



MODERNIZÁCIA VÝROBNEJ TECHNIKY MALÝCH VÝROB - ELEKTROMODERNIZÁCIA SEPARAČNEJ ODSREDIVKY

MODERNIZATION OF PRODUCTION TECHNIQUES FOR SMALL PRODUCTIONS - ELECTRICAL MODERNIZATION CENTRIFUGE SEPARATION.

Vladimír RUDYⁱ - Kamil ŽIDEKⁱⁱ - Vladislav MAXIMⁱⁱⁱ

Abstract

In the article describes frequency converter SINAMICS G110 and its application in motion control and automation. One of area applications is drive of centrifuges. This is typical drive with hard running start and long time of the start.

Key words

Modernization, innovation, frequency converter, centrifuge

Úvod

Výrobnú techniku nie je možné stále zdokonaľovať iba prísunom nových produktívnych strojov. Konštatovanie o to viac platí v podmienkach malého podnikania a živnostenskej výroby. Pochopenie tohto trendu vývoja výrobnéj techniky, v malom podnikaní znamená modernizácie zastaralej výrobnéj základne. U väčšiny slovenských podnikateľov pôsobiacich v oblasti strojárskych malovýroby je realizovateľná ako modernizácia postupná, rozložená do niekoľkých dlhodobějších etáp, ktorá je prevažne mierne realizovaná vlastnými kapacitami

Realizuje sa ako modernizácia prostriedkov doplnkových modernizačných a špeciálnym príslušenstvom týchto strojov, doplnkovými riadiacimi systémami a bežnými mechanizačnými a automatizačnými prvkami

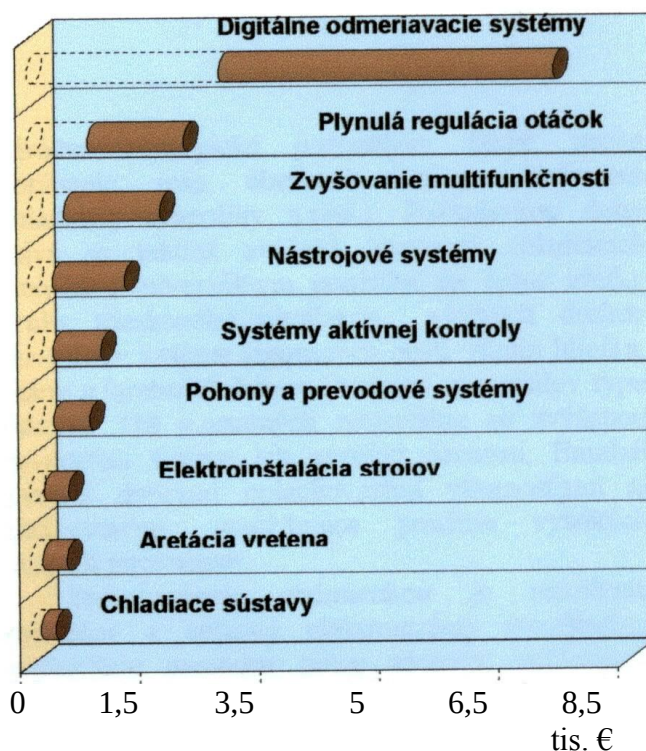
Preto nevyhnutnosťou je modulová koncepcia ich konfigurácie poskytujúca širokú škálu technický i ekonomický dostupných prostriedkov pre realizáciu aj čiastočných modernizačných zlepšení starších výrobných prostriedkov. Investične je menej náročná a pri vytvorení vhodných podmienok realizácia modernizácie môže prebehnúť vo veľmi krátkom čase niekoľkých týždňov alebo dní.

Vyplýva to aj zo skutočnosti, že niektoré doplnkové modernizačné prostriedky svojím rozsahom a hodnotou nespádajú do kategórie investícií a ďalej tým, že v rade prípadov možno zabezpečiť modernizáciu vlastnými silami.

Inovácie produktu zahŕňajú podstatné zmeny v schopnostiach tovarov a služieb a to ako uvedenie úplne nového tovaru alebo služby, tak aj významné vylepšenie už existujúceho produktu. Inovácie existujúcich výrobkov sú zamerané na zdokonaľovanie parametrov a vlastností už existujúcich výrobkov, alebo na vytvorenie úplne nových výrobkov, vychádzajúcich z nových konštrukčných koncepcií a princípov a uspokojujúcich úplne nové potreby.



V priemyselnej pohonárskej praxi je mnoho prípadov, v ktorých je treba sa správne rozhodnúť, či dané zariadenie vymeniť alebo pokúsiť sa ho inovovať. Toto rozhodnutie najčastejšie naráža na ekonomickú stránku (obr.1), pri zachovaní existujúcich technických parametrov zariadenia. Najčastejšia voľba je však aj tak kúpa nového zariadenia. Je ale aj dosť takých prípadov, kde s veľkou finančnou a aj technologickou rezervou postačí len výmena niektorých častí zariadenia za nové a cenovo prístupne a zariadenie môže ďalej plniť svoju funkciu. Jedným z takýchto príkladov je aj aplikácia popisovaná v tomto príspevku.



Obr.1 .Špecifikácia nákladov modernizácie zastaralej výrobnéj techniky

1 SEPARAČNÁ ODS TRE DIVKA - POPIS EXISTUJÚCEHO STAVU

Neustále zvyšujúce sa ceny elektrickej energie vedú k aplikácii moderných pohonov a prevodových systémov s nízkou energetickou náročnosťou, vybavenia plynulou reguláciou otáčok, s rozmerov a hmotnostnou optimalizáciou umožňujúcou meniť celkovú konfiguráciu prvkov zariadenia. V spojení s modernými elektroinštalacnými prvkami, vykonanou a kontrolno - ovládacou technikou umožňujú odbúravať zložité rozvody situované v rozmerných skrinách a tak meniť celkový dizajn, hmotnosť, rozmery a nastavenú plochu techniky.

Technickým zadáním z praxi bola inovácia elektroinštalácie a pohonových prvkov technický zastaranej separačnej jednotky (centrifúga, 1986, NDR) na odstreďovanie biomedicínskych produktov.

Technicko-funkčné nedostatky zariadenia :

- prevádzková energetická náročnosť,
- komplikované ovládanie a obsluha,
- poruchovosť pohonovej jednotky s regulačným obvodom otáčok,



- technická zastaranosť všetkých elektro komponentov a ovládacích prvkov,
- robustnosť pohonu a ostatných elektro prvkov.

Požadované parametre zariadenia:

- napájanie 3x230V/400 V/50Hz,
- rozsah otáčok 0 – 6000 ot/min,
- nezávislé chladenie,
- výkon motora 750 W,
- nezávislý chladiaci systém,
- časových intervalov vypnutia 0 – 60 min,
- samovoľný dobeh bez brzdenia,
- redizajn zariadenia



Po konzultácii so zadávateľom a vzhľadom na minimalizáciu finančných prostriedkov sa pristúpilo k variante náhrady pôvodného pohonu motora s klasickým trojfázovým motorom napájaným z meniča frekvencie. Pre pohon centrifúgy bol zvolený trojfázový motor s príkonom 750 W ovládaný frekvenčným meničom, napájaným z jednofázovej siete s príslušnou úpravou zapojenia satorového vinutia asynchrónneho motora.

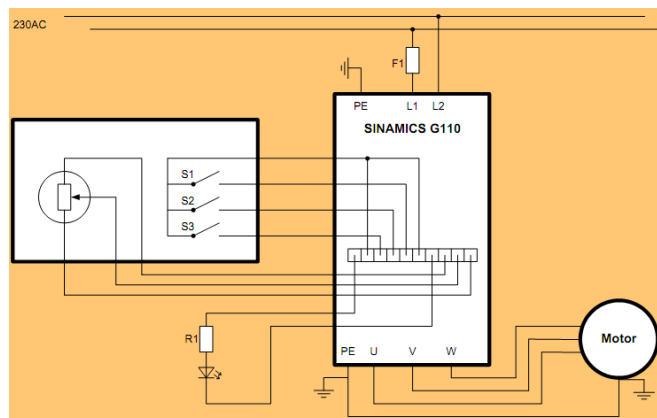
2 POHON Odstredivky s frekvenčným meničom SINAMICS G110

Najoptimálnejšou pohonnou jednotkou pre daný systém sa javí byť frekvenčný menič SINAMICS G110 (Obr. 2) a trojfázový motor s príslušnou úpravou zapojenia satorového vinutia. Menič je po všetkých stránkach jednoduchý, spoľahlivý a robustný. Je nenáročný, a to z hľadiska parametrizácie a uvádzania do prevádzky. Tomu napomáhajú aj prehľadné softwarové nástroje.



Obr. 2 Frekvenčný menič SINAMICS G110

SINAMICS G110 je frekvenčný menič vybavený základnými funkciami pre reguláciu otáčok asynchrónnych motorov v rozmanitých priemyselných aplikáciách. Kompaktný menič SINAMICS G110 je napájaný jednofázovým striedavým napätím (200 až 240V) a reguluje otáčky motora zmenou napätia a frekvencie výstupného trojfázového napätia. Princiipiálna schéma frekvenčného meniča SINAMICS G110 je na Obr. 3. Patrí do skupiny meničov SINAMICS a ideálne rieši požiadavku nízkej ceny v oblasti malých výkonov.



Obr. 3 Principiálna schéma frekvenčného meniča SINAMICS G110

Menič sa jednoducho inštaluje, nastavuje a ovláda. Je odolný voči elektromagnetickému rušeniu. Obsahuje dostatočné množstvo parametrov k nastaveniu v širokom spektre aplikácií. Jednoducho sa pripája k výkonovým káblom. Z hľadiska vstupu a zadávania požadovanej rýchlosti je možný variant s analógovým riadením alebo riadením sériovou komunikáciou s protokolom USS. Vysoká modulačná frekvencia výstupného napätia znižuje hluk pripojeného motora. Funkcia automatického spúšťania motora po výpadku napájania alebo hlásenia chyby je ďalšia vlastnosť frekvenčného meniča. Disponuje aj rýchlym prúdovým obmedzením (FCL) reagujúcim na náhle zmeny záťaže bez ohlasovania poruchy.

Čo sa týka laboratórnych centrifúg alebo aj laboratórnych odstrediviek, tak sa jedná o zariadenia určené predovšetkým k oddeleniu rôznych látok pomocou odstredivej sily. Využitie týchto zariadení v laboratóriách je veľmi širokého záberu od zdravotníckych zariadení (sedimentácia krvi) až po biotechnologické pracoviska (separácia biomasy). Rozdelenie centrifúg je možné urobiť podľa viacerých kritérií:

1. regulácia teploty
 - nechladená
 - chladená
 - s možnosťou mrazenia
2. typ rotora
 - uhlový
 - výkyvný
3. kapacita média
 - stolné (od pár mililitrov)
 - samostatne stojace (až 10 litrov)

Jedným z ďalších ukazovateľov kvality centrifúgy sú aj maximálne otáčky a s tým súvisiaca tzv. gravitačná sila (G , resp. mnohí autori označujú aj g)

$$g = 0,0000118 \cdot r \cdot n^2 \quad (1)$$

Kde:

r	polomer otáčania	[cm]
n	otáčky rotora	[ot/min]

Inovovaná odstredivka aj s meničom frekvencie SINAMICS G110 je na Obr. 4. Menič bol na pranie zákazníka inštalovaný na stene.



Obr. 4 Menič SINAMICS G110 a inovovaná odstredivka

V danej aplikácii sa jednalo o odstredivku pre výrobu probiotických preparátov (supermantatov) pre zoo aplikácie. Slúži na odstred'ovanie a zahustenie probiotickej biomasy a zreteľné oddelenie supermantatu od odstred'ovaného sedimentu predovšetkým laktobacilov aplikovaných v zoo probiotikách. Tento konkrétny proces odstred'ovania si vyžadoval aj chladenie. Na obr. 5 je pohľad na nový motor a časť chladiaceho systému centrifúgy.



Obr. 5 Chladiaci systém a nový asynchrónny motor odstredivky

Samotný proces parametrovania meniča bol relatívne bežný až na skutočnosť, že menič bol napájaný z jednofázovej rozvodnej siete a tak bolo treba upraviť satorové vinutie asynchrónneho motora a bol využitý parameter meniča pri rozbehu a dobehu často uvádzaný aj ako „S“ – krivka. Jedna sa o možnosť lineárneho rozbehu a dobehu alebo po tzv. S-krivke, resp. so zaoblením rozbehovej a dobehovej krivky. Pri dobehu bol nastavený najdlhší čas dobehu, ktorý parameter umožňuje. Nastavovanie požadovanej rýchlosti je realizované cez analógový vstup.

3 ZÁVER

Uvedená inovačná aplikácia je typickou ukážkou využitia meniča SINAMICS G110 v pohone centrifúg. Samotný menič je určený predovšetkým pre pohon ventilátorov a čerpadiel a tiež pre mnohé aplikácie v oblasti baliacej techniky, potravinárskeho a textilného priemyslu. Jeho využitie je možné aj pre pohon a riadenie dopravníkov, motorizovaných brán a vrát a tiež pohyblivých reklám. Takto boli inovované dve odstredivky v malej firme podnikania a došlo k značným úsporám finančných prostriedkov pri zachovaní a zlepšení existujúcich parametrov a značnej úspore energie oproti pôvodnej koncepcii.



Náhradou technický zastaraných elektro prvkov bola celková hmotnosť zariadenia znížená o cca 60 kg.

Súhrn

V článku je popísaná inovácia odstredivky frekvenčným meničom SINAMICS G110 a jeho aplikácia v priemyselnej pohonárskej praxi v podnikaní malej firmy. Je typickou aplikáciou inovácie produktu pre ťažký rozbeh s dlhými časmi rozbehu a dobehu.

Kľúčové slová

inovácia, frekvenčný menič, , centrifúga

Článok bol vypracovaný v rámci riešenia grantových úloh VEGA 1/0099/09 Výskum výkonových polovodičových meničov pre priemyselné a elektroenergetické aplikácie a VEGA 1/0022/10 Príspevok k výskumu stratégií merania na súradnicových meracích strojoch

Použitá literatúra

- [1] <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:1Rf6x7LaI0UJ:inovacie.regionzilina.sk/inovacie/co-je-inovacia/+%22+inova%C4%8Dn%C3%BD+cyklus+v%C3%BDrobku%22&cd=3&hl=sk&ct=clnk&gl=sk&source=www.google.sk> Inovačný portál Žilinského regiónu
- [2] SINAMICS G110, <http://www.siemens.com/automation/service&support>, Návod k obsluhu, <http://www.siemens.com/sinamics-g110>
- [3] HARRISON, Roger G., TODD, Paul, Rudge, SCOTT R., Petrides DP Bioseparations Science and Engineering . Oxford University Press, 2003.

Kontaktná adresa

ⁱ doc. Ing. Vladimír Rudy, PhD., Technická univerzita, Strojnícka fakulta, Katedra manažmentu a ekonomiky, Kontakt: Némcovej 32, 042 00 Košice, vladimir.rudy@tuke.sk

ⁱⁱ Ing. Kamil Židek, PhD., Technická univerzita, Strojnícka fakulta, Katedra biomedicínskeho inžinierstva, automatizácie a merania. Kontakt: Letná 9, 042 00 Košice, kamil.zidek@tuke.sk

ⁱⁱⁱ doc. Ing. Vladislav Maxim, PhD., Technická univerzita, Strojnícka fakulta, Katedra biomedicínskeho inžinierstva, automatizácie a merania. Kontakt: Letná 9, 042 00 Košice, vladislav.maxim@tuke.sk