

CIRCULAR TÉCNICA

n. 76 - novembro - 2009

ISSN 0103-4413



Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova - 31170-000
Belo Horizonte - MG - site: www.epamig.br - e-mail: faleconosco@epamig.br



Uso de conversores elétricos monofásicos na irrigação¹

*Marcelo Carazo Castro²
Henrique Clayton Rodrigues³
Renato Ferreira de Souza⁴*

INTRODUÇÃO

No Brasil, a agricultura irrigada é responsável por 35% do valor econômico da produção agrícola total, o que demonstra sua importância para o agronegócio, embora seja praticada em apenas 5% da área cultivada.

Os sistemas de irrigação normalmente necessitam da utilização de alguma fonte de energia para auxiliar na retirada da água do local de captação e seu lançamento na área de interesse, sendo empregado, para isso, geralmente motores elétricos ou a óleo diesel.

O uso de motores elétricos para o acionamento das bombas hidráulicas de irrigação proporciona menores custos de produção, além da maior comodidade de seu emprego, em relação aos motores a óleo diesel, desde que haja disponibilidade de rede elétrica próxima ao local de utilização.

O acionamento de motores elétricos para fins de irrigação normalmente requer a instalação de uma linha de transmissão de energia para sua ligação, que pode ser do tipo monofásica ou trifásica. As linhas monofásicas são de implantação consideravelmente mais barata do que as trifásicas e amplamente utilizadas no meio rural. Entretanto, esse tipo de linha permite normalmente apenas o uso de motores monofásicos, os quais têm sua potência comercial limitada a 12,5 CV, incapazes de atender de forma isolada a médios e a grandes sistemas de irrigação.

Nesse caso, há três possibilidades para o acionamento de cargas (motores) maiores:

- a) substituição de todo o ramal monofásico pelo trifásico, a fim de poder utilizar motores trifásicos de maior potência;
- b) acoplamento de motores monofásicos em série, montados sobre o mesmo eixo da bomba hidráulica;
- c) uso de conversor de fase e motor trifásico na linha monofásica.

Dessas possibilidades, apenas as duas primeiras são empregadas rotineiramente, embora a última seja muitas vezes a de melhor solução econômica.

¹Circular Técnica produzida pela U.R. EPAMIG Centro Oeste (U.R. EPAMIG CO) - Fazenda Experimental de Pitangui (FEPI). Tel.: (31) 3271-4003 - Correio eletrônico: fepi@epamig.br

²Engº Agrícola, M.Sc., Pesq./Prof. U.R. EPAMIG CO - FEPI, Caixa Postal 43, CEP 35650-000 Pitangui-MG. Correio eletrônico: carazo@epamig.br

³Engº Agrícola, Especialista, Pesq./Prof. U.R. EPAMIG CO - FEPI, Caixa Postal 43, CEP 35650-000 Pitangui-MG. Correio eletrônico: henrique@epamig.br

⁴Engº Agrº, D.Sc., Pesq./Prof. U.R. EPAMIG CO - FEPI, Caixa Postal 43, CEP 35650-000 Pitangui-MG. Correio eletrônico: souzarf.ufla@gmail.com

CONVERSORES DE FASE E SUAS CARACTERÍSTICAS

Os conversores monofásicos são equipamentos elétricos ou eletrônicos que transformam a energia monofásica em trifásica, permitindo assim o acionamento de motores trifásicos em redes monofásicas. As vantagens do uso dos motores trifásicos podem ser resumidas nos seguintes tópicos:

- a) para uma mesma potência, o motor trifásico possui menor dimensão, além de ser mais leve e mais barato que o monofásico, proporcionando economia tanto na aquisição, quanto no espaço necessário à sua instalação;
- b) os motores trifásicos são mais robustos que os monofásicos e exigem menor manutenção, permitindo operações mais confiáveis, principalmente em sistemas automatizados;
- c) os motores trifásicos estão disponíveis em uma faixa de potência mais ampla que os monofásicos, evitando-se, com isso, acoplamentos de motores em série para o acionamento de grandes cargas, tornando a instalação mais econômica, compacta e confiável.

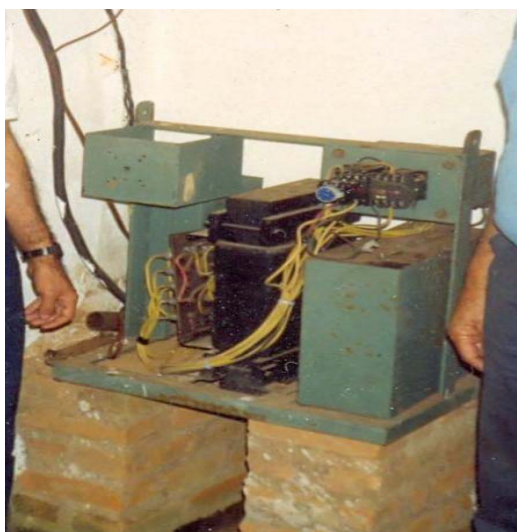
Apesar dessas vantagens, o uso desses motores diretamente em redes trifásicas apresenta limitações, pelo maior custo de implantação. Com isso, o uso de conversores de fase pode associar as vantagens econômicas das linhas monofásicas com as dos motores trifásicos.

Países desenvolvidos de dimensões continentais, como Estados Unidos, Canadá, Rússia e Austrália, empregam amplamente esses equipamentos na agropecuária há mais de 40 anos com bons resultados técnicos e econômicos. No Brasil, embora as pesquisas para o desenvolvimento e aperfeiçoamento desses equipamentos sejam realizadas desde a década de 1970, apresentando soluções pioneiras em nível mundial, seu uso é bastante restrito, consequência do desconhecimento por parte dos técnicos e produtores e da existência de poucos fabricantes, os quais são de pequeno porte e, muitas vezes, produzem aparelhos somente com finalidades industriais. Entretanto, algumas concessionárias de energia elétrica já preveem seu uso e fornecem orientações gerais para isso (ENERSUL, 2001).

Os conversores de fase podem ser classificados basicamente em dois grandes grupos, a saber: estáticos (não possuem partes móveis) e rotativos (possuem algum tipo de motor como parte integrante do equipamento para a geração da terceira fase).

Os conversores estáticos, por sua vez, podem ser dos tipos:

- a) simples a capacitor;
- b) capacitor-transformador (Fig. 1);
- c) com transformador de distribuição abaixador;
- d) eletrônico.

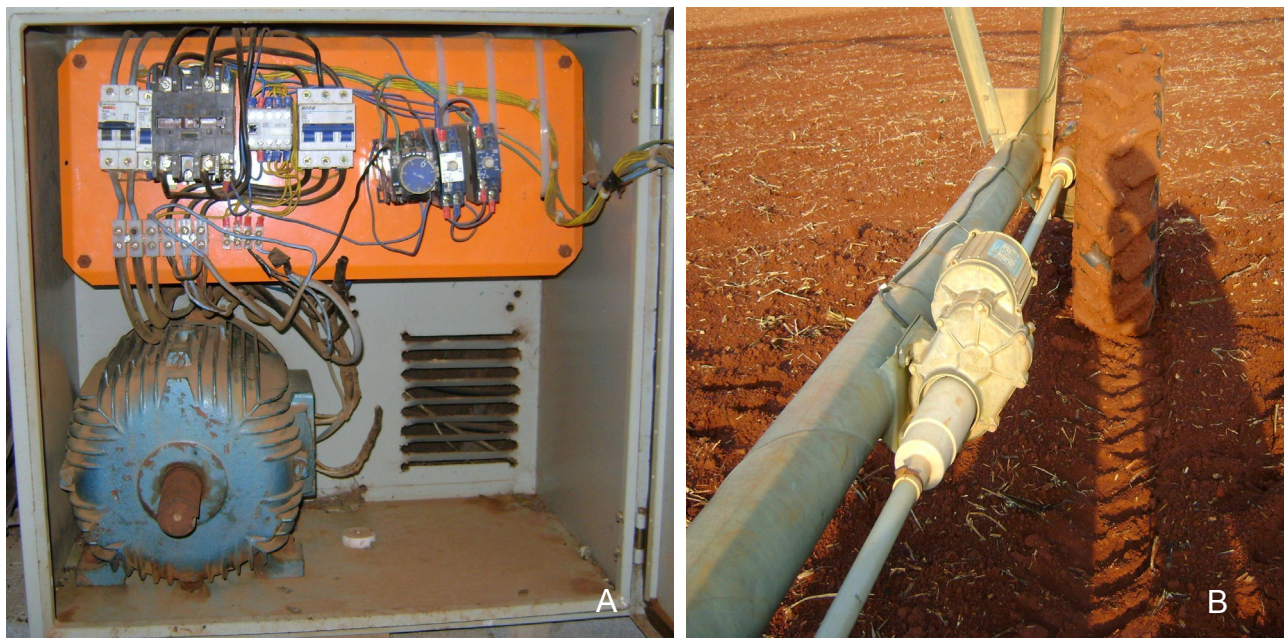


Marcelo Carazo Castro

Figura 1 - Conversor de fase estático do tipo capacitor-transformador

Os conversores rotativos podem empregar motores dos tipos:

- a) monofásico;
- b) bifásico;
- c) trifásico (Fig. 2);
- d) eletrônico.



Fotos: Marcelo Carazo Castro

Figura 2- Uso de um conversor de fase rotativo com motor trifásico

NOTA: A - Conversor propriamente dito; B - Conjunto motor-redutor da torre de sustentação de um pivô central alimentado pelo conversor rotativo.

A Figura 1 ilustra o emprego de um conversor estático a capacitor-transformador no acionamento de um motobomba trifásico de poço profundo, em Itabirito, MG. A Figura 2 ilustra o uso de um conversor rotativo que fornece energia a um pivô central, em Bom Despacho, MG, sendo uma alternativa econômica ao uso do conjunto motor monofásico-gerador trifásico, empregado normalmente quando se tem pivô central ligado à rede monofásica.

Atualmente, no Brasil, os tipos mais comuns de conversores de fase empregados na irrigação são o estático a capacitor-transformador e o rotativo com motor trifásico. Pelo custo reduzido e pela boa qualidade de conversão, os conversores eletrônicos estão sendo cada vez mais utilizados industrialmente, apresentando grande potencial de uso na agricultura irrigada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os conversores de fase são uma opção economicamente viável para o acionamento de grandes cargas motrizes em redes monofásicas longas, como acontece geralmente em sistemas de irrigação. De forma geral, quando a distância do transformador ao motor é superior a 300 m, o custo da rede monofásica com conversor de fase para o acionamento de motores trifásicos é inferior ao da rede trifásica de potência equivalente. Apesar de o estado de Minas Gerais possuir um sistema elétrico monofásico como padrão rural, seu uso é ignorado, forçando os empresários rurais mineiros, que praticam a agricultura irrigada, a adotarem medidas mais onerosas desnecessariamente.

Atenção especial deve ser dada ao dimensionamento da rede elétrica que liga o transformador de distribuição ao conversor de fase, pois é bastante comum o erro de dimensionar tal ramal como se fosse um trifásico comum sem um dos cabos de fase. Para mais informações, deve-se consultar um profissional especializado.

REFERÊNCIAS

ENERSUL. **Fornecimento de energia elétrica no sistema monofásico com retorno por terra (MRT)**. Campo Grande, 2001. 167p. (ENERSUL. Orientação Técnica, 1).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AGROELETRIC. **Conversores de fase Adifase e Rotfase**: manual de aplicação e serviço. Rio de Janeiro, [198-]. 21p. Catálogo do fabricante.