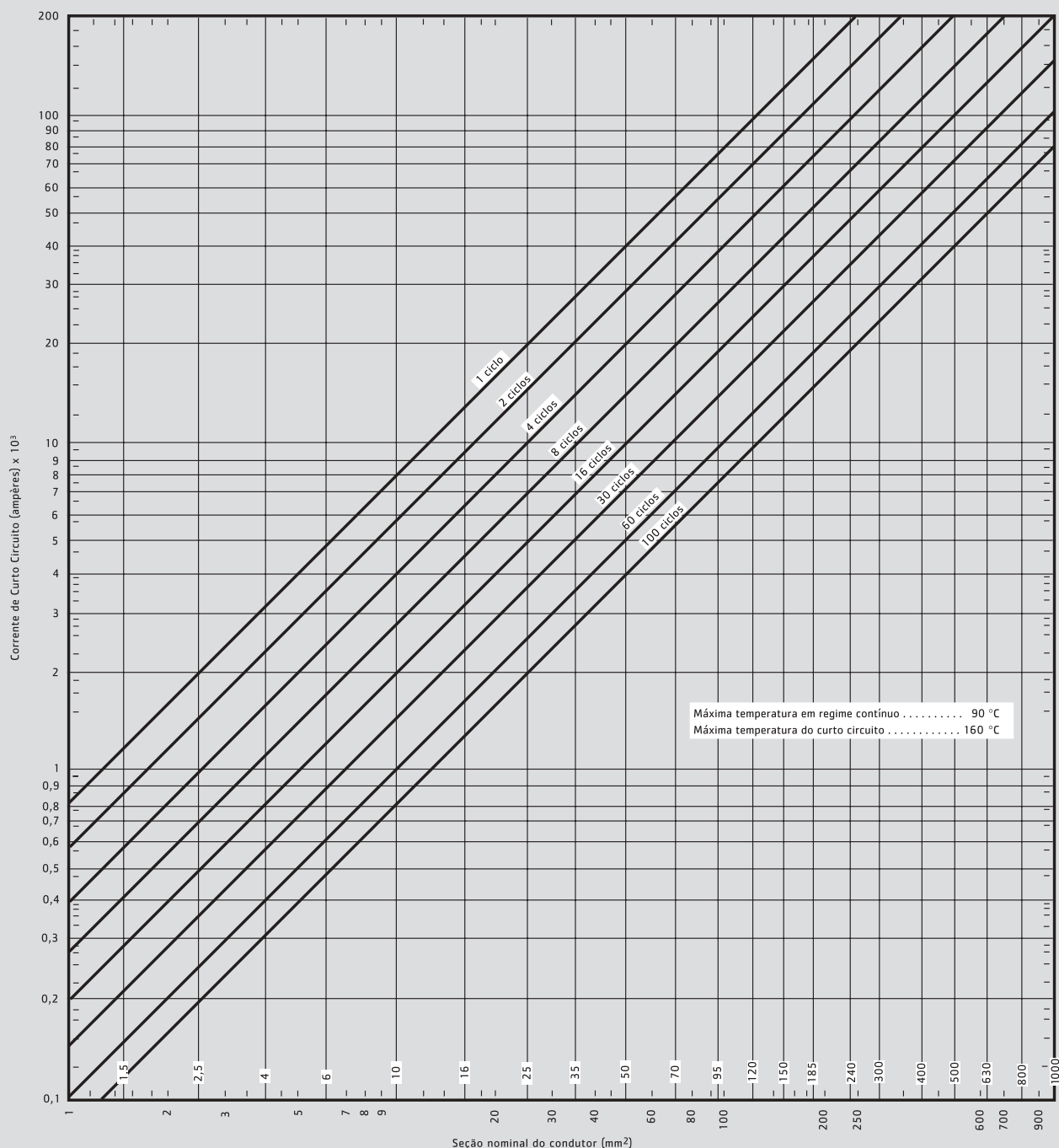
# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### CORRENTES MÁXIMAS DE CURTO-CIRCUITO NO CONDUTOR

➤ CABO EPROTENAX, CABO EPROTENAX GSETTE, CABO VOLTALENE E CABO AFUMEX 0,6/1kV  
CONDUTOR - COBRE

CONEXÕES SOLDADAS



A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou incorreto das informações contidas neste catálogo.

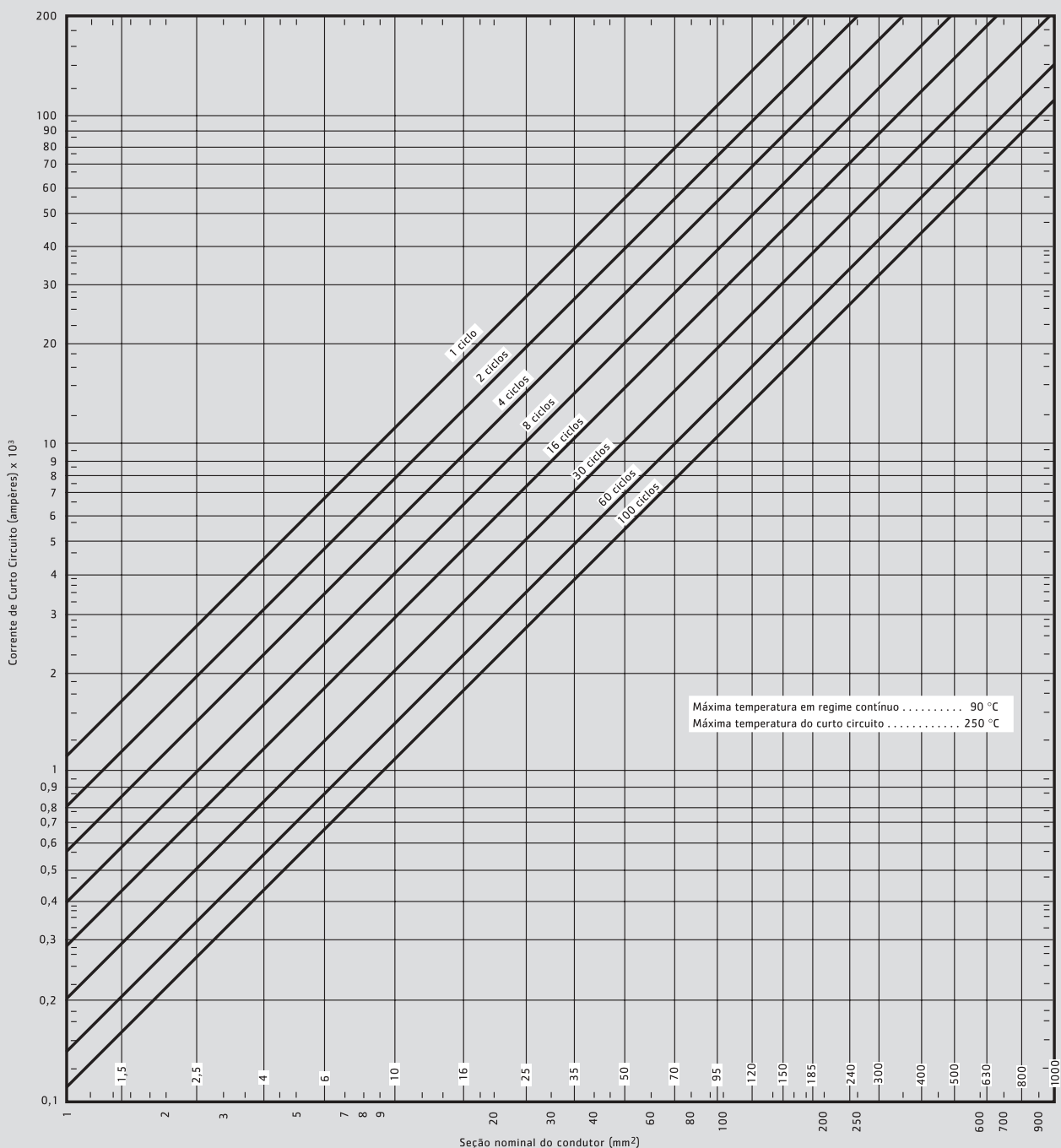
# BAIXA TENSÃO

## Uso Geral

### CORRENTES MÁXIMAS DE CURTO-CIRCUITO NO CONDUTOR

➤ CABO EPROTENAX, CABO EPROTENAX GSETTE, CABO VOLTALENE E CABO AFUMEX 0,6/1kV  
CONDUTOR - COBRE

CONEXÕES PENSADAS



A Prysmian reserva-se ao direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores previstos nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo.