

Proteção das saídas-motor

Coordenação disjuntor-contator

Condições de utilização das tabelas de coordenação

Os fenômenos subtransitórios ligados as partidas diretas dos motores assíncronos

Fenômeno subtransitário na colocação sob tensão de um motor de rotor em curto-circuito:

A colocação sob tensão de um motor de rotor em curto-circuito em partida direta provoca uma chamada de corrente importante. Esta corrente de chamada importante no momento da partida está ligada a 2 parâmetros conjugados que são:

τ o valor indutivo elevado do circuito (cobre)

τ a magnetização do circuito (ferro).

I_n motor : corrente absorvida pelo motor em plena carga (em A eficazes)

I_d : corrente absorvida pelo motor durante a fase de partida (em A eficazes)

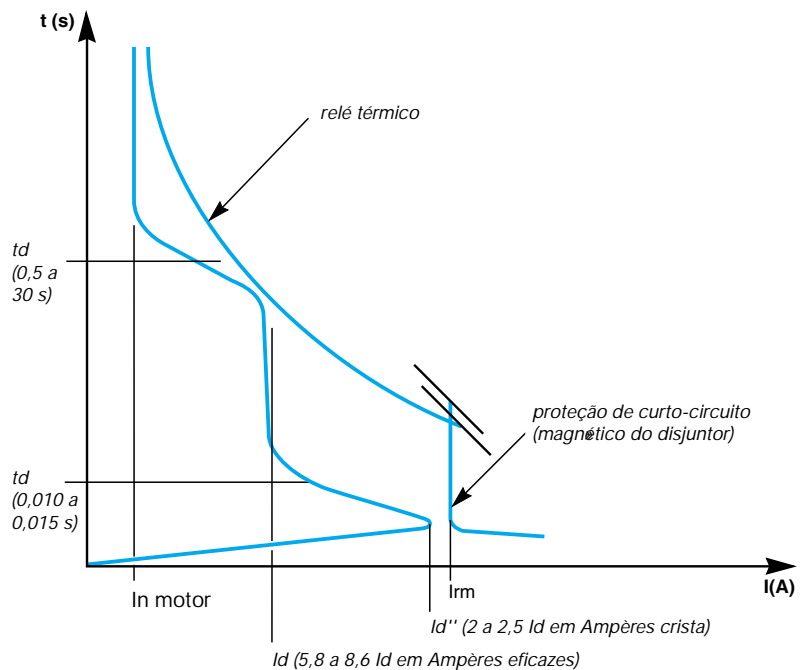
I_d'' : corrente subtransitória gerada pelo motor na colocação sob tensão. Este fenômeno subtransitário muito curto expressa-se em :

$$k \times I_d \times \sqrt{2} \text{ (em A crista)}$$

t_d : tempo de partida do motor de 0,5 a 30 s segundo o tipo de aplicação

t_d'' : duração da corrente subtransitória de 0,010 a 0,015 s na colocação sob tensão do motor

I_{rm} : regulação magnética dos disjuntores.



Valores limites típicos destas correntes subtransitórias:

Estes valores não são normalizados dependem igualmente da tecnologia do motor que se encontra no mercado:

τ motor clássico $I_d'' = 2 I_d$ a $2,1 I_d$ (em Ampères de crista)

τ motor de alto rendimento $I_d'' = 2,2 I_d$ a $2,5 I_d$ (em Ampères de crista)

τ variação de I_d'' em função de I_d :

Tipo de motor	Valor de I_d (em Ampères eficazes)	Valor de I_d'' (em Ampères crista)
Motor clássico	5,8 a 8,6 I_n motor	$I_d'' = 2 I_d = 11,5 I_n$ (A crista) a $I_d'' = 2,1 I_d = 18 I_n$ (A crista)
Motor de alto rendimento	5,8 a 8,6 I_n motor	$I_d'' = 2,2 I_d = 12,5 I_n$ (A crista) a $I_d'' = 2,5 I_d = 21,5 I_n$ (A crista)

Exemplo : um motor de alto rendimento que tem um I_d de 7,5 I_n poderá produzir (segundo as suas características elétricas) quando da sua colocação sob tensão uma corrente subtransitória de:

□ no mín. = 16,5 I_n (em Ampères crista)

□ no máx. = 18,8 I_n (em Ampères crista).

Proteção das saídas-motor

Coordenação disjuntor-contator

Condições de utilização das tabelas de coordenação

Correntes subtransitórias e regulagens das proteções:

- podemos constatar na tabela anterior, que os valores de correntes subtransitórias podem ser muito elevadas. Podem, quando estão nos limites máximos, provocar a abertura da proteção de curto-circuito (disparo intempestivo)
 - os disjuntores Merlin Gerin e Telemecanique são calibrados para assegurar uma proteção de curto-circuito ótima nas partidas-motores (coordenação do tipo 2 com o relé térmico e o contator)
 - as associações disjuntores Merlin Gerin com contadores e relés térmicos Telemecanique são previstas em "standard" para permitir a partida de um motor que gera correntes subtransitórias importantes (até $19 I_n$ crista do motor)
 - quando um disparo intempestivo da proteção de curto-circuito se produz na associação descrita nas tabelas de coordenação, durante a colocação sob tensão de um motor, significa que :
 - os limites de determinados componentes podem ter sido atingidos.**
 - disparos intempestivos frequentes quando da partida do motor pode provocar um desgaste prematuro de um dos componentes da associação.**
- Este tipo de incidente conduz a uma recalibragem completa da partida e da sua proteção.

Campo de utilização das tabelas de associação disjuntores Merlin Gerin / contadores Telemecanique:

motor clássico:

escolha direta nas tabelas de coordenação, qualquer que seja o valor da corrente de partida (I_d de 5,8 a 8,6 I_n) e da corrente subtransitória.

motor de alto rendimento com $I_d \leq 7,5 I_n$

escolha direta nas tabelas de coordenação, qualquer que seja o valor da corrente de partida e da corrente subtransitória.

motor de alto rendimento com $I_d > 7,5 I_n$

quando os disjuntores Merlin Gerin são utilizados com correntes de motor próximas do seu calibre nominal, são regulados para garantir um comportamento mínimo da proteção de curto-circuito a **19 I_n (A crista) motor**.

Duas escolhas são então possíveis:

a corrente subtransitória de partida é conhecida (foi fornecida pelo fabricante do motor) e é **inferior a 19 I_n (A crista) motor**.

Escolha direta nas tabelas de coordenação, qualquer que seja o valor da corrente de partida (para $I_d > 7,5 I_n$).

Exemplo: para um motor de 110 kW- I_n 210 A-380/415 V trifásico, a escolha será : **NS250 MA220($I_{e\text{ máx}} 220A$)/ $I_{rm} 2860A$ /LC1-F225(AC3 225A)/LR9-F5371($I_{rth}132/220 A$).**

a corrente subtransitória de partida é **desconhecida ou $> 19 I_n$ (A crista) motor**. Impõe-se uma sobreclassificação de 20% para satisfazer as condições ótimas de partida e de coordenação.

Exemplo: para um motor de 110 kW- I_n 210 A-380/415 V trifásico, a escolha será : **NS400 MA320($I_{e\text{ máx}}320A$)/ $I_{rm} 2880A$ / LC1-F265(AC3 265A) / LR9-F5371($I_{rth}132/220 A$)**


Inversão sentido de marcha e coordenação:

A escolha faz-se nas tabelas de partida direta.

Substituir os contadores LC1 por inversores LC2.

A partida estrela / triângulo e coordenação:

dimensionamento dos componentes, em função da corrente que circula nos enrolamentos do motor

montagem e ligações dos diferentes componentes das partidas  em função do tipo de coordenação pretendido e das soluções de proteção necessárias à aplicação.