

Laboratório de Máquinas de Corrente Alternada

Motor Monofásico de Fase Dividida, Parte I e II

Felipe Bandeira da Silva
1020942-X

1 de maio de 2014

Este laboratório tem como objetivo: Conhecer as conexões básicas do motor. Observar as operações de partida e de marcha do motor monofásico de fase dividida. Medir as características de partida e funcionamento do motor monofásico de fase dividida, em condições de carga e vazio. Estudar o fator de potência e a eficiência do motor monofásico de fase dividida.

Sumário

1	Introdução	3
2	Prática, parte I	4
3	Prática, parte II	5
3.1	Corrente de partida	5
3.2	Operação em vazio	5
3.3	Operação em plena carga	5
4	Conclusão	6

1 Introdução

Os motores monofásicos apresentam bastante semelhança com os motores de gaiola de esquilo. São diferentes pelas partes em relação a disposição dos enrolamentos do estador. No lugar de uma bobina concentrada, o enrolamento real do estator está distribuído em ranhuras de modo a produzir uma distribuição espacial de FMM aproximadamente senoidal. Quando está em repouso, é evidente que por simetria esse motor basicamente não apresenta nenhum conjugado de partida porque ele está produzindo conjugados iguais em ambos os sentidos. Para que este motor tenha partida, ou rotação no seu eixo é necessário uma movimento inicial. Movimento este produzido por uma bobina auxiliar. Controlada por um sistema eletro mecânico que faz a mesma entrar e sair em momentos específicos e dependentes do estado do motor em rotação e consumo de corrente.

Os motores de indução monofásicos são classificados de acordo com os seus métodos de partida. O método estudado na experiência é o de fase dividida.

Os motores de fase dividida apresentam dois enrolamentos no estator, o enrolamento principal (também referido como enrolamento de trabalho) que será indicado pelo subscrito “principal” e o enrolamento auxiliar. Como em um motor bifásico, os eixos desses enrolamentos estão deslocados entre si de noventa graus elétricos no espaço. O enrolamento auxiliar tem uma razão mais elevada entre resistências e reatância do que o enrolamento principal. A consequência disso é que as duas correntes estarão fora de fase. Os motores de fase dividida têm conjugados de partida moderados para uma baixa corrente de partida. Aplicações típicas incluem ventiladores, sopradores, bombas centrífugas e equipamento de escritório. As potências nominais típicas estão entre 50 e 500 watts. Dentro desta faixa, são os motores de menor custo disponíveis.

Motores de fase dividida apresentam uma alta corrente de partida. Compreendendo valores de 4 a 5 vezes a corrente nominal em plena carga. Produzindo dois efeitos, o primeiro é o aumento da temperatura do motor durante a partida. A segunda, a já falada, corrente de partida que prova uma grande queda de tensão, reduzindo assim o conjugado de partida.

Correntes a vazio produzidas pelo motor de fase dividida é da ordem de 60 a 80 por cento de plena carga. Valores estes que são elevados quando comparados com motores gaiola de esquilo. São motores barulhentos que os equivalentes trifásicos, devido a sua vibração mecânica.

2 Prática, parte I

1. O enrolamento principal do motor de fase dividida está submetido a uma tensão de 100 Volts.
 - (a) O motor produz um ruído branco.
 - (b) O motor não girou.
2. O eixo agora é submetido a uma força externa, mão do aluno.
 - (a) O motor não girou.
 - (b) O sentido da rotação foi determinado pelo aluno com a mão.
3. Agora apenas o enrolamento auxiliar está submetido a tensão de 100 volts.
 - (a) O motor produziu um ruído branco.
 - (b) O motor não girou.
4. Os enrolamentos estão agora em paralelo.
 - (a) O motor “deu” partida.
 - (b) O motor produziu um ruído típico quando a força mecânica.
 - (c) Sentido horário.
5. Invertendo os cabos de alimentação.
 - (a) O sentido de rotação não mudou.
6. Usando agora a chave centrífuga e um capacitor.
 - (a) O motor deu partida.
 - (b) O interruptor centrífugo funcionou.
 - (c) O tempo de partida foi de aproximadamente 1.5 segundos.
 - (d) O tacômetro marcou 1790 rpms.
 - (e) A redução da tensão não alterou a velocidade.
7. Usando a chave centrífuga para a criação de uma histerese no ligamento e desligamento do motor.
 - (a) Fluirá corrente em ambos os enrolamentos.
 - (b) Será produzido um conjugado de partida.
 - (c) O motor começará a funcionar.
 - (d) O motor irá funcionar e depois que alcançar uma determinada velocidade a chave centrífuga irá abrir e com isso, desligando o motor e depois ela vai ligar novamente iniciando o ciclo. De ligar e desligar o motor.

3 Prática, parte II

A segunda parte da experiência consistem em encontrar os valores práticos para o motor de fase dividida.

3.1 Corrente de partida

Utilizando o módulo EMS de fase dividida com partida a capacitor e uma alimentação fixa de 120 volts. A corrente de partida ficou em 11.13 Amperes para o enrolamento primário. Alimentando agora, apenas, o enrolamento auxiliar a corrente foi de 10 Amperes.

Conectando em paralelo as duas bobinas do motor, principal e auxiliar, usando o eletro dinamómetro com sua carga máxima. A corrente mensurada foi de 16.2 Amperes.

3.2 Operação em vazio

Para um operação em vazio do motor foram obtido os seguintes valores,

E (Volts)	I (Amperes)	P (Watts)	Velocidade (rpm)	Vibração
120	3.08	12	1783	Sim
90	2.53	61	1776	Sim
60	1.857	53	17737	Sim

Tabela 1

Os valores para a tensão de 30 Volts não foram obtidos porque a corrente na bobina ultrapassou o valor nominal.

3.3 Operação em plena carga

O teste agora foi para um acoplamento com o eletro dinamómetro.

Conjugado (lbf.in)	I (Amperes)	VA	P (Watts)	Velocidade (rpm)
0	3.41	405.7	123	1783
3	3.56	422	198	1768
6	3.90	456	271	1752
9	4.418	520	365	1709
12	4.93	575	425	1685

Tabela 2

O conjugado de partida foi da ordem de 1.4 Newton por metro.

4 Conclusão

A prática mostra que o motor de fase divida requer mais componentes e um cuidados a mais da hora de colocá-lo para funcionar. É um motor caro e de baixa potência podendo ser utilizado em situações simples e onde apenas uma rede monofásica está disponível.