

INTERRUPTORES (MECÂNICOS) PARA USO INDUSTRIAL OU INSTALAÇÕES SEMELHANTES

1. Aspetos gerais

Um interruptor (mecânico) é definido como um aparelho mecânico de conexão capaz de estabelecer, de suportar e de interromper correntes nas condições normais do circuito, incluindo, eventualmente, as condições especificadas de sobrecarga em serviço.

É um aparelho que é ainda capaz de suportar, num tempo especificado, correntes nas condições anormais especificadas para o circuito, tais como as resultantes de um curto-circuito.

Pode ser capaz de estabelecer correntes de curto-circuito mas não de as interromper.

Os interruptores de baixa tensão são divididos nos seguintes tipos principais:

- Interruptores para instalações elétricas fixas, domésticas e análogas;
- Interruptores de uso industrial ou instalações semelhantes.

Os interruptores de uso industrial ou instalações semelhantes observam o disposto na norma EN 60947, partes 1 e 3.

2. Classificação

I) Quanto ao tipo de montagem

Quanto ao tipo de montagem os interruptores de uso industrial podem ser classificados nos seguintes tipos:

- **Interruptor modular de montagem em calha simétrica**

A Figura 1 mostra um exemplo de um interruptor modular de montagem em calha simétrica.



**Figura 1. Interruptor modular de montagem em calha simétrica
(HAGER, Interruptor Modular 3P 125A: SBN399)**

EN 60947 – Aparelhagem de baixa tensão.

Parte 1: Regras gerais.

Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores e combinados fusíveis.

A parte 3 da norma 60947 aplica-se a interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores e combinações fusível para utilização em circuitos de distribuição e circuitos motor nos quais a tensão estipulada não exceda 1000 V a.c. ou 1500 V d.c..

- Interruptor de caixa moldada

A Figura 2 mostra um exemplo de um interruptor de manobra em caixa moldada.



Figura 2. Interruptor em caixa moldada
(HAGER, Interruptor geral x160 3P 125A 4,5M: HCA125H)

- Interruptor aberto

A Figura 3 mostra um exemplo de um interruptor do tipo aberto.



Figura 3. Interruptor aberto
(HAGER, Interruptor de corte aparente 3P 1600A: HA364)

II. Quanto à categoria de utilização

A categoria de utilização define as aplicações previstas para os equipamentos, sendo cada categoria de utilização caracterizada por valores de correntes e tensões, expressas em múltiplos da corrente estipulada de utilização e da tensão estipulada de utilização, como também pelos fatores de potência ou constantes de tempo do circuito.

A designação das categorias de utilização é completada pelo sufixo:

- A – Quando as aplicações pretendidas requerem manobras frequentes.
- B – Quando as aplicações pretendidas requerem manobras não frequentes.

De acordo com a categoria de utilização os interruptores do tipo industrial são classificados nos tipos indicados na Tabela 1.

Tabela 1. Categorias de utilização

Natureza da corrente	Categoria de utilização		Aplicação típica
	A	B	
Corrente Alternada	AC-20A	AC-20B	Fecho e abertura sem carga
	AC-21A	AC-21B	Cargas resistivas, incluindo sobrecargas moderadas
	AC-22A	AC-22B	Cargas mistas resistivas e indutivas, incluindo sobrecargas moderadas
	AC-23A	AC-23B	Cargas constituídas por motores ou outras cargas altamente indutivas
Corrente Contínua	DC-20A	DC-20B	Fecho e abertura sem carga
	DC-21A	DC-21B	Cargas resistivas, incluindo sobrecargas moderadas
	DC-22A	DC-22B	Cargas mistas resistivas e indutivas, incluindo sobrecargas moderadas (por exemplo motores em paralelo)
	DC-23A	DC-23B	Cargas constituídas por motores ou outras cargas altamente indutivas (por exemplo motores em série)

III. De acordo com o método de manobra do equipamento manobrado manualmente

De acordo com o método de manobra do equipamento manobrado manualmente os interruptores do tipo industrial são classificados nos seguintes tipos:

- **manobra manual dependente:** No qual a operação é realizada somente por meio da energia manual aplicada diretamente, onde a velocidade e a força da operação são dependentes da ação do operador
- **manobra manual independente:** No qual a operação é realizada por energia armazenada proveniente da força manual armazenada numa operação contínua, de maneira que a velocidade e força da operação são independentes da ação do operador
- **manobra manual semi-independente:** Manobra realizada exclusivamente por meio de energia diretamente aplicada de forma que a força manual é aumentada até um valor-limite para além do qual se realiza a manobra independentemente de comutação, salvo se ela é intencionalmente retardada pelo operador

IV. De acordo com a aptidão ao seccionamento

De acordo com a aptidão ao seccionamento os interruptores do tipo industrial são classificados nos seguintes tipos:

- apto ao seccionamento ;
- não apto ao seccionamento.

V. Quanto ao número de polos

Os interruptores de uso industrial são classificados quanto ao número de polos nos seguintes tipos:

- unipolares ;
- bipolares ;
- tripolares ;
- tetrapolares .

VII. Natureza da corrente

- corrente alternada;
- corrente contínua.

3. Principais elementos constituintes

A Figura 4 mostra os principais elementos constituintes de um interruptor de uso industrial de montagem em calha simétrica.



- 1 Invólucro
- 2 Ligador - Saída
- 3 Ligador - Entrada
- 4 Marcação do produto
- 5 Indicador de posição:
 - Posição "aberto" (desligado): 0
 - Posição "fechado" (ligado): I
- 6 Manipulo

Figura 4. Principais elementos constituintes de um de um interruptor de uso industrial de montagem em calha simétrica (HAGER, SBN 180 – Interruptor Modular 1P 80^a)

4. Principais características

As principais características dos disjuntores de uso industrial ou análogo, são:

- Para corrente alternada 50 ou 60 Hz
- Tensão estipulada até 1000 V (entre fases)
- De corte ao ar
- Correntes estipuladas sem limites impostos
- Reguláveis
- $I_{nf} = 1,05 I_n (I_r)$
- $I_2 = 1,30 I_n (I_r)$

5. Marcação

De acordo com o definido na norma EN 60947, parte 0 e parte 1, cada disjuntor deve estar marcado de uma forma indelével, parte da seguinte informação:

Em cada disjuntor deve estar marcado de uma forma indelével e facilmente legível, parte da seguinte informação:

- a) Nome do fabricante ou a marca registada;
- b) Designação do tipo, o número do catálogo ou o número de série;
- c) Referência da norma do material correspondente se o fabricante declarar essa conformidade;
- d) Tensões estipuladas de utilização (U_e);
- e) Categoria de utilização e correntes estipuladas de utilização (ou potências estipuladas, ou correntes estipuladas ininterruptas), às tensões estipuladas de utilização do material;
- f) Valor da(s) frequência(s) estipulada(s), por exemplo: 50 Hz, 50 Hz/60 Hz, e/ou a indicação «corrente contínua» (ou o símbolo);
- g) Serviço estipulado, com a indicação da classe de serviço intermitente, se existir (contínuo, ininterrupto, intermitente periódico, temporário ou periódico);
- h) Poderes estipulados de fecho e/ou de corte. Estas indicações poderão ser substituídas, quando aplicável, pela indicação da categoria de utilização;
- i) Tensão estipulada de isolamento (U_i);
- j) Tensão estipulada suportável aos impulsos (U_{imp});
- k) Característica do relé ou disparador:
 - Tipo de relé ou de disparador;
 - Valores estipulados;
 - Corrente de regulação ou gama da corrente de regulação;
 - Características tempo/corrente;
 - Influência da temperatura ambiente;
 - Funções estendidas.
- l) Sobretensão de manobra (deverá ser superior à U_{imp});
- m) Corrente estipulada de curta duração admissível (I_{cw}) bem como a sua duração, quando aplicável;
- n) Poderes estipulados de fecho e/ou de corte em curto-circuito, quando aplicável:
 - Poder estipulado de corte em curto-circuito (I_{cn}),
 - Poder estipulado de corte de serviço em curto-circuito (I_{cs}),
 - Poder estipulado de corte último em curto-circuito (I_{cu}),
 - Poder estipulado de fecho em curto-circuito (I_{cm});
- o) Corrente estipulada de curto-circuito condicional, quando aplicável;
- p) Código IP, no caso de um material com invólucro;
- q) Grau de poluição condições ambientais para as quais o material é previsto:
 - Grau 1 (sem poluição),
 - Grau 2 (normal) - standard para aplicações domésticas,
 - Grau 3 (poluição condutora) - standard para aplicações industriais;
 - Grau 4 (poluição que provoca condutividade persistente);
- r) Tipo e características máximas estipuladas do dispositivo de proteção contra os curto-circuitos, quando aplicável;
- s) Classe de proteção contra os choques elétricos, quando aplicável;
- t) Tensão estipulada do circuito de comando, natureza e frequência da corrente, se diferentes das da bobina de comando, natureza da corrente, frequência estipulada e tensão estipulada da alimentação do comando;
- u) Pressão estipulada do ar e limites das variações de pressão (para os materiais de comando pneumático);

- v) Símbolo de aptidão ao seccionamento, se aplicável, com o símbolo:



para um disjuntor apto ao seccionamento .

- w) Comprimento a desnudar antes da introdução do condutor no terminal;
- x) Número máximo de condutores que poderão ser apertados;
- y) Para os terminais sem parafuso não universais: "s" ou "sol" para os terminais declarados para condutores rígidos-maciços, "r" para os terminais declarados para condutores rígidos (maciços e cableados); "f" para os terminais declarados para condutores flexíveis.

A Figura 5 ilustra a marcação de um disjuntor industrial.

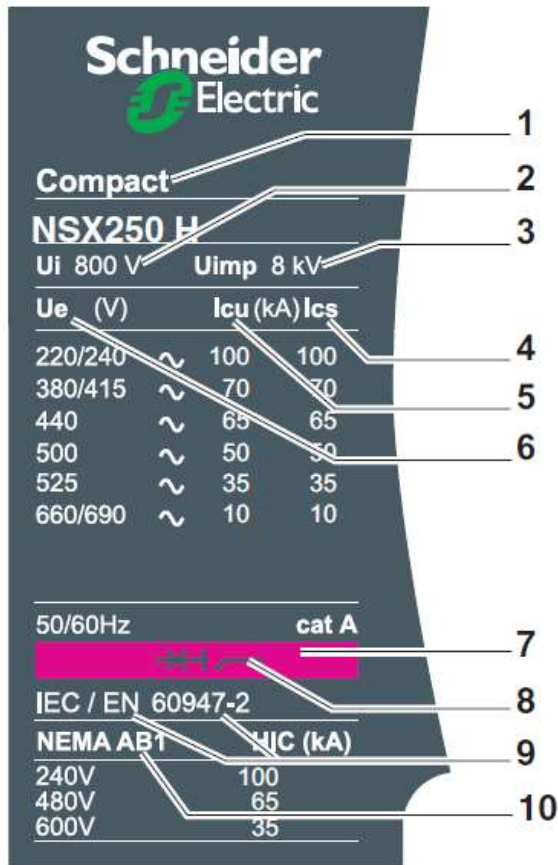
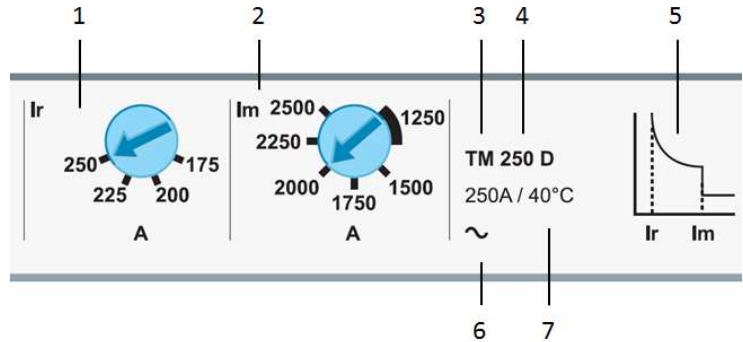


Figura 5. Marcação de disjuntores para instalações domésticas e análogas

A Figura 6 ilustra um exemplo de marcação de um disparador (relé de proteção) associado a um disjuntor tipo industrial.



Legenda:

- 1 – Regulação da proteção térmica (Ir);
- 2 – Regulação da proteção magnética (Im);
- 3 – Tipo de disparador (TM-D);
- 4 – Corrente estipulada (250 A);
- 5 – Tipo de característica tempo / corrente;
- 6 – Tipo de corrente (alternada sinusoidal);
- 7 – Temperatura ambiente de referência (40 °C).

Figura 6. Marcação de disjuntores para instalações domésticas e análogas

Legenda:

- 1 - Tipo de gama (Compact NSX), corrente estipulada (250 A) e classe de poder de corte (H);
- 2 - Ui : tensão de isolamento estipulada;
- 3 - Uimp: tensão estipulada de comportamento aos choques;
- 4 - Ics: poder de corte em serviço;
- 5 - Icu: poder de corte último segundo a tensão de emprego Ue;
- 6 - Ue: tensão de emprego;
- 7 - Categoria de utilização (A);
- 8 - Símbolo (aptidão ao seccionamento);
- 9 - Norma de referência;
- 10 - Outras normas;
- 11 - Frequências estipuladas.