

# Rozbeh a prevádzka indukčných motorov

Rozbiehanie (spúšťanie) asynchrónnych motorov je v priemysle veľmi častá a štandardná činnosť. Vo väčšine prípadov je to bezproblémový proces, ale je veľmi veľa prípadov, keď nemožno alebo je nežiaduce spustiť asynchrónny motor priamym pripojením na sieť. Každé priame spustenie motora sprevádza momentový aj prúdový náraz. Momentový náraz má nepriaznivé následky na mechanicky pripojenú technológiu alebo aj samotné základy motora. Prúdový náraz môže spôsobiť poklesy napájacieho napätia v sieti, alebo sa motor nemusí spustiť na prvýkrát. Na eliminovanie týchto nepriaznivých vplyvov existuje v bežnej praxi niekoľko riešení:

- spúšťanie prepínaním Y/D (hviezda/trojuholník),
- krúžkový motor s odporovou reguláciou v rotorovom obvode,
- spúšťanie softštartérom,
- spúšťanie frekvenčným meničom.

Každé z týchto riešení má svoje špecifiká, výhody aj nevýhody. Spoločnosť PW Motors, s. r. o., vám navrhne vhodné riešenie pre váš rozbeh vrátane dimenzovania, dodávky a servisu potrebných zariadení.

**Spúšťanie Y/D** – využíva sa všetkých 6 koncov vinutí motora. Vo fáze rozbehu je motor prepnutý do hviezd. Po dosiahnutí určitých otáčok (alebo po definovanom čase) sa vinutia prepoja stýkačmi do trojuholníka. Tento spôsob je relatívne lacný, má však niekoľko obmedzení. Štartovací moment nedosahuje nominálne hodnoty. Z toho vyplýva, že uvedená metóda je vhodná v prípadoch, keď pri štarte netreba generovať veľký moment (napr. čerpadlá, ventilátory). Naložený dopravník sa takto nemusí ani pohnúť. Pri prepínaní z hviezd do trojuholníka dochádza k prúdovému nárazu, ktorý býva vyšší ako prúd pri rozbehu (asi sedemnásobok nominálneho prúdu). Pri rozbehu je prúd asi dvojnásobok nominálneho prúdu.

**Krúžkový motor s odporovou reguláciou v rotorovom obvode** – prvou nevýhodou je použitie krúžkového motora s vinutou kotvou, ktorý býva oveľa drahší ako bežný indukčný motor s kotvou nakrátko a je aj oveľa náročnejší na údržbu. Pri štarte sa do obvodu rotora zaradi odpor, ktorého hodnota sa znižuje, až po dosiahnutí otáčok blízkyh nominálnym sa odpor úplne vyradí. Výhodou tohto spôsobu spúšťania je vysoký záberový moment a priaznivý prúd. Správne dimenzovanie a výber vhodného typu použitého rotorového odporu má významný vplyv na kvalitu rozbehu aj na cenu celého riešenia.

**Spúšťanie softštartérom** – tento spôsob spúšťania dnes úplne nahrádza spúšťanie spôsobom Y/D. Cena riešenia je porovnateľná (nezriedka aj nižšia) a kvalita rozbehu je výrazne vyššia. Správna dimenzácia je však kľúčová, a to hlavne pri ťažkom rozbehu. Čo však znamená ťažký rozbeh? Každá aplikácia, ktorá vyžaduje na rozbeh vysoký moment (nominálny, alebo vyšší), je z hľadiska softštartéra aplikácia s ťažkým rozbehom (nazvime ju ťažký rozbeh 1. kategórie). Navyše aj aplikácia, ktorá nepotrebuje na rozbeh nominálny moment, ale vyznačuje sa vysokým momentom zotrvačnosti, je tiež aplikácia s ťažkým rozbehom (napr. veľké ventilátory – ťažký rozbeh druhej kategórie), pretože rozbeh trvá dlhý čas. Na mieste je otázka, či sa pre ťažké rozbehy oplatí použiť softštartér. Pri odpovedaní na túto otázku je dôležitý dôvod, čo chce prevá-

dzkovateľ nasadením softštartéra dosiahnuť. Existujú dva dôvody: 1. zníženie prúdového nárazu, 2. zníženie momentového nárazu.

Rozbeh dopravníka alebo mlyna či drviča je ťažký rozbeh 1. kategórie. V tomto prípade sa rozbehový prúd výrazne neznižuje oproti prúdu pri priamom pripojení motora na sieť. Dôležité však je, že moment motora sa zvyšuje plynule a eliminujú sa tak momentové nárazy, dôsledkom ktorých dochádza k častým mechanickým poruchám. Rozbeh veľkého ventilátora je ťažký rozbeh druhej kategórie. V tomto prípade je dosiahnuté oboje – zníženie štartovacieho prúdu aj momentových nárazov. V oboch prípadoch však treba uvažovať s predimenzovaným softštartérom.

**Spúšťanie frekvenčným meničom** – tento spôsob spúšťania je z hľadiska kvality spúšťania najvhodnejší. Aj v prípadoch, kde treba generovať nadnominálny moment pri rozbehu, je vstupný prúd nižší ako nominálny prúd motora. Použitie frekvenčného meniča len na rozbeh jedného motora je však luxusom. Situácia však môže byť úplne iná, ak by sa dal frekvenčný menič použiť na rozbeh viacerých motorov (postupne). Štandardný frekvenčný menič to nedokáže, pretože pri rozbehu na nominálne otáčky nie je zabezpečené, že fáza vstupného napätia je zhodná s fázou výstupného napätia. Pri rozbehu motora a jeho bajpasovaní (premostení stýkačom) by tak došlo k výraznému prúdovému nárazu (viac ako 10-násobok nominálneho prúdu motora). Ak by však bolo možné zabezpečiť sfázovanie výstupného napätia so vstupným, bolo by možné premostenie bez prúdového nárazu (resp. s malým nárazom). Ak by bolo možné frekvenčným meničom rozbehnúť motory s rôznym výkonom, bol by to ďalší argument, prečo sa takéto riešenie vyplatí.

**Synchronizovaný bajpas od PW Motors** – spoločnosť PW Motors, s. r. o., ma vyvinuté vlastné riešenie na realizáciu synchronného bajpasu. Frekvenčné meniče VACON spolu so špeciálnym synchronizačným rozšírením umožňujú takéto beznárazové rozbehy viacerých motorov. Navyše naše frekvenčné meniče umožňujú použitie tejto techniky rozbiehania aj spolu s riadením kaskády čerpadiel, keď je do jedného potrubia pripojených viac čerpadiel a v závislosti od potrebného tlaku sa prevádzkuje potrebný počet čerpadiel, z čoho jedno je regulované a ostatné sú pripojené priamo na sieť. Ich rozbeh však zabezpečuje frekvenčný menič.

Budeme radi, ak sa s hľadaním riešenia rozbehu motora obrátite na spoločnosť PW Motors, s. r. o.

**vacon**  
DRIVEN BY DRIVES

**pwm**  
your drive solution

**PW Motors, s. r. o.**

**Jurská 1, 831 02 Bratislava**

**Tel.: 02/44 63 52 46**

**Fax: 02/44 45 01 88**

**Mobil: 0903 260 811**

**e-mail: [pwmotors@pwmotors.com](mailto:pwmotors@pwmotors.com)**

**<http://www.pwmotors.com>**

23