



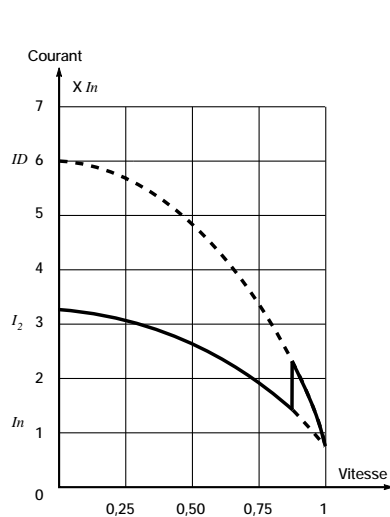
## Généralités

- Le démarrage par autotransformateur présente les avantages suivants :
  - convient au démarrage de tous les types de moteurs à cage : à 3 bornes, à 6 bornes ou encore à 9 bornes selon la technologie nord-américaine.
  - effectue le démarrage sous tension réduite.
  - procure le maximum de couple pour le minimum de courant ligne.
  - permet d'adapter le couple de démarrage ( $C = f(U)^2$ ) au couple résistant de la machine, grâce à ses 2 ou 3 prises intermédiaires de tension dont généralement une seule est utilisée ( $0,65 - 0,80 U_n$  ou  $0,50 - 0,65 - 0,80 U_n$ ).
  - est utilisé pour démarrer des machines de forte puissance et/ou de forte inertie.
  - le moteur n'est jamais séparé de son alimentation pendant le démarrage (transition fermée) et les phénomènes transitoires sont supprimés.
- Le démarrage s'effectue en 3 temps :
  - étoilage de l'autotransformateur par K1, puis fermeture du contacteur K2. Le moteur démarre sous tension réduite.
  - ouverture du point neutre par K1. Une fraction d'enroulement de l'autotransformateur est insérée en série dans chaque phase pendant un court instant, constituant une inductance de démarrage statorique.
  - un troisième contacteur K3 couple le moteur sous la pleine tension du réseau et provoque la mise hors tension de l'autotransformateur par K2.

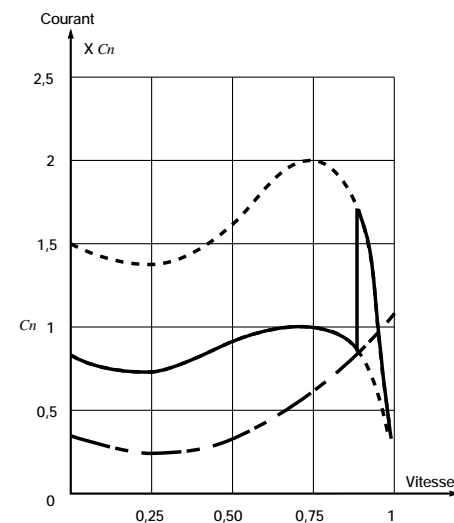
L'autotransformateur utilisé comporte généralement un entrefer (ajusté ou non) de façon à obtenir lors du 2<sup>ème</sup> temps de démarrage, une inductance série de valeur compatible avec un démarrage correct.

## Valeurs typiques d'un démarrage par autotransformateur

- Courbes de fonctionnement :



- - - - courant en couplage direct
- couple avec l'autotransformateur



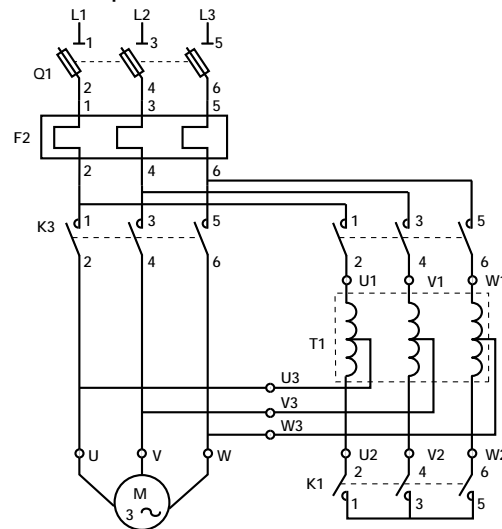
- - - - couple moteur direct
- couple avec autotransformateur
- · - · - couple résistant de la machine.



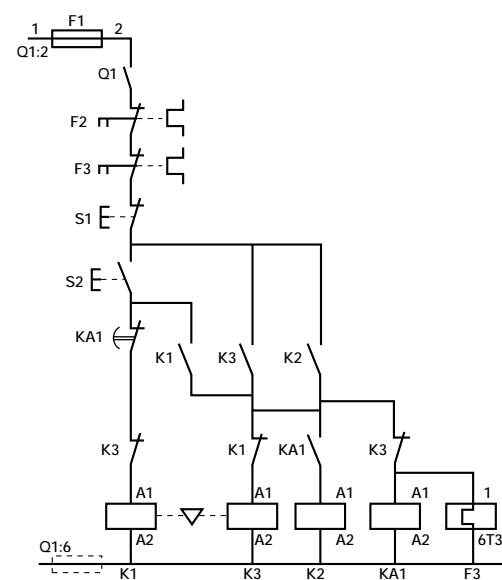
## Constitution d'un démarreur

### ■ Fonctionnement

#### Circuit de puissance



#### Circuit de commande



#### Fonctionnement du circuit de puissance

Fermeture manuelle de Q1.  
Fermeture de K1 : couplage étoile de l'autotransformateur.  
Fermeture de K2 : alimentation de l'autotransformateur, démarrage du moteur.  
Ouverture de K1 : élimination du couplage étoile de l'autotransformateur, le moteur est transitoirement alimenté à travers une partie des enroulements de l'A.T.  
Fermeture de K3 : alimentation directe du moteur.  
Ouverture de K2 : élimination de l'autotransformateur.  
Particularités : Q1 : calibre  $I_n$  moteur  
F2 : calibre  $I_n$  moteur.

#### Fonctionnement du circuit de commande

Impulsion sur S2.  
Fermeture de K1.  
Verrouillage de K3 par K1.  
Fermeture de KA1 par K1 et alimentation du relais temporisateur thermique F3.  
Fermeture de KM2 par KA1.  
Auto-alimentation de K2.  
Ouverture de K1 par KA1.  
Fermeture de K3 par K1.  
Verrouillage de K1 par K3.  
Auto-alimentation de K3.  
Ouverture de KA1 par K3.  
Élimination de F3 par K3.  
Ouverture de K2 par KA1.  
Arrêt : impulsion sur S1.

F3 : relais temporisateur thermique assurant la protection de l'autotransformateur contre les démarrages trop fréquents ou incomplets.

Pour commande de moteurs à 1 sens de marche.  
A monter par vos soins (sur châssis ou en armoire).

Choix des constituants :  
Les contacteurs définis dans le tableau de choix ci-après ont été déterminés selon les bases suivantes :

- courant de démarrage =  $6 I_n$ ,
- temps de démarrage 30 secondes,
- nombre de démarrages/heure : 3 dont 2 consécutifs,
- température ambiante  $\theta \leq 40^\circ C$ ,
- transitoire à la fermeture de  $K3 \leq 7,2 \times I_n$ .

(1) ne réaliser la mise en parallèle des fusibles que sur les indications du constructeur.

Puissances normalisées		Contacteurs			Plage du relais thermique conseillée	Calibres des fusibles aM gl	
220/230 V kW	380/400 V kW	Ligne K3 type	Autotransfo K2 type	Etoile K1 type		A	A
40	75	CBA 55 150 3.0	CBA 55 80 3.0	CBA 55 80 3.0	100 à 160	160	200
51	90	CBA 55 150 3.0	CBA 55 150 3.0	CBA 55 80 3.0	125 à 200	200	250
63	110	CBA 55 150 3.0	CBA 55 150 3.0	CBA 55 80 3.0	160 à 250	250	315
75	132	CBA 55 200 3.0	CBA 55 150 3.0	CBA 55 150 3.0	200 à 315	250	315
90	160	CBA 75 400 3.0	CBA 55 200 3.0	CBA 55 150 3.0	250 à 400	315	400
110	200	CBA 75 400 3.0	CBA 75 400 3.0	CBA 55 150 3.0	315 à 500	400	500
140	250	CBA 75 500 3.0	CBA 75 400 3.0	CBA 55 200 3.0	400 à 630	500	630
180	315	CBA 75 630 3.0	CBA 75 400 3.0	CBA 55 200 3.0	400 à 630	630	800
200	355	CBA 75 800 3.0	CBA 75 500 3.0	CBA 75 200 3.0	500 à 800	800	1000
220	400	CBA 75 800 3.0	CBA 75 500 3.0	CBA 75 400 3.0	500 à 800	800	1000
250	450	CBA 75 1000 3.0	CBA 75 630 3.0	CBA 75 400 3.0	630 à 1000	800	1000
280	500	CBA 75 1000 3.0	CBA 75 630 3.0	CBA 75 400 3.0	630 à 1000	1000	1250
315	560	CBA 71 1250 3.0	CBA 75 630 3.0	CBA 75 500 3.0	630 à 1000	1000	1250
335	630	CBA 71 1250 3.0	CBA 75 630 3.0	CBA 75 500 3.0		1250	2 x 800 <sup>(1)</sup>
400	710	CBA 71 1600 3.0	CBA 75 800 3.0	CBA 75 500 3.0		1250	2 x 800 <sup>(1)</sup>
450	800	CBA 71 1600 3.0	CBA 75 800 3.0	CBA 75 500 3.0		2 x 800 <sup>(1)</sup>	2 x 1000 <sup>(1)</sup>
500	900	CBA 71 2000 3.0	CBA 75 1000 3.0	CBA 75 630 3.0		2 x 800 <sup>(1)</sup>	2 x 1000 <sup>(1)</sup>