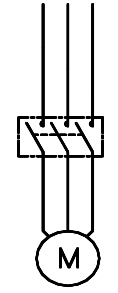
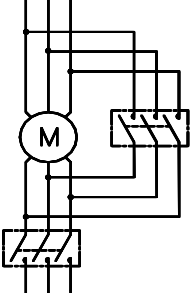
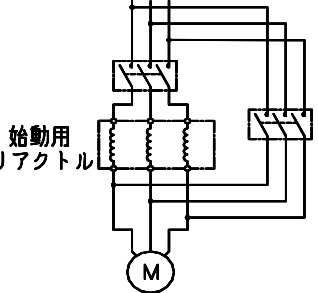
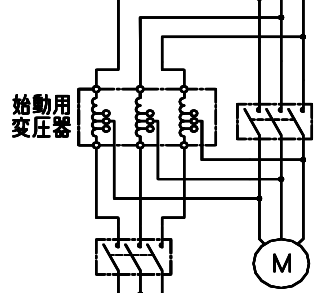
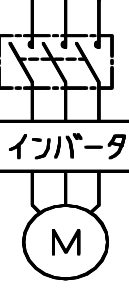
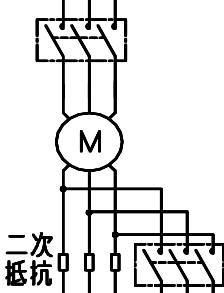


# 始動回路の特徴

	直入れ始動	減電圧始動				巻線形電動機 2次抵抗始動
		かご形電動機				
		Y-Δ始動	リアクトル始動	コントルファ始動	インバータ始動	
回路構成						
始動電圧	V	$\frac{V}{\sqrt{3}}$	80%タップ° → 0.8V 65%タップ° → 0.65V 50%タップ° → 0.5V	80%タップ° → 0.8V 65%タップ° → 0.65V 50%タップ° → 0.5V	—	—
始動電流	$I_s$ (※1)	$\frac{I_s}{3}$	80%タップ° → 0.8I <sub>s</sub> 65%タップ° → 0.65I <sub>s</sub> 50%タップ° → 0.5I <sub>s</sub>	80%タップ° → 0.8 <sup>2</sup> I <sub>s</sub> 65%タップ° → 0.65 <sup>2</sup> I <sub>s</sub> 50%タップ° → 0.5 <sup>2</sup> I <sub>s</sub>	定格出力電流の150%以下に できる(インバータの過負荷電流 定格以下)	定格電流の150%程度
	①定格電流の6~7倍の始動電流が発生するので、大きな電源容量が必要	①始動電流は小さい ②始動電流(トルク)の調整不可 ③全電圧に切り替え時、大きな突入電流が流れる場合がある(オープンデルタ)	①始動用リアクトルのタップにより調整できる ②コントルファ始動に比べると始動電流が大きい	①始動用変圧器のタップにより調整できる ②減電圧始動の中では最も小さくできる	①低速回転から起動させることにより制御できる	①二次抵抗により調整できる
始動トルク	τ	$\frac{\tau}{3}$	80%タップ° → 0.8 <sup>2</sup> τ 65%タップ° → 0.65 <sup>2</sup> τ 50%タップ° → 0.5 <sup>2</sup> τ	80%タップ° → 0.8 <sup>2</sup> τ 65%タップ° → 0.65 <sup>2</sup> τ 50%タップ° → 0.5 <sup>2</sup> τ	—	—
	①始動トルクが大きい	①トルクの増加が少なく、始動トルクが小さい。	①円滑に加速できる ②トルクの増加が大きい ③始動電流を小さく制限するほど始動トルクは著しく小さくなる	①始動電流を小さくしても始動トルクはそれほど小さくならない ②トルクの増加がやや小さい	①低周波数領域(30Hz以下)では、モーターの自冷ファンの効果が少なくなるため、連続で使用するには負荷トルクを低減する必要がある ②商用電源運転の場合より小さくなる	①負荷トルク特性にマッチした加速トルクを2次抵抗の積み方で調整でき、スムーズである
始動時間	T	3T	80%タップ° → T/0.8 <sup>2</sup> 65%タップ° → T/0.65 <sup>2</sup> 50%タップ° → T/0.5 <sup>2</sup>	80%タップ° → T/0.8 <sup>2</sup> 65%タップ° → T/0.65 <sup>2</sup> 50%タップ° → T/0.5 <sup>2</sup>	—	—
設備費用	安価	普通	やや高価	やや高価	やや高価	高価
適用対象	①小容量電動機	①無負荷始動・軽負荷始動できるものに限られる 例: 中容量電動機	①Y-Δでは加速が困難なもの ②始動時のショックを防ぎたい場合 例: 大容量のポンプ・ファンなど	①特に始動電流を制限したい場合 例: 大容量のポンプ、ファン、ロードヘッダ、TBM	①始動時のショックを防ぎたい場合(※2) 例: エレベータ、ベルトコンベヤ、TBM、シールドマシン、コントラファンなど	①大容量電動機で始動電流を抑えたい場合 例: 高圧モータ、クラッシュ

※1. 始動電流は、直入れ始動I<sub>s</sub>を基準として比較

※2. 商用電源運転とインバータ運転とではモーターの特性が異なりますので、始動回路選定の際には御検討願います