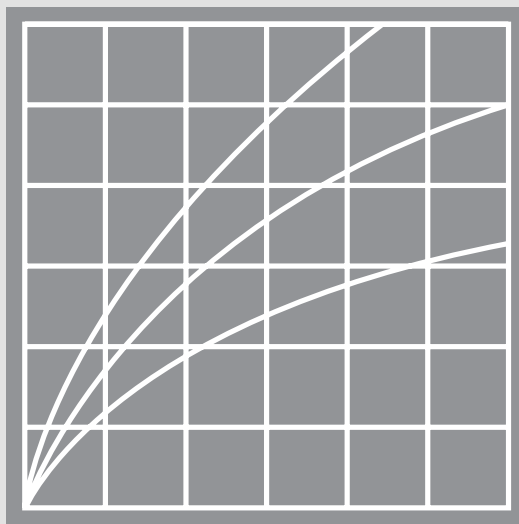


Guia técnico

- 8.02 Índices de protecção,
- 8.03 Coordenação das protecções,
- 8.06 Selectividade,
- 8.09 Protecção diferencial,
- 8.11 Escolha de um sistema,
- 8.12 Características técnicas dos materiais.



O grau de protecção dos invólucros de equipamentos eléctricos é definido por dois códigos:

● **Código IP**, definido pela norma NP EN 60-529.

Ele é caracterizado por 2 algarismos relativos às influências externas:

- 1.º algarismo: (de 0 a 6) protecção contra a penetração de corpos sólidos estranhos;
- 2.º algarismo: (de 0 a 8) protecção contra a penetração de água



1.º algarismo:

protecção contra a penetração de corpos sólidos estranhos

IP	designação
0	não protegido
1	 protegido contra corpos sólidos superiores a 50 mm Ø (ex: costas da mão)
2	 protegidos contra corpos sólidos superiores a 12 mm Ø (ex: dedos da mão) mínimo exigido para a protecção contra contactos directos
3	 protegido contra corpos sólidos superiores a 2,5 mm Ø (ex : fios, ferramentas...)
4	 protegido contra corpos sólidos superiores a 1mm Ø (ex: fios finos, ferramentas finas...)
5	 protegido contra a poeira (sem depósito prejudicial)
6	 estanque à poeira

código IK: protecção contra os choques mecânicos



código IK segundo a norma EN 50-102 (nova designação)

código IK	energia de choque
00	não protegido
01	0,15 joule
02	0,2 joule
03	0,35 joule
04	0,5 joule
05	0,7 joule
06	1 joule
07	2 joules
08	5 joules
09	10 joules
10	20 joules



2.º algarismo:

protecção contra a penetração de água

IP	designação
0	não protegido
1	 protegido contra as quedas de gotas de água na vertical (condensação)
2	 protegido contra as quedas de gotas de água até 15° da vertical
3	 protegido contra a água da chuva até 60° da vertical
4	 protegido contra as projecções de água em todas as direcções
5	 protegido contra os jactos de água em todas as direcções
6	 protegido contra os jactos de água semelhantes às ondas do mar
7	 protegido contra os efeitos da imersão
8	 protegido contra os efeitos prolongados da imersão sob pressão



letra adicional (opcional)

protecção contra o acesso de pessoas a partes perigosas.

	designação
A	protegido contra o acesso com as costas da mão
B	protegido contra o acesso com o dedo da mão
C	protegido contra o acesso com a ferramenta - Ø 2,5 mm
D	protegido contra o acesso com um fio - Ø 1 mm
	letra suplementar (opcional)
	informação relativa ao material
	designação
H	material de alta tensão
M	em movimento durante o ensaio com água
S	parado durante o ensaio com água
W	intempéries

Coordenação

Esta técnica permite utilizar um dispositivo de protecção com um poder de corte inferior ao da corrente de curto-circuito presumível no ponto onde está instalado, desde que a montante exista um outro dispositivo com poder de corte adequado e em que a energia que o disjuntor deixa passar seja suportável pelos disjuntores a jusante.

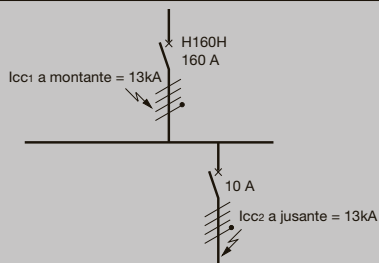
Exemplo de coordenação a dois níveis

As duas protecções podem ser instalados no mesmo armário ou em armários diferentes.

- Protecção a montante
Disjuntor H160H com $I_n=160A$ e um poder de corte de 25kA
- Protecção a jusante
que tipo disjuntor se pode instalar a jusante de um disjuntor H160H sabendo que a I_{cc1} (corrente de curto-circuito presumível) nesse ponto da instalação é igual a 13kA?

O poder de corte do disjuntor de 10A pode ser inferior a 13 kA (I_{cc} a jusante) se as duas condições que se seguem forem respeitadas:

- Deve estar protegido a montante por um dispositivo de protecção com poder de corte não inferior ao valor do I_{cc} pedido (H160H),
- O poder de corte obtido com a “coordenação” não deve ser inferior a I_{cc} a jusante.



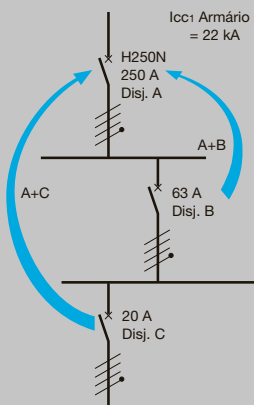
- O disjuntor 160A tem um poder de corte de 25kA (superior a 13kA),
- É possível utilizar um disjuntor da série NFN para a saída de 10A ($P_{dc} = 10kA$).

O poder de corte “coordenado” entre um disjuntor H160H e um disjuntor NFN é de 20kA (superior aos 13kA).

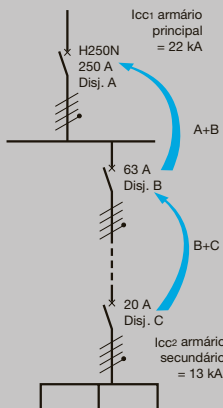
Ver tabela B da pág. 8.04.

Exemplo de coordenação a três níveis

- No mesmo armário



- Em armários diferentes



- Protecção a montante (disjuntor A)
Disjuntor H250N com $I_n=250A$ e $I_{cu}=40kA$ (superior a 22 kA)
- Protecção a jusante (disjuntores B e C)
Os disjuntores B e C são coordenados com o disjuntor A e de acordo com o quadro B da pág. 8.04 é possível utilizar disjuntores da série NKN ($I_{cu}=15kA$).
O poder de corte coordenado entre um H250N e disjuntores NKN, é igual a 25 kA.
Disjuntor B: NKN 463
Disjuntor C: NKN 420

- Protecção a montante (disjuntor A)
Disjuntor H 250N com $I_n=250A$ e $I_{cu}=40kA$ (superior a 22 kA)
- Disjuntor B
O disjuntor B está coordenado com o disjuntor A e de acordo com o quadro B da pág. 8.04. É possível utilizar disjuntores da série NKN ($I_{cu}=15kA$).
O poder de corte coordenado entre um H 250N e um disjuntor da série NKN, é igual a 25 kA.
- Disjuntor C
O disjuntor C é coordenado com o disjuntor B.
O disjuntor B deve ter um poder de corte I_{cu} superior ao I_{cc} do armário no qual está instalado ($I_{cu}=15kA$, $I_{cc}=13kA \Rightarrow I_{cu} > I_{cc}$).
O disjuntor C está coordenado com o disjuntor A de acordo com o quadro A da pág. 8.04.
É possível utilizar disjuntores da série NFN ($I_{cu}=10kA$). O poder de corte coordenado entre o disjuntor da série NFN e o disjuntor da série NKN, é igual a 15 kA.

Coordenação de protecção rede 400/415 V

A. Coordenação: entre dois disjuntores modulares a montante e disjuntores modulares a jusante.

Poder de corte da associação disjuntores/disjuntores e fusíveis são indicadas em kA conforme a norma IEC 947-2 (multipolares, 1P, 2P, 3P e 4P).

gama			NEN/NFN/ NGN/MM	NKN/NDN	NR			HMF	HMB/HMC/HMD
	PdC IEC 60947-2		10 kA	15 kA	25 kA 6 a 20 A	20 kA 25 a 40 A	15 kA 50/63 A	10 kA 80 a 125 A	15 kA 80 a 125 A
	curva		B, C, D	C	C	C	C	C	B, C, D
NEN/NFN	10 kA	B, C	-	15 kA	25 kA	20 kA	15 kA	10 kA	15 kA
NGN/MM	10 kA	D	-	15 kA	25 kA	20 kA	15 kA	10 kA	15 kA
NKN/NDN	15 kA	C	-	-	25 kA	20 kA	15 kA	10 kA	-
NR	25 kA	C	-	-	-	-	-	-	-
HMF	10 kA	C	-	-	-	-	-	-	-
HMB/HMC/HMD	15 kA	B, C, D	-	-	-	-	-	-	-

B. Coordenação: disjuntores gerais a montante e disjuntores modulares a jusante

				aparelhos a montante					
	tipo			h125h	h125n	h160hxs	h250	h400xs	h630xs
		PdC IEC 60947-2		25 kA	40 kA	25 kA	40 kA	45 kA	50 kA
aparelhos a jusante	NEN	10 kA	B	25 kA	30 kA	20 kA	20 kA	10 kA	10 kA
	NFN	10 kA	C	25 kA	30 kA	20 kA	20 kA	10 kA	10 kA
	NGN	10 kA	D	25 kA	30 kA	20 kA	20 kA	10 kA	10 kA
	NKN/NDN	15 kA	C, D	25 kA	30 kA	20 kA	20 kA	15 kA	15 kA
	NR	25 kA	C	25 kA	30 kA	25 kA	25 kA	25 kA	25 kA
		20 kA	C	25 kA	30 kA	25 kA	25 kA	20 kA	20 kA
		15 kA	C	25 kA	30 kA	20 kA	20 kA	15 kA	15 kA
	HMF	10 kA	C	25 kA	25 kA	25 kA	25 kA	15 kA	15 kA
HMB/HMC/HMD	15 kA	B, C, D	25 kA	25 kA	25 kA	25 kA	15 kA	15 kA	

exemplo da pág. 8.03

C. Protecção de acompanhamento: fusíveis a montante e disjuntores modulares a jusante

gama			Fusíveis gG								
	PdC IEC 60947-2		100 kA								
			16 A	32 A	40 A	50 A	63 A	80 A	100 A	125 A	160 A
	curva										
NEN	10 kA	B	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	70 kA	35 kA
NFN	10 kA	C	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	70 kA	35 kA
NGN / MM	10 kA	D	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	70 kA	35 kA
NKN / NDN	15 kA	C, D	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA
NR	25 kA	C	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA
HMF	10 kA	C	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	70 kA	35 kA

D. Coordenação: disjuntores gerais a montante e disjuntores gerais a jusante

			aparelhos a montante			
tipo			h160hxs	h250n	h400nxs	h630nxs
PdC IEC 60947-2			25 kA	40 kA	50 kA	50 kA
aparelhos a jusante	h125h	25 kA	-	40 kA	40 kA	40 kA
	h125n	40 kA	-	-	45 kA	45 kA
	h160hxs	25 kA	-	40 kA	40 kA	40 kA
	h250n	40 kA	-	-	45 kA	50 kA
	h400nxs	50 kA	-	-	-	50 kA

Coordenação de protecção rede 230/240 V

E. Coordenação:

montante: disjuntores modulares

jusante: disjuntores modulares

Poder de corte da associação disjuntores/disjuntores e fusíveis/disjuntores são indicados em kA conforme a norma IEC 947-2.

gama			Ax9xx	NEN/NFN	NGN/MM	NKN	NR			HMF	HMB / HMC / HMD
	PdC IEC 60947-2		10 kA	20 kA	15 kA	30 kA	25 kA 6 a 20 A	20 kA 25 a 40 A	15 kA 50 a 63 A	10 kA	15 kA 80 a 125 A
	curva		C	B, C	D	C	C	C	C	C	B, C, D
Ax8xx	6 kA	C	10 kA	20 kA	15 kA	15 kA	20 kA	20 kA	15 kA	6 kA	25 kA
Ax9xx	10 kA	C	-	20 kA	15 kA	15 kA	20 kA	20 kA	15 kA	6 kA	25 kA
MHN	6 kA	B	10 kA	20 kA	15 kA	15 kA	20 kA	20 kA	15 kA	10 kA	25 kA
MJN	6 kA	C	10 kA	20 kA	15 kA	15 kA	20 kA	20 kA	15 kA	10 kA	25 kA
MLN	7,5 kA	C	10 kA	20 kA	15 kA	15 kA	20 kA	20 kA	15 kA	-	25 kA
NEN/NFN	10 kA	B, C	-	-	-	30 kA	50 kA	40 kA	30 kA	-	25 kA
NGN/MM	10 kA	D	-	-	-	30 kA	50 kA	40 kA	30 kA	-	25 kA
NKN	15 kA	C	-	-	-	-	50 kA	40 kA	30 kA	-	-
NDN	15 kA	D	-	-	-	-	50 kA	40 kA	30 kA	-	25 kA

F. Coordenação:

montante: disjuntores gerais

jusante: disjuntores modulares

			aparelhos a montante							
	tipo			h125h	h125n	h160hxs	h250n	h400nxs	h630nxs	
		PdC IEC 60947-2		65 kA	85 kA	65 kA	85 kA	85 kA	85 kA	
aparelhos a jusante	Ax8xx	6 kA	C	10 kA	10 kA	7,5 kA	6 kA	6 kA	6 kA	
	Ax9xx	10 kA	C	15 kA	15 kA	10 kA	10 kA	10 kA	10 kA	
	MHN	6 kA	B	10 kA	10 kA	7,5 kA	6 kA	6 kA	6 kA	
	MJN	6 kA	C	10 kA	10 kA	7,5 kA	6 kA	6 kA	6 kA	
	MLN	7,5 kA	C	10 kA	10 kA	7,5 kA	7,5 kA	7,5 kA	7,5 kA	
	NEN	10 kA	B	50 kA	50 kA	40 kA	40 kA	20 kA	20 kA	
	NFN	10kA	C	50 kA	50 kA	40 kA	40 kA	20 kA	20 kA	
	NGN/MM	10 kA	D	50 kA	50 kA	40 kA	40 kA	15 kA	15 kA	
	NDN/NKN	15 kA	C, D	50 kA	50 kA	40 kA	40 kA	30 kA	30 kA	
	NR	50 kA	C	60 kA	60 kA	50 kA	50 kA	50 kA	50 kA	
		40 kA	C	60 kA	60 kA	50 kA	50 kA	40 kA	40 kA	
		30 kA	C	50 kA	50 kA	40 kA	40 kA	30 kA	30 kA	
	HMB	25 kA	B	40 kA	40 kA	35 kA	35 kA	25 kA	25 kA	
	HMC	25 kA	C	40 kA	40 kA	35 kA	35 kA	25 kA	25 kA	
	HMD	25 kA	D	40 kA	40 kA	35 kA	35 kA	25 kA	25 kA	
	HMF	15 kA	C	35 kA	35 kA	30 kA	30 kA	15 kA	15 kA	

G. Protecção de acompanhamento:

montante: fusíveis

jusante: disjuntores modulares

gama			Fusíveis gG								
	PdC IEC 60947-2		100 kA								
			16 A	32 A	40 A	50 A	63 A	80 A	100 A	125 A	160 A
	curva										
Ax8xx	6 kA	C	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	65 kA	40 kA	22 kA	15 kA	6,5 kA
Ax9xx	10 kA	C	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	65 kA	40 kA	25 kA	11 kA
MHN	6 kA	B	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	65 kA	40 kA	22 kA	15 kA	6,5 kA
MJN	6 kA	C	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	65 kA	40 kA	22 kA	15 kA	6,5 kA
MLN	7,5 kA	C	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	65 kA	40 kA	25 kA	11 kA

Selectividade**Definição**

Esta técnica é utilizada para melhorar a qualidade de exploração das instalações eléctricas e consiste em fazer funcionar unicamente a protecção imediatamente a montante do defeito sem perturbar outras linhas.

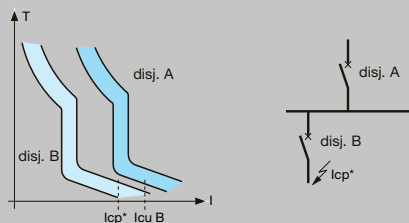
Há que distinguir 2 tipos de selectividade: - selectividade total
- selectividade parcial

1 - Selectividade total

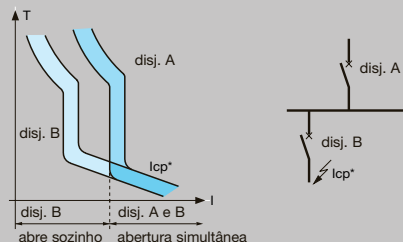
- a selectividade entre 2 dispositivos de protecção é dita total sempre que para toda a corrente de defeito inferior ou igual ao poder de corte do dispositivo a jusante (I_{cu} B), o dispositivo de protecção imediatamente a montante do defeito abre sozinho;
- ele é indicado pela letra T nos quadros de selectividade da pág. 8.06 a 8.07;
- no caso da associação de dois disjuntores, a selectividade é total sempre que a energia de abertura do disjuntor a jusante (B) é inferior à energia de não abertura do disjuntor a montante (A);
- no caso da associação de um fusível e um disjuntor, há selectividade total sempre que a curva de disparo do disjuntor se encontra abaixo da curva de fusão do fusível.

Exemplo 1:

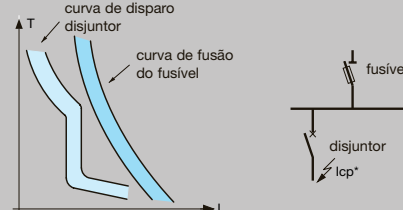
- associação de um disjuntor geral H 250N (a montante) e de um disjuntor geral NF 10 A (a jusante) após leitura do quadro (pág. 8.07), a selectividade é total (T).

**2 - Selectividade parcial**

- a selectividade entre 2 dispositivos de protecção é designada "parcial" sempre que os 2 dispositivos funcionem simultaneamente a partir de determinados valores de correntes de defeito (curto-circuito franco);
- os quadros das pág. 8.06 e 8.07 indicam os valores máximos das correntes de defeito para os quais a selectividade entre as 2 protecções é garantida; para os valores superiores os 2 dispositivos podem funcionar simultaneamente.

**Exemplo 2:**

- associação de um fusível gG 63 A (a montante) e de um disjuntor geral da série NF de 32 A (a jusante) após a leitura do quadro (pág. 8.07) estes 2 dispositivos são selectivos para correntes de defeito não superiores a 1,9 kA, a **selectividade é parcial**.

**Quadro do limite de selectividade**

ap. montante	h125h/h125n							h160h xs	h250n		h250n LSI	h400nxs		h400n xs LSI	h630nxs		h630n xs LSI	h1250			h1250 LSI		h1600 LSI	
PdC IEC 947-2	25/40 kA							25 kA	40 kA		40 kA	50 kA		50 kA	50 kA	50 kA	50 kA	50 kA	50 kA					
	In (A)	25	40	63	80	100	125	160	200	250	250	320	400	400	500	630	630	800	1000	1250	800	1250	1250	
ap. jusante																								
h125h h125n	25	-	1	0,95	1	1,1	1,3	1,3	2	2,5	T	3	3,4	T	6,4	8,3	T	T	T	T	T	T	T	
	40	-	-	0,95	1	1,1	1,3	1,3	2	2,5	T	3	3,4	T	6,4	8,3	T	T	T	T	T	T	T	
	63	-	-	-	-	1,1	1,3	1,3	2	2,5	T	2,5	3,4	T	6,4	8	T	T	T	T	T	T	T	
	80	-	-	-	-	1,1	1,3	1,3	2	2,5	T	2,5	3,4	T	6,4	8	T	T	T	T	T	T	T	
	100	-	-	-	-	-	-	-	2	2,5	T	2,5	3,4	T	6	8	T	T	T	T	T	T	T	
	125	-	-	-	-	-	-	-	2	2,5	T	2,5	3,4	T	6	8	T	T	T	T	T	T	T	
h160hxs	160	-	-	-	-	-	-	-	2	2,5	T	2,5	3,4	T	6	8	T	T	T	T	T	T	T	
h250n	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	2,4	3,4	T	4	4,5	T	T	T	T	T	T	T	
	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,4	3,4	T	4	4,5	T	T	T	T	T	T	T	
h400nxs	320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,4	T	4	4	T	T	T	T	T	T	T	
	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	T	T	T	T	T	T	T	
h400nxs LSI	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-	T	T	T	
h630nxs	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,4	4,4	T	21	21	21	T	T	T	
	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	21	21	21	T	T	T	
	630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	21	21	21	T	T	T	
	800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	-	21	21	T	T	T	
h630 LSI h800 LSI	630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

apar. a montante	NM, NFN, NKN, HMC, HMF												NGN, NDN, HMD											
curvas	C												D											
ln (A)	6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
apar. a jusante																								
curva B																								
MHN, NEN, HMB																								
6 A	-	0,08	0,12	0,15	0,19	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	-	0,15	0,24	0,3	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
10 A	-	-	0,12	0,15	0,19	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	-	-	0,24	0,3	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
16 A	-	-	-	-	0,19	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	-	-	-	0,3	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
20 A	-	-	-	-	-	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	-	-	-	-	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
25 A	-	-	-	-	-	-	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	-	-	-	-	-	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
32 A	-	-	-	-	-	-	-	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	-	-	-	-	-	-	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
40 A	-	-	-	-	-	-	-	-	0,47	0,6	0,75	0,94	-	-	-	-	-	-	-	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
50 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	0,75	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	1,5	1,9
63 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	1,9
80 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9
100 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
curva C																								
Axxxx, MJN, MLN, NR, NFN, NKN, HMC, HMF																								
0,5 A	0,05	0,08	0,12	0,15	0,19	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	0,09	0,15	0,24	0,3	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
1 A	0,05	0,08	0,12	0,15	0,19	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	0,09	0,15	0,24	0,3	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
2 A	0,05	0,08	0,12	0,15	0,19	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	0,09	0,15	0,24	0,3	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
3 A	0,05	0,08	0,12	0,15	0,19	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	0,09	0,15	0,24	0,3	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
4 A	-	0,08	0,12	0,15	0,19	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	-	0,15	0,24	0,3	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
6 A	-	0,08	0,12	0,15	0,19	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	-	0,15	0,24	0,3	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
10 A	-	-	0,12	0,15	0,19	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	-	-	0,24	0,3	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
16 A	-	-	-	-	0,19	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	-	-	-	-	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
20 A	-	-	-	-	-	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	-	-	-	-	-	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
25 A	-	-	-	-	-	-	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	-	-	-	-	-	-	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
32 A	-	-	-	-	-	-	-	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	-	-	-	-	-	-	-	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
40 A	-	-	-	-	-	-	-	-	0,47	0,6	0,75	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-	0,95	1,2	1,5	1,9
50 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	0,75	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	1,5	1,9
63 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	1,9
80 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9
100 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
curva D																								
NGN, NDN, HMD																								
0,5 A	0,05	0,08	0,12	0,15	0,19	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	0,09	0,15	0,24	0,3	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
1 A	0,05	0,08	0,12	0,15	0,19	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	0,09	0,15	0,24	0,3	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
2 A	0,05	0,08	0,12	0,15	0,19	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	0,09	0,15	0,24	0,3	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
3 A	-	0,08	0,12	0,15	0,19	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	0,09	0,15	0,24	0,3	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
4 A	-	-	0,12	0,15	0,19	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	-	0,15	0,24	0,3	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
6 A	-	-	-	0,15	0,19	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	-	-	0,24	0,3	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
10 A	-	-	-	-	-	0,24	0,3	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	-	-	-	0,3	0,38	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
16 A	-	-	-	-	-	-	-	0,38	0,47	0,6	0,75	0,94	-	-	-	-	-	0,48	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
20 A	-	-	-	-	-	-	-	-	0,47	0,6	0,75	0,94	-	-	-	-	-	-	0,6	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
25 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	0,75	0,94	-	-	-	-	-	-	-	0,75	0,95	1,2	1,5	1,9
32 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-	0,95	1,2	1,5	1,9
40 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	1,5	1,9
50 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	1,9
63 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9
80 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

O quadro abaixo indica as intensidades máximas em kA para as quais os dispositivos de protecção são selectivos.

selectividade total

montante	C/CL31 - L/C/CL51-L58								h125					h160 xs		h250		h250	h400xs		h400 xs	h630xs		h630 xs			
PdC IEC 947-2	100 kA								25 / 40 kA					25/40 kA		40 kA	40	50 kA	50 kA	50 kA	50 kA	50 kA					
fusíveis/curvas gG																				LSI				LSI			
In (A)	20	25	32	40	50	63	80	100	25	40	63	80	100	125	160	200	250	250	320	400	400	500	630	630			
jusante																											
MW/ MWN																											
6 A	0,42	0,62	1	1,5	2,3	3,8	7,1	T	1,4	2	3,4	4,8	5,8	6,7	6,7	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
10 A	0,37	0,55	0,9	1,3	2	3,3	6	T	1,2	1,7	2,5	3	3,5	4,3	4,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
16 A	-	0,46	0,75	1,1	1,7	2,8	5	8,9	-	1,6	2,1	2,4	2,7	3,2	3,2	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
20 A	-	-	0,65	0,97	1,3	2,3	4	6,8	-	1,6	2,1	2,4	2,7	3,2	3,2	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
25 A	-	-	-	0,97	1,3	2,3	4	6,8	-	-	1,8	2	2,2	2,5	2,5	8,7	T	T	T	T	T	T	T	T			
32 A	-	-	-	-	1,2	1,9	3,1	5,4	-	-	1,8	2	2,2	2,5	2,5	8,7	T	T	T	T	T	T	T	T			
40 A	-	-	-	-	-	1,9	3,1	5,4	-	-	-	1,5	1,7	2	2	7	T	T	T	T	T	T	T	T			
50 A	-	-	-	-	-	-	2,8	4,5	-	-	-	-	1,3	1,5	1,5	5,9	9	T	T	T	T	T	T	T			
63 A	-	-	-	-	-	-	-	4,5	-	-	-	-	-	1,1	1,1	5,2	8,2	T	T	T	T	T	T	T			
Axx/ MJN/ MLN																											
2 A	1,6	4	T	T	T	T	T	T	1,6	2,4	5,6	4,8	5,8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
6 A	0,5	1	2,2	4,4	T	T	T	T	1,4	2	3,4	3	3,5	4,3	4,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
10 A	0,37	0,6	1,1	2,3	4,6	T	T	T	1,2	1,7	2,5	3	3,5	4,3	4,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
16 A	-	0,5	0,94	1,8	3,6	T	T	T	-	1,6	2,1	2,4	2,7	3,2	3,2	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
20 A	-	-	0,76	1,4	2,9	5,9	T	T	-	1,6	2,1	2,4	2,7	3,2	3,2	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
25 A	-	-	-	1,1	2,2	4,6	T	T	-	-	1,8	2	2,2	2,5	2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
32 A	-	-	-	-	1,6	3,5	T	T	-	-	1,8	2	2,2	2,5	2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
40 A	-	-	-	-	-	2,1	3,8	7,3	-	-	-	1,5	1,7	2	2	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
6 A	0,42	0,62	1	1,5	2,3	3,8	7,1	T	1,6	2,3	4	5,5	6,7	8,6	8,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
10 A	0,37	0,55	0,9	1,3	2	3,3	6	T	1,4	2	2,8	3,4	4	4,9	4,9	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
16 A	-	0,46	0,75	1,1	1,7	2,8	5	8,9	1,3	1,8	2,4	2,8	3,2	3,7	3,7	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
20 A	-	-	0,65	0,97	1,3	2,3	4	6,8	-	1,8	2,4	2,8	3,2	3,7	3,7	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
25 A	-	-	-	0,97	1,3	2,3	4	6,8	-	1,7	2,1	2,3	2,5	2,9	2,9	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
32 A	-	-	-	-	1,2	1,9	3,1	5,4	-	-	2,1	2,3	2,5	2,9	2,9	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
40 A	-	-	-	-	-	1,9	3,1	5,4	-	-	1,6	1,7	1,9	2,2	2,2	8,1	T	T	T	T	T	T	T	T			
50 A	-	-	-	-	-	-	2,8	4,5	-	-	-	1,4	1,5	1,8	1,8	6,8	5,9	9,4	T	T	T	T	T	T			
63 A	-	-	-	-	-	-	-	4,5	-	-	-	-	-	1,4	1,4	5,9	8,2	T	T	T	T	T	T	T			
NFN/ NKN																											
0,5 A	1	1,6	3,2	6,3	T	T	T	T	1,6	2,4	5,6	8,8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
1 A	0,57	0,9	1,5	2,7	4,8	9,3	T	T	1,6	2,4	5,6	8,8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
2 A	0,57	0,9	1,5	2,7	4,8	9,3	T	T	1,6	2,4	5,6	8,8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
3 A	0,46	0,7	1,1	1,9	3,2	5,9	T	T	1,4	2	3,4	4,8	5,8	6,7	6,7	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
4 A	0,46	0,7	1,1	1,9	3,2	5,9	T	T	1,4	2	3,4	4,8	5,8	6,7	6,7	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
6 A	0,42	0,62	1	1,5	2,3	3,8	7,1	T	1,4	2	2,8	3,4	4	4,9	4,9	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
10 A	0,37	0,55	0,9	1,3	2	3,3	6	T	1,2	1,7	2,5	3	3,5	4,3	4,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
16 A	-	0,46	0,75	1,1	1,7	2,8	5	8,9	-	1,6	2,1	2,4	2,7	3,2	3,2	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
20 A	-	-	0,65	0,97	1,3	2,3	4	6,8	-	1,6	2,1	2,4	2,7	3,2	3,2	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
25 A	-	-	-	0,97	1,3	2,3	4	6,8	-	-	1,8	2	2,2	2,5	2,5	8,7	T	T	T	T	T	T	T	T			
32 A	-	-	-	-	1,2	1,9	3,1	5,4	-	-	1,8	2	2,2	2,5	2,5	8,7	T	T	T	T	T	T	T	T			
40 A	-	-	-	-	-	1,9	3,1	5,4	-	-	1,5	2	2	2	2	7	T	T	T	T	T	T	T	T			
50 A	-	-	-	-	-	-	2,8	4,5	-	-	-	-	1,3	1,5	1,5	5,9	9	T	T	T	T	T	T	T			
63 A	-	-	-	-	-	-	-	4,5	-	-	-	-	-	1,1	1,1	5,2	8,2	T	T	T	T	T	T	T			
NGN/ NDN																											
0,5 A	1	1,6	3,2	5,7	T	T	T	T	1,3	2	5,6	7,4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
1 A	0,54	0,85	1,4	2,3	4	6,9	T	T	1,3	2	5,6	7,4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
2 A	0,54	0,85	1,4	2,3	4	6,9	T	T	1,3	2	5,6	7,4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
3 A	0,44	0,67	1,1	1,6	2,8	5	9,2	T	1,1	1,6	3,4	3,8	4,7	5,3	5,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
4 A	0,44	0,67	1,1	1,6	2,8	5	9,2	T	1,1	1,6	3,4	3,8	4,7	5,3	5,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
6 A	0,37	0,54	0,87	1,3	2,1	3,6	6,4	T	1,1	1,6	3,4	3,8	4,7	5,3	5,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
10 A	-	-	0,74	1,1	1,6	2,8	5	8,6	0,95	1,4	2,5	2,4	2,8	3,4	3,4	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
16 A	-	-	-	-	1,5	2,4	4	6,8	-	1,3	2,1	1,9	2,2	2,6	2,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
20 A	-	-	-	-	-	1,7	2,8	4,7	-	-	2,1	1,9	2,2	2,6	2,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
25 A	-	-	-	-	-	1,7	2,8	4,7	-	-	1,8	1,6	1,7	2	2	6,9	6,9	T	T	T	T	T	T	T			
32 A	-	-	-	-	-	-	2,2	3,5	-	-	1,8	1,6	1,7	2	2	4,7	7,1	8,4	T	T	T	T	T	T			
40 A	-	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	-	-	1,3	1,5	1,5	5,6	8,4	T	T	T	T	T	T	T			
50 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	1,2	4,7	7,1	8,4	T	T	T	T	T	T			
63 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,2	6,6	T	T	T	T	T	T	T			
NR																											
6 A	0,42	0,62	1	1,5	2,3	3,8	7,1	14	1,4	2	3,4	4,8	5,8	6,7	6,7	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
10 A	0,37	0,55	0,9	1,3	2	3,3	6	11	1,2	1,7	2,5	3	3,5	4,3	4,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
16 A	-	0,46	0,75	1,1	1,7	2,8	5	8,9	-	1,6	2,1	2,4	2,7	3,2	3,2	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
20 A	-	-	0,65	0,97	1,3	2,3	4	6,8	-	1,6	2,1	2,4	2,7	3,2	3,2	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
25 A	-	-	-	0,97	1,3	2,3	4	6,8	-	-	1,8	2	2,2	2,5	2,5	8,7	T	T	T	T	T	T	T	T			
32 A	-	-	-	-	1,2	1,9	3,1	5,4	-	-	1,8	2	2,2	2,5	2,5	8,7	T	T	T	T	T	T	T	T			
40 A	-	-	-	-	-	1,9	3,1	5,4	-	-	1,5	1,7	2	2	2	7	T	T	T	T	T	T	T	T			
50 A	-	-	-	-	-	-	2,8	4,5	-	-	-	-	1,3	1,5	1,5	5,9	9	T	T	T	T	T	T	T			
63 A	-	-	-	-	-	-	-	4,5	-	-	-	-	-	1,1	1,1	5,2	8,2	T	T	T	T	T	T	T			
HMF																											

Função dos dispositivos diferenciais

Os dispositivos diferenciais foram concebidos para assegurar a protecção de pessoas e bens contra contactos directos e indirectos. Servem para detectar as correntes de defeito à terra que eventualmente possam surgir nalgum ponto da instalação.

O risco da elevação do potencial a uma tensão perigosa deve ser eliminado, através do corte automático, dentro de um intervalo de tempo compatível com a segurança das pessoas.

Princípio da protecção diferencial

Um dispositivo diferencial é composto por um transformador toroidal ao qual se enrolam os condutores de potência, e um enrolamento secundário de alimentação do relé.

Quando um defeito afecta o circuito de saída, desequilibra-se o campo magnético gerando uma corrente I_r na bobina da sonda capaz de disparar o relé.

Várias versões de dispositivos diferenciais:

- interruptor diferencial,
- disjuntor diferencial (magneto-térmico + relé diferencial),
- toro + relé (associado a um automatismo de disparo).

Sensibilidade e classe

Os dispositivos diferenciais residuais são caracterizados pela corrente diferencial nominal $I_{\Delta n}$, e pela sua classe que define o tempo de corte total segundo a curva de segurança e em função do valor da corrente diferencial.

Por construção, o nível de funcionamento $I_{\Delta f}$ de um dispositivo diferencial residual (DR) situa-se entre 50% e 100% de $I_{\Delta n}$.

Dispositivo anti-transitório

As correntes de fuga transitórias embora não sendo perigosas para o utilizador, provocam o disparo dos dispositivos diferenciais.

As perturbações poderão ter origem em:

- descargas atmosféricas,
- capacidades de fuga em cabos,
- filtros anti-parasitas de micro-computadores, etc ...

Os dispositivos anti-transitórios, permitem limitar os riscos de disparos intempestivos,

Sensibilidade para a componente contínua $\square$ tipo A:

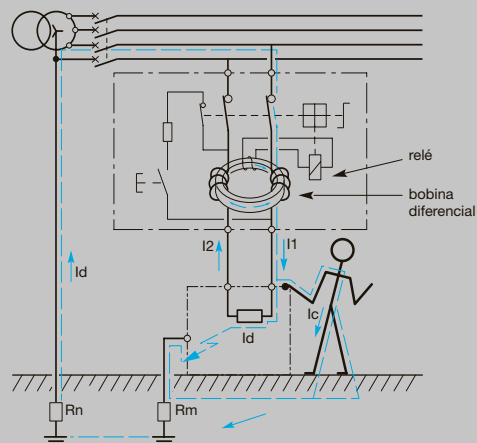
Os equipamentos eléctricos equipados com semi-condutores, tais como: diodos, triacs, etc ..., produzem em caso de defeito de isolamento, correntes que não são integralmente detectadas pelos dispositivos diferenciais clássicos (tipo AC).

Só os interruptores diferenciais sensíveis à componente contínua (tipo A), permitem detectar estas correntes, e evitar disparos intempestivos como os que acontecem com os aparelhos do tipo AC.

Sensibilidade à componente alternada $\sim$ tipo AC:

Os aparelhos asseguram um bom funcionamento com correntes diferenciais residuais alternadas e sinusoidais.

Princípio



I1: corrente de "entrada" no receptor

I2: corrente de "saída" do receptor

Id: corrente de defeito

Ic: corrente corporal por existir contacto com a massa em defeito

Rn: resistência à terra do neutro

Rm: resistência à terra das massas

em caso de defeito: $I_1 = I_2 + I_d$

se $I_1 > I_2$, produz-se um desequilíbrio no campo magnético do toro, que provoca uma corrente induzida na bobina da sonda e/o disparo do respectivo relé.

Valores normalizados dos tempos de funcionamento máximos e dos tempos de não funcionamento (s)

características dos dispositivos diferenciais			valores normalizados dos tempos de funcionamento e de não funcionamento para uma corrente diferencial $I_{\Delta n}$ igual a:				
tipo	$I_n A$	$I_{\Delta n} A$	$I_{\Delta n}$	$2 I_{\Delta n}$	$5 I_{\Delta n}$	500	
geral	para qualquer valor		0,3	0,15	0,04	0,04	tempo de funcionamento máximo
S	$\geq 0,25$	$> 0,030$	0,5	0,2	0,15	0,15	tempo de funcionamento máximo
			0,13	0,06	0,05	0,04	tempo de não funcionamento máximo

Condições particulares de utilização

Selectividade

Esta técnica permite a prevenção contra a falta de tensão, na sequência de um defeito de isolamento, na totalidade da instalação equipada com um dispositivo diferencial de entrada para assegurar a continuidade do serviço.

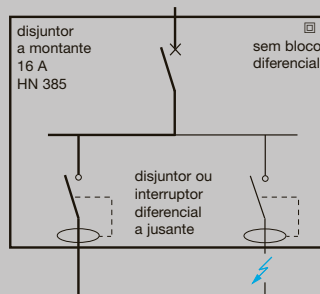
A selectividade permite cortar só a parte da instalação que está em defeito.

1 - a selectividade horizontal

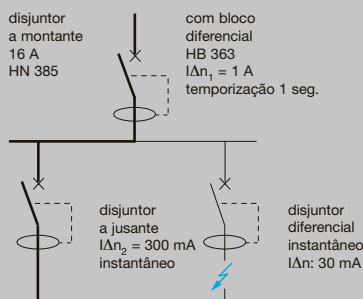
Para assegurar a selectividade horizontal de uma instalação, devem-se aplicar três princípios:

- supressão da função diferencial do aparelho de entrada,
- cada saída é protegida por um dispositivo DR de sensibilidade adaptada ao risco considerado,
- a parte da instalação entre o disjuntor de entrada e os bornes de saída do aparelho diferencial deverá ter classe de isolamento II ☐.

selectividade horizontal



selectividade vertical



$$\frac{I\Delta n \text{ (montante)}}{I\Delta n \text{ (jusante)}} \geq 2$$

- o tempo de corte dos dispositivos DR: o dispositivos diferencial a montante deverá ser temporizado com um tempo de não disparo superior ao tempo total de funcionamento dos dispositivos a jusante instantâneos.
- o dispositivo DR a montante é do tipo selectivo ou temporizado respeitando as condições acima referidas.

Coordenação interruptor diferencial / protecção a montante

Para evitar a deterioração do interruptor diferencial, por curto-circuitos susceptíveis de se produzirem a jusante, associa-se a montante um dispositivo de protecção contra curto-circuitos.

O quadro seguinte indica:

- o poder de corte do interruptor diferencial, quando isolado
- os calibres dos dispositivos de protecção a montante que asseguram uma coordenação com os interruptores diferenciais,
- o poder de corte da associação ID com fusíveis ou disjuntores.

aparelhos a jusante		dispositivos de protecção a montante											
interruptores diferenciais	resistência ao curto-circuito do ID isolado	fusíveis				disjuntores							
		10,3x38	14x51	22x58	22x58	NEN/NFN	NGN/MM	NKN	NR	h 125h/n			
		25 A	40 A	63 A	100 A		0,5 a 63 A	0,5 a 63 A	6 a 63 A	25 A	63 A	125 A	160 A
		gG	gG	gG	gG	B / C	D	C	C	-	-	-	-
ID bipolar		tensão da rede 230 V (valores em kA)											
25 A	1500 A	100	40	16	16	10	7	10	10	6	6	6	6
40 A	1500 A	-	40	16	16	10	7	10	10	-	6	6	6
63 A	1500 A	-	-	16	16	10	7	10	10	-	6	6	6
80 A	1500 A	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	6	6
ID tetrapolar		tensão da rede 400 V (valores em kA)											
25 A	1500 A	100	40	16	6	10	7	10	10	6	6	6	6
40 A	1500 A	-	40	16	6	10	7	10	10	-	6	6	6
63 A	1500 A	-	-	16	6	10	7	10	10	-	6	6	6
80 A	1500 A	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	6	6
100 A	1500 A	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	6	6

Escolha de um sistema

	PVC	Alumínio	Aço	PC ABS	PRV	PPO
Calhas de distribuição	LF, LFF e FB		LFS	LFH	LFG	
Calhas de instalação com encaixe directo de aparelhagem 45x45	GBD	GBA				
Calhas de instalação para aparelhagem 45x45 e 60mm entre parafusos	LFF BR	BRA	BRS			
Molduras	ATA					
Rodapés	SL					
Calhas resistentes ao fogo			FWK			
Colunas e mini-colunas		Topaz				
Calhas de cablagem	BA7					HNG
Caminhos de cabos					KB	

PVC

Resistência ao choque: equivalente **IK7**
 Dificilmente inflamável **M1**
 Comportamento UL94 **V0**
 Temperatura: -5 °C a +65 °C

PRV

Boa resistência ao choque (70 kJ/mm²)
 Sem halogéneos
 Comportamento UL94 **V0**
 Temperatura: -80 °C a +130 °C

Alumínio

Anodizado natural

PPO

Sem halogéneos
 Comportamento UL94 **V1**
 Temperatura: -25 °C a +90 °C

Aço galvanizado

Folha de aço galvanizado em ambos os lados
 Lacagem possível em todas as cores RAL

PC ABS

Boa resistência ao choque (14 kJ/mm²)
 Sem halogéneos
 Comportamento UL94 **V0**
 Temperatura: -30 °C a +90 °C

Montagem de aparelhagem

Aparelhagem	SL	ATA	LFF	GBD	GBA	Topaz	BR/BRA/BRS
Tehalit							
Zenith correntes fortes							
Zenith correntes fracas							
Outros fabricantes							
45x45							
60mm entre parafusos com espelho 80x80mm							

PVC (excepto LFR)

Características mecânicas:

Resistência à tracção: 30 N/mm²
Resistência aos choques: 4 kJ/mm²

Características eléctricas:

Resistência específica > 10¹⁷ Ω/cm
Resistência superficial > 10¹¹ Ω
Resistência dieléctrica > 35 kV/mm
Constante dieléctrica relativa (2,7

Características térmicas:

Temperatura de utilização -5°C a +65°C
Coeficiente de dilatação térmica:
71x10⁻⁶/°C (isto é, uma dilatação de 2,1mm por m para uma diferença de 30°C)

Comportamento ao fogo:

Classificação M: M1
(laboratório LCPP PV N.º 1382/99)
Classificação UL 94: V0
(laboratório LCIE PV N.º 284598C)

PC ABS

Características mecânicas:

Resistência aos choques: 14 kJ/mm²
Ruptura em tracção: 64 Mpa (ISO 527)

Características eléctricas:

Resistência superficial > 10¹⁵ Ω
Resistência dieléctrica > 21 kV/mm
Constante dieléctrica relativa (2,7

Características térmicas:

Temperatura de utilização -30°C a +90°C
Coeficiente de dilatação térmica:
1x10⁻⁴/°C (isto é, uma dilatação de 3mm por m para uma diferença de 30°C)

Comportamento ao fogo:

Sem halogéneos
Classificação M: M1
Classificação UL 94: V0

Poliéster reforçado com fibra de vidro (PRV)

Características mecânicas:

Resistência aos choques: 70 kJ/mm²
Resistência à ruptura: (ISO R 727) 22 N/mm²
Módulo de elasticidade:
(ISO R 727) 8400 N/mm²

Características eléctricas:

Resistência superficial: 2x10¹⁴ Ω
Resistência dieléctrica: 6,5 kV/mm

Características térmicas:

Temperatura de utilização -80°C a +130°C
Coeficiente de dilatação térmica:
40x10⁻⁶/°C (isto é, uma dilatação de 1,2mm por m para uma diferença de 30°C)

Comportamento ao fogo:

Sem halogéneos
Não propagação da chama: Classe 2
Classificação UL 94: V0

PPO

Características eléctricas:

Resistência específica > 10¹⁷ Ω/cm
Resistência superficial > 10¹¹ Ω
Resistência dieléctrica > 35 kV/mm
Constante dieléctrica relativa (2,7

Características térmicas:

Temperatura de utilização -25°C a +90°C
Coeficiente de dilatação térmica:
59x10⁻⁶/°C (isto é, uma dilatação de 1,77mm por m para uma diferença de 30°C)

Comportamento ao fogo:

Sem halogéneos
Classificação UL 94: V1

Homologações e certificações

ATA, Molduras

EZU, MEEI, EVPU, SEP-BBJ
NFC 68-104
Equivalente IK7

SL, Rodapés

VDE 00604/3, ÖVE, KEMA,
EZU, MEEI, EVPU, SEP-BBJ
NFC 68-104
Equivalente IK7

LF Speedway, LFF, Calhas de distribuição

VDE 00604/1, ÖVE, SEV, SEMKO, KEMA,
NEMKO, EZU, MEEI, EVPU, SEP-BBJ
NFC 68-102
(excepto LF 20035/36: NFC 68-104)
Equivalente IK7

FB, Calhas de distribuição

VDE 00604/2, ÖVE, SEV, SEMKO, KEMA,
NEMKO, EZU, MEEI, EVPU, SEP-BBJ
NFC 68-102

Equivalente IK7

GBD, Calhas de instalação
NFC 68-102

BR, Calhas de instalação

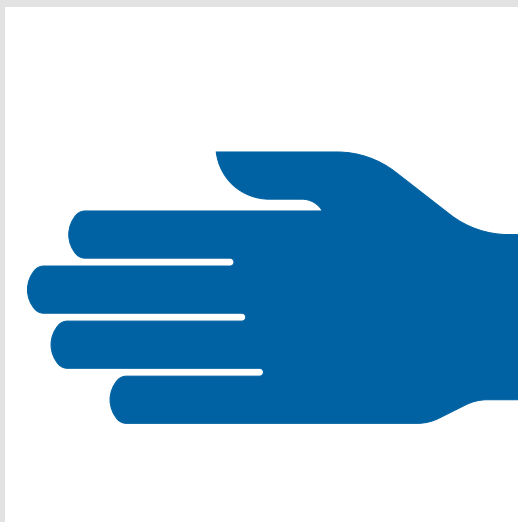
VDE 00604/2, ÖVE, SEMKO, KEMA,
EZU, MEEI, EVPU, SEP-BBJ
NFC 68-102
Equivalente IK7

BA7, Calhas de cablagem

CSA N.º 184n 90; Reg. n.º 22009
(DNG, VK-flex)
UL N.º E48414
Lloyds Register of Shipping
(Central Electricity Generating Board N.º 308)

Serviços

- 9.02 Sítio e formação profissional,
- 9.03 Informação sobre os produtos e documentação técnica,
- 9.04 Ferramentas de ajuda p/ realização de armários,
- 9.05 Certificação Hager ISO,
- 9.07 Documentação Hager Tehalit,
- 9.08 Filiais, representações Hager na Europa e no Mundo.



www.hager.pt - feito à medida para os profissionais da electricidade

Serviços

Instaladores, prescritores, distribuidores, professores, jornalistas... para poder responder sempre melhor às necessidades dos profissionais da electricidade, o grupo Hager dedica-lhes o seu sítio Internet: www.hager.pt

Encontre on-line 24h/24h:

- informações sobre produtos
- a documentação mais actual
- a informação mais completa



Formação profissional

As novas tecnologias, a coabitação das redes de potência e as redes de dados (como segurança, dados, imagens) bem como a competição crescente para ganhar negócios, alteraram profundamente as regras de instalação. Para acompanhar estas mudanças, a formação torna-se um meio privilegiado.

A formação profissional Hager Tehalit toca todos os domínios técnicos que se referem às instalações eléctricas locais de uso profissional, os edifícios terciários e a habitação.



Documentação técnica

Serviços

Além do conhecimento da oferta de produtos, a concepção, a realização e manutenção de uma instalação eléctrica, exige:

- uma permanente actualização dos conhecimentos dos locais de instalação: normas, regulamentos, tecnologias,
- um conjunto de informações tais como:
 - características técnicas
 - esquemas de ligação
 - instruções de instalação e de utilização
 - etc ...
- nas instruções de instalação fornecidas nas embalagens, junto com os produtos, se se tratam de informações necessárias para a instalação e funcionamento,
- no CD-ROM do Catálogo Electrónico também estão disponíveis as instruções de instalação e características técnicas dos produtos.

Pode encontrar estas informações:

- directamente quando se trata de informações necessárias para a concepção da instalação e escolha de produtos,



As páginas técnicas do catálogo são complementadas pelas informações apresentadas nas páginas comerciais de cada produto.



As instruções de instalação fornecidas na embalagem da maior parte dos produtos, fornecem os esclarecimentos necessários à sua instalação e colocação em serviço.

Informação sobre os produtos

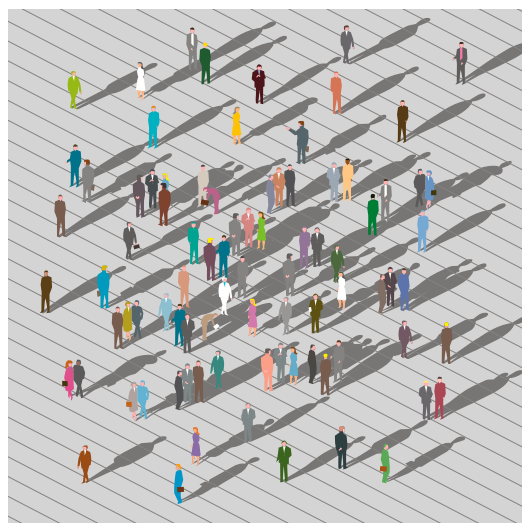
A escolha da solução mais adequada para cada função da instalação eléctrica, implica um perfeito conhecimento da nossa gama de produtos.

O catálogo geral, apesar de resumir a totalidade da nossa oferta e de ser uma fonte de informação privilegiada para os nossos clientes não é suficiente:

- em primeiro lugar, porque aparecem constantemente novos produtos e novas tecnologias,
- em segundo lugar, porque cada novidade merece uma apresentação particular onde se descrevem as suas vantagens,
- por fim, porque nenhum catálogo pode substituir o diálogo com os nossos técnicos.

Esta é a razão pela qual:

- cada vez que sai um novo produto, publica-se um documento a ele dedicado até que seja editado o novo catálogo geral,
- as visitas regulares dos nossos técnico-comerciais e as acções de formação e informação por nós realizadas servem para vos manter actualizados.



Ferramentas de ajuda para a realização de armários

Serviços

Conceber e orçar um quadro eléctrico é uma tarefa com a qual os profissionais de instalações eléctricas são diariamente confrontados.

Ela ocupa uma parte significativa do seu tempo.

Para o ajudar na realização do seu quadro eléctrico, a Hager-Tehalit propõe uma oferta completa de programas. Esta oferta é constituída por:

- ☐ uma nova versão de Semiolog integrada no catálogo electrónico.

Esta nova versão apresenta evoluções que facilitam a realização e impressão de etiquetas e de folhas de identificação de circuitos para toda a oferta de armários e caixas da Hager.

Graças à nova biblioteca de pictogramas, pode introduzir um toque final tanto estético como muito prático,

- ☐ configurador electrónico.

Para as gamas Universo e Quadro, este programa simula a configuração do armário que pretende realizar:

- uma prancha de configuração representa as dimensões de armários disponíveis,

- símbolos que representam as unidades de equipamento,

- ☐ catálogo electrónico que:

- ajuda na escolha de produtos Hager e Tehalit,

- fornece informações técnicas e permite realizar um orçamento,

- ☐ Elcom e toda a gama de módulos que permitem:

- criar projectos,

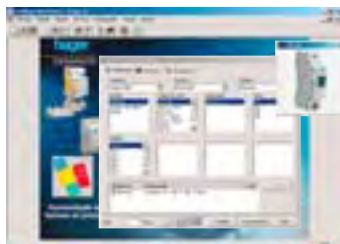
- escolher material,

- realizar esquemas unifilares ou multifilares de caixas e armários de distribuição,

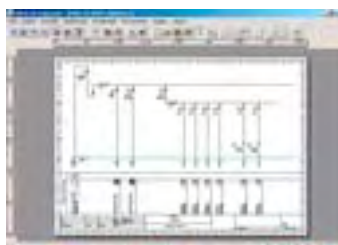
- calcular armários e caixas,

- realizar, automaticamente ou manualmente, os desenhos de implantação,

- realizar orçamentos para armários.

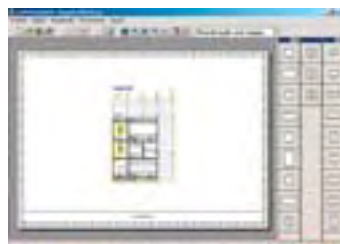


O guia de escolha permite uma fácil selecção dos produtos tanto da Hager como da Tehalit (Catálogo electrónico)



Visualização da aplicação esquema unifilar manual com uma folha de trabalho e biblioteca de símbolos (Elcom)

Visualização da montagem das unidades de equipamento num armário Universo IP43 (Configurador electrónico)



Produtos homologados - qualidade certificada

Serviços



Desde 1990, a Hager faz parte do restrito grupo de empresas que obtiveram a certificação ISO 9001.

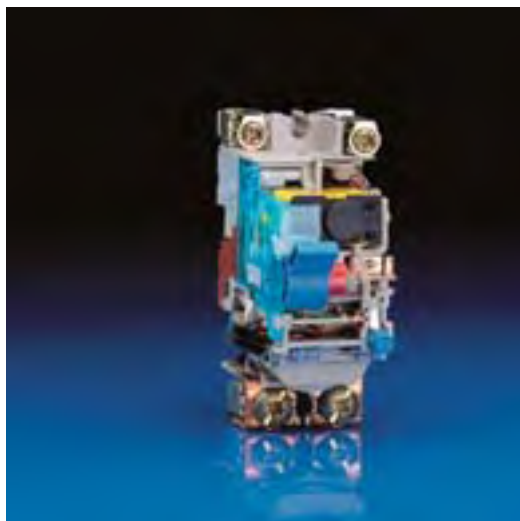
A certificação ISO 9001 atesta a capacidade da empresa em dominar a qualidade dos produtos; desde a sua concepção, passando pelos processos de fabricação e de controlo, até à sua venda, ou seja, até aos serviços que acompanham essa venda: informação, formação, modo de utilização, garantia e serviço pós-venda.

A certificação ISO 9001 é a mais completa, já que as normas

ISO 9002 e ISO 9003 só cobrem parte do processo.

É evidente que esta certificação só pode ser concedida depois de uma rigorosa auditoria, que exige a aplicação permanente em toda a empresa dos procedimentos previstos no contrato de forma a garantir a qualidade, e que, bem entendido, a empresa aceite ser controlada permanentemente por um organismo independente.

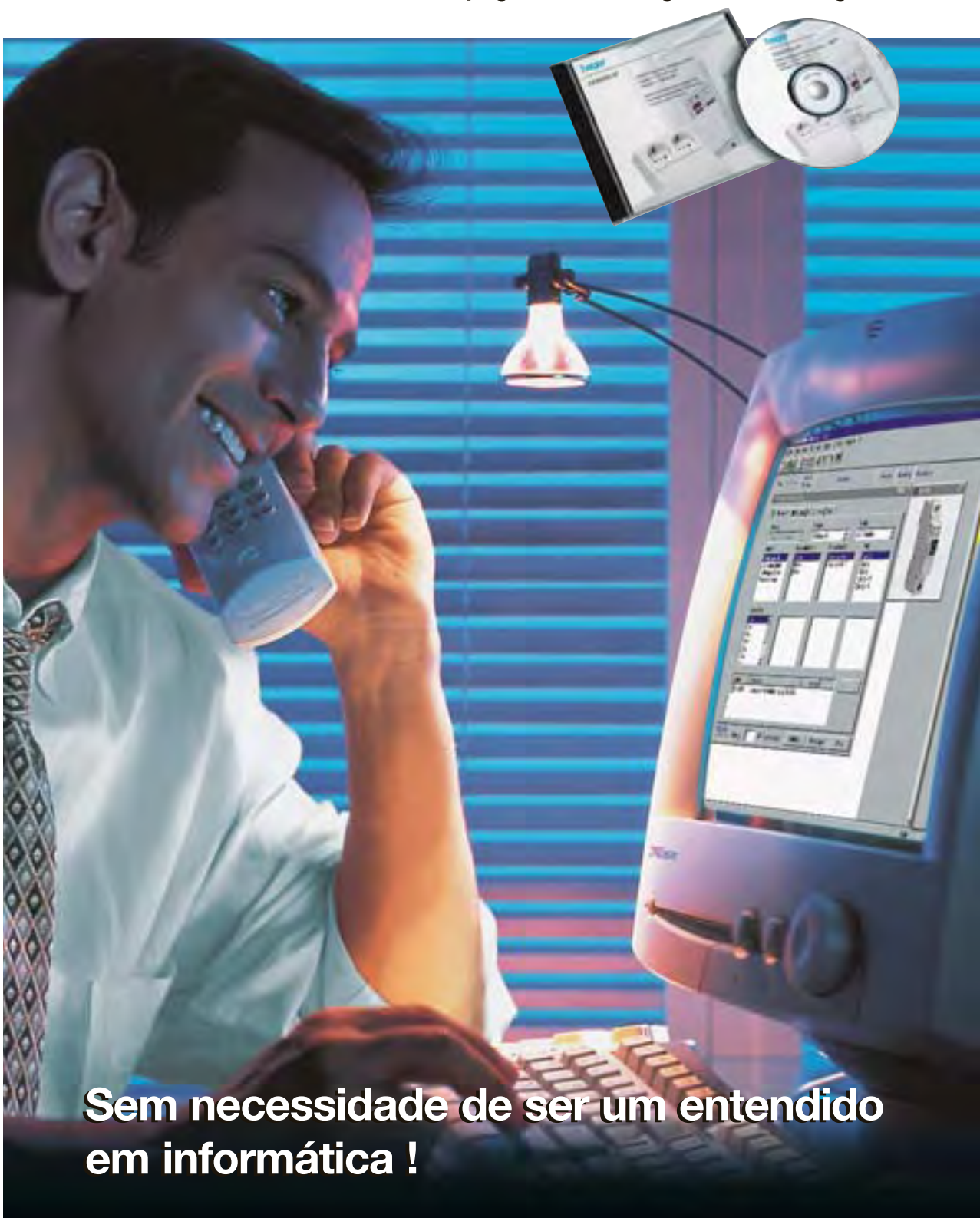
Este certificado prova que a nossa reputação de qualidade é justificada.



Na Hager, o gosto do trabalho bem feito está na natureza dos homens; desde a concepção dos produtos ... até à sua aplicação, sempre atentos a todos os pormenores.

Elcom

Software de concepção e orçamentação



Sem necessidade de ser um entendido em informática !

Nesta página encontra toda a documentação Hager-Tehalit que temos ao seu dispor.

Documentação Hager:



Orion Plus: Apresentação do sistema



Guias de escolha Orion Plus



Série Gamma



Sistema Quadro



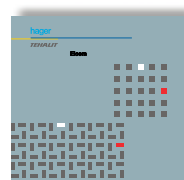
Limitadores de sobretensão



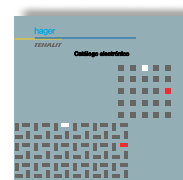
Tébis,
a certeza do seu bem-estar



Tébis TX: Instalação eléctrica comunicante



Elcom em CD-Rom



Catálogo Electrónico em CD-Rom

Documentação Tehalit:



LFF: Sistema de calhas de distribuição e instalação em PVC



Tehalit 2006
A nossa selecção

Na Europa

ALEMANHA:

Hager Tehalit Vertriebs GmbH
66440 BLIESKASTEL
Tel. (49) 68 42 94 50
Fax (49) 68 42 94 55 105

ÁUSTRIA:

Hager Electro Ges. m. b. H.
Dieselgasse, 3
A - 2333 Leopoldsdorf
Tel. (43) 02 23 54 46 00
Fax (43) 02 23 54 45 45

BÉLGICA:

S.A. Hager Modulex N.V.
Boulevard Industriel 61
1070 BRUXELLES
Tel. (32) 2 529 47 11
Fax (32) 2 527 12 61

DINAMARCA:

Hager - ELPEFA A/S
Geminivej 32
DK - 2670 GREVE
Tel. (45) 43 95 95 95
Fax (45) 43 95 95 90

Tehalit - Knud Wexøe A/S

Skættekæret 11
DK-2840 Holte
Tel. (45) 45 46 58 00
Fax (45) 45 46 58 01

ESPAÑA:

Hager Sistemas S.A.
Paratge Coll-Blanc s/n
Apartado 39
08430 LA ROCA DEL VALLÈS
Tel. (34) 93 842 47 30
Fax (34) 93 842 21 32

FINLÂNDIA:

UTU Powel Oy
P.O. Box 33
Palopellonkatu 7
FIN-04251 KERAVA
Tel. (358) 9 274 64 11
Fax (358) 9 274 64 141

FRANÇA:

Hager Tehalit Systèmes SAS
132, Boulevard d'Europe
B.P. n.º 3
67215 OBERNAI Cedex 15
Tel. (333) 88 49 50 50
Fax (333) 88 49 50 03

GRÃ-BRETANHA:

Hager Ltd
Hortonwood 50
TELFORD Shropshire
TF1 7FT U.K.
Tel. (44) 1 952 67 78 99
Fax (44) 1 952 67 55 81

GRÉCIA:

Hager Hellas
Iapetou Street 33
11364 ATHENS
Tel. (30) 1 864 50 90
Fax (30) 1 865 09 65

HOLANDA:

Hager Electro b.v.
Larenweg 36
5234 KA's Hertogenbosch
P.O. box 708
Tel. (31) 73 642 85 84
Fax (31) 73 642 79 46

HUNGRIA:

Hager Kft
Aradi utca 16
1043 Budapest
Tel. (36) 1 36 95 689
Fax (36) 1 36 93 601

IRLANDA:

Hager Limited
Unit M2
Furry Park Industrial Estate
Old Airport Road
Santry
Dublin 9
Tel. (353) 018 83 58 44
Fax (353) 018 86 95 20

ISLÂNDIA:

Hager - Johan RÖNNING Hf
Sundaborg 15
104 REYJAVÍK
Tel. (354) 5 20 08 00
Fax (354) 5 20 08 88

Tehalit - Smith & Norland hf

Nóatúni 4
IS-105 Reykjavík
Tel. (354) 5 20 30 00
Fax (354) 5 20 30 11

ITÁLIA:

Hager Lume S.p.A.
Via Battistotti Sassi, 11
20133 MILANO
Tel. (39) 2 70 15 05 11
Fax (39) 2 70 10 74 30

LETÓNIA:

SIA Hager Sistēmas
Bauskus 58
1004 Riga
Tel. (371) 780 86 80
Fax (371) 780 86 81

LITUÂNIA:

Hager Polo UAB
Laisves pr 77
2600 Vilnius
Tel. (371) 655 61 46
Fax (371) 780 86 81

NORUEGA:

Hager Systemer A/S.
Industriveien 8B
1471 Lorenskog
Tel. (47) 67 91 16 20
Fax (47) 67 91 16 48

POLÓNIA:

Hager Polo Sp. z o.o.
Ul. Fabryczna 10
43-100 Tychy
Tel. (48) 32 324 01 00
Fax (48) 32 324 01 50

PORTUGAL:

Hager SEM SA
(Sistemas Eléctricos Modulares)
Estrada de Polima, n.º 673
Armazém C
Parque Industrial Meramar I,
Abóboda
2785-543 SÃO DOMINGOS RANA
Tel. (351) 21 445 84 50
Fax (351) 21 445 84 54

República Checa:

Hager Electro s.r.o.
Podebradská 56/186
180 66 Praha 9 - Hloubetin
Tel. (48) 02 66 10 73 08
Fax (42) 02 66 10 73 10

ROMÉNIA:

Hager Romania, Srl
Bulevardul Preciziei, nr.32,
Sector 6
062204 Bucuresti
Tel. (40) 21 434 09 37
Fax (40) 21 434 16 60

SUÉCIA:

Hager Elektro AB
Box 9040
400 91 GÖTEBÖRG
Tel. (46) 31 706 39 00
Fax (46) 31 706 39 50

SUIÇA:

Hager Tehalit AG
Moosweg 8
Postfach 431
CH-8501 Frauenfeld
Tel. (41) 52 723 24 00
Fax (41) 52 723 24 05

UCRÂNIA:

Polo elektroobladnannia
Polo elektroobladnannia
G. Stalingrada 16-D k. 125
04210 Kiev
Tel. (380) 44 464 97 00
Fax (380) 44 464 97 00

Resto do Mundo

AUSTRÁLIA:

Hager B&R Pty Ltd
Units 14-17 Riverside Centre
148 James Ruse Drive
Paramatta NSW 2150
AUSTRALIA
Tel. (61) 2 9687 0077
Fax (61) 2 9687 0022

BRASIL:

ELETROMAR LTDA
Estr. Adhemar Bebiano, 257
Del Castilho
21058-900
Rio de Janeiro
Tel. (55) 21 38 65 39 12
Fax (55) 21 38 65 39 77

CHINA:

Hager Electric Co. Ltd
Unit 201, 2/F of E Building
No 6 Gongyuan West Avenue
guomen Inner
East District
Beijing, Postal 100005
Tel. (86) 10 651 799 06/7/8/9
Fax (86) 10 651 799 16

Hager Electric Co. Ltd

Guangzhou
Room 5406
Citiz Plaza
233 Tianhe Bei Road
Tianhe District Guangzhou,
Guangdong, 516000,
Tel. (86) 20 87 52 09 58
Fax (86) 20 87 52 00 69

EMIRATOS ÁRABES UNIDOS:

Hager Tehalit Systems
M.E. FZE
POB 61056
JEBEL ALI
DUBAI / U.A.E.
Tel. (971) 4 836 364
Fax (971) 4 837 993

HONG KONG:

Hager Electro Ltd
Suite 310 Chinachem Golden
Plaza
77 Mody Road
Tsimshatsui East
HONG KONG
Tel. (852) 2688 0228
Fax (852) 2688 0336

MALÁSIA:

**Hager Engineering (M)
SDN BHD**
Level 5, Lot 8 Jalan Astaka U8/84,
Seksyen U8, Bukit Jelutong,
40150 Shah Alam
Selangor Darul Ehsan
Tel. (60) 3 78 59 19 35
Fax (60) 3 78 59 19 45

SINGAPURA:

**Hager Electro Systems
PTE Ltd**
23, New Industrial Road
#04/04 Century Industrial
Building
SINGAPORE 536209
Tel. (65) 63 83 10 30
Fax (65) 63 83 02 30

