



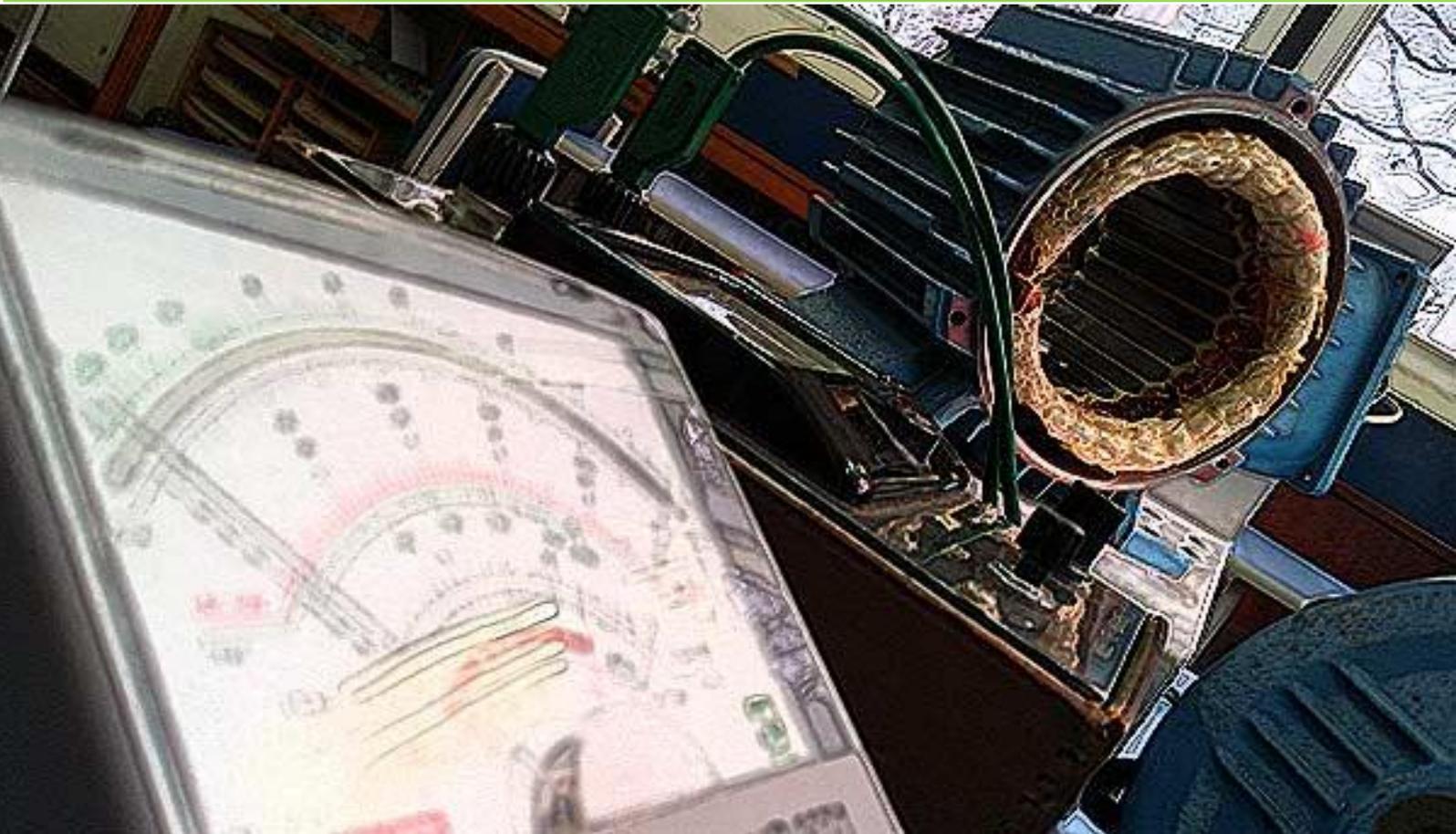
Sala da Elétrica
Conhecimento ao seu alcance.

2014

Versão

1.0

“10 PARTIDAS DE MOTORES QUE VOCÊ PRECISA CONHECER”



Os dez principais sistemas de partidas de motores que você precisa conhecer para se dar bem na área durante a execução de atividades práticas e principalmente em testes admissionais

Engº Everton Moraes

www.saladaeletrica.com.br

01/01/2014

As 10 partidas de Motores que você precisa conhecer

Guia Prático de Análise e Aplicação



Fale Conosco!

A Sala da Elétrica tem o prazer de receber seu contato para esclarecer eventuais dúvidas sobre este material, note que além deste e-book possuímos diversos conteúdos relacionado a área da eletroeletrônica disponível em nosso site, todo conteúdo que desenvolvemos têm por finalidade ser o mais didático e objetivo possível para atender a você com qualidade.

Nosso e-mail: suporte@saladaeletrica.com.br

Nosso site: <http://www.saladaeletrica.com.br/>

Engº Everton Pacheco Pereira de Moraes

As 10 partidas de motores que você precisa conhecer

Guia Prático de Análise e Aplicação

1ª Edição

São Bernardo do Campo, SP

Dedicatória

Aos meus pais Joaquim de Lourdes Pereira de Moraes e Sebastiana Donizeti Pacheco de Moraes que contribuíram com minha formação;

À minha esposa Andréia Monteiro da Silva Moraes, ao nosso filho Vinicius Monteiro de Moraes pelo apoio mesmo durante minha ausência dedicada a elaboração deste e-book e no desenvolvimento dos conteúdos que compõe as informações contidas em meu blog: Sala da Elétrica;

Aos leitores assíduos do meu site Sala da Elétrica (<http://www.saladaeletrica.com.br/>) e aos seguidores da FanPage da Sala da Elétrica no Facebook, estes que, sem dúvidas, são os responsáveis pelo surgimento deste e-book.

Sumário

Sumário	7
Prefácio	9
Sobre o Autor	10
Introdução.....	11
1. Partida Direta de motor elétrico trifásico	12
2. Partida Direta com reversão	13
2.1. Partida Direta com Reversão – Diagrama de Comando e Potência.....	14
Partidas Indiretas de Motores Elétricos Trifásicos.....	15
3. Partida Estrela Triângulo.....	16
3.1. Partida Estrela Triângulo – Diagrama de Potência	17
3.2. Partida Estrela Triângulo – Diagrama de Comando	18
4. Partida Estrela Triângulo com reversão.....	19
4.1. Partida Estrela Triângulo com reversão – Diagrama de Potência.....	19
4.2. Partida Estrela Triângulo com reversão – Diagrama de Comando	20
5. Partida por AutoTransformador conhecida também como partida por “chave compensadora”	21
5.1. Partida por Auto Transformador – Diagrama de Potência.	22
5.2. Partida por Auto Transformador – Diagrama de Comando.....	23
6. Partida por Autotransformador com Reversão	24
6.1. Diagrama de Potência	24
6.2. Diagrama de Comando	25
7. Partida tipo Aceleração Rotórica para motor elétrico trifásico com rotor bobinado.....	26
7.1. Diagrama de Potência	26
7.2. Partida tipo Aceleração Rotórica para motor elétrico trifásico com rotor bobinado – Diagrama de Comando.....	27
8. Motor trifásico com reversão e freio eletromagnético comandado por botões.....	28
8.1. Diagrama de Potência	28

8.2.	Frenagem Eletromagnética - Diagrama de Comando.....	29
9.	Partida de motor Dahlander	30
9.1.	Diagrama de Potência	30
9.2.	Diagrama de Comando	31
10.	Partida de motor Dahlander com Reversão	32
10.1.	Diagrama de Potência	32
10.2.	Motor Dahlander com Reversão - Diagrama de Comando.....	33
	MAIS 2 PARTIDAS QUE PODE SER IMPORTANTES PARA VOCÊ.....	34
11.	Bônus 1 – Partida Consecutiva de Motores	34
11.1.	Diagrama de Potência	34
11.2.	Diagrama de Comandos	35
12.	Semáforo Simples – Veículo + Pedestre	36
	Muito Importante!!!	37
	Você vai Precisar.....	38
	Muito Obrigado.....	38

Prefácio

É bastante comum no dia a dia depararmos com situações onde precisamos comprovar nosso conhecimento, seja nas atividades cotidianas de um profissional da área de eletroeletrônica, seja em um teste admissional. Para um profissional que atua diretamente com a área elétrica, eletroeletrônica ou eletrotécnica, provavelmente precisará conhecer as principais partidas de motores elétricos trifásicos para que seja possível o bom desenvolvimento de suas atividades.

Neste e-book você encontrará as **10 principais partidas de motores que você não pode deixar de conhecer** e que, com certeza, você precisará em seu dia a dia, seja no teste de admissão em uma empresa, em uma prova de concurso público ou mesmo quando for solicitado para realizar uma intervenção corretiva, preventiva e/ou preditiva em uma máquina que possua este equipamento.

Tenha sempre em mente que, mesmo que saiba da existência de recursos eletrônicos para o acionamento e partida de motores elétricos trifásicos, as chaves de partida convencional sempre existirão e você será cobrado direta ou indiretamente a respeito de seu funcionamento (interpretação e desenvolvimento).

Engº Everton Moraes

Engenheiro Eletricista pela Universidade Bandeirantes de São Paulo
Professor da Escola profissionalizante SENAI “Almirante Tamandaré”
Blogueiro por Hobbie atuando principalmente na Sala da Elétrica

Sobre o Autor

Everton Pacheco Pereira de Moraes. Engenheiro Eletricista formado pela Universidade Bandeirantes de São Paulo (UNIBAN) e formação técnica em Mecatrônica na Escola Técnica Lauro Gomes, possui também formação profissionalizante como Eletricista de Manutenção na escola SENAI “Manuel Garcia Filho”. Com nove anos de experiência na área de Manutenção em empresas metalúrgicas atuando em planejamento e execução de manutenção corretiva e preventiva de instalações elétricas industriais, há oito anos atuando como docente do ensino técnico e profissionalizante auxiliando na formação de centenas de alunos da escola profissionalizante SENAI São Paulo.

www.saladaeletrica.com.br

10 PARTIDAS DE MOTORES QUE VOCÊ PRECISA CONHECER

Introdução

Caracteriza-se como partida de motor elétrico trifásico a forma pela qual é concebida a alimentação elétrica ao motor de forma direta ou indireta para que este venha a iniciar seu funcionamento.

Aconselho a leitura adicional dos seguintes artigos:

- [Partida direta de motores elétricos trifásicos.](#)
- [Partida Indireta de motores elétricos trifásicos.](#)

Todo sistema de partida de motores será representada a partir de um diagrama elétrico multifilar e um diagrama elétrico funcional. Sendo que o diagrama elétrico funcional recebe o nome de diagrama de comando e é responsável pela lógica de acionamento dos e o diagrama multifilar também é conhecido como diagrama de potência ou diagrama de força, este receberá as cargas que serão acionadas pelo sistema trifásico, por exemplo, os motores elétricos trifásicos.

1. Partida Direta de motor elétrico trifásico

Na partida direta de motor elétrico trifásico podemos identificar que o motor irá receber a alimentação diretamente da fonte geradora trifásica e sofre interferência somente dos dispositivos de seccionamento (contatores, disjuntores, relé térmico). Diagrama de Potência e Diagrama de Comando – Partida Direta.

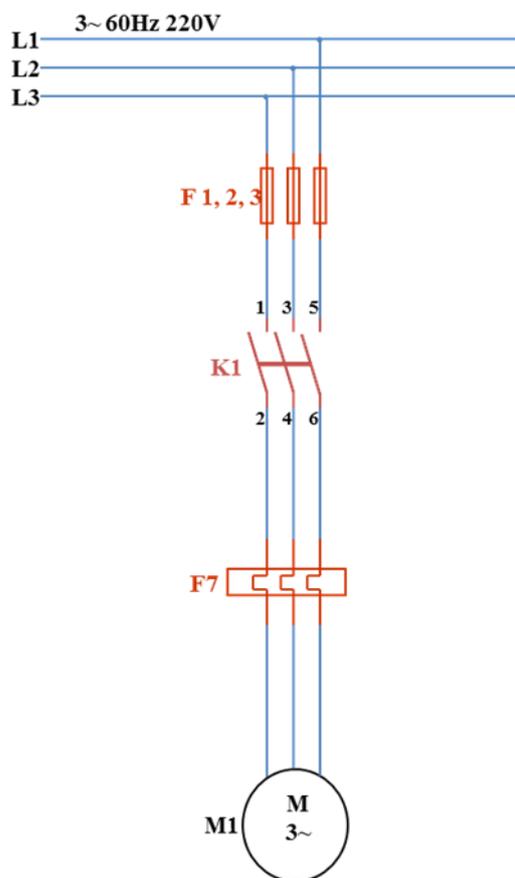
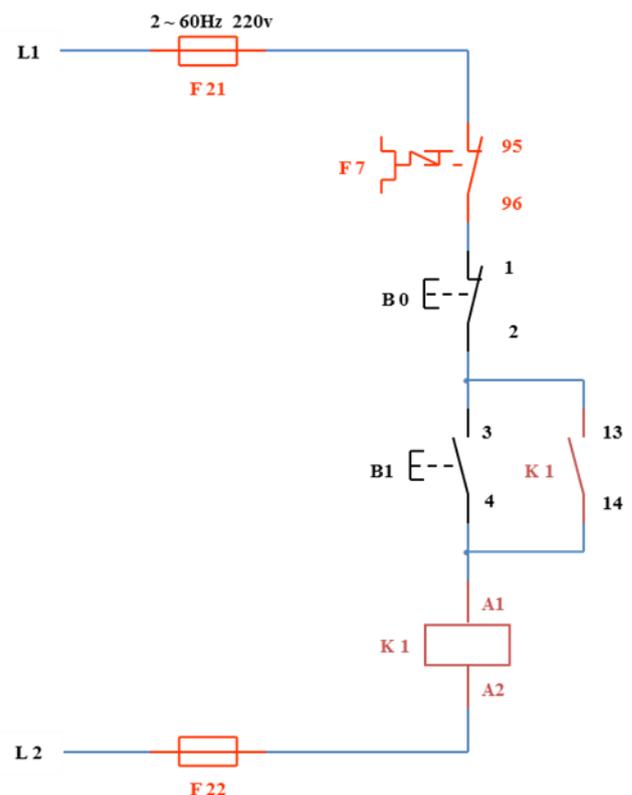


Diagrama multifilar

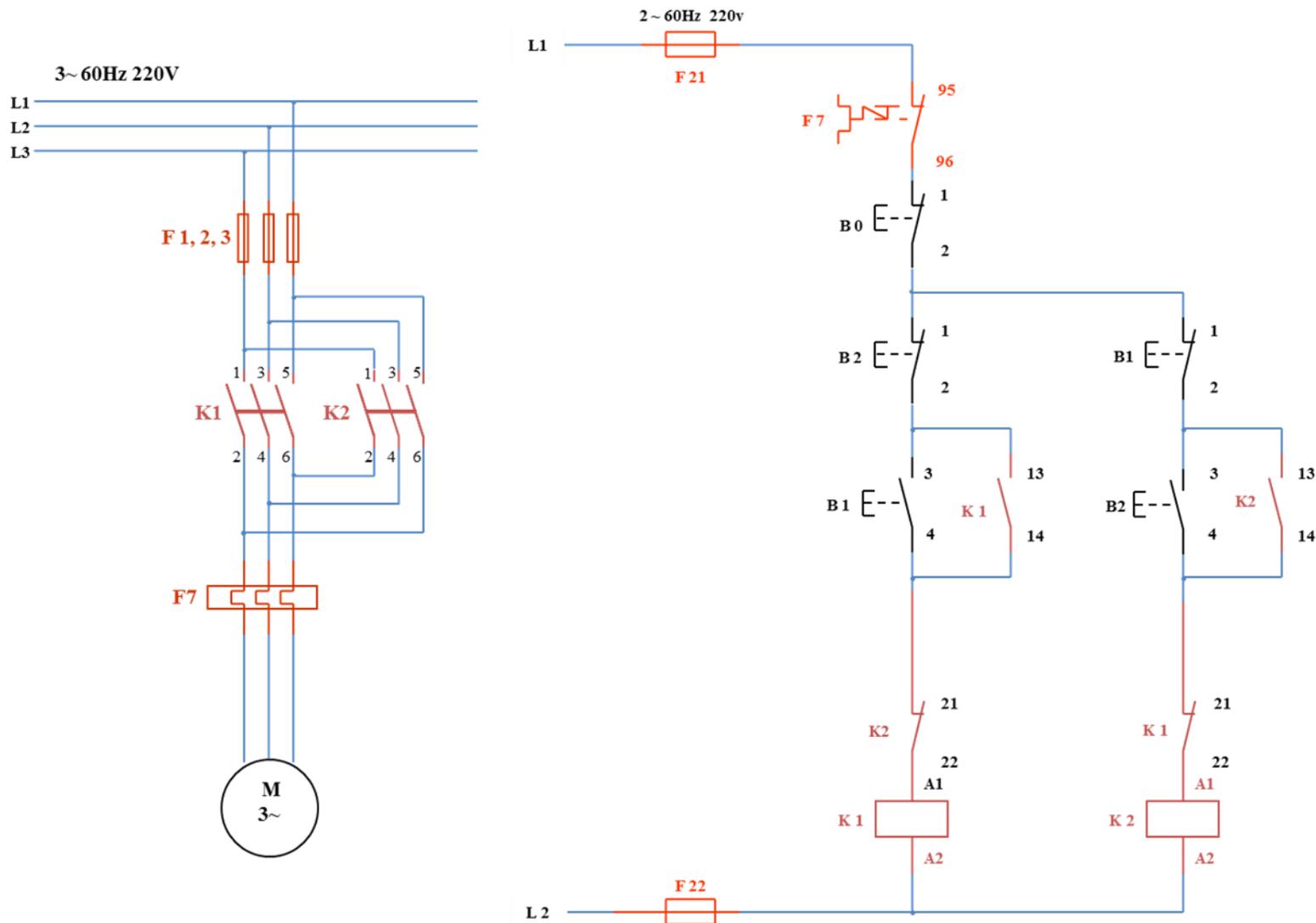


2.Partida Direta com reversão.

Quando existe a necessidade de realizarmos a inversão de rotação de um motor elétrico trifásico devemos interagir diretamente em seu campo magnético girante e sabemos também que este campo magnético só existe em função da defasagem de 120° entre as fases. Sendo assim deveremos realizar a inverter duas das três fases de alimentação deste motor.

Observe que no diagrama de potência abaixo possuímos a alimentação do motor elétrico a partir da alimentação fornecida por L1, L2 e L3 e sendo disponibilizadas através dos contadores K1 e K2, obviamente, os dois dispositivos nunca poderão estar ligados simultaneamente, caso isto ocorra teremos um curto circuito gerado na saída dos contadores K1 e K2.

2.1. Partida Direta com Reversão – Diagrama de Comando e Potência



Partidas Indiretas de Motores Elétricos Trifásicos

Sabemos da preocupação em relação a corrente elétrica no momento da partida de motores elétricos trifásicos, dependendo do motor podemos possuir uma variação de 6 a 8 vezes o valor de corrente nominal no instante da partida, desta maneira, se torna viável realizar a partida dos motores através de manobras que tenha como objetivo reduzir a corrente de partida, estamos falando então das Partidas Indiretas de Motor Elétrico Trifásico.

Podemos considerar como principais sistemas de partidas indiretas as seguintes:

1. Partida Estrela Triângulo;
2. Partida por Autotransformador;
3. Partida por Aceleração Rotórica;
4. Partida Eletrônica (Soft Starter).

Lembre-se que no sistema de partida indireta ao **objetivo é sempre reduzir a corrente de partida** e para isto, na maioria das vezes, consideramos a redução da tensão elétrica no motor elétrico trifásico.

Iniciaremos com a Partida Estrela Triângulo.

3. Partida Estrela Triângulo

A grande vantagem na utilização deste sistema de partida é que neste caso o circuito empregado irá permitir a redução da corrente de partida do motor elétrico trifásico fazendo uso da redução da tensão de fase (A tensão em cada uma das bobinas que compõe o motor).

Para realizar este feito contamos com no mínimo um motor de seis terminais e manipulamos o fechamento de suas bobinas de maneira que exista a redução de sua tensão de fase.

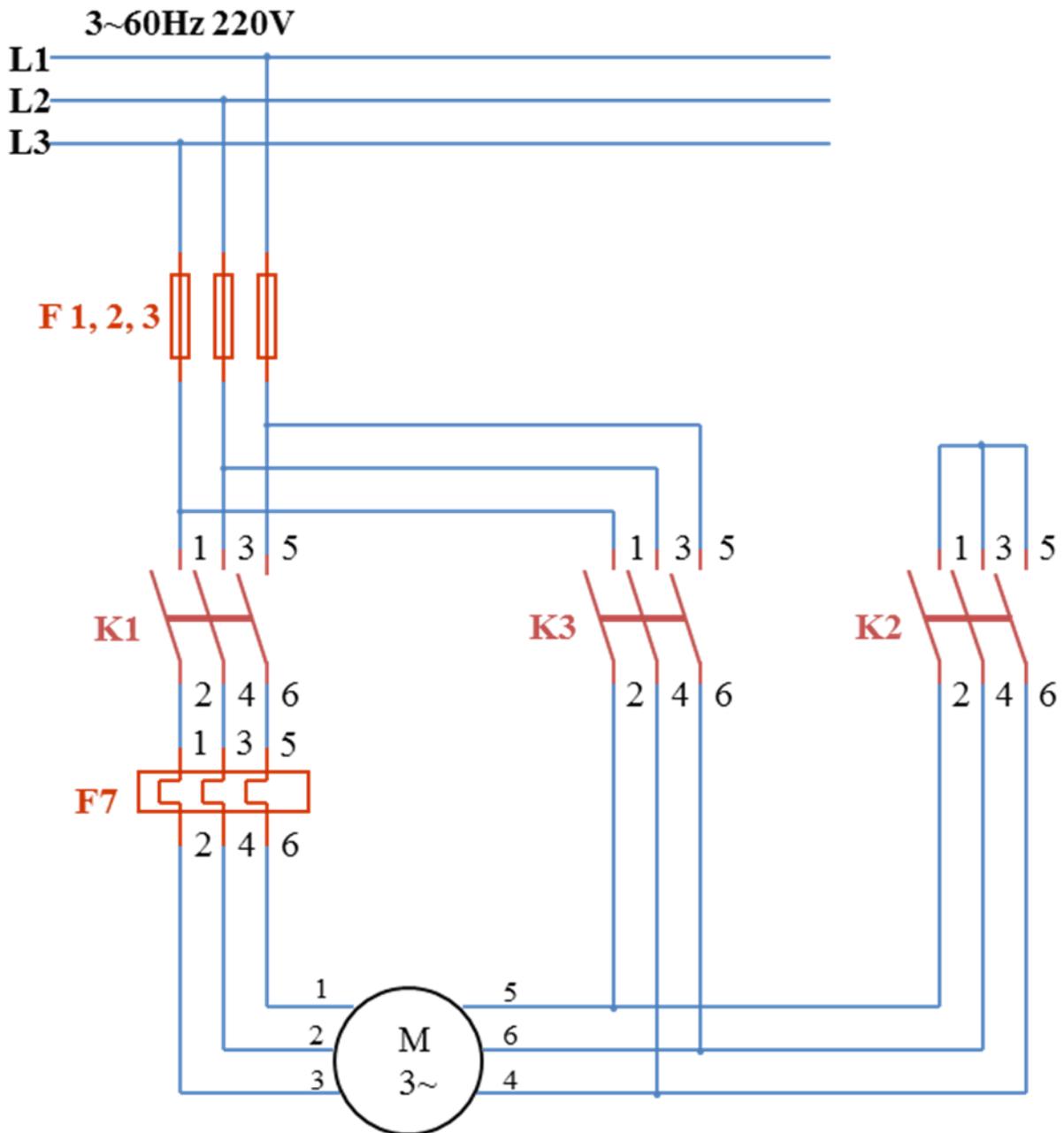
Aconselhamos a leitura dos seguintes artigos:

- [Motor de Seis Pontas](#)
- [Partida Estrela Triângulo](#)

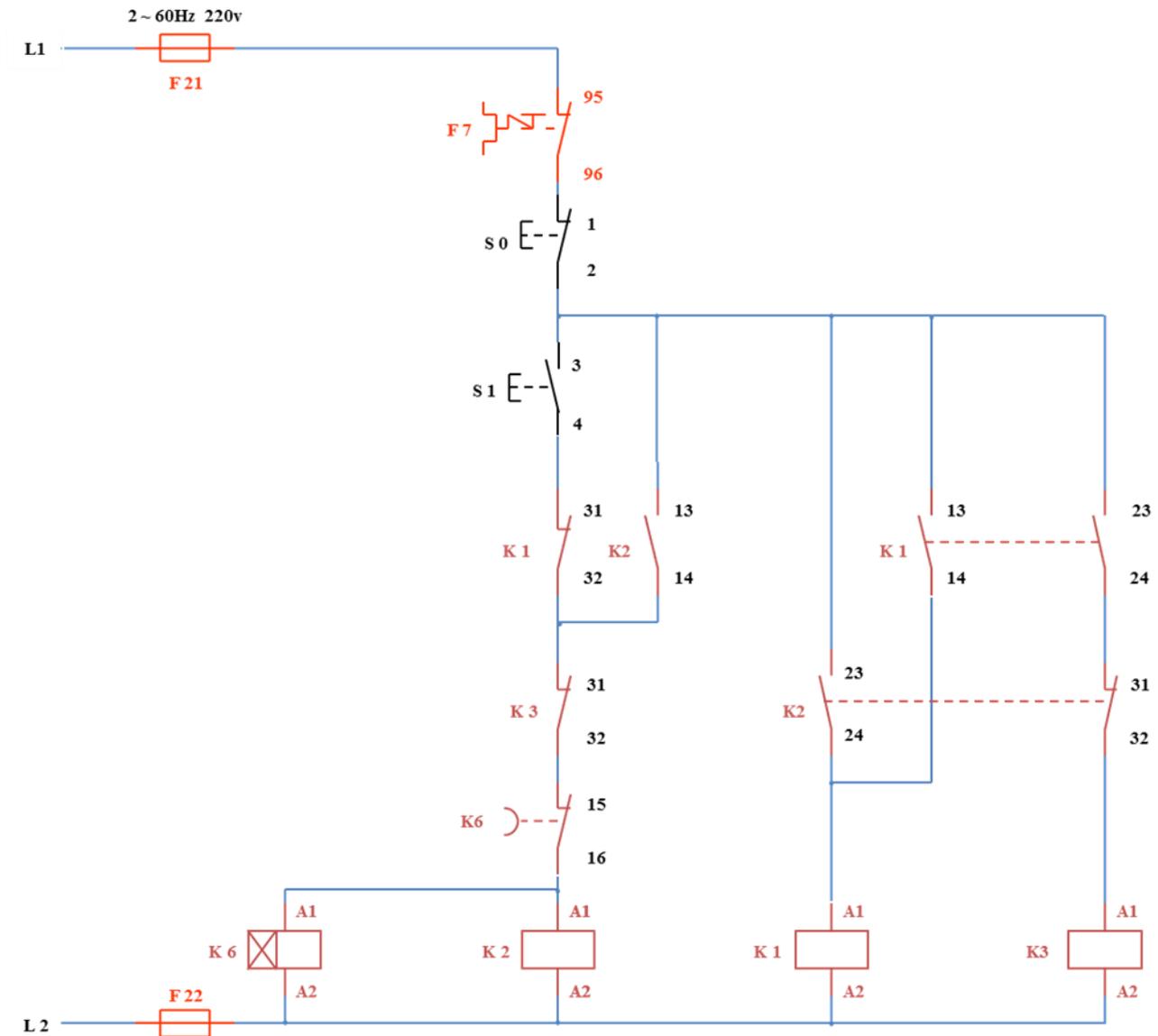
Desta maneira teremos como resultado a redução da corrente de partida do motor elétrico trifásico.

Vale lembrar que este **sistema de partida será utilizado somente para iniciar o acionamento do motor** e após o tempo definido pelo temporizador teremos o motor sendo alimentado normalmente com o sistema realizando seu fechamento em triângulo.

3.1. Partida Estrela Triângulo – Diagrama de Potência



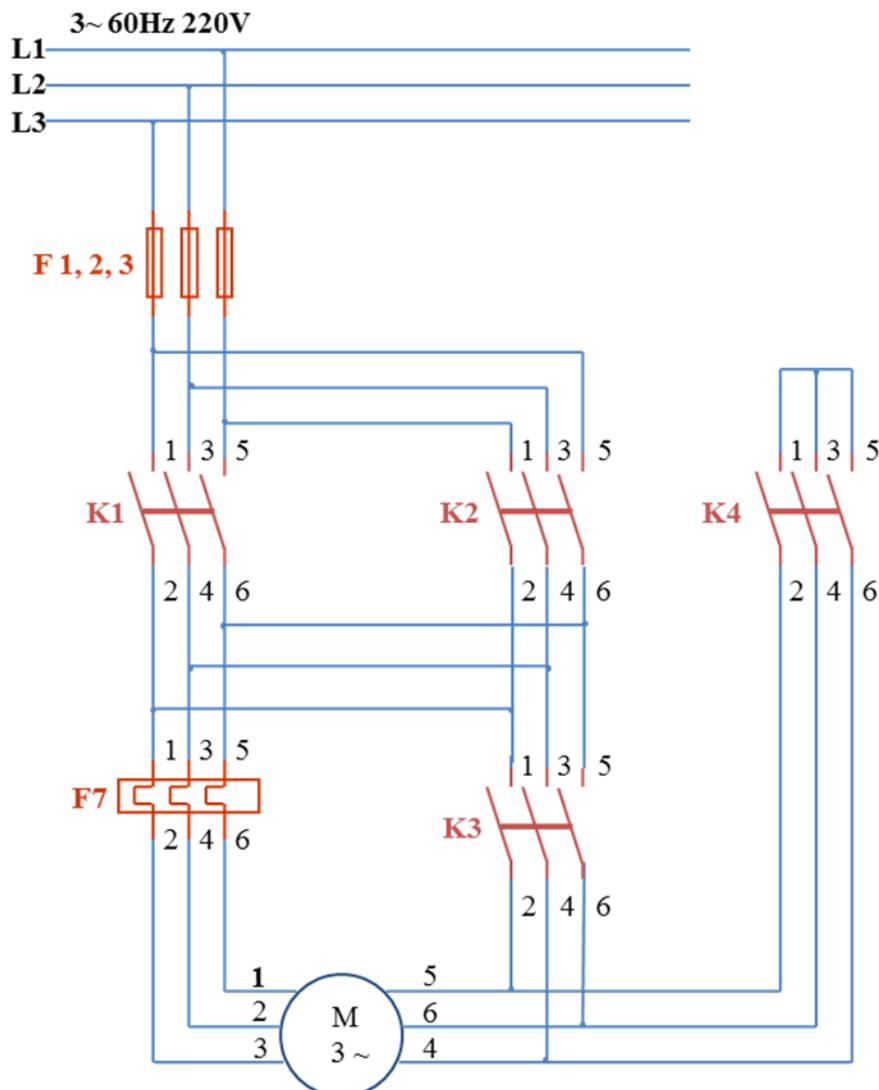
3.2.Partida Estrela Triângulo – Diagrama de Comando



4.Partida Estrela Triângulo com reversão

Mantém-se o conceito de inversão de fase para que seja possível a inversão da rotação do motor elétrico trifásico quando utilizado a partida estrela triângulo, observe que os contatores K1 e K2 serão os responsáveis por tal feito.

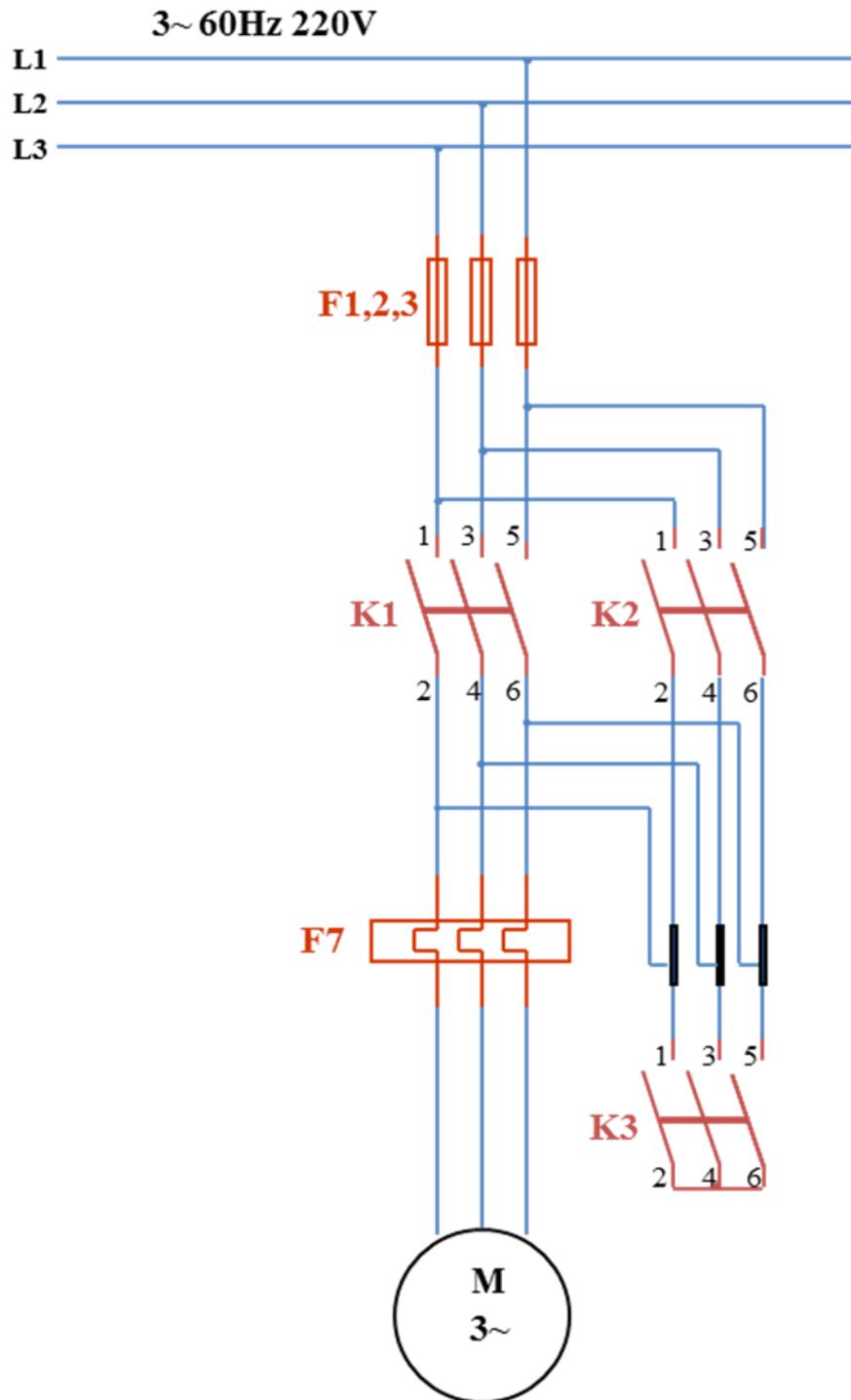
4.1.Partida Estrela Triângulo com reversão – Diagrama de Potência.



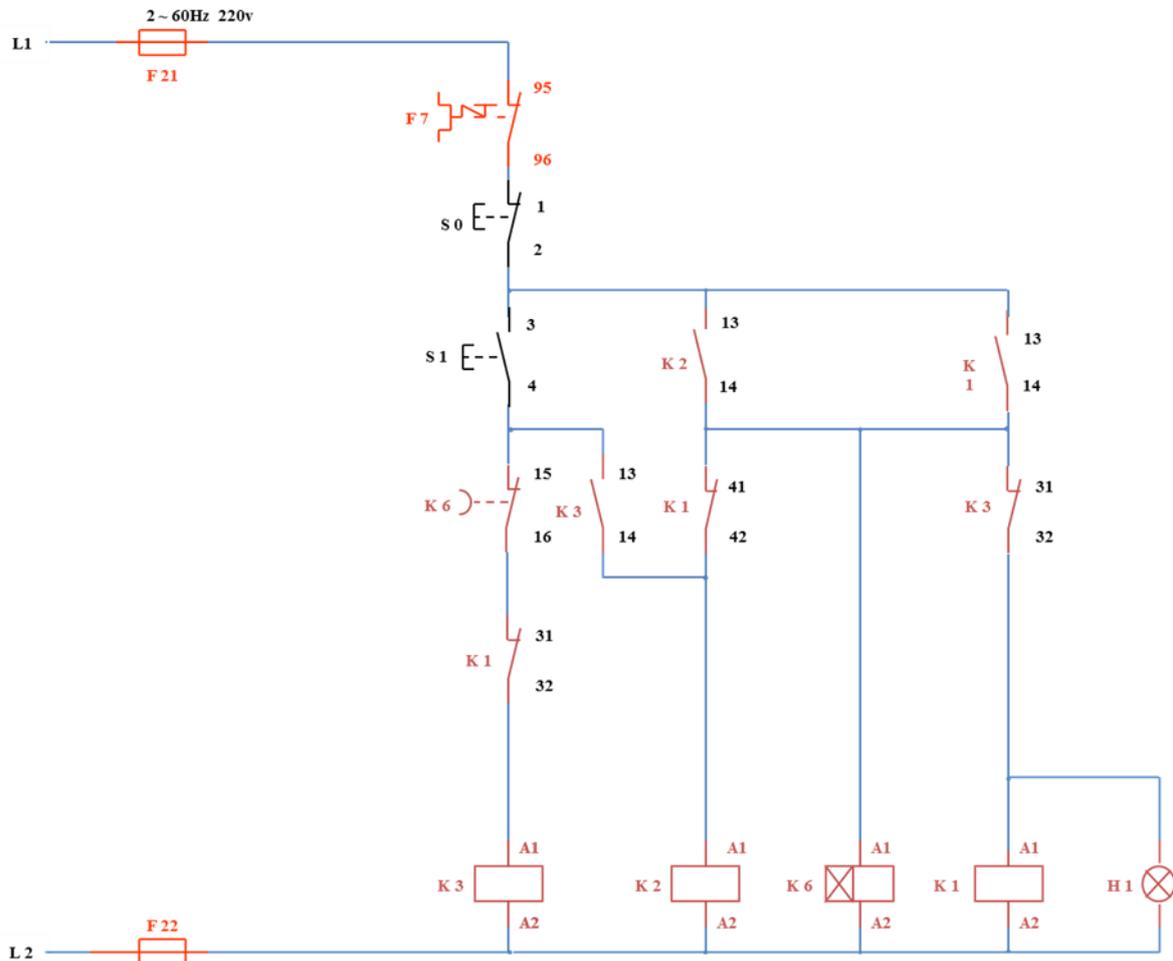
5.Partida por AutoTransformador conhecida também como partida por “chave compensadora”

Em mais uma tentativa de reduzir a corrente de partida do motor elétrico trifásico teremos a partida por autotransformador que também realizará a redução da tensão de alimentação do motor elétrico no instante da alimentação, este nível de tensão poderá ser de, normalmente, 65 ou 80% da tensão nominal. Respectivamente teremos a redução da corrente de partida para 42% e 64% da nominal.

5.1. Partida por Auto Transformador – Diagrama de Potência.



5.2. Partida por Auto Transformador – Diagrama de Comando



Vale lembrar que a partida por autotransformador será aplicada a um motor elétrico trifásico quando não for possível a utilização da partida estrela triângulo. Conhecendo as características da partida em questão podemos compor a seguinte tabela:

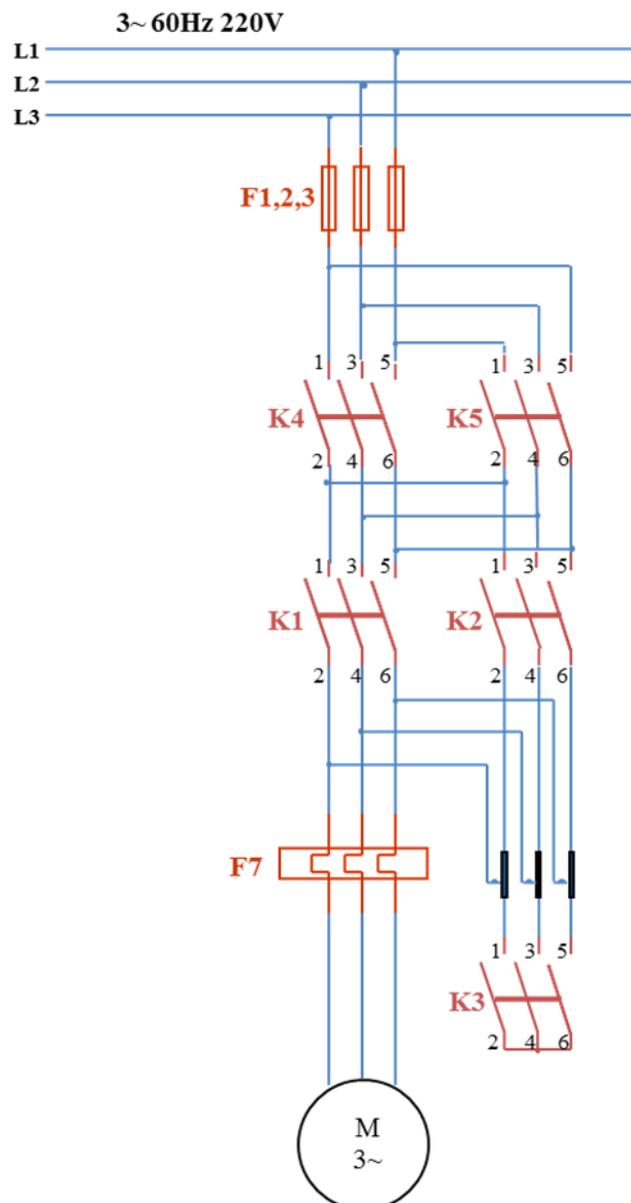
Tabela 1 - Corrente de Partida (Ip) por tipo Partida

	Partida Estrela Triângulo	Compensadora em 65%	Compensadora em 80%
Corrente de Partida	33%	42%	64%
Tensão de alimentação	58%	65%	80%
Torque	33%	42%	635

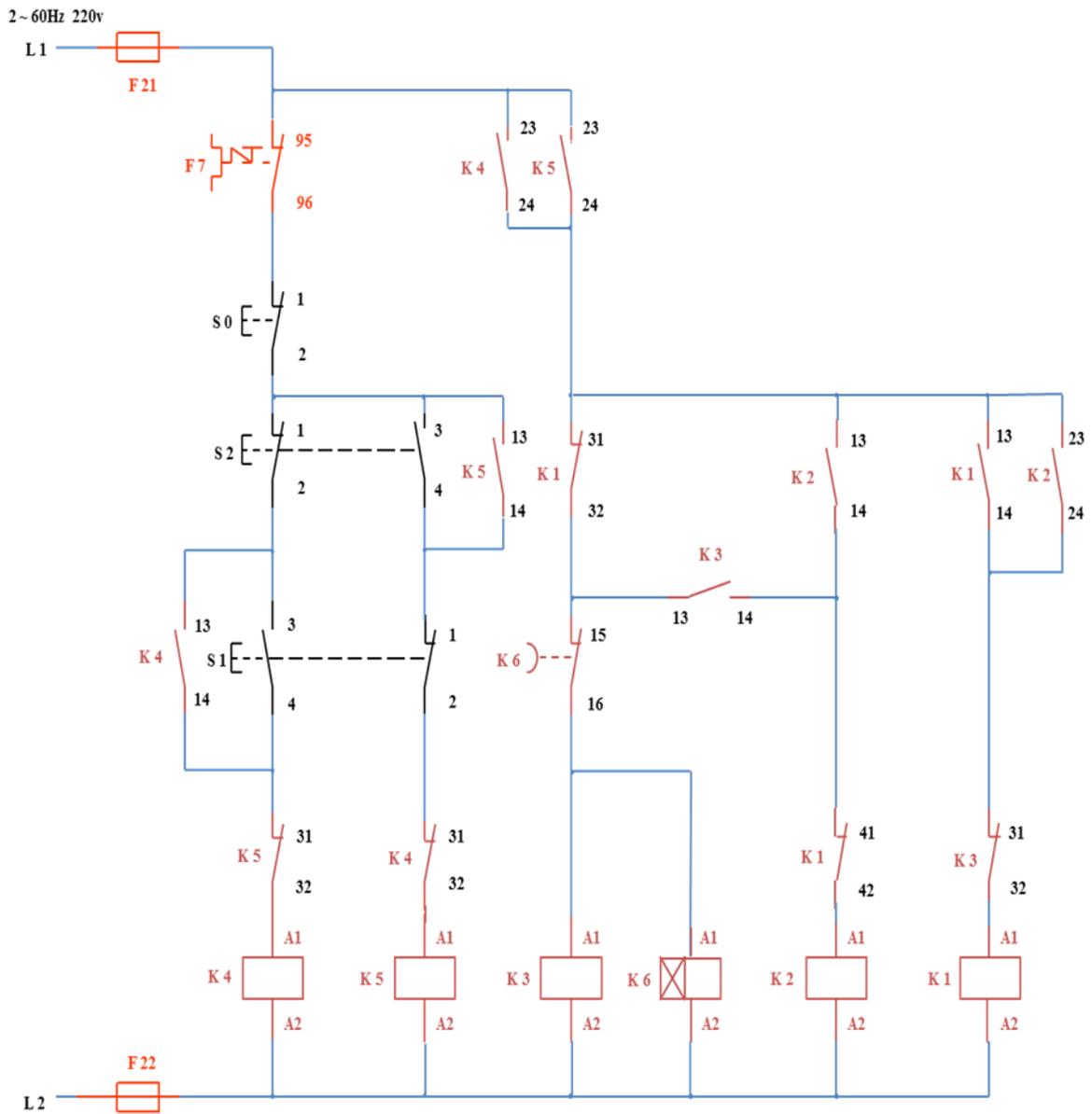
6. Partida por Autotransformador com Reversão

Neste exemplo possuímos dois contatores (K4 e K5) responsáveis pela inversão de duas fases de alimentação do circuito, permitindo assim a reversão de rotação do motor elétrico comutado a partir deste sistema de partida.

6.1. Diagrama de Potência



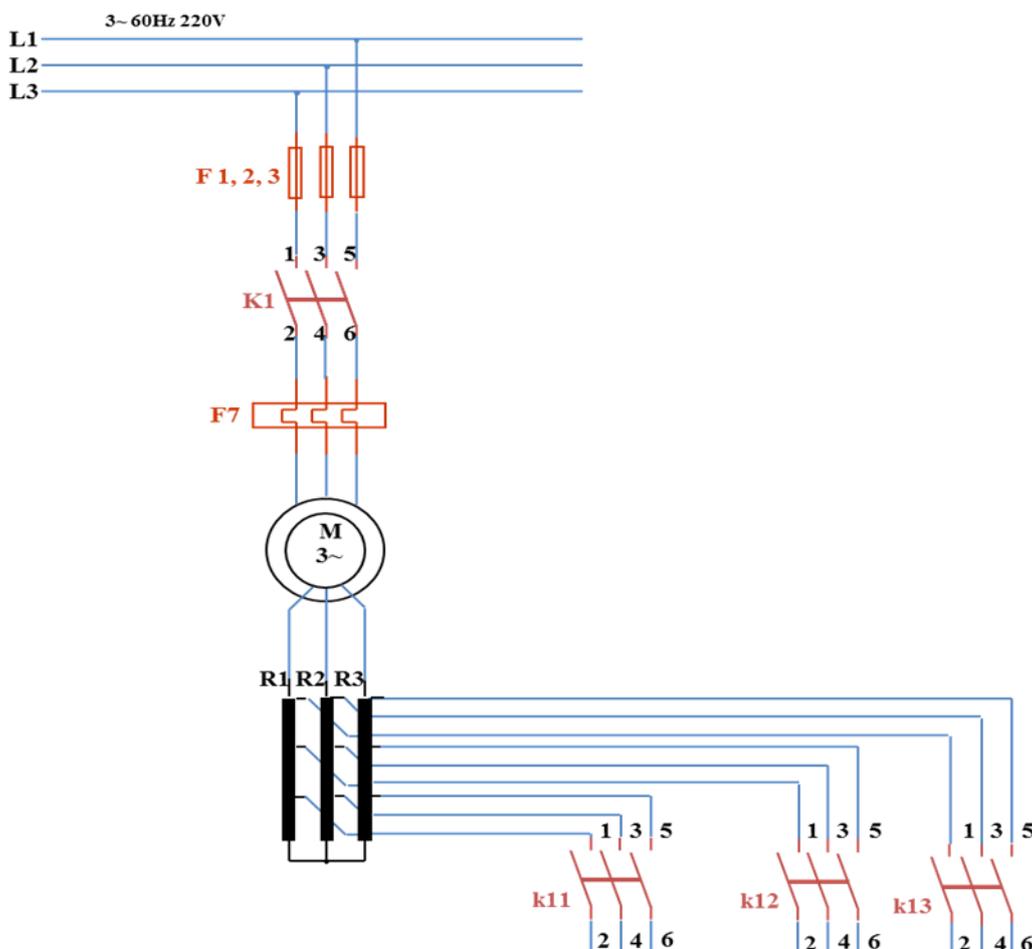
6.2. Diagrama de Comando



7.Partida tipo Aceleração Rotórica para motor elétrico trifásico com rotor bobinado.

Este tipo de motor fornece ao sistema a qual ele é empregado uma das principais características exigidas do motor no instante da partida, **um torque elevado**. Através da adição de reostatos de partida podemos reduzir a corrente de partida e até mesmo trabalhar a variação de velocidade deste motor.

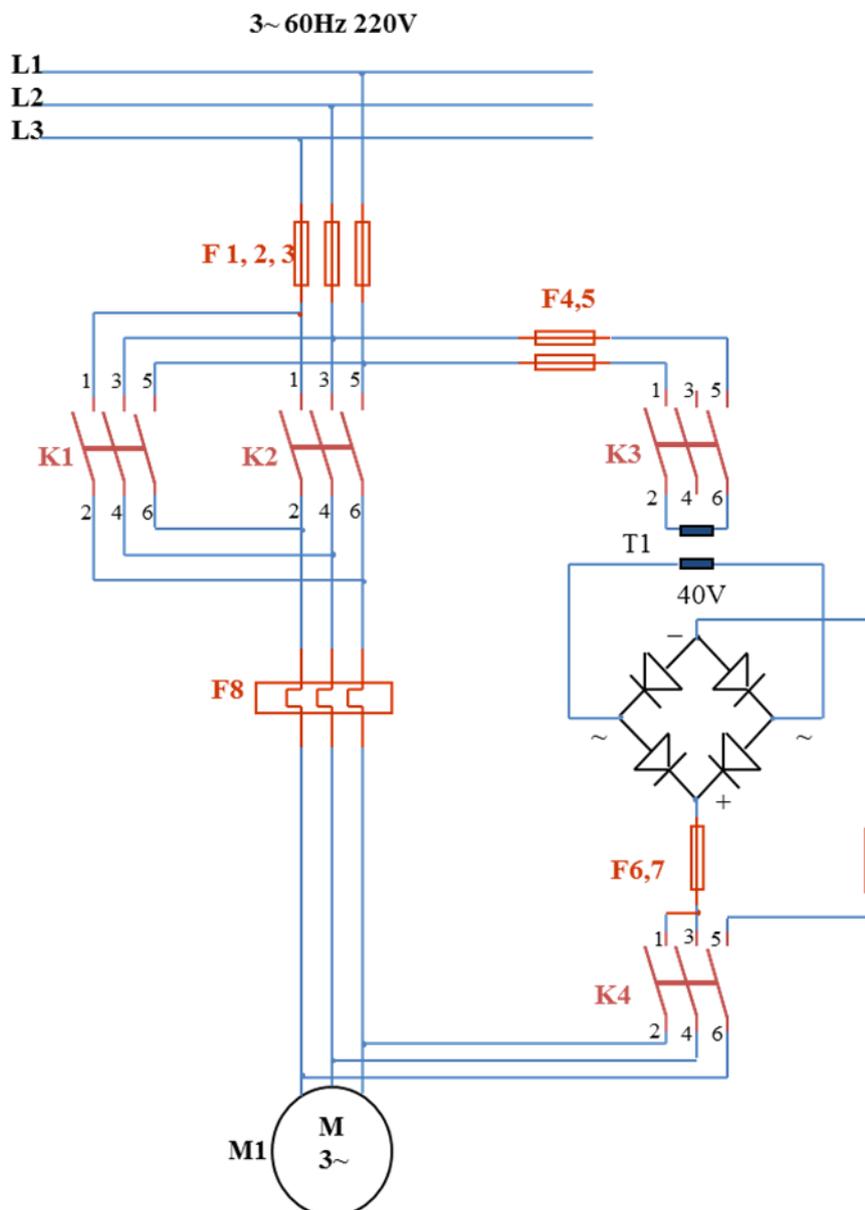
7.1. Diagrama de Potência



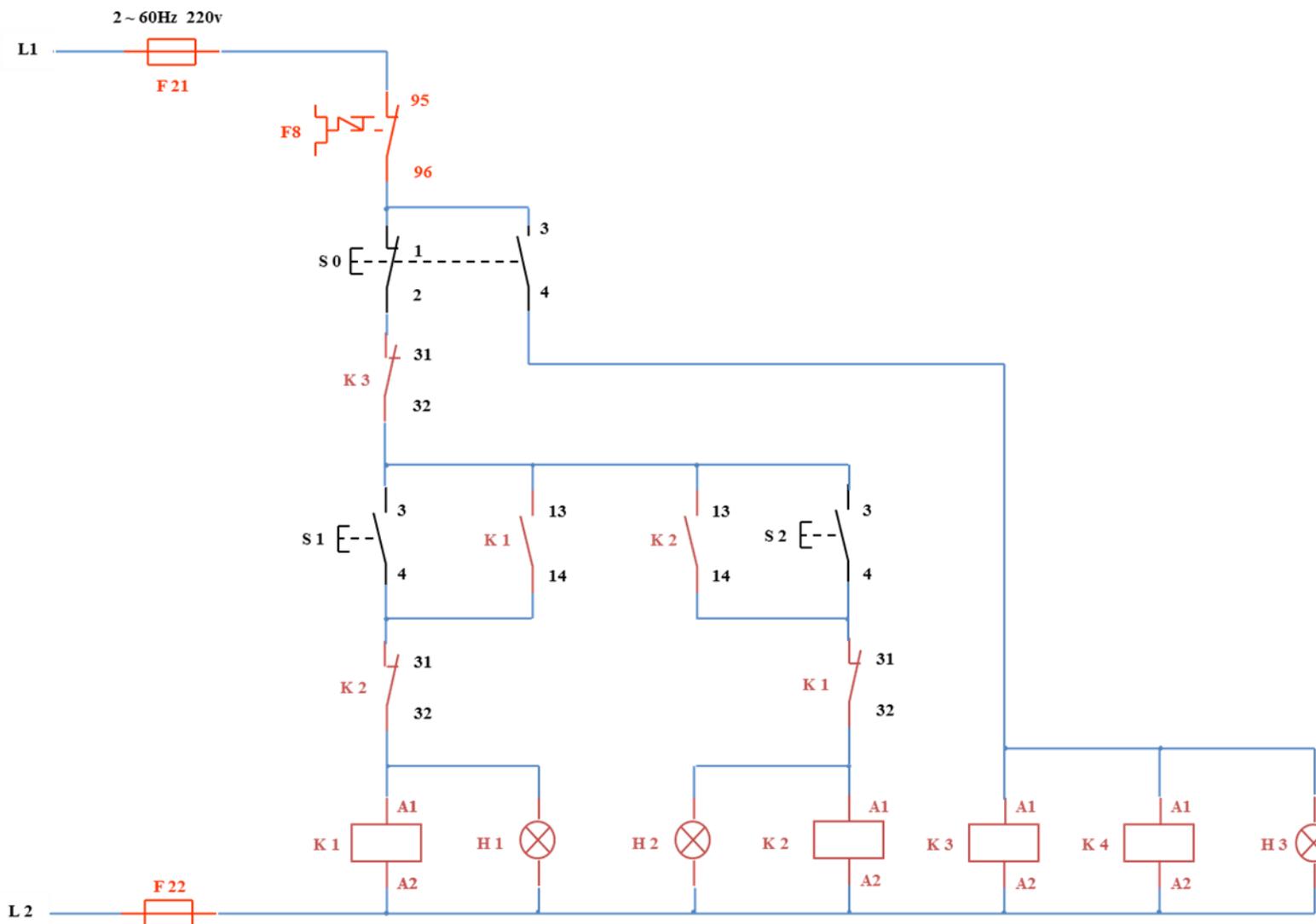
8. Motor trifásico com reversão e freio eletromagnético comandado por botões

Abaixo o diagrama de potência e respectivamente o diagrama de comando da frenagem eletromagnética de um motor.

8.1. Diagrama de Potência



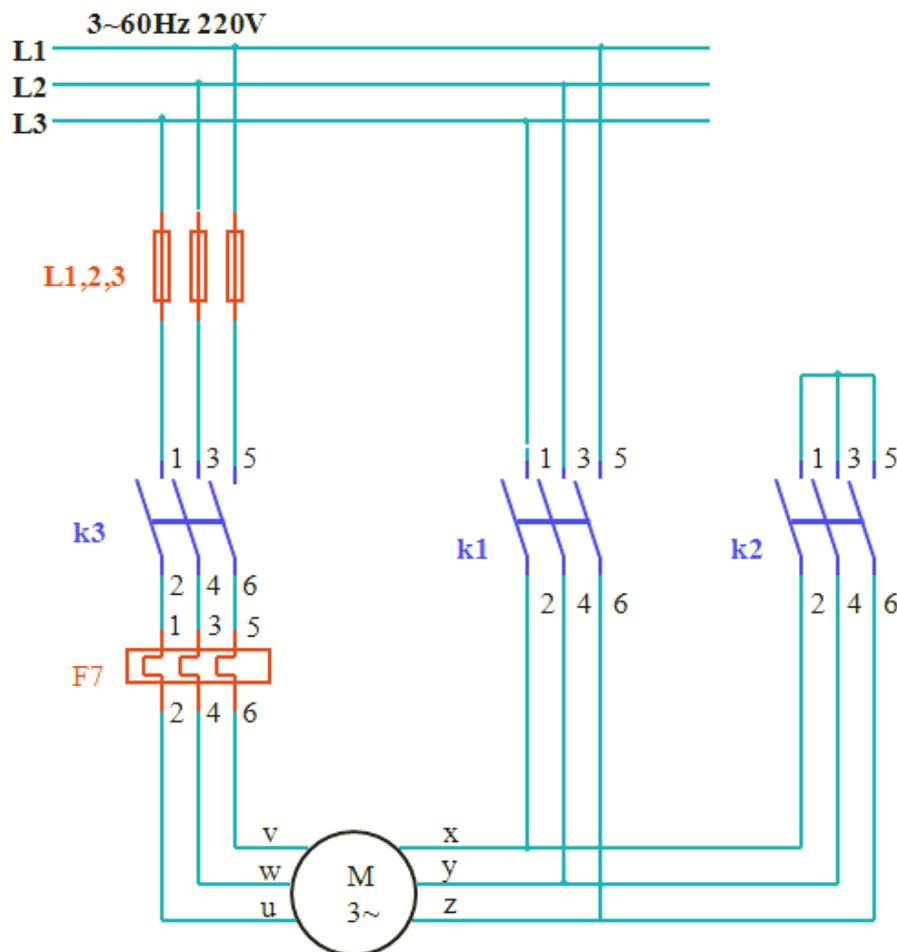
8.2. Frenagem Eletromagnética – Diagrama de Comando



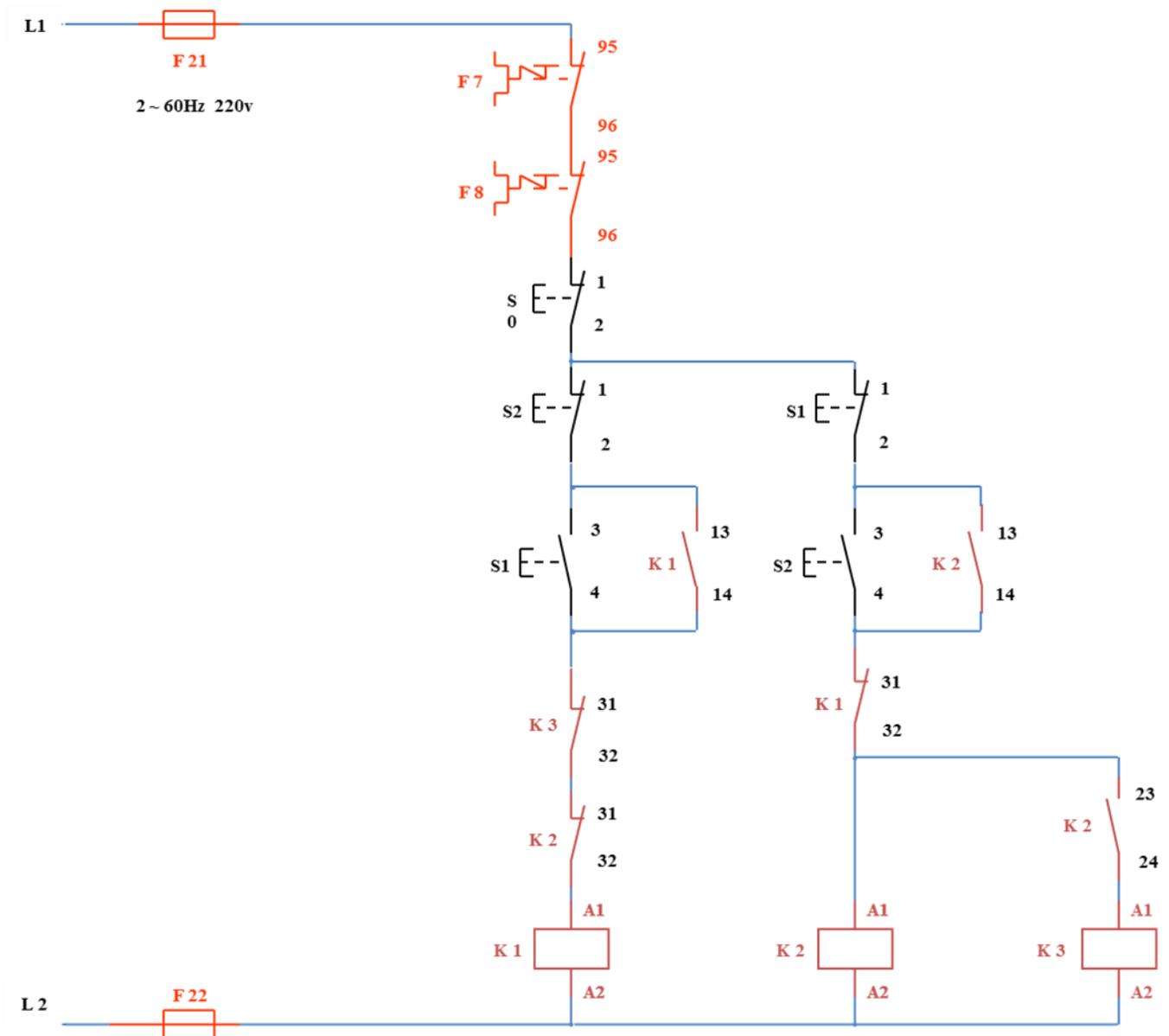
9. Partida de motor Dahlander

Um motor capaz de disponibilizar em uma mesma carcaça Um motor capaz de disponibilizar em uma mesma carcaça a possibilidade de utilizar duas velocidades distintas, sendo que a velocidade mais alta será sempre o dobro da velocidade menor. Isto se dá em função de, no fechamento do motor alteramos a quantidade de polos magnéticos gerados internamente no estator.

9.1. Diagrama de Potência



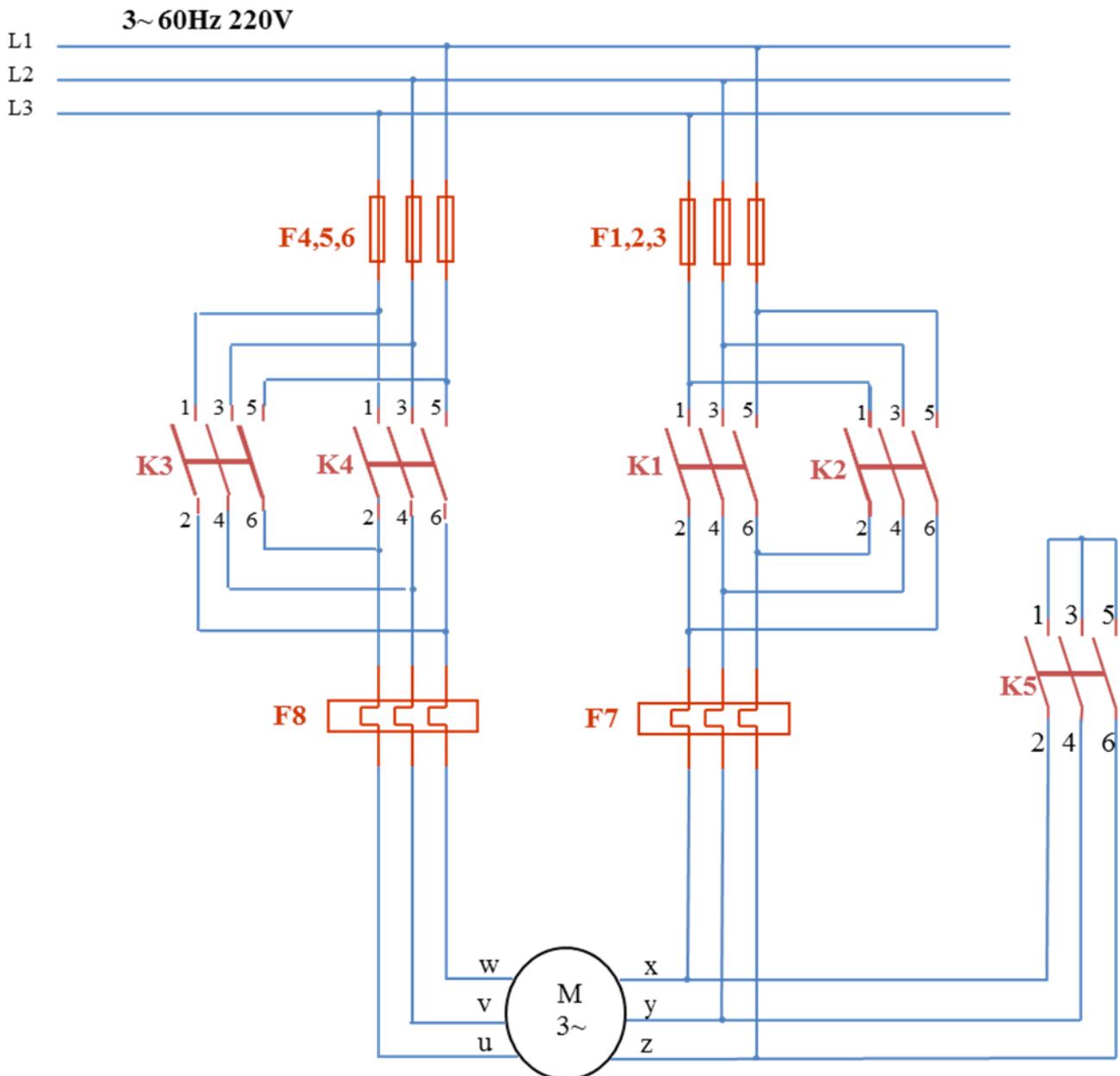
9.2. Diagrama de Comando



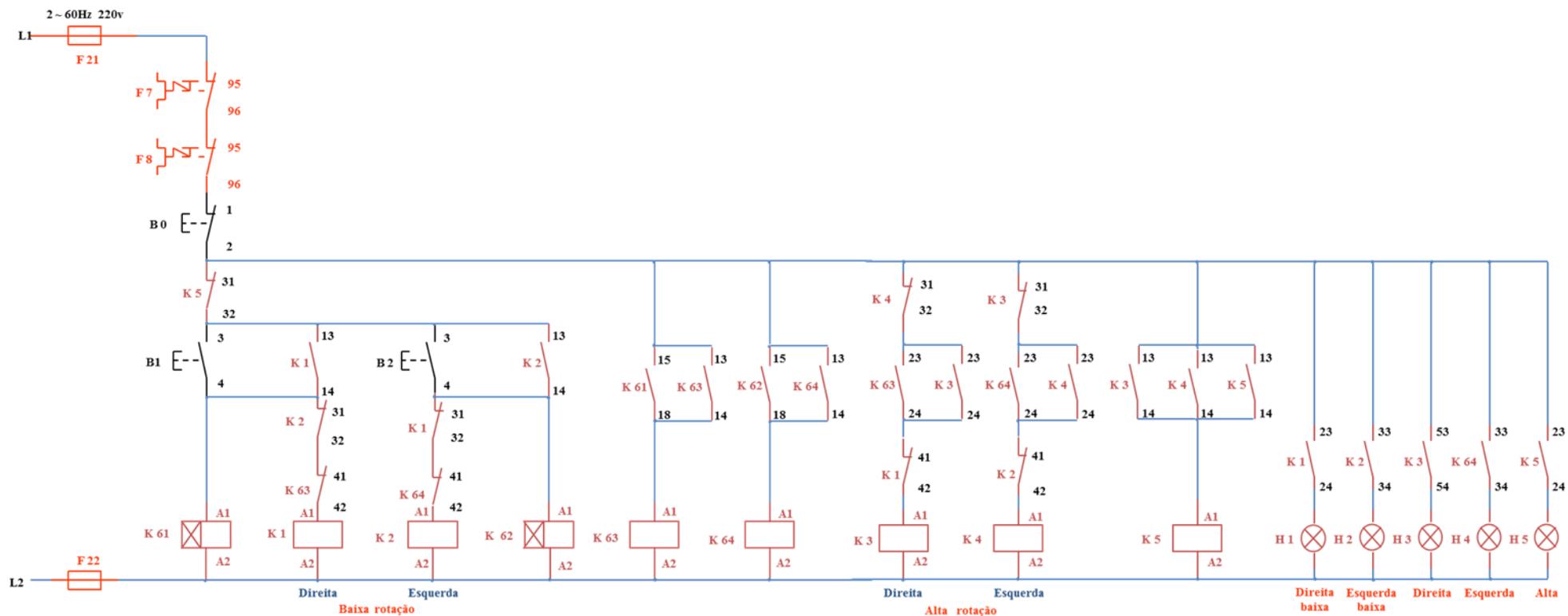
10. Partida de motor Dahlander com Reversão

Agora temos um motor que poderá possuir através de um mesmo fechamento, duas velocidades e cada uma delas com inversão de rotação comutada por botões.

10.1. Diagrama de Potência



10.2. Motor Dahlander com Reversão – Diagrama de Comando



MAIS 2 PARTIDAS QUE PODE SER IMPORTANTES PARA VOCÊ

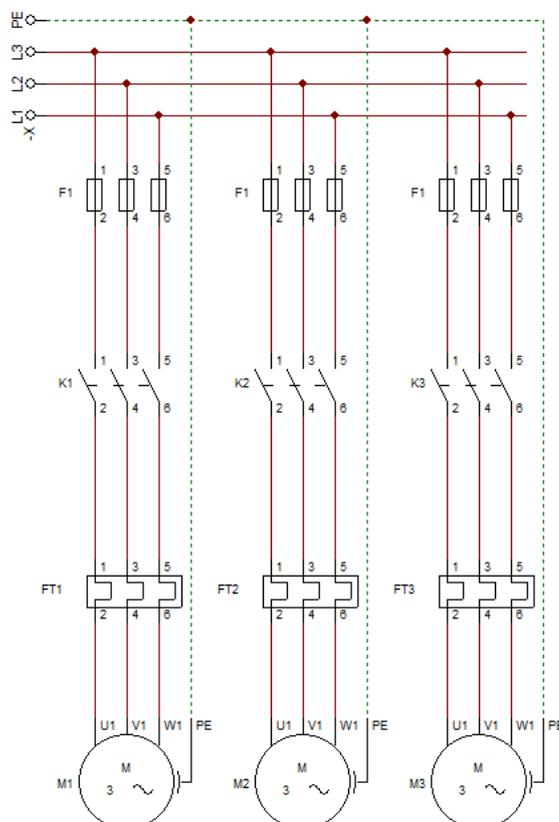
Dentro do universo de Partidas de Motores você vai encontrar uma enorme diversidade de desafios que são comuns e pertinentes no dia a dia.

Abaixo eu coloco mais duas partidas de motores que você com certeza enfrentará em sua carreira, não que você necessite exatamente destas partidas e sim dos conceitos que envolvem os seus respectivos funcionamentos.

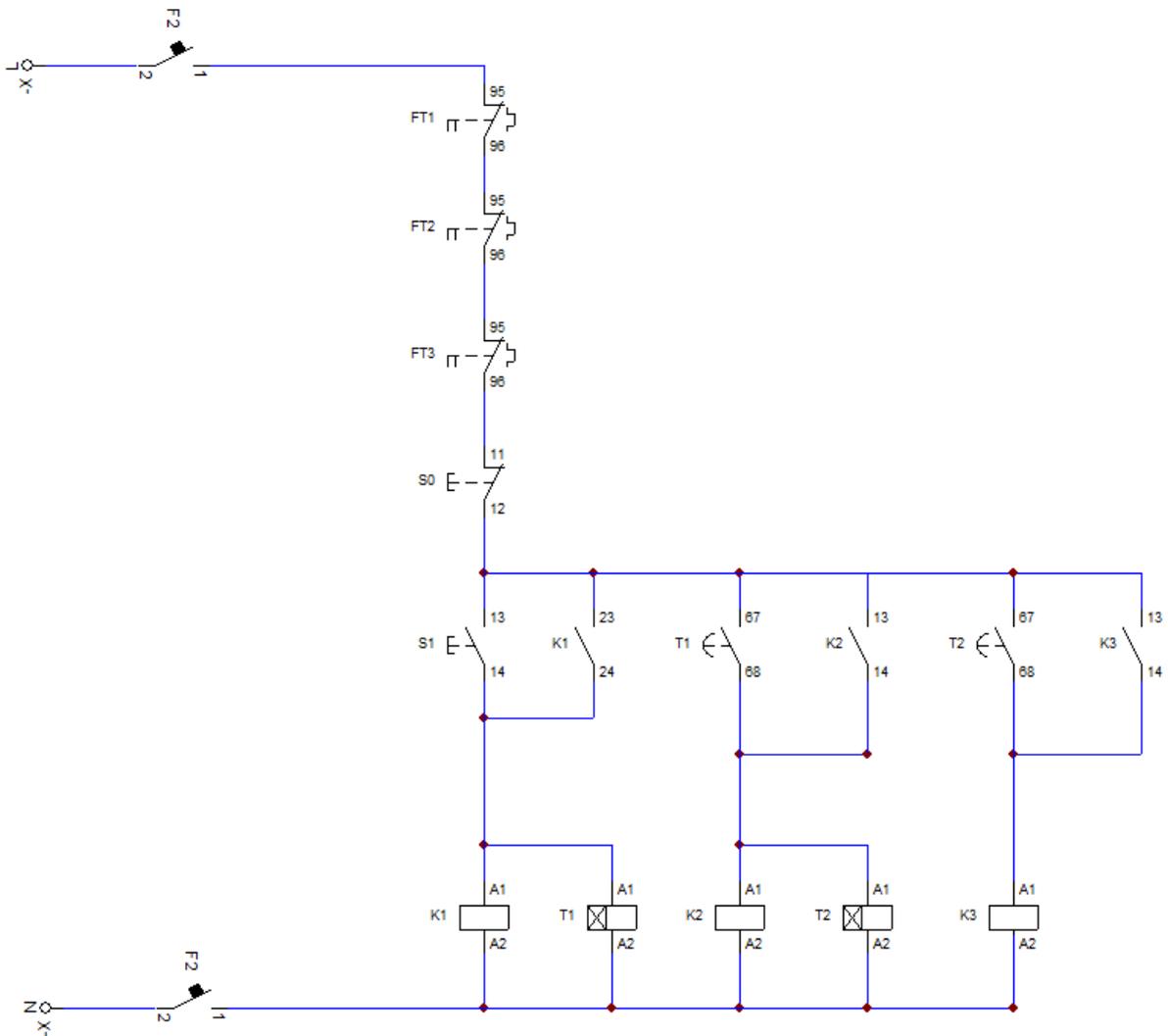
11. Bônus 1 – Partida Consecutiva de Motores

Nesta partida consecutiva de motores esboço de maneira clara e objetiva a partida de um sistema de 3 motores que possuem intervalo de funcionamento temporizado.

11.1. Diagrama de Potência



11.2. Diagrama de Comandos



Muito Importante!!!

Atente-se que apesar de conhecer os sistemas de partida de motor, se faz necessário **entender seu funcionamento** e esta etapa é a de maior desafio para todos nós. Já tive oportunidade de trabalhar em algumas empresas onde atuava como Montador de Painéis e outras onde atuei como Eletricista de Manutenção. É muito grande a distância entre reconhecer os dispositivos de um diagrama para realizar a montagem e entender seu funcionamento para elaborar um diagrama ou diagnosticar um problema de um dos sistemas abordados.

A interpretação é crucial para seu crescimento profissional e **este será seu diferencial** no mercado de trabalho. Nos cursos que ministro no SENAI-SP foco três principais elementos na formação de meus alunos, são eles:

- Montagem com base no reconhecimento dos dispositivos de comandos: para facilitar a montagem;
- Interpretação do diagrama a ser estudado: para entender o funcionamento;
- Execução de Pequenos projetos com desenvolvimentos baseado em técnicas didáticas.

Você vai Precisar...

Eu fui responsável pela criação e correção de alguns testes de admissão em empresas por onde passei e posso afirmar a você, sempre, sempre e sempre que desejar seguir uma área profissional no ramo da elétrica precisará conhecer bem alguns ou todos os diagramas acima, pois será exigido de você, seja em uma atividade teórica (Prova/Teste/Avaliação) ou em uma atividade na prática.

Eu costumo dizer que não existe segredos, se você conhece o sistema de partida, sabe sua aplicação e conhece o motor que será utilizado você não vai precisar de diagrama algum, conseguirá desenvolver o diagrama por si só. É claro que exige muito mais da prática e de uma boa/excelente instrução (treinamento) para alcançar este nível de qualidade.

Muito Obrigado

Espero que tenha gostado deste material e sinta-se a vontade para entrar em contato para tirar dúvidas ou fazer alguma solicitação. Fico por aqui...

Até Mais e um Abraço.

Engº Everton Moraes

Instrutor de Treinamentos

Engenheiro Eletricista pela Universidade Bandeirantes de São Paulo

Professor da Escola profissionalizante SENAI “Almirante Tamandaré”

Blogueiro por Hobbie atuando principalmente na Sala da Elétrica e Sala da Automação

As 10 partidas de Motores que você precisa conhecer

Guia Prático de Análise e Aplicação

