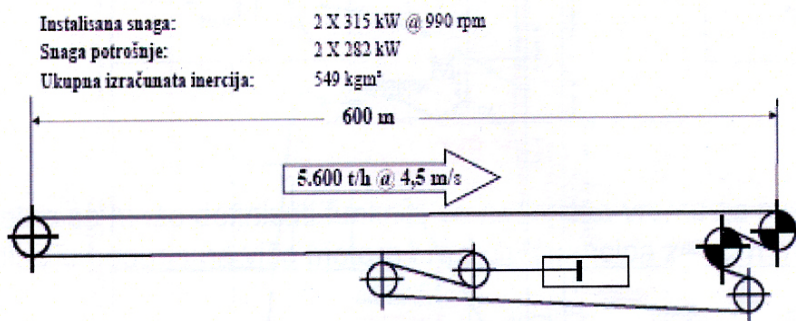


## ANALIZA UGRAĐENE OPCIJE NA TRAČNOM TRANSPORTERU 2.8 POLJA „D“ U SPECIFIČNIM SLUČAJEVIMA

### ANALYSIS OF EMBEDDED OPTIONS ON BELT CONVEYORS 2.8 FIELD "D" IN SPECIFIC CASES

Mr. Veličković Dragoljub  
Mašinska služba – Baroševac Polje „D“  
PD RB „KOLUBARA“, Srbija  
mail: dragoljubvelickovic451@gmail.com

#### 1. ANALIZA STARTOVANJA TRANSPORTNE TRAKE



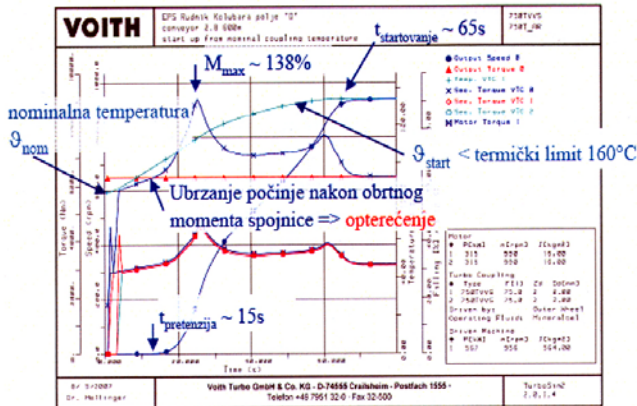
Slika 1. Slika transportera sa osnovnim radnim podacima

Dijagram 1 pokazuje tipičnu startnu simulaciju pogona na više motora. Parametri punjenja spojnice 750 TVVS (75 l); mlaznica (2 x  $\varnothing$  2 mm).

Dijagram 1 pokazuje obrtni moment VTS1 i VTS2 svakog pogonskog voda. Suma svih obrtnih momenata pogonskog voda je prikazana u vodu VTS0.

Originalno startno vreme sa otpornicima sa kliznim prstenovima sa 20s je produženo na 65s koristeći Voith turbo spojnicu 750 TVVS. To znači da je prosečni moment ubrzanja smanjen za 1/3 od prethodne vrednosti sa otpornicima. Maksimum startni moment spojnice je ograničen u nominalno opterećenju na 138% od nominalnog momenta.

Ovo smanjenje startnog momenta će smanjiti tenzije u prenosniku i trakama sa rezultatom produženja životnog veka ovih komponenti.



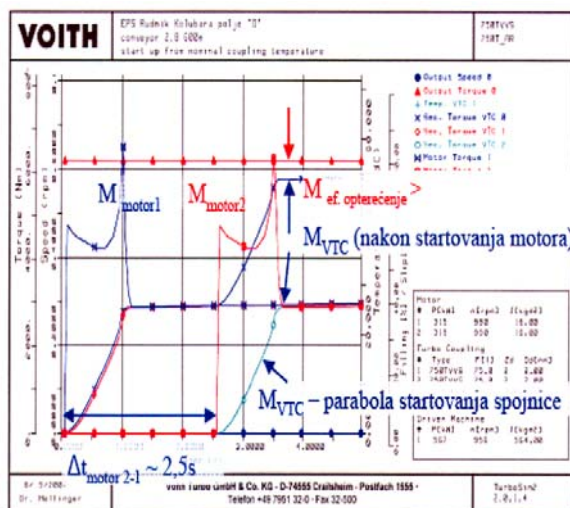
Dijagram 1. Pokretanje transportne trake pri nominalnom opterećenju

Zahvaljujući tipičnom ponašanju spojnice tipa TVVS postoji period od 15s zatezanja transportnih traka pre pokretanja.

Maksimalna temperatura spojnice nakon starta spojnice je 135°C. Instaliranjem prekidača za termičko ograničenje, koji radi bez dodira sa obrtnom površinom i ima uključnu temperaturu od 160 °C izbegava se prskanje tečnosti iz spojnice. Ovo povećava pogon i time raspoloživost transportne trake.

## 2. ANALIZA POKRETANJA MOTORA

Zahvaljujući postepenoj aktivaciji motora sa vremenskim kašnjenjem od 2,5s trenutno napajanje strujom je bitno smanjeno kako se pokreće samo jedan motor u određeno vreme. U zavisnosti od dizajna motora startni otpornici nisu onda više potrebni i kasnije će asinhroni motori, koji se ne habaju i ekonomičniji su, da zamene danas korišćene motore sa kliznim prstenovima.



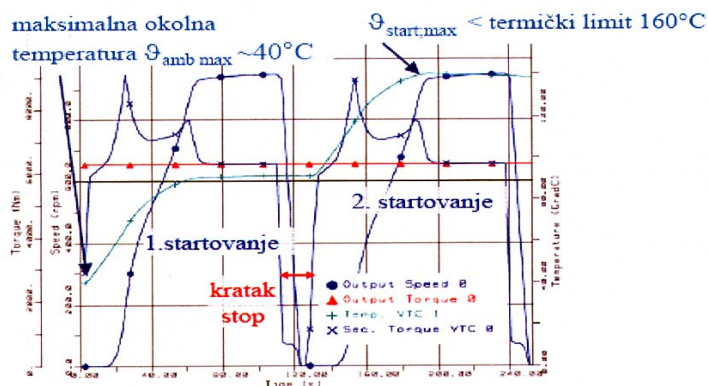
Dijagram 2. Startovanje motora

Dijagram pokazuje da je kumulativan pogonski moment (VTS0) niži nego efektno opterećenje. Kao što je objašnjeno, to je razlog što se transportna traka startuje sa kašnjenjem nakon zatezanja.

### 3. VERIFIKACIJA SPOSOBNOSTI TERMIČKOG POKRETANJA - KVANTITET POKRETANJA

Nakon zaustavljanja transportne trake usled neregularne funkcije i radi otklanjanja problema, pretpostavlja se da spojnica ima temperaturu okoline.

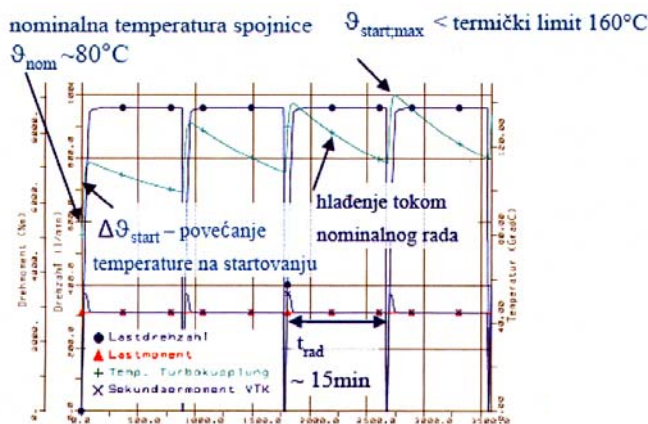
Minimum dva startovanja jedno za drugim moraju biti moguća u slučaju da se tokom prvog starta otkrije nov problem i ne može da se reši u kratkom vremenskom periodu.



Dijagram 3. Startovanje jedno za drugim

Usled problema tokom rada transportne trake, može doći do čestih prekida u radu. Stoga se može definisati učestalost startovanja po startu.

Startno zagrevanje spojnice se rasipa tokom nominalne operacije mnogo brže nego tokom mirovanja. Nakon minimalno neophodnog vremena operacije, spojnica može da pokretne opet transportnu traku bez pregrevanja.



Dijagram 4. Startovanje po satu u određenim vremenskim intervalima

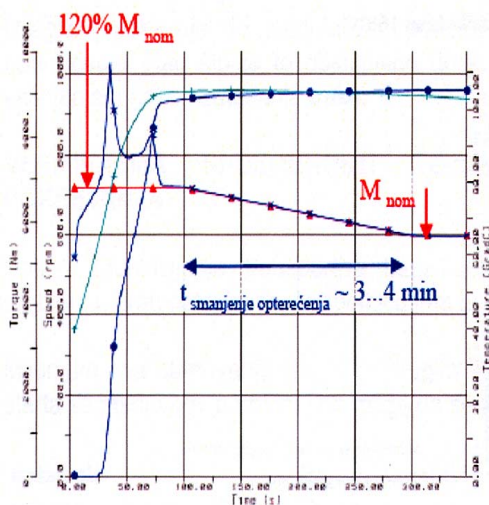
NAPOMENA - u svim termičkim simulacijama max temperatura treba da bude niža nego instalirani prekidač za termičku ograničenost.

#### 4. PREOPTEREĆENJA TOKOM STARTOVANJA

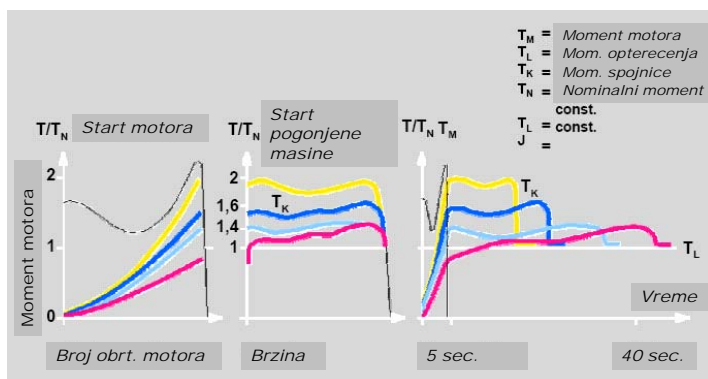
Transportne trake se mogu preopteretiti usled prepunjenih kanala nakon nesinhronizovanog prekida rada sistema transportnih traka, niskih temperatura itd.

U takvim slučajevima je bitno da se pokrene preopterećena transportna traka i da se teret vrati u nominalnu situaciju ili čak da se traka ispazni. Važno je pri startovanju takvih preopterećenja da punjenje spojnice ne treba da se promeni kako bi se se obezbedilo restartovanje transportne trake.

Sledeći dijagram pokazuje kako spojnica pokreće transportnu traku sa 20% preopterećenja, sve dok se, u periodu od 3 ÷ 4 minute nakon starta, opterećenje ne smanji opet na nominalni nivo. U ovom slučaju vreme pokretanja je 80s, otprilike 15s duže nego u nominalnoj situaciji.



Dijagram 5. Puštanje u rad preopterećene transportne trake



Dijagram 6. Karakteristične krive

## 5. PREDNOSTI I NEDOSTACI UGRAĐENE OPCIJE

### Prednosti:

- moguća je radijalna montaža/demontaža
- težina spojnice je podijeljena na vratilo motora i vratilo reduktora
- kod GPK su dozvoljene veće tolerancije pri centriranju
- bezudarno, kontinualno ubrzanje velikih inercijalnih masa
- prigušenje mogućih oscilacija opterećenja u toku rada
- visoki stepeni korisnosti u trajnom radnom režimu
- rasterećeno pokretanje motora i kod opterećene ili blokirane mašine

### Nedostaci:

- ugrađena opcija je najduža od ponuđenih varijanti od strane Voith-a te je potrebna modifikacija postolja, tj. zbog gabarita same spojnice neophodno je ugraditi demontažni segment postolja reduktora. Na nekim tipovima pogonskih stanica je neophodna manja ili veća konstruktivna izmena konstrukcije.
- jedan od krupnijih nedostataka turbo spojnice je kada je tračni transporter lociran na usponu i, prilikom startovanja, traka je išla unazad i do 3 m zajedno sa materijalom. Jedan od predloga je ugraditi otkočnike sa vremenskom zadržkom, tako da se uskladi vreme dostizanja nominalnog režima rada turbo spojnice sa oslobađanjem otkočnika.
- najbolje rešenje za sprečavanje kretanje trake unazad je ugradnja ustavljača na prvom poprečnom vratilu reduktora.
- primećeno je povećanje temperature ležajeva ulaznog vratila reduktora za oko 8 °C, što bi verovatno uslovlilo kraći vek trajanja ležaja.
- dolazilo je topljena sigurnosnih čepova pri startovanju trake, jer je tada najveće opterećenje i temperatura radnog fluida je dostizala kritične tačke, zato što su otvori mlaznica bili mali za date uslove rada, i nije bio dovoljno veliki protok za savlađivanje unutrašnjih napora u radnom kolu spojnice.
- potrebna je velika preciznost i tačnost montaže spojnice, tj. radi se lasersko centriranje, i neophodno je formirati stručan tim sa specijalnom opremom za centriranje same spojnice, što zahteva duži vremenski period rada.
- ukupna cena Voith turbo spojnice je oko 40 000 evra.

***Napomena: Naučni odbor skupa je odlučio štampati ovaj rad zbog interesantnosti i praktičnosti obrađivane teme, iako rad nije napisan po „Uputstvima za pisanje radova“ Konferencije „ODRŽAVANJE 2012“***

