

APARELHAGEM MODULAR CARACTERÍSTICAS GERAIS

DISJUNTORES NB1-63

Os disjuntores modulares da série NB1-63 garantem a protecção contra sobrecargas e curto-circuitos destinados ao comando e protecção individual de cada circuito, segundo prescrito na norma UNE EN 60898.

Estes disjuntores destinam-se na sua grande maioria a circuitos de distribuição em locais de uso profissional e sector terciário formando a solução ideal no que se refere à protecção contra sobrecargas e curto-circuitos, na distribuição de terminais.

A série NB1-63 é composta de disjuntores automáticos magneto-térmicos de 6kA e 10kA, com correntes nominais de 1A até 63A em curvas B, C e D.

Os disjuntores NB1-63 também podem ser usados em ambientes industriais.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estes disjuntores foram fabricados com as seguintes características técnicas:

- | | |
|--|---|
| * Fecho rápido | Accionamento independente da manobra do operador. |
| * Seccionamento visível | As posições de aberto e fechado do disjuntor estão sinalizadas com as indicações ON - OFF que indicam a posição dos contactos. |
| * Garra DIN dupla | Facilita as operações de montagem e desmontagem do disjuntor. |
| * Certificação CE, VDE, UL Kema Keur, etc. | As certificações obtidas certificam a grande fiabilidade dos produtos, e à correspondência dos mesmos com as normas do mercado mundial. |



DISJUNTORES DZ158-100

Gama de disjuntores de 63 a 125A com modularidade de 27mm (1,5 módulos por pólo), conforme as normas UNE EN 60898 e UNE 60947-2

Disjuntores em versões de 1P, 2P, 3P e 4P, para instalações terciárias em quadros de distribuição com curvas de disparo de 10kA.



APARELHAGEM MODULAR CARACTERÍSTICAS GERAIS

DISJUNTORES DIFERENCIAIS NB1LE-40

Os disjuntores diferenciais da série NB1L-40 são constituídos pela associação de um disjuntor automático magneto-térmico da série NB1-63 com um elemento diferencial, integrando as prestações de ambos.

As intensidades nominais dos elementos magneto-térmicos são: 6, 10, 16, 20, 25, 32 e 40A (Pc: 6kA) e as intensidades diferenciais nominais, ou sensibilidades, da série são: I_{dn} :30mA, I_{dn} :100mA e I_{dn} :300mA, em Classes AC e A

A protecção diferencial dos disjuntores NB1LE-40 é electrónica.

Todos os disjuntores são insensíveis às sobre-tensões de origem atmosférica.



INTERRUPTORES DIFERENCIAIS NL1-63

A gama de interruptores diferenciais sem protecção contra sobre-tensões (diferenciais puros) está composta por interruptores diferenciais bipolares (2P) e tetrapolares (4P) com regulações de 25A, 40A e 63A e com sensibilidades diferenciais de 30mA, 100mA e 300mA.

Corresponde à norma UNE EN 61008-1

Corrente de curto-circuito: I_{nc} = 6000A (6kA)

Tipo AC

Os Interruptores Diferenciais foram concebidos para actuar perante correntes de defeito sinusoidais que registem um aumento de magnitude brusco ou lento.

Tipo A

Quando ocorrem defeitos, alguns dispositivos podem originar correntes de fuga à terra não sinusoidais (componentes de Corrente Contínua) devido à presença de componentes electrónicos, p. ex.: díodos, tirístores...

Estes interruptores diferenciais foram concebidos para assegurar que, em tais condições, esses dispositivos actuem com base nos valores da corrente diferencial sinusoidal e da corrente contínua pulsante, visto que ambas apresentam um aumento de magnitude lento ou brusco.



APARELHAGEM MODULAR CARACTERÍSTICAS GERAIS

Correspondência Normas

Os disjuntores NB1 estão fabricados em conformidade com as especificações das normas:

Disjuntores automáticos	UNE EN 60898
Disjuntores magneto-térmicos diferenciais Compactos (monobloco)	UNE EN 61009-1
Interruptores diferenciais	UNE EN 61008-1

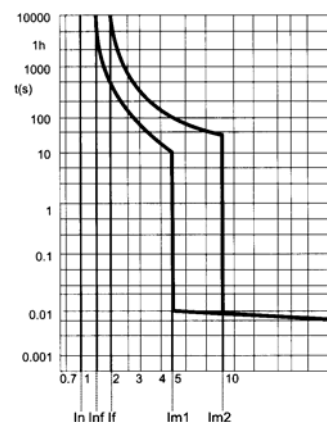
Correspondem também às normas específicas dos principais Países:

UNE EN60898	IEC 898	VDE 0641	BS EN60898	CEI 23-3	UTE 61-410
IEC 1008-1	IEC 1009-1	EN 61008	EN 61009	CEI 23-42	CEI 23-44

Referências Normativas

As características de intervenção dos disjuntores automáticos vêm definidas em função das seguintes correntes de referência:

- I_n = Corrente nominal:
corrente pela qual se guiam todas as prescrições construtivas dos aparelhos e que representa o valor unitário nas características de intervenção.
- I_{nf} = Corrente de não funcionamento:
máximo valor de sobre-tensão ao qual não intervêm o disjuntor dentro do tempo convencional.
- I_f = Corrente de funcionamento:
Valor mínimo de sobre tensão o qual faz intervir o disjuntor dentro do tempo convencional.
- I_{m1} = sobre-tensão máxima que não deve fazer intervir o disparador magnético.
- I_{m2} = sobre-tensão mínima que faz intervir o disparador magnético



Norma	Corrente Nominal	I_{nf}/I_n	I_f/I_n	Tempo convenc.
UNE EN 60898	até 63A	1,13	1,45	1h
	sup.a 63A	1,13	1,45	2h
UNE EN 60947-2	até 63A	1,05	1,30	1h
	sup.a 63A	1,05	1,30	2h

APARELHAGEM MODULAR CARACTERÍSTICAS GERAIS

Características da intervenção magnética

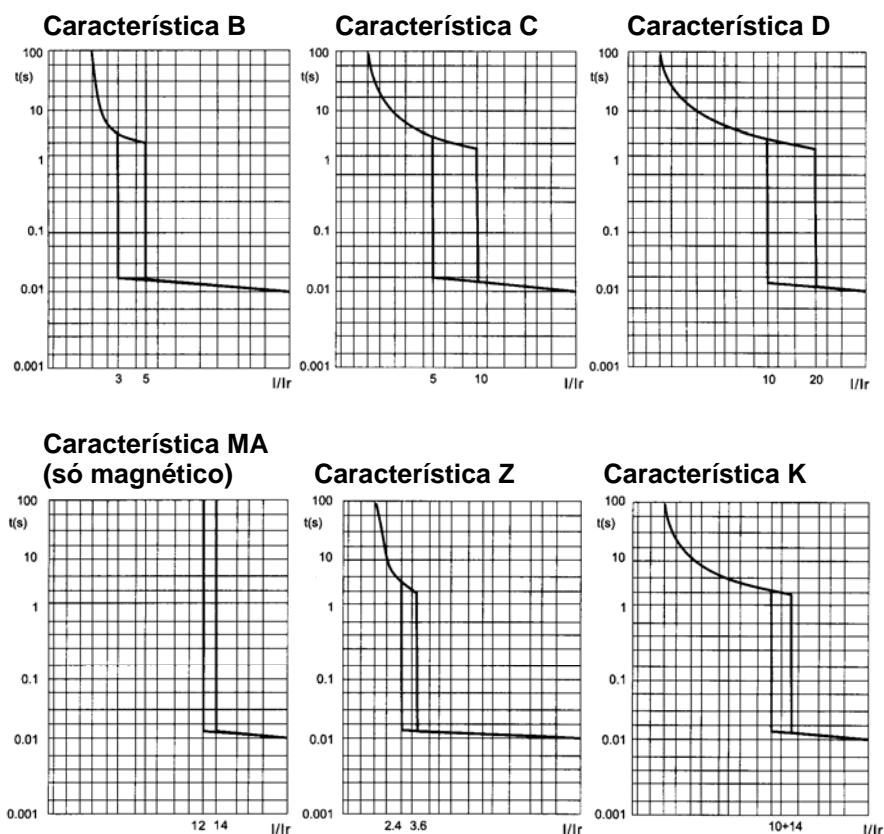
A norma UNE EN 60898 define três curvas características de intervenção (B,C,D) que representam o nível de intervenção magnética, e identificam os diversos campos de desempenho dos disjuntores automáticos magneto térmicos.

A norma UNE EN 60497-2 por sua vez não define as características de intervenção deixando ao fabricante

a responsabilidade de declarar o nível de intervenção.

A gama de disjuntores modulares NB1 está disponível nas diversas características definidas na norma UNE EN 60898. As características K-Z e MA vieram, na troca, definidas pelo fabricante, em referência á norma UNE EN 60947-2.

Curva Carac-terística	Nível de intervenção magnética	Desempenho típico
B	3~5I_n	Protecção de geradores e cabos de comprimento notável.
C	5~10I_n	Protecção de cabos de instalações que alimentem aparelhagens normais.
D	10~20I_n	Protecção de cabos que alimentem aparelhagem com elevada corrente de arranque.
K	10~14I_n	Protecção de cabos que alimentem aparelhagem com elevada corrente de arranque.
Z	2,4~3,6I_n	Protecção de circuitos electrónicos
MA	12~14I_n	Protecção de cabos que alimentem motores (mas sem protecção térmica, quer dizer, disjuntores só magnéticos).



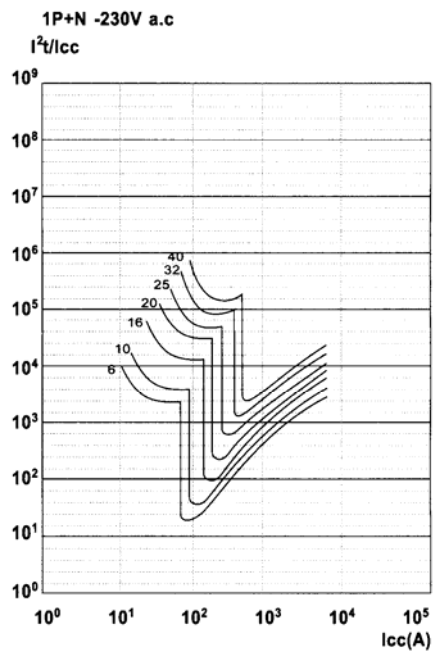
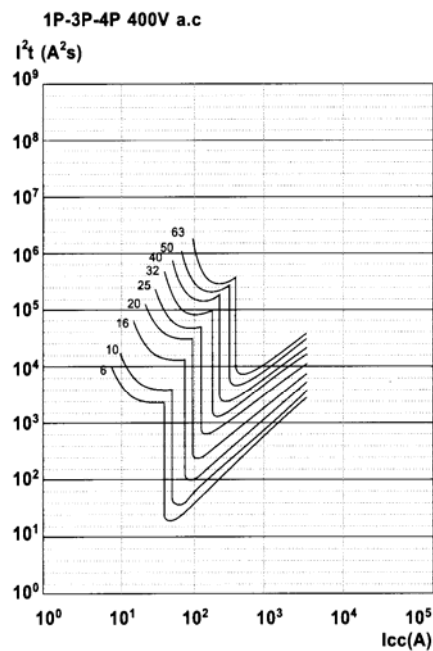
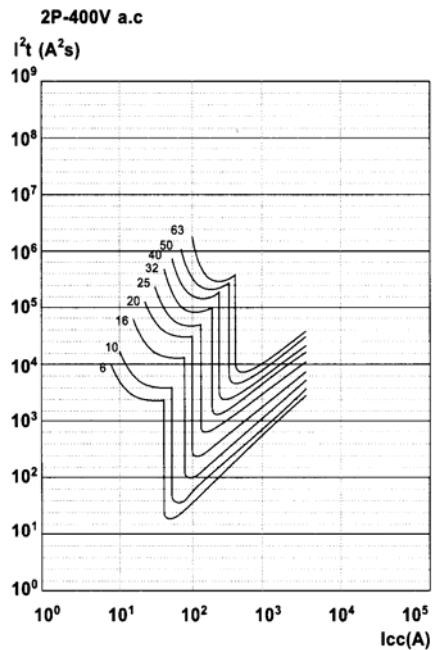
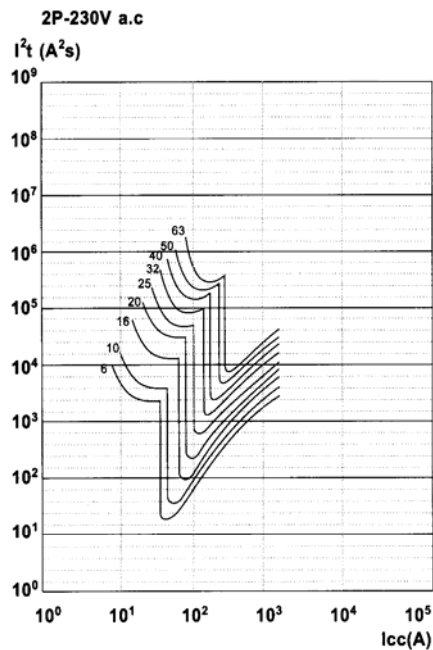
APARELHAGEM MODULAR CARACTERÍSTICAS GERAIS

Características de Intervenção

NB1-63

Característica

I^2t curva B



Curva térmica partindo do relé em quente $\Theta_0=70^\circ\text{C}$

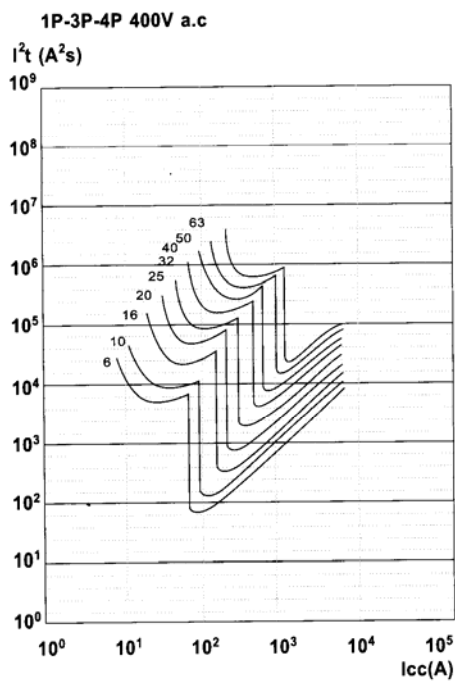
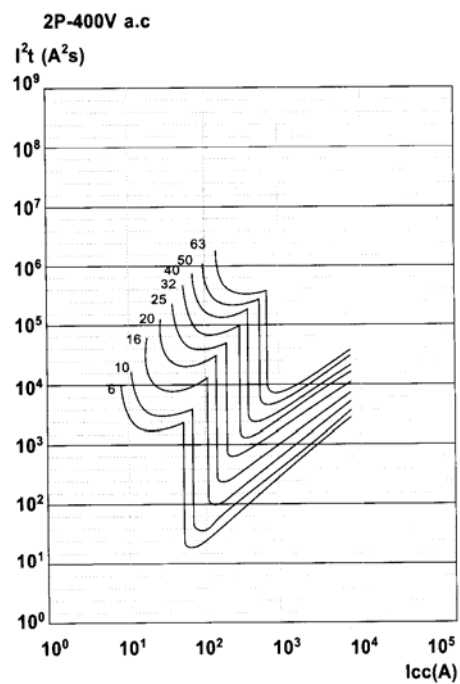
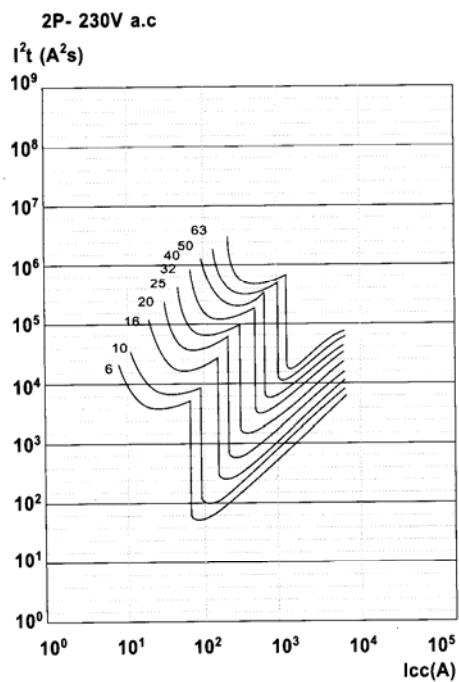
I_{cc} = Corrente teórica (em A)

I^2t = Energia de passo (A²s)

APARELHAGEM MODULAR CARACTERÍSTICAS GERAIS

Características de Intervenção

NB1-63
Característica
 I^2t curva D



Curva térmica partindo do relé em quente $\Theta_0=70^\circ\text{C}$

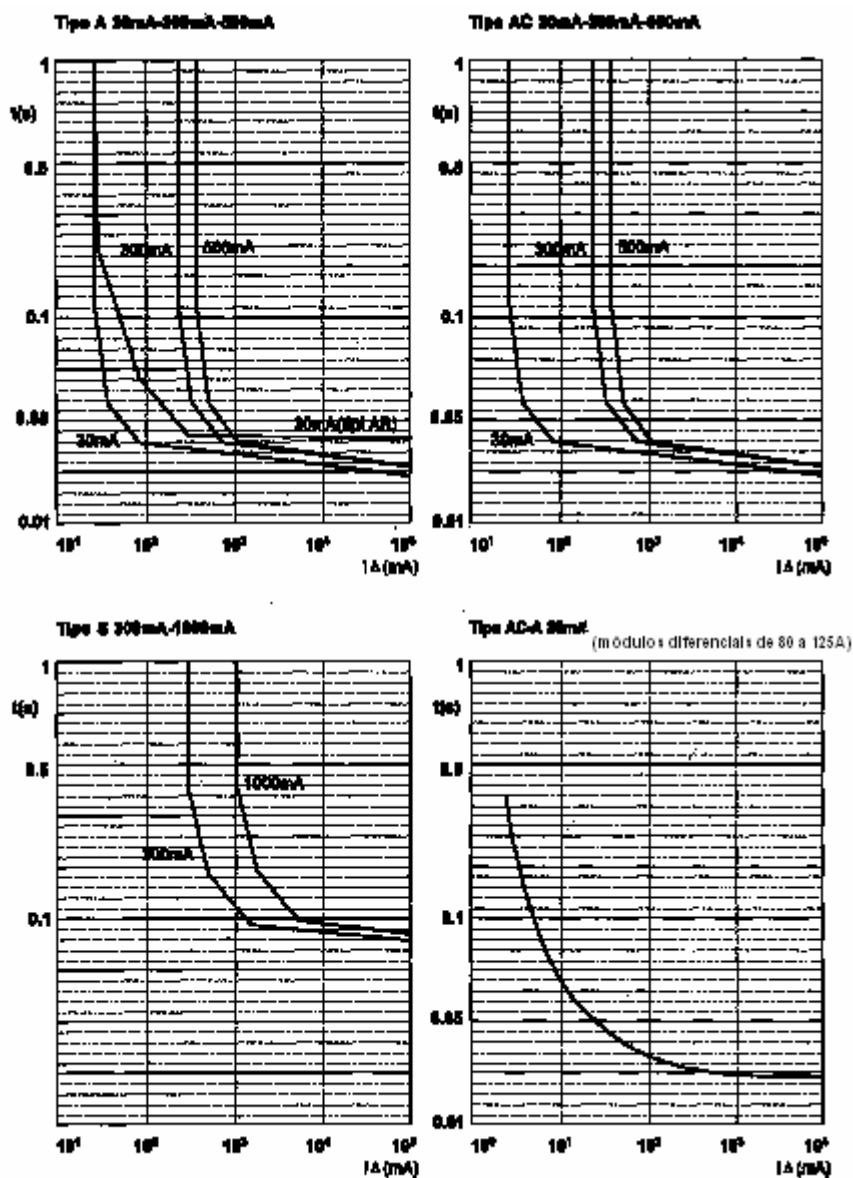
I_{cc} = Corrente teórica (em A)

I^2t = Energia de passo (A²s)

APARELHAGEM MODULAR CARACTERÍSTICAS GERAIS

Características de Intervenção

Módulo diferencial
IB1L-63



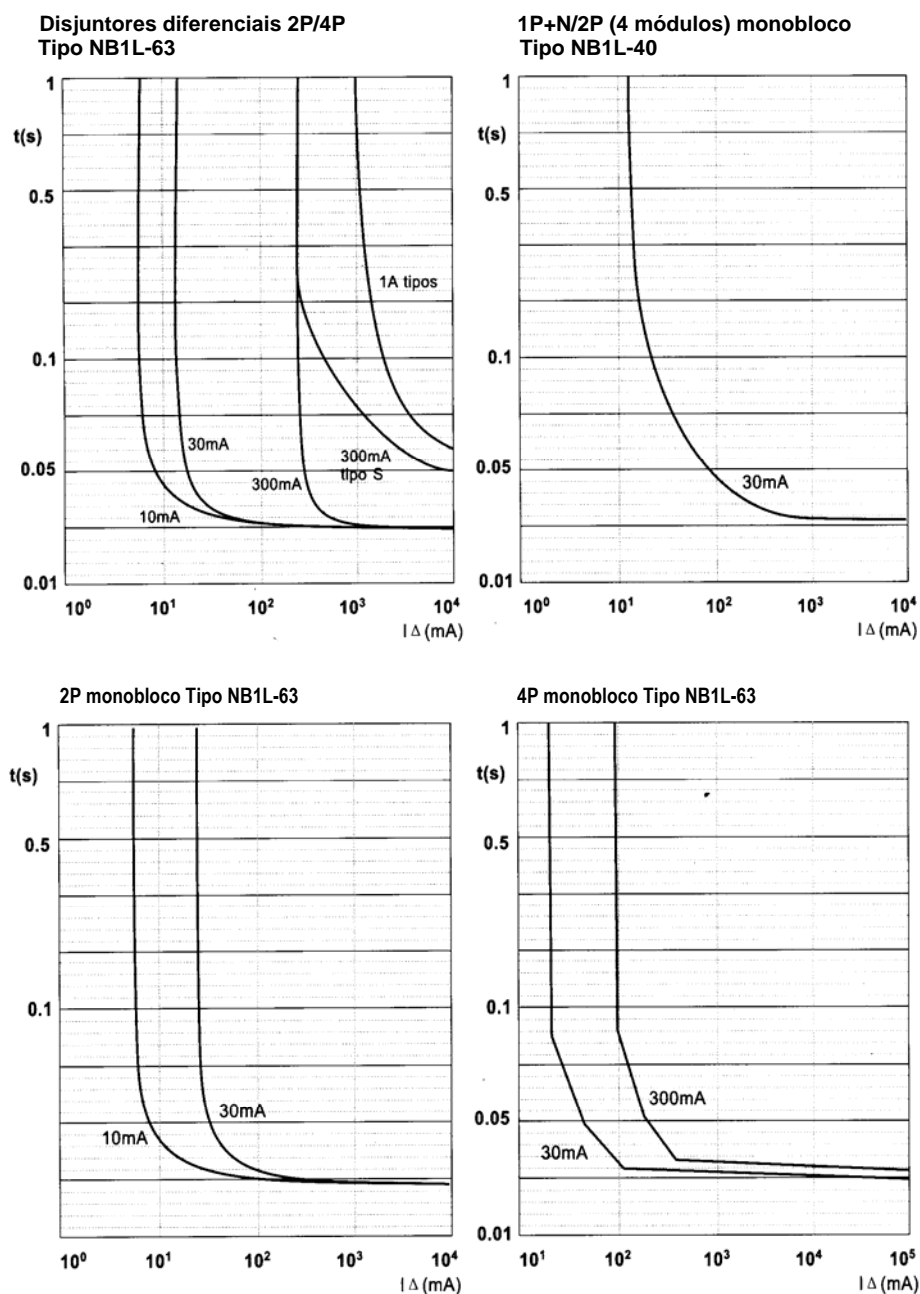
t = tempo de intervenção em segundos

I_{Δ} = corrente diferencial

APARELHAGEM MODULAR CARACTERÍSTICAS GERAIS

Características de Intervenção

Disjuntores
diferenciais
e
compactos
(monobloco)



t = tempo de intervenção em segundos

$I\Delta$ = corrente diferencial

APARELHAGEM MODULAR CARACTERÍSTICAS GERAIS

Protecção contra curto-circuitos

Características dos transformadores MT/BT

As seguintes características referem-se a transformadores a óleo para,

tensões de primário até 24KV, normalizados, com tensões secundárias de 400V e conexão Y/Δ, com perdas normais.

Potência (kVA)	In (A)	Vcc%	ZE (mΩ)	RE (mΩ)	XE (mΩ)	Icc (kA)	Cos.Φ cc
50	72	4	128	70,7	106,7	1,8	0,55
100	144	4	64	28,1	57,5	3,6	0,43
160	231	4	39,8	14,6	37	5,8	0,36
250	361	4	25,6	8,3	24,2	9,1	0,32
315	455	4	20,2	6,2	19,2	11,4	0,30
400	577	4	16	4,6	15,3	14,4	0,29
500	722	4	12,8	3,5	12,3	18	0,27
630	909	4	10,1	2,6	9,7	22,7	0,26
800	1154	6	12	2	11,8	19,3	0,16
1000	1443	6	9,6	1,7	9,4	24	0,17
1250	1804	6	7,7	1,3	7,6	30	0,16
1600	2310	6	6	1	5,9	38	0,17
2000	2887	6	4,8	0,88	4,7	48	0,18
2500	3608	6	3,8	0,68	3,7	60,1	0,18

A corrente de curto-circuito de um transformador genérico do qual se conheça a corrente nominal secundária e a tensão percentual de curto-circuito (Vcc%) pode-se calcular imediatamente com a fórmula:

$$I_{cc} = \frac{100}{V_{cc}\%} I_n \quad \text{de onde } I_n = \frac{A}{\sqrt{3} V_n} \quad (A = \text{potência aparente})$$

A corrente de curto circuito de n transformadores em paralelo pode considerar-se igual à soma das Icc individuais.

Perdas nos enrolamentos dos transformadores

Em continuação incluímos 2 tabelas que mostram os valores típicos de Vcc% e Pcu (Perdas nos enrolamentos do transformador)

para transformadores trifásicos a óleo e a resina, de diversas potências (Vn=400Vca)

(kVA)	Transformadores classe 17,5kV		Transformadores classe 24kV	
	Vcc%	Pcu(W)	Vcc%	Pcu(W)
50	4%	1400	4%	1400
100	4 o 6%	1700	4%	1700
160	4 o 6%	2400	4%	2400
250	4 o 6%	3200	4%	3300
315	4 o 6%	3900	4 o 6%	4000
400	4 o 6%	4500	4 o 6%	4700
500	6%	5200	6%	5700
630	6%	6600	4 o 6%	6900
800	6%	7800	6%	8400
1000	6%	9600	6%	9800
1250	6%	10800	6%	11200
1600	6%	13500	6%	13600

(kVA)	Transformadores perdas normal		Transformadores de perdas reduzidas	
	Vcc%	Pcu(W)	Vcc%	Pcu(W)
50	4%	1100	4%	850
100	4%	1750	4%	1400
160	4%	2350	4%	1850
250	4%	3250	4%	2550
315	4%	3850	4%	3100
400	4%	4600	4%	3650
500	6%	5450	4%	4350
630	4 o 6%	6500	4 o 6%	5200
800	6%	8300	6%	7200
1000	6%	10500	6%	9000
1250	6%	13100	6%	12000
1600	6%	17000	6%	16000

APARELHAGEM MODULAR CARACTERÍSTICAS GERAIS

Protecção contra curto circuitos

Tabela e esquema para
o cálculo da
corrente de curto circuito

Campo de aplicação

A tabela fornece imediatamente o valor da corrente de curto-circuito em função da linha que une o quadro da cabine com o quadro geral.

A tabela obteve-se considerando transformadores a óleo, perdas normais e considerando 6 metros de linha em cabo unipolar.

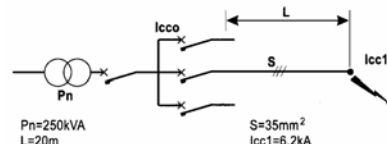


Tabela para cálculo da corrente de curto-curcuito

KVA	Icc	tipo	sección	Icc 7m	Icc 10m	Icc 15m	Icc 20m	Icc 30m	Icc 50m	Icc 80m	Icc 120m	Icc 180m
160	5.7	cable	185	5.5	5.3	5.3	5.1	4.9	4.7	4.3	3.9	3.4
160	5.7	cable	150	5.5	5.3	5.3	5.1	4.9	4.6	4.2	3.7	3.2
160	5.7	cable	120	5.5	5.3	5.2	5	4.8	4.5	4	3.5	3
160	5.7	cable	95	5.5	5.3	5.2	5	4.7	4.3	3.8	3.3	2.7
160	5.7	cable	70	5.5	5.2	5.1	4.8	4.6	4.1	3.5	3	2.4
160	5.7	cable	50	5.5	5.2	5	4.7	4.3	3.8	3.1	2.5	1.9
160	5.7	cable	35	5.5	5.1	4.9	4.5	4.1	3.4	2.7	2.1	1.5
250	8.9	cable	240	8.5	8.2	8.1	7.8	7.5	6.9	6.2	5.5	4.6
250	8.9	cable	150	8.5	8.2	8	7.6	7.3	6.6	5.8	4.9	4
250	8.9	cable	120	8.5	8.1	8	7.5	7.1	6.4	5.5	4.6	3.7
250	8.9	cable	95	8.5	8.1	7.9	7.4	6.9	6.1	5.1	4.2	3.3
250	8.9	cable	70	8.5	8	7.8	7.2	6.6	5.6	4.6	3.6	2.7
250	8.9	cable	50	8.5	7.8	7.6	6.8	6.1	4.9	3.8	2.9	2.1
250	8.9	cable	35	8.5	7.7	7.3	6.3	5.5	4.2	3.1	2.3	1.7
400	14.1	barra	50x6	13.5	12.8	12.5	11.7	10.9	9.7	8.3	6.9	5.6
400	14.1	cable	185x2	13.5	13.2	13	12.5	12.1	11.3	10.3	9.1	7.7
400	14.1	cable	240	13.5	12.9	12.6	11.8	11.1	10	8.6	7.2	5.8
400	14.1	cable	150	13.5	12.7	12.4	11.5	10.7	9.3	7.7	6.2	4.8
400	14.1	cable	120	13.5	12.6	12.2	11.2	10.3	8.8	7.2	5.7	4.4
400	14.1	cable	95	13.5	12.4	12.1	11	9.9	8.3	6.6	5.1	3.8
400	14.1	cable	70	13.5	12.2	11.8	10.4	9.2	7.4	5.6	4.2	3
400	14.1	cable	50	13.5	11.9	11.3	9.5	8.1	6.2	4.4	3.2	2.3
400	14.1	cable	35	13.5	11.5	10.8	8.7	7.1	5.1	3.6	2.5	1.7
630	22	barra	100x6	21.1	19.9	19.5	18.1	16.9	15	12.8	10.7	8.6
630	22	cable	240x3	21.1	20.5	20.3	19.7	19	17.8	16.3	14.6	12.6
630	22	cable	185x2	21.1	20.2	19.9	18.8	17.8	16.1	14	11.9	9.7
630	22	cable	240	21.1	19.5	19	17.3	15.8	13.5	11	8.8	6.8
630	22	cable	150	21.1	19.2	18.5	16.5	14.8	12.1	9.5	7.3	5.4
630	22	cable	120	21.1	18.8	18	15.9	14.1	11.4	8.7	6.6	4.8
630	22	cable	95	21.1	18.5	17.7	15.2	13.2	10.4	7.7	5.7	4.1
630	22	cable	70	21.1	18	17	14.1	11.8	8.9	6.4	4.6	3.2
630	22	cable	50	21.1	17.2	15.9	12.4	10	7.1	4.9	3.4	2.4
630	22	cable	35	21.1	16.4	14.8	10.8	8.4	5.7	3.8	2.6	1.8
800	18.7	barra	100x10	18.2	18	17.9	17.6	17.3	16.7	16	15	13.7
800	18.7	barra	100x6	18.2	17.3	17	16	15.1	13.5	11.7	9.9	8.1
800	18.7	cable	240x4	18.2	17.9	17.8	17.4	17.1	16.4	15.4	14.3	12.9
800	18.7	cable	240x3	18.2	17.8	17.7	17.2	16.7	15.8	14.7	13.3	11.7
800	18.7	cable	240x2	18.2	17.6	17.4	16.7	16	14.8	13.3	11.7	9.8
800	18.7	cable	240	18.2	17.1	16.7	15.4	14.3	12.4	10.4	8.4	6.6
800	18.7	cable	150	18.2	16.9	16.4	14.9	13.6	11.4	9.1	7.1	5.3
800	18.7	cable	120	18.2	16.7	16.1	14.5	13.1	10.8	8.4	6.5	4.8
800	18.7	cable	95	18.2	16.5	15.9	14	12.4	9.9	7.6	5.7	4.1
800	18.7	cable	70	18.2	16.2	15.4	13.2	11.3	8.6	6.3	4.6	3.2
800	18.7	cable	50	18.2	15.6	14.7	11.8	9.7	7	4.8	3.4	2.4
800	18.7	cable	35	18.2	15	13.8	10.5	8.2	5.7	3.8	2.6	1.8
630x2	42.6	barra	2x100x10	39.3	38.4	37.9	36.6	35.4	33.2	30.3	27.2	23.5
630x2	42.6	barra	100x10	39.3	38.3	37.8	36.4	35.1	32.6	29.5	26.1	22.2
630x2	42.6	cable	240x8	39.3	38.4	38.1	36.8	35.7	33.6	30.8	27.7	24.1
630x2	42.6	cable	240x3	39.3	37.5	36.8	34.6	32.6	29.2	25.2	21.2	17.1
630x2	42.6	cable	240x2	39.3	36.6	35.6	32.5	29.9	25.7	21.2	17.1	13.2
630x2	42.6	cable	240	39.3	34.2	32.4	27.6	23.9	18.9	14.3	10.8	9.5
630x2	42.6	cable	150	39.3	33	30.9	25.2	21.2	16	11.6	8.5	6
630x2	42.6	cable	120	39.3	31.8	29.5	23.7	19.6	14.5	10.3	7.5	5.2
630x2	42.6	cable	95	39.3	30.9	28.3	22	17.8	12.7	8.9	6.3	4.4
630x2	42.6	cable	70	39.3	29	26.1	19.2	15	10.3	7	4.9	3.4
630x2	42.6	cable	50	39.3	26.6	23.2	15.8	11.9	7.8	5.2	3.6	2.4
630x2	42.6	cable	35	39.3	24.2	20.4	13	9.5	6.1	4	2.7	1.8

APARELHAGEM MODULAR CARACTERÍSTICAS GERAIS

Protecção contra curto-circuitos

Tabela para o cálculo da corrente de curto-circuito em função de: lcc0, secção e comprimento do condutor.

Na seguinte tabela é indicado os valores da corrente de curto-circuito lcc1 águas abaixo, em função da secção do cabo, do comprimento da linha e da corrente de curto-circuito lcc0 águas acima.
Os valores indicados foram calculados considerando uma linha trifásica a 400V com condutores de cobre ou alumínio tetrapolares.
Nos casos em que os valores de corrente de curto circuito lcc0 ou o comprimento da linha não

estejam referidos na tabela abaixo indicada, será necessário escolher o valor da corrente de curto-circuito lcc0 imediatamente superior, bem como um comprimento de condutor imediatamente inferior ao valor projectado.
Na página seguinte incluímos a tabela para a determinação da corrente lcc1 na linha, em referência aos valores de lcc0 no ponto de saída em baixa tensão dos sistemas TT trifásicos e monofásicos.

Secção dos condutores de fase (em mm²)

Comprimento do condutor/linha em metros (condutores em cobre)

1.5										0.8	1	1.3	1.6	3	6.5	8	9.5	13	16	32
2.5										1	1.3	1.6	2.1	2.6	5	10	13	16	21	50
4										0.8	1.7	2.1	2.5	3.5	4	8.5	17	21	25	85
6										1.3	2.5	3	4	5	6.5	13	25	32	38	130
10										0.8	1.1	2.1	4	5.5	6.5	8.5	11	21	42	210
16										0.9	1	1.4	1.7	3.5	7	8.5	10	14	17	340
25										1	1.3	1.6	2.1	2.6	5	10	13	16	21	260
35										1.5	1.9	2.2	3	3.5	7.5	15	19	22	30	370
50										1.1	2.1	2.7	3	4	5.5	11	21	27	32	320
70										1.5	3	3.5	4.5	6	7.5	15	30	37	44	370
95										1	2	4	5	6	8	10	20	40	50	400
120										0.9	1.3	2.5	5	6.5	7.5	10	13	25	50	250
150										1	1.4	2.7	5.5	7	8	11	14	27	55	270
185										1.1	1.6	3	6.5	8	9.5	13	16	32	65	320
240										1.4	2	4	8	10	12	16	20	40	80	400
300										1.7	2.4	5	9.5	12	15	19	24	49	95	240
2×120										1.8	2.5	5.1	11	13	15	20	25	50	100	250
2×150										1.9	2.8	5.5	11	14	17	22	28	55	110	280
2×185										2.3	3.5	6.5	13	16	20	26	33	65	130	330
3×120										2.7	4	7.5	15	19	23	30	38	75	150	380
3×150										2.9	4	8	16	21	25	33	41	80	160	410
3×185										3.5	5	9.5	20	24	29	39	49	95	190	390

Corrente de curto-circuito lcc0 em kA

Comprimento do condutor/linha em metros (condutores em cobre)

100	94	91	83	71	67	63	56	50	33	20	17	14	11	9	5	2.4	2	1.6	1.2	1	0.5
90	85	83	76	66	62	58	52	47	32	20	16	14	11	9	4.5	2.4	2	1.6	1.2	1	0.5
80	76	74	69	61	57	54	49	44	31	19	16	14	11	9	4.5	2.4	2	1.6	1.2	1	0.5
70	67	65	61	55	52	49	45	41	29	18	16	14	11	9	4.5	2.4	1.9	1.6	1.2	1	0.5
60	58	57	54	48	46	44	41	38	27	18	15	13	10	8.5	4.5	2.4	1.9	1.6	1.2	1	0.5
50	48	48	46	42	40	39	36	33	25	17	14	13	10	8.5	4.5	2.4	1.9	1.6	1.2	1	0.5
40	39	39	37	35	33	32	30	29	22	15	13	12	9.5	8	4.5	2.4	1.9	1.6	1.2	1	0.5
35	34	34	33	31	30	29	27	26	21	15	13	11	9	8	4.5	2.3	1.9	1.6	1.2	1	0.5
30	29	29	28	27	26	25	24	23	19	14	12	11	9	7.5	4.5	2.3	1.9	1.6	1.2	1	0.5
25	25	24	24	23	22	22	21	20	17	13	11	10	8.5	7	4	2.3	1.9	1.6	1.2	1	0.5
20	20	20	19	19	18	18	17	17	14	11	10	9	7.5	6.5	4	2.2	1.8	1.5	1.2	1	0.5
15	15	15	15	14	14	14	13	13	12	9.5	8.5	8	7	6	4	2.1	1.8	1.5	1.2	0.9	0.5
10	10	10	10	9.5	9.5	9.5	9.5	9	8.5	7	6.5	6.5	5.5	5	3.5	2	1.7	1.4	1.1	0.9	0.5
7	7	7	7	7	7	6.5	6.5	6.5	6	5.5	5	5	4.5	4	2.9	1.8	1.6	1.3	1.1	0.9	0.5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	4.5	4	4	4	3.5	3.5	2.5	1.7	1.4	1.3	1.1	0.8	0.5
4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.5	3.5	3.5	3	3	2.9	2.2	1.5	1.3	1.2	1.1	0.8	0.4
3	3	3	3	3	3	2.9	2.9	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	1.9	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.4
2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.4	1.1	1	0.9	0.8	0.7	0.4
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.3

APARELHAGEM MODULAR CARACTERÍSTICAS GERAIS

Protecção contra curto-circuitos

Tabela para o cálculo da corrente de curto-circuito I_{cc1} em linha, em função da I_{cc0}

LINHAS TRIFÁSICAS

Secção (mm ²)	Comprimento do condutor/linha em metros										
4	1	1.3	1.8	2.4	3.2	4.4	6	8.4	11	15	20
6	1.5	2	2.7	3.6	4.8	6.6	9	12.6	16.5	22.5	30
10	2.5	3.3	4.5	6	8	11	15	21	28	37.5	50
16	4	5.2	7.1	9.5	12.5	17.5	24	33.5	44	60	80
25	6.3	8.1	11.3	15	20	27.5	37.5	52.5	70	94	125

$I_{cc0}(KA)$	$I_{cc1}(KA)$										
3	3	3	2.5	2.5	2.5	2.5	2	2	1.5	1.5	1.5
3.5	3.5	3	3	3	3	2.5	2.5	2	2	1.5	1.5
4	3.5	3.5	3.5	3.5	3	3	2.5	2.5	2	1.5	1.5
4.5	4	4	4	3.5	3.5	3	3	2.5	2	2	1.5
5	4.5	4.5	4.5	4	4	3.5	3	2.5	2.5	2	1.5
6	5.5	5	5	4.5	4.5	4	3.5	3	2.5	2	1.5
7	6.5	6	6	5.5	5	4.5	4	3.5	2.5	2	1.5
8	7	7	6.5	6	5.5	5	4	3.5	3	2.5	2
10	9	8.5	8	7	6.5	5.5	4.5	3.5	3	2.5	2
12	10.5	10	9.5	8.5	7.5	6.5	5	4	3.5	2.5	2
14	12	11.5	10.5	9.5	8	7	5.5	4	3.5	2.5	2
17	14	13.5	12	10.5	9	7	5.5	4.5	3.5	2.5	2
20	16	15	13	11	9.5	7.5	6	4.5	3.5	2.5	2
22	17.5	16	14	12	10	8	6	4.5	3.5	2.5	2
25	19	17.5	15	12.5	10.5	8	6	4.5	3.5	2.5	2

LINHAS MONOFÁSICAS

Secção (mm ²)	Comprimento da linha em metros										
2.5	0.7	0.9	1.3	1.8	2.5	3.5	4.5	6.5	9	12.5	17
4	1.1	1.5	2	3	4	5.5	7.5	10.5	14.5	20	27
6	1.6	2.2	3	4.3	6	8	11.5	15.5	21.5	30	41
10	2.6	3.7	5.2	7	10	13.5	19	26	36	50	68

$I_{cc0}(KA)$	$I_{cc1}(KA)$										
2	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1	1	0.5	0.5
2.5	2	2	2	2	2	1.5	1.5	1	1	0.5	0.5
3	2.5	2.5	2.5	2	2	1.5	1.5	1	1	1	0.5
3.5	3	3	2.5	2.5	2	2	1.5	1.5	1	1	0.5
4.5	3.5	3.5	3	3	2.5	2	2	1.5	1	1	0.5
5	4	4	3.5	3	2.5	2.5	2	1.5	1	1	0.5
6	5	4.5	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1.5	1	0.5

APARELHAGEM MODULAR CARACTERÍSTICAS GERAIS

Protecção contra curto-circuitos

Tabela para o cálculo da corrente de curto-circuito I_{cc1} em linha, em função da I_{cc0}

Campo de aplicação

O diagrama anexo é utilizável para linhas trifásicas 230/400V, com secções não superiores a 50mm^2 . Desenvolveu-se desrespeitando a reactância da linha e supondo um $\cos \Phi$ cc0 igual ao valor prescrito na Norma Europeia IEC 60947-2 para as provas de curto circuito em disjuntores automáticos (ver tabela). Dobrando o comprimento L da linha, é utilizável com bastante aproximação, também para linhas monofásicas a 230Vca.

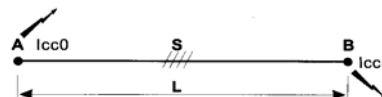
Para secções de cabo superiores a 50mm^2 , a reactância não pode ser desrespeitada, neste caso o projectista deverá efectuar cálculos necessários mais completos.

Exemplo de utilização:

Linha de 20mts. de comprimento; secção 16mm^2 (ver coincidência P); corrente de curto circuito inicial $I_{cc0}=15\text{kA}$ (ver coincidência com as condições procedentes em P1); corrente de curto-circuito $I_{cc1}=6,3\text{kA}$.

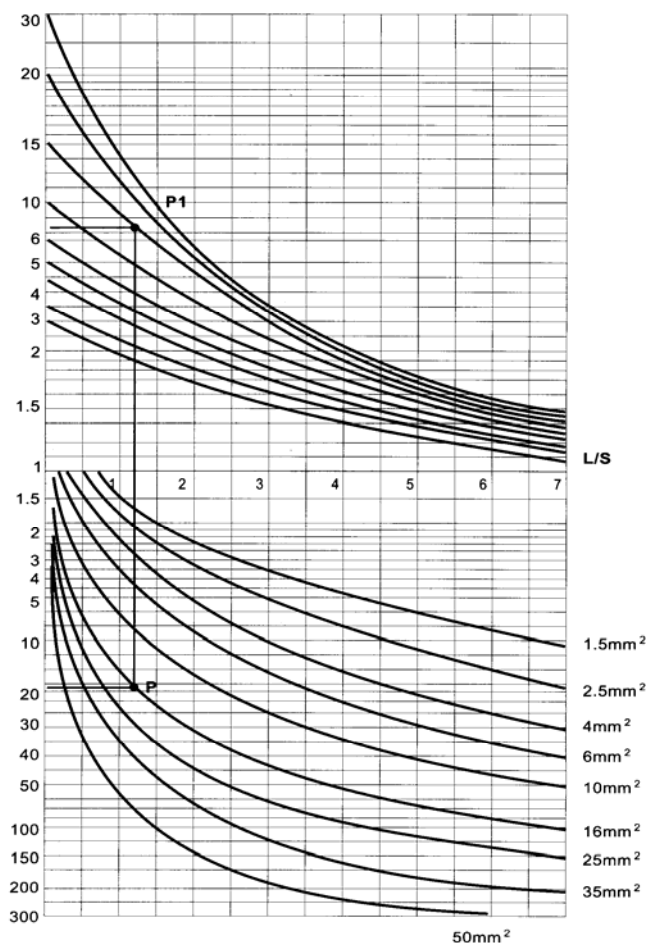
Valores de $\cos \Phi$ cc0 adoptados para o cálculo

$I_{cc0}(\text{kA})$	4.5	6	10	20	50
$\cos \Phi$ cc0	0.7	0.7	0.5	0.3	0.25



Corrente de curto-circuito prevista – $I_{cc}(\text{kA})$

Comprimento L da linha (mts.)



APARELHAGEM MODULAR CARACTERÍSTICAS GERAIS

USO DE DISJUNTORES AUTOMÁTICOS EM CORRENTE CONTÍNUA

DESCONEXÃO POR SOBRECARGA (Desconexão térmica)

Os valores e características de desconexão térmica **NÃO** são afectados no caso dos disjuntores automáticos trabalharem em corrente alterna ou em corrente contínua. Os pontos de desconexão são os que se indicam nas curvas de protecção por térmico (curvas B,C,D).

DESCONEXÃO POR CURTO-CIRCUITO (Desconexão por relé magnético)

Os valores e características de desconexão magnética, **SÃO** afectados por trabalharem em corrente contínua devido aos parâmetros de excitação da bobina da protecção magnética serem distintos em corrente contínua e em corrente alterna.

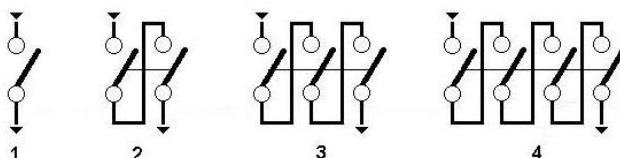
Nestas condições a curva de disparo em corrente contínua será 40% superior à curva correspondente em corrente alterna.

Exemplo:

Um disjuntor de curva C, de 10A de intensidade nominal, cujo limite de intervenção magnética encontra-se compreendido entre 50A e 100A ($5-10 \times I_n$) em corrente alterna, em corrente contínua este limite passará a situar-se entre 70A e 140A ($50A+40\%=70A$ - $100A+40\%=140A$ - $[7-14 \times I_n]$).

Em relação à capacidade de ruptura, os valores de corte são diferentes em corrente alterna e em corrente contínua. Para manter a capacidade de ruptura original do aparelho, em corrente contínua, deve seguir-se a seguinte norma:

- 1.- Até 48Vcc pode utilizar-se apenas um pólo, mantendo-se o valor original de poder de corte.
- 2.- Entre 48Vcc e 110Vcc deve-se utilizar 2 pólos, ligados em série, para manter o valor original do poder de corte
- 3.- Entre 110Vcc e 150Vcc deve-se utilizar 3 pólos, ligados em série, para manter o valor original do poder de corte
- 4.- Até 200Vcc deve-se utilizar 4 pólos, ligados em série, para manter o valor original do poder de corte.



APARELHAGEM MODULAR CARACTERÍSTICAS GERAIS

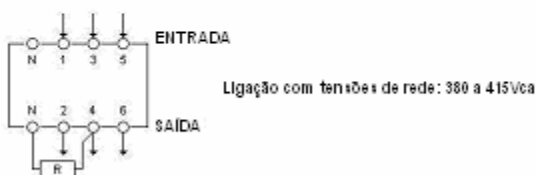
GRAUS DE PROTECÇÃO IP - segundo EN-60529, IEC-529

GRAU DE PROTECÇÃO "IP" PARA ENVOLVENTES - SEGUNDO IEC-529		
IP	1º Algarismo - Protecção contra corpos sólidos	2º Algarismo - Protecção contra líquidos
0	Nenhuma protecção	Nenhuma protecção
1	Protegido contra corpos sólidos superiores a 50mm Ex.: Contactos involuntários da mão	Protegido contra quedas verticais de gotas de água (condensação)
2	Protegido contra corpos sólidos superiores a 12mm Ex.: Dedos da mão	Protegido contra as quedas de água com direcção até 15° da vertical
3	Protegido contra corpos sólidos superiores a 2,5mm Ex.: Ferramentas e cabos	Protegido contra a água da chuva com direcção até 60° da vertical
4	Protegido contra corpos sólidos superiores a 1mm Ex.: Ferramentas finas e pequenos cabos	Protegido contra projecções de água em todas as direcções
5	Protegido contra pó (sem sedimentos prejudiciais)	Protegido contra os jactos de água em todas as direcções
6	Totalmente protegido contra o pó	Protegido contra os jactos de água semelhantes a golpes do mar
7		Protegido contra a imersão
8		Protegido contra os efeitos prolongados da imersão sob pressão

INTERRUPTORES DIFERENCIAIS LIGADOS EM REDES TRIFÁSICAS SEM NEUTRO

Para que funcione correctamente o botão de teste de um interruptor diferencial instalado num sistema trifásico sem neutro, devem realizar-se as seguintes ligações à saída do mesmo.

Segundo indicação da norma UNE-61008, o botão de teste deve funcionar correctamente, deve ser pressionado periodicamente para comprovar o correcto funcionamento do aparelho, tanto a nível mecânico como a nível eléctrico, quer dizer, baixas condições de correntes de fuga reais.



O valor das resistências a usar, com aparelhos instalados com relés trifásicos de 380/400Vca deve ser, aproximadamente:

$R=2.400\Omega$ - Para diferenciais de 30mA

$R=270\Omega$ - Para diferenciais de 300mA

A potência da resistência deverá ser, aproximadamente de 4W.