

Realizacija sistema za ispitivanje kompresorskih motora specijalne namene baziranog na primeni frekventno regulisanog elektromotornog pogona

Željko V. Despotović, Vladimir Kvrđić

Institut Mihajlo Pupin, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

Rezime - U radu je prikazana modernizacija i realizacija sistema za ispitivanje kompresorskih motora specijalne namene baziranog na primeni frekventne regulacije pogonskog asinhronog motora. Prema tehničkim zahtevima je obezbeđeno zadavanje i održavanje brzine obrtanja kompresora primenom frekventne regulacije u opsezima 0 - 500 - 1000 - 1450 - 2000 o/min, sa zadavanjem preciziranih vremenskih intervala za svaki od ovih opsega. Za zadato vreme je potrebno da kompresor napuni bocu sa komprimovanim vazduhom kapaciteta od 10 litara do pritiska od 50 bar. Brojevi obrtaja kompresora se mere mernim sistemom koga čine inkrementalni enkoder, akviziciona kartica i digitalni pokazivač. Tokom rada kompresora vrši se njegovo podmazivanje pumpom koja daje pritisak ulja od 3,5 - 5 bar, pri čemu se radna temperatura održava u opsegu 50 °C - 70 °C. U radu su prikazani i eksperimentalni rezultati dobijeni tokom eksploatacionih ispitivanja i puštanja u rad prikazanog sistema za ispitivanje kompresorskih motora specijalne namene.

Ključne reči - kompresor, pneumatika, elektromotorni pogon, frekventni regulator, merenje, akvizicija

I UVOD

Svi helikopteri su opremljeni kompresorima koji ih snabdevaju komprimovanim vazduhom. Kao i druge komponente helikoptera i kompresori moraju da se rigorozno ispituju posle određenog broja časova leta. Potrebno je da se utvrdi i verifikuje njihova sposobnost postizanja određenog pritiska za zadato vreme [1-4]. Za tu svrhu služe odgovarajući ispitni stolovi. Konceptija ovakvih i sličnih ispitnih stolova je danas bazirana na pogonskim asinhronim motorima u kombinaciji sa frekventnim regulatorima ili AS servomotorima bez četkica (ali sa elektronskom komutacijom). Pogoni sa asinhronim motorima i pripadajućim frekventnim regulatorom su postali konkurentni DC pogonima u pogledu performansi pre svega, ali i u pogledu cene. Najveći problem pomenutih ispitnih stolova je taj što kompresori stvaraju velike vibracije koje se prenose na samu konstrukciju ispitnog stola, a preko nje i na pod prostorije u kojoj je ispitni sto instaliran. Dodatni problem je što se pored vibracija stvara i velika buka. Određenim konstruktivnim rešenjima je potrebno smanjiti na dozvoljeni nivo vibracije i onemogućiti njihovo prenošenje na telo ispitnog stola i pod prostorije. Na ovaj način se smanjuje smanjena i buka u prostoriji, čime su ostvareni bolji uslovi rada operatera koji vrši ispitivanje kompresora.

Ugovorom je bila predviđena popravka i modernizacija stola za ispitivanje helikopterskih kompresora AK-50T1. Nakon analize postojećeg ispitnog stola došlo se do zaključka da isti ne može da

se dovede u radno stanje zbog dotrajalosti delova i da je neophodno projektovati i proizvesti potpuno novi ispitni sto sa drugačijim konceptom i novim pogonom. Potrebno je bilo da tokom ispitivanja ispitni sto omogući zadavanje brzina rada kompresora sa sledećim ugaonim brzinama: 500 o/min u trajanju od 5 min, 1000 o/min u trajanju od 5 min, 1450 o/min u trajanju od 15 min i 2000 o/min u trajanju od 5 min [3-5]. Za to vreme je potrebno da kompresor napuni bocu sa komprimovanim vazduhom kapaciteta od 10 l do pritiska od 50 bar [1-4]. Ugaone brzine kompresora se mere mernim sistemom koga čine inkrementalni enkoder, akviziciona kartica i digitalni pokazivač. Tokom rada kompresora vrši se njegovo podmazivanje pumpom koja daje pritisak ulja od 3,5 - 5 bar, pri čemu je temperatura ulja 50 - 70 °C [1-3].

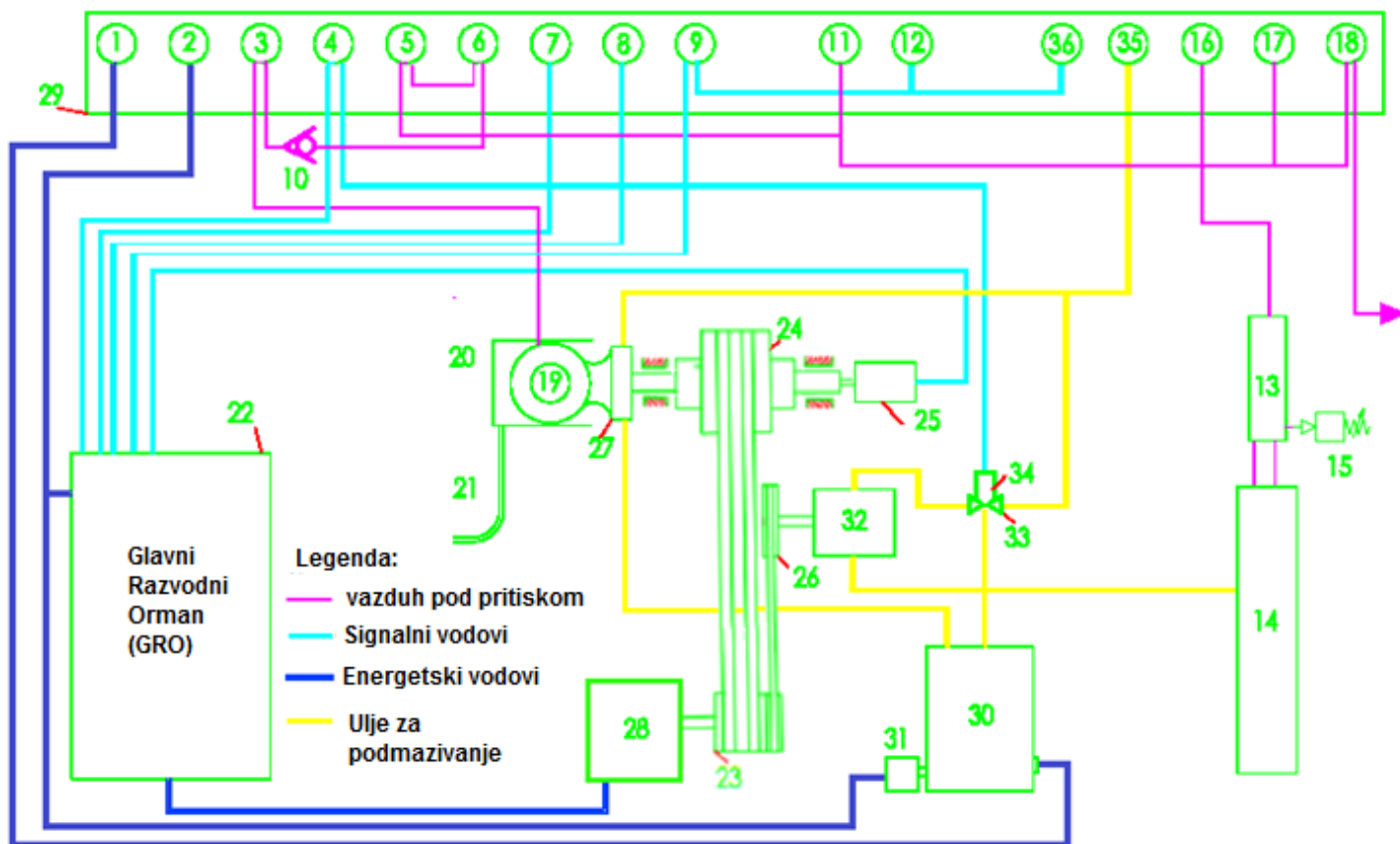
II TEHNIČKI OPIS REALIZOVANOG SISTEMA

Ispitni uređaj, u nastavku teksta-*ispitni sto*, se sastoji od pet osnovnih delova: (1) pneumatske instalacije, (2) hidrauličke instalacije, (3) pogonskog mehanizma, mehaničkog rama i sistema za nošenje napred pomenute opreme (4) elektroenergetskog dela za napajanje pogonske grupe (asinhroni elektromotor i frekventni regulator) i sistema grejanja ulja i (5) elektronskog akviziciono-mernog dela.

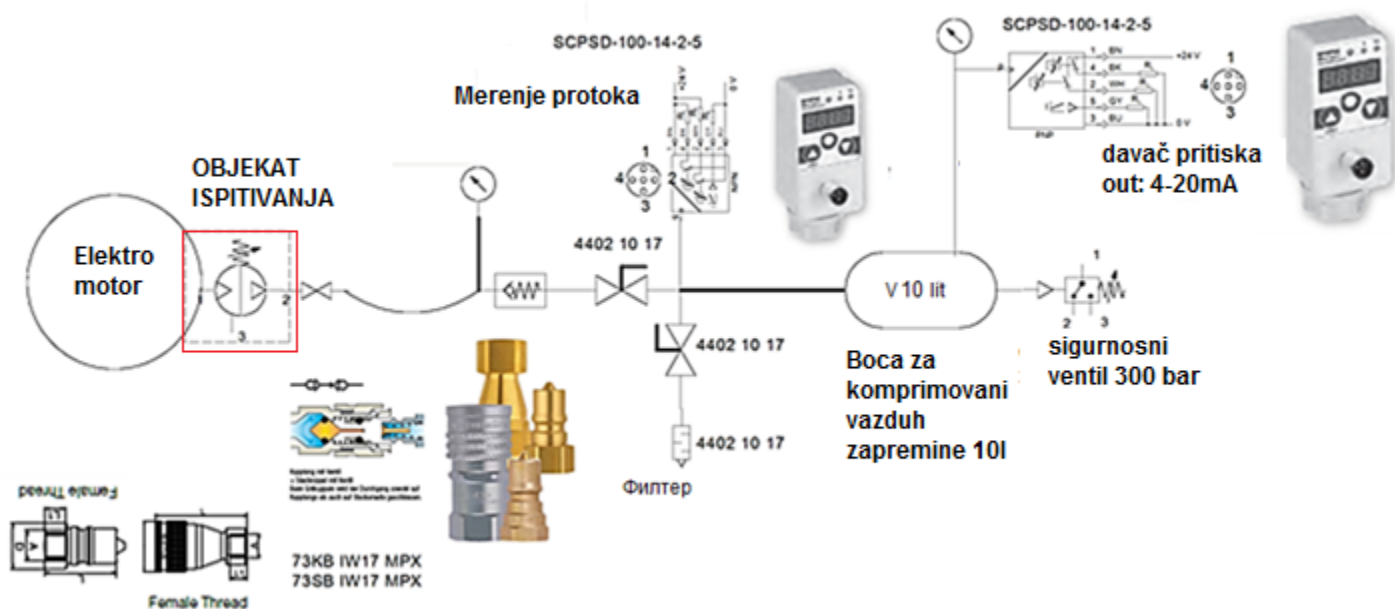
Blok šema realizovanog ispitnog stola je data na slici 1. U nastavku je prema označenim brojevima pozicija na slici 1 dat njihov opis: (1) davač temperature sa displejom, (2) taster grejača ulja (uključen/isključen sa svetlosnom indikacijom), (3) brzorastavna spojica sa crevom, (4) davač pritiska ulja sa displej pokazivačem, (5) davač pritiska vazduha sa displej pokazivačem, (6) slavina ventil za zatvaranje vazduha, (7) davač broja obrtaja sa displej pokazivačem, (8) potencijometar za zadavanje broja obrtaja pogonskog elektromotora, (9) taster za uključanje tajmera, (10) nepovratni ventil, (11) kontrolno mesto za priključak etalon manometra za proveru davača pritiska vazduha na poziciji (5), (12) programabilni tajmer, (13) razvodni blok, (14) boca za vazduh zapremine 15 l, (15) sigurnosni ventil proizvođača Bauer, (16) davač pritiska vazduha u boci sa displej pokazivačem, (17) kontrolno mesto za priključak etalon manometra za proveru davača pritiska vazduha u boci na poziciji (15), (18) slavina ventila za ispuštanje vazduha, (19) klipni kompresor koji se ispituje, (20) zaštitna kapa za hlađenje kompresora, (21) priključak za industrijski vazduh, (22) glavni razvodni orman (GRO) za napajanje sistema, (23) kaišnik elektromotora, (24) kaišnik pogona kompresora, (25) davač broja obrtaja (enkoder), (26) kaišnik uljne zupčaste pumpe, (27) prirubnica za pričvršćivanje kompresora, (28) pogonski asinhroni

elektromotor, (29) komandna pult operatera (rukovaoca), (30) rezervoar za ulje zapremine 5 l, (31) grejač ulja u rezervoaru, (32) uljna zupčasta pumpa, (33) prelivni ventil, (34) senzor za

pritisak ulja, (35) kontrolno mesto za priključak etalon manometra za proveru davača pritiska ulja, (36) taster za start (poništanje mernog vremena), pri startu ciklusa punjenja boce.



Slika 1. Blok šema realizovanog ispitnog stola za ispitivanje kompresora helikoptera



Slika 2. Principska blok šema realizovane pneumatske instalacije ispitnog stola

III PNEUMATSKA INSTALACIJA

Blok šema sa osnovnim principskim prikazama pneumatske instalacije je data na slici 2. Objašnjenje pojedinih delova i funkcija je referisano na principsku blok šemu na slici 1. Savitljivo crevo preko brzo rastavne spojnice (3) ulazi na komandnu tablu (pult) operatera (29) koja je postavljena frontalno i obezbeđuje nesmetano rukovanje i observaciju merenih veličina od strane operatera. U instalaciji su takođe ugrađeni nepovratni ventil (10), slavina ventila za zatvaranje vazduha (6), davača pritiska vazduha sa displejom za očitani pritisak (5). Kontrolno mesto (11) služi za priključak etalon manometra za proveru davača pritiska vazduha (5). Razvodni blok (13) je detaljno prikazan na slici 2. Boca (14) za vazduh je zapremine 10 l i sa njom je povezan sigurnosni ventil Bauer (15) za granični pritisak 300 bar, kao što pokazuje slika 2. Pritisak vazduha u boci se meri posredstvom davača pritiska sa kojim je povezan pripadajući displej pokazivač (16). Kontrolno mesto (17) služi za priključak etalon manometra, kojim se proverava davača pritiska vazduha u boci.

Za ispuštanje ili pražnjenje kompresorske boce se koristi slavina ventila (18). Merenje vremena u sekundama do maksimalnog pritiska se koristi tajmer (12), koji se aktivira preko tastera (9), dok se njegovo resetovanje vrši preko tastera (36). Hlađenje kompresora vrši se pomoću zaštitne kape (20), koja je preko priključka za industrijski vazduh (21) povezana sa vazдушnom instalacijom, a samim tim ima funkciju natpunjenja kompresora.

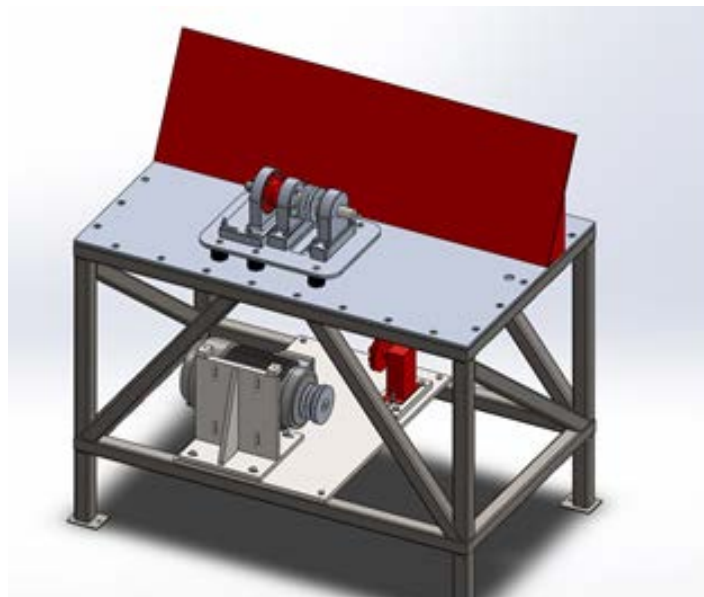
IV HIDRAULIČKA INSTALACIJA I POGONSKI MEHANIZAM

Kao što je prikazano na principskoj blok šemi na slici 1, hidraulička, odnosno uljna instalacija sastoji se od rezervoara za ulje (30) sa grejačem (31), uljne zupčasta pumpa (32) prelivnog ventila (33), senzora za pritisak ulja (34), kontrolnog mesta za etalon manometar za ulje (35) i vodova za ulje pod pritiskom i povratno ulje. Zagrevanje ulja vrši se preko grejača (31) dok se temperatura kontroliše pomoću davača temperature uz koji se ugrađuje displej pokazivač (1) za očitavanje stvarne vrednosti temperature. Uključenje grejača ulja se ostvaruje pomoću tastera (3) koji u sebi ima svetlosnu indikaciju stanja uključenosti grejača. Ulje određene temperature i pritiska dovodi se preko uljne zupčaste pumpe (32), prelivnog ventila (33) u priрубnicu (27), kroz koju ulazi u kompresor i podmazuje ga. Vod povratnog ulja vezan je sa donje strane priрубnice (27) i rezervoara (30).

Pogonska grupa je sastavljena iz frekventnog regulatora koji se nalazi u upravljačkom ormanu (22), elektro motora (28) na koji se nadovezuje sistem kaišnika (23)-(24)-(26), koji prenose snagu do potrošača. Očitavanje svih parametara se obavlja na komandnoj tabli, odnosno pultu (29).

Na slici 3 je prikazan konstruktivni izometrijski izgled ispitnog stola kompresora, sa prikazom dispozicije pogonskih mehanizma u odnosu na mehanički ram ispitnog stola. Pogonsko vratilo kompresora sa uležištenjem je postavljeno na izdvojenu platformu. Na platformi se nalazi nosač kompresora koji je krutom spojnicom povezan sa pogonskim vratilom. Ovo vratilo je pomoću trajno podmazanih kugličnih ležajeva uležišteno u dva nosača koji se nalaze na platformi. Između uležištenja se nalazi kaišnik koji pogoni vratilo preko dva klinasta kaiša. Platforma je

oslonjena na šest gumenih amortizera koji prigušuju vibracije nastale od rada kompresora. Za razliku od prethodnog stola, kod koga je noseća konstrukcija stola prigušivala vibracije nastale radom kompresora, kod novog rešenja se ove vibracije veoma malo prenose na sto i pod prostorije, tako da je rad novog uređaja daleko mirniji i tiši.



Slika 3. Izometrijski pogled izgled ispitnog stola kompresora

Pogon vratila ispitnog stola sa elektromotorom jednosmerne struje kojim se upravljalo regulatorom sa Vard-Leonardovom grupom je zamenjen asinhronih motorom snage 4 kW upravljanim frekventnim regulatorom.

U okviru ovog tehničkog rešenja je promenjen način zatezanja pogonskih kaiševa vratila kompresora, tako da je izbegnuto proklizavanje kaiševa i povećana pouzdanost rada stola. Kaiševi se zatežu pomeranjem elektromotora u vertikalnoj ravni. Ranije je zatezanje bilo pomeranjem motora u horizontalnoj ravni. Sada je omogućeno veće pomeranje motora, a samim tim i kvalitetnije zatezanje kaiševa. Osim toga, kaiševi pogona vratila se sve vreme nalaze u vertikalnoj ravni, tako da na vratilo deluje sila koja nema horizontalnu komponentu.

Pumpa za podmazivanje kompresora se pogoni kaišnim prenosom direktno sa vratila elektromotora, a zatezanje ovog kaiša se vrši pomeranjem u horizontalnoj ravni ploče koja nosi pumpu za podmazivanje. Kod prethodnog ispitnog stola ova pumpa se pogonila sa vratila pogona kompresora. Iz tog razloga je otvor u ploči koja nosi uležištenja kompresora bio veći, što je smanjivalo krutost te ploče i povećavalo vibracije ispitnog stola. Zatezanje kaiša ove pumpe je bilo otežano.

V ELEKTROENERGETSKI I MERNO-UPRAVLJAČKI DEO ISPITNOG STOLA

Napajanje ispitnog stola je sa mrežnog priključka 3 x 400V/230V, 50 Hz sa primenjenim sistemom TNCS zaštite od opasnog napona dodira. Najveći potrošač u sistemu je pogonski asinhroni motor izlazne snage 4 kW koji se napaja i frekventnog regulatora. Frekventni regulator je montiran na unutrašnjoj montažnoj ploči GRO. Frekventnom regulacijom je obezbeđena

regulacija, odnosno održavanje željenog broja obrtaja pogonskog vratila kompresora koji se ispituje. Kao povratna sprega po brzini obrtanja se koristi inkrementalni enkoder RI 58-O Hengstler, koji je montiran na osovini pogonskog mehanizma (pozicija 25 na slici 1). Signali sa enkodera se nakon transliranja nivoa +5 V na nivo +24 V, dovode na NPN ulaze (0-24 V) frekventnog regulatora. Ovi digitalni ulazi su u frekventnon regulatoru setovani kao povratna sprega po brzini. U sklopu frekventnog regulatora je implementirana V/f regulacija brzine pogonskog elektromotora, uz korišćenje povratne sprege po brzini. U sklopu algoritma upravljanja je realizovana kompenzacija statorske otpornosti elektromotora [6-8].

Upravljanje elektro motora frekventnim regulatorom ima mogućnost kontinualne promene broja obrtaja od minimalnog do maksimalnog, tako što se obrtanjem potenciometra zadate vrednosti (8) na komandnoj tabli (29) vrši zadavanje (povećavanje ili smanjivanje) broj obrtaja pogonskog vratila (videti Sliku 1). Očitavanje broja obrtaja vrši se na displeju (7) na komandnoj tabli (29), a signal povratne sprege se dobija sa davača-enodera (25) koji je vezan na vratilo kaišnika (24) (videti sliku 1).

Iz glavnog razvodnog ormana (GRO) se napaja grejač za zagrevanje hidrauličkog ulja za podmazivanje. U GRO se nalazi sva potrebna sklopna i zaštitna oprema (automatski osigurači), translator signala nivoa 0-5 V na 0-24 V, izvor napajanja 24Vdc/5A za napajanje svih senzora i displej pokazivača. U GRO je predviđen sistem za hlađenje opreme u njegovoj unutrašnjosti (pre svega frekventnog regulatora). Instalirana je grupa ventilator + termostat, uz obezbeđenje ulaza za usis vazduha iz okoline i izlaza sa žaluzinama, koji služi za potis zagrejanog vazduha.

Pored broja obrtaja pogonskog vratila kompresora, na komandnoj tabli, odnosno komandnom pultu (29) se prikazuju sve vreme u toku rada: pritisak komprimovanog vazduha, pritisak i temperatura ulja za podmazivanje, temperatura cilindra kompresora i vreme rada kompresora.

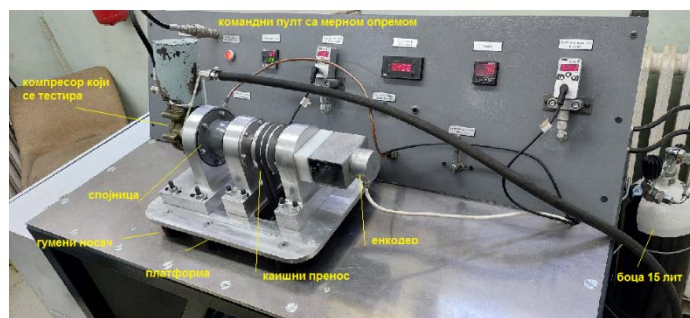
Na slici 4 je prikazan kompletan izgled realizovanog ispitnog stola. Na ovom prikazu se jasno uočavaju pozicije GRO (leva strana ispitnog stola), pozicija platforme za montažu kompresora, prenosnog mehanizma i enkodera, kao pozicije pogonskog asinhronog motora i merno-akvizicione opreme.



Slika 4. Izgled realizovanog ispitnog stola za ispitivanje kompresorskih motora

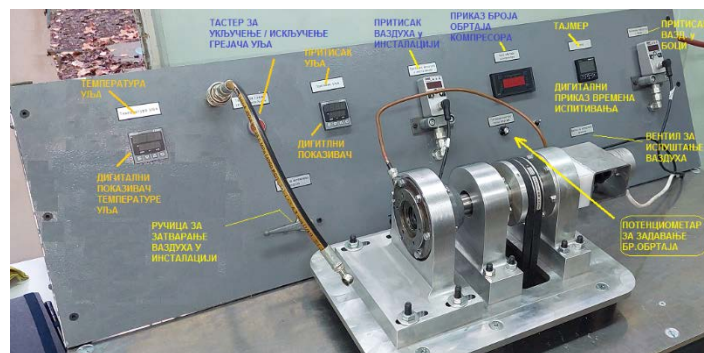
Na slici 5 je prikazan detalj realizovanog ispitnog stola integralno sa komandnim pultom, pripadajućom mernom

opremom i vibracionom platformom oslonjenom na gumene odbojnice (oslonce).



Slika 5. Ispitni sto sa prikazom detalja komandnog pulta sa mernom opremom i elastično oslonjenom montažnom platformom ispitivanog kompresora

Na slici 6 je prikazan detaljan prikaz komadnog pulta ispitnog stola sa realizovanom mernom opremom za praćenje parametara tokom ispitivanja kompresora



Slika 6. Detaljan prikaz komandnog pulta ispitnog stola sa pripadajućom mernom opremom

Na slici 7 je dat prikaz unutrašnjosti glavnog razvodnog ormara (GRO) sa pripadajućom sklopnom i zaštitnom opremom, kao i sa pratećom elektronskom opremom i izvorima napajanja za senzore. U prikazu je istaknuta pozicija frekventnog regulatora i prikaz na njegovom displeju sa koga se mogu videti neki parametri u toku ispitivanja: brzina obrtanja pogonskog motora 1459 o/min (učestanost obrtnog polja pogonskog elektromotora 24,8 Hz), struja pogonskog motora 3,73 A (pogon radi sa 37,3% nominalne snage), odnosno izlazna snaga 1,11 kW.

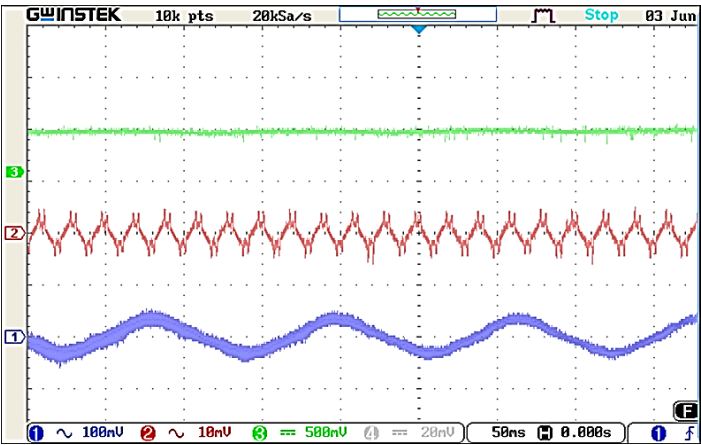


Slika 7. Detaljan prikaz unutrašnjosti GRO sa prikazom displeja frekventnog regulatora u režimu 1459 o/min i pri izlaznoj snazi 1.1 kW

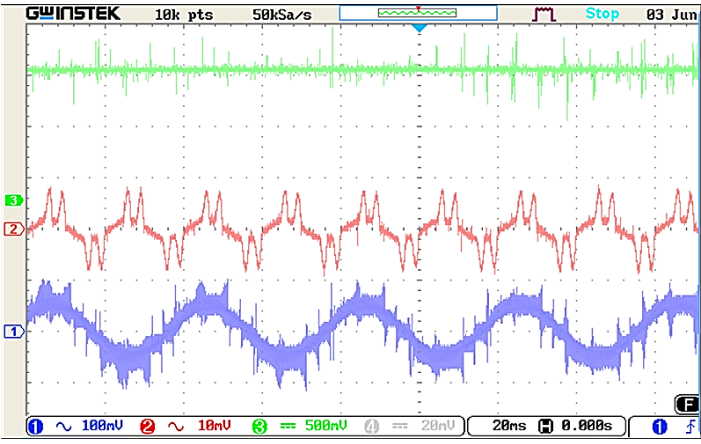
VI EKSPERIMENTALNA VERIFIKACIJA

U nastavku su prikazani neki eksperimentalni rezultati koji su dobijeni na regulisanom elektromotornom pogonu kompresora. Rezultati su prikazani osciloskopskim snimcima, pri čemu su merene tri veličine: (1) struja pogonskog asinhronog elektromotora, (2) ulazna struja frekventnog regulatora i (3) brzina obrtanja kompresora.

Na slici 8 su prikazani osciloskopski snimci merenih veličina u režimu kada je zadata brzina obrtanja iznosila 514 o/min. Sa snimka se može očitati stvarna izmerena vrednost brzine obrtanja koja je iznosila 500 o/min. Maksimalna vrednost linijske struje pogonskog motora je iznosila 4 A, dok je efektivna vrednost struje iznosila 2,83 A. Pogonski motor je radio u režimu sa učestanošću od 8,3Hz.



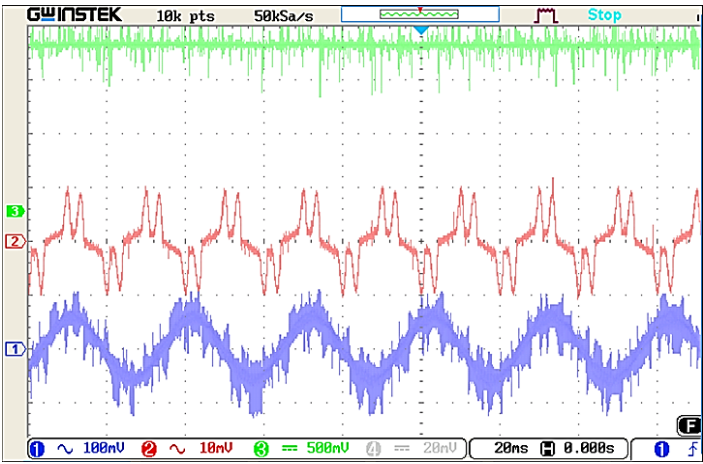
Slika 8. Osciloskopski snimci u režimu zadate brzine 514 o/min; CH1 - struja pogonskog motora (10 A/div), CH2 - struja mreže (10 A/div), CH3 - brzina obrtanja izlaznog vratila 650 o/min /div



Slika 9. Osciloskopski snimci u režimu zadate brzine 1530 o/min; CH1 - struja pogonskog motora (10 A/div), CH2 - struja mreže (10 A/div), CH3 - brzina obrtanja izlaznog vratila 650 o/min /div, vremenska baza 20 ms/div

Osciloskopski snimci merenih veličina u režimu kada je zadata brzina obrtanja iznosila 1530 o/min prikazani su na slici 9. Sa snimka se može očitati stvarna izmerena vrednost brzine obrtanja koja je iznosila 1560 o/min. Maksimalna vrednost linijske struje

pogonskog motora je iznosila 6 A, dok je efektivna vrednost struje iznosila 4,25 A. Pogonski motor je radio u režimu sa učestanošću od 26 Hz.



Slika 10. Osciloskopski snimci u režimu zadate brzine 2000 o/min; CH1 - struja pogonskog motora (10 A/div), CH2 - struja mreže (10 A/div), CH3 - brzina obrtanja izlaznog vratila 650 o/min /div, vremenska baza 20 ms/div

Na slici 10 su prikazani osciloskopski snimci merenih veličina u režimu kada je zadata brzina obrtanja iznosila 2000 o/min. Sa snimka se može očitati stvarna vrednost brzine obrtanja koja je iznosila 1950 o/min. Maksimalna vrednost linijske struje pogonskog motora je iznosila 8 A, dok je efektivna vrednost struje iznosila 5,67 A. Pogonski motor je radio u režimu sa pobudnom učestanošću od 33,3 Hz.

Kao što se vidi iz prethodnih eksperimentalnih rezultata, primenom frekventne regulacije je moguće postići kontinualnu regulaciju brzine obrtanja pogonskog motora čime se dobija jedno fleksibilno rešenje ispitnog stola kojim je moguće postići ispitivanje kompresorskih motora u širokom opsegu brzina obrtanja i snaga.

Tabela 1. Osnovne tehničke karakteristike uređaja

Napajanje električnom energijom	3x400/230V, 50Hz
TNCS sistem	
Snaga pogonskog elektromotora:	4 (kW) pri 1450 (o/min)
Maksimalni broj obrtaja na prirubnici	2000 (o/min)
Maksimalni pritisak vazdušne instalacije	70 bar
Zapremina boce za vazduh pod pritiskom	10 (dm ³)
Pritisak ulja za podmazivanje	3,5–5 bar
Zapremina rezervoara za ulje	5 dm ³
Snaga grejača za zagrevanje ulja za podmazivanje	700 W
Ulje za podmazivanje	MS- 20
Dimenzije	1500x 802x1320 (mm)
Masa	250 kg

U tabeli 1 su date osnovne tehničke karakteristike razvijenog ispitnog stola za testiranje kompresorskih motora.

VII ZAKLJUČAK

U radu je prikazana realizacija ispitnog stola za ispitivanje i testiranje kompresorskih motora specijalne namene. Konstruktivnim rešenjima su maksimalno smanjene vibracije i onemogućeno je njihovo prenošenje na telo ispitnog stola i pod prostorije. Time je smanjena i buka u prostoriji, čime su ostvareni bolji uslovi rada operatera koji vrši ispitivanje kompresora. U elektroenergetskom delu je inovirano rešenje elektromotornog pogona i umesto DC pogonskog motora sa Ward-Leonardovom grupom je primenjeno rešenje sa regulisanim AC pogonom (frekventnim regulatorom). Na ovaj način je obezbeđeno kontinualno podešavanje učestanosti, odnosno brzine obrtanja pogonskog motora kompresora. Takođe u ovom rešenju je implemetiran merno akvizicioni sistem. Prema tehničkim zahtevima je obezbeđeno zadavanje i održavanje brzine obrtanja kompresora primenom frekventne regulacije u opsezima 0 - 500 - 1000 - 1450 - 2000 o/min, sa zadavanjem preciziranih vremenskih intervala za svaki od ovih opsega. Tokom rada kompresora je obezbeđeno njegovo podmazivanje pumpom koja daje pritisak ulja od 3,5 – 5 bar, pri čemu se radna temperatura održava u opsegu 50 °C - 70 °C.

ZAHVALNICA/ACKNOWLEDGEMENT

Istraživanje u ovom radu je podržano od strane Ministarstva Nauke, Tehnološkog razvoja i Inovacija Republike Srbije u okviru krovnog projekta pod Ugovorom br. 451-03-66/2024-03/200034.

LITERATURA/REFERENCES

- [1] Ulan Ude Aviation Plant.: Руководство по капитальному ремонту ВОЗДУШНЫЙ КОМПРЕССОР АК-50Т1
- [2] Ulan Ude Aviation Plant.: Паспорт КОМПРЕССОР АК-50Т1 Серия 3., 1991.
- [3] „V.Z. M.Stanojlović“ Lista delova vazdušnog kompresora AK-50T1, Beograd, 2004.
- [4] „V.Z. M.Stanojlović“: Lista ispitivanja vazdušnog kompresora AK-50T1, Beograd, 2002.
- [5] „V.Z. M.Stanojlović“: Radna lista rastavljanja vazdušnog kompresora AK-50T1, Beograd, 2002.
- [6] Design Guide VLT® AutomationDrive FC 301/302, 0.25–75 kW, Danfoss A/S Ulsnaes 1, DK-6300 Graasten, <https://www.danfoss.com/en/products/dds/low-voltage-drives/vlt-drives/vlt-automationdrive-fc-301-fc-302/> [pristupljeno 24.03.2024]
- [7] Operating Instructions VLT® AutomationDrive FC 302, 12-pulse, Danfoss A/S Ulsnaes 1, DK-6300 Graasten, <https://assets.danfoss.com/documents/latest/271241/AQ361181055259en-000601.pdf> <https://www.danfoss.com/en/products/dds/low-voltage-drives/vlt-drives/vlt-automationdrive-fc-301-fc-302/> [pristupljeno 24.03.2024]
- [8] Programming Guide VLT® AutomationDrive FC 301/302, Software versions, control card MK I: 7.62, 48.2X, Software version, control card MK II: 8.10, Danfoss A/S Ulsnaes 1, DK-6300 Graasten, <https://files.danfoss.com/download/Drives/DrivesM0013101.pdf> [pristupljeno 24.03.2024]

AUTORI/AUTHORS

dr Željko V.Despotović, Institut Mihalo Pupin, Univerzitet u Beogradu, zeljko.despotovic@pupin.rs, ORCID [0000-0003-2977-6710](https://orcid.org/0000-0003-2977-6710)
dr Vladimir Kvrđić, Institut Mihalo Pupin, Univerzitet u Beogradu, vladimir.kvrgic@pupin.rs, ORCID [0000-0003-3527-9892](https://orcid.org/0000-0003-3527-9892)

Realization of a System for Testing Special-Purpose Compressor Motors Based on the Application of a Frequency Controlled AC Drive

Abstract – The paper presents the modernization and realization of a system for testing special-purpose compressor motors based on the application of frequency controlled of the induction motor drive. According to the technical requirements, setting and maintaining the speed of the compressor is provided using frequency control in the ranges 0 - 500 - 1000 - 1450 - 2000 min-1, with the setting of specified time intervals for each of these ranges. For the specified time, the compressor needs to fill a bottle with compressed air with a capacity of 10 l to a pressure of 50 bar. The compressor revolutions are measured by a measuring system consisting of an incremental encoder, an acquisition card and a digital indicator. During the operation of the compressor, it is lubricated by a pump that provides an oil pressure of 3.5 - 5 bar, while the operating temperature is maintained in the range of 50 °C - 70 °C. The paper also presents the experimental results obtained during operational tests and commissioning of the presented system for testing compressor motors for special purposes.

Index Terms – Compressor, Pneumatics, AC drive, Frequency control, Measuring, Acquisition