

# aplicações específicas em corrente contínua

## escolha do disjuntor

A escolha do tipo de disjuntor, mais indicado para a proteção de uma instalação em corrente contínua, depende sobretudo dos seguintes critérios:

- da corrente nominal, que determina o calibre do equipamento;
- do tipo de sistema (1, 2 ou 3) (ver abaixo);
- da tensão nominal, que determina o número de pólos a integrar no corte;
- da corrente máxima de curto-circuito no ponto da instalação, que determina o poder de corte.

## Poder de corte dos disjuntores Multi 9 em corrente contínua (entre parênteses, o nº de pólos integrados no corte)

tipo de disjuntor	Poder de corte c.c. (kA)-L/R < 0.015 s, nas tensões:				coeficiente magnético
	24/48 V	125 V	250 V	500 V	
<b>DPN</b>	15 (1P+N)				1.6
<b>C60N</b>	15 (1P)	20 (2P) ou 30 (3P)	40 (4P)		1.38
<b>C60H</b>	20 (1P)	25 (2P) ou 40 (3P)	50 (4P)		1.38
<b>C60L</b>	25 (1P)	30 (2P) ou 50 (3P)	60 (4P)		1.38
<b>NC100H/125H</b>	20 (1P)	30 (2P) ou 40 (3P)	20 (4P)		1.42
<b>NC100LH</b>	50 (1P)	50 (1P)	50 (1P)	50 (3P)	1.42

Nota: Considerar fator de correção (coeficiente magnético) para determinar o disparo magnético.

## Cálculo da corrente de curto-circuito (I<sub>cc</sub>) nos bornes de uma bateria

Quando há um curto-circuito nos bornes, a bateria descarrega a corrente dada pela lei de Ohm:

$$I_{cc} = \frac{V_b}{R_i}$$

em que V<sub>b</sub> = a descarga máxima de tensão (bateria 100 % carregada) e R<sub>i</sub> = a resistência interna é equivalente à soma das resistências da célula (número geralmente dado pelo fabricante, em Ampère/capacidade horária da bateria).

## Exemplo

Qual é a corrente de curto-circuito nos bornes de uma bateria mantida com as seguintes características:

- capacidade: 500 Ah;
- descarga máxima de tensão: 240 V (110 células de 2.2 V);
- descarga de corrente: 300 A;
- autonomia: 1/2 hora;
- resistência interna: 0.5 mΩ por célula,

240 V<sub>cc</sub>  
300 A  
500 Ah  
R<sub>i</sub> = 0.5 mΩ/célula



$$R_i = 110 \times 0.5 \times 10^{-3}$$

$$I_{cc} = \frac{240}{55 \times 10^{-3}} = 4.4 \text{ kA}$$

Tal como o cálculo acima indica, a corrente de curto-circuito é relativamente fraca.

**Nota:** se não se souber qual a resistência interna, pode utilizar-se a seguinte fórmula: I<sub>cc</sub> = kC, em que C é a capacidade da bateria expressa em Ampère-horas, e k é um coeficiente próximo de 10, mas de qualquer forma muito abaixo de 20.

## Função dos pólos de corte de acordo com o tipo de sistema (mínimo 2P sistemas 2 e 3)

		<b>sistema 1</b> a fonte tem uma polaridade ligada à terra	<b>sistema 2</b> a fonte tem um ponto médio de ligação à terra	<b>sistema 3</b> a fonte está isolada
<b>diagramas de circuito e diferentes tipos de defeito</b>				
<b>análise de cada defeito</b>	defeito A	I <sub>cc</sub> máximo: só a polaridade positiva é envolvida	I <sub>cc</sub> aprox. do I <sub>cc</sub> máx.: só a polaridade positiva é envolvida, a meia tensão U/2	sem consequências
	defeito B	I <sub>cc</sub> máximo: ambas as polaridades envolvidas	I <sub>cc</sub> máximo: ambas as polaridades envolvidas	I <sub>cc</sub> máximo: ambas as polaridades envolvidas
	defeito C	sem consequências	igual para defeito A, mas a polaridade negativa é envolvida	sem consequências
<b>pior hipótese</b>	defeito A	defeito A	defeitos A e C	defeito B
<b>função dos pólos de corte</b>		todos os pólos exigidos para o corte são colocados em série, na polaridade positiva <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <b>Exemplo:</b> U = 250 V, intensidade I = 47 A, I <sub>cc</sub> = 40 kA. Se um NC100 LH for utilizado, um pólo é suficiente para cortar 250 V. Um aparelho unipolar, é então preciso. <sup>(1)</sup> Ou negativo se a polaridade positiva for ligada à terra. <sup>(2)</sup> Será necessário um pólo extra na polaridade ligada à terra para fazer o isolamento.	nº de pólos necessários para corte I <sub>cc</sub> máx. em tensão U/2 que deveria estar em cada polaridade. <b>Exemplo:</b> U = 250 V, intensidade I = 100 A, I <sub>cc</sub> = 15 kA. Cada pólo terá uma tensão máx. U/2 = 125 V. Para uma tensão de 125 V <sub>cc</sub> é obrigatório utilizar 2 pólos em série. Com um NC100 (poder de corte 20 kA) é necessário um NC100 tetra com 2 pólos em série em cada polaridade.	nº de pólos necessários para o corte que deveriam ser instalados entre 2 polaridades. <b>Exemplo:</b> U = 125 V, intensidade I = 80 A. Se um NC100 for utilizado (poder de corte = 20 kA), é necessário um NC100 bipolar.