



POSTROJENJE ZA FILTRIRANJE, DEGAZACIJU I DEHIDRACIJU TRANSFORMATORSKOG ULJA

MODEL S3000-Vario





S-50



S-250



S-500



S-1000



S-1000



S-2000



S-3000 Vario



S-4000



S-4000



S-4000 Vario

Kondić

Beograd, Blagoja Marjanovića 8
Tel: +381 11 2270 995
e-mail: kondics@eunet.rs
www.kondicdoo.com



S-3000 / 6000

REFERENC LISTA

PRODATA POSTROJENJA:

1. RO ŽTP - Beograd
2. Elektrodistribucija - Subotica
3. Solun - Grčka
4. Bagdad - Irak
5. Elektrodistribucija - Mostar
6. Elektrodistribucija - Banja Luka
7. Ultra-Komerc – Niš
8. Elektrodistribucija - Knin
9. Petar Drapšin - Mladenovac (specijalni uređaj za impregnaciju)
10. Elektrodistribucija - Knin uređaj za sušenje transformatorskih jezgara
11. Jugoslovenski naftovod - Zagreb
12. Šinvoz - Zrenjanin
13. Elektrodistribucija - Slovengradec
14. Elektrodistribucija - Vranje
15. Elektrodistribucija – Prijedor (1990, remontovana 2009)
16. Elektrodistribucija - Užice
17. Elektrodistribucija - Požarevac
18. Elektrodistribucija – Sarajevo
19. Skopski leguri – Skoplje (S 4000)
20. Elektroremont – Banovići (S 1000)
21. Tehnološki fakultet – Beograd (S 50)
22. Postrojenje za sopstvene potrebe
23. Postrojenje za regeneraciju za sopstvene potrebe
24. SANU - specijalna mašina
25. Elektroprijenos – Banja Luka, (S 1000)
26. Energoprojekt Oprema – Nigerija (S 4000)
27. Elmar Internacional – Beograd (S 1000)
28. Economic – Vitez (S 1000)
29. Natron Hyat – Maglaj (postrojenje za obradu turbinskog ulja)
30. MST LLC – Baku (Azerbejdžan) (S 1000)
31. RMU Đurđevik – Đurđevik (S 500)
32. Blutel – Banja Luka (Bosna i Hercegovina) (S 1000)
33. Elektrotehnički Institut Nikola Tesla – Beograd (S 3000 Vario)
34. Elektrodistribucija Srbija – Kostolac (S 2000)
35. Elektrotehnički Institut Nikola Tesla – Beograd (MOBILNO POSTROJENJE ZA DEKONTAMINACIJU OPREME KONTAMINIRANE PCB-om)
36. Energoprojekt – Nigeria (S 1000)
37. Energoprojekt – (S 600)

- 38. Ultra Komerc – Srbija (S 1000)
- 39. EGU – HV Laboratory a.s. – Republika Češka (S 4000 Vario)
- 40. SIEMENS AG OESTERREICH – Austrija (S 250)
- 41. KONDICH RUS – Rusija (S 1000)

USLUGE PREČIŠĆAVANJA TRAFU ULJA

- 1. Stadion " FK Crvena Zvezda"
- 2. Stadion " PARTIZAN "
- 3. Vlasinske hidroelektrane: VRLA 1,2,3,4
- 4. Elektrodistribucija – Beograd
- 5. Elektrodistribucija – Beograd
- 6. Elektrodistribucija - Kragujevac
- 7. Elektrodistribucija – Pančevo
- 8. Elektrovojvodina Južna Bačka – Novi Sad
- 9. Elektrodistribucija - Banja Luka
- 10. Prva Iskra - Barič
- 11. RO 14. Septembar, Elektremont - Užice
- 12. TEP - Zagreb
- 13. ŽTP - Makiš
- 14. ZMAJ - Zemun
- 15. Mostogradnja - Beograd
- 16. Hipol - Odžaci
- 17. Gradsko saobraćajno preduzeće - Beograd
- 18. Elektroprivreda - Beograd
- 19. Minel Dinamo - Beograd
- 20. IMT - Beograd
- 21. Galenika - Beograd
- 22. Elektromontaža - Beograd
- 23. Sartid 1913 (beli limovi) - Šabac
- 24. GP " Ratko Mitrović " - Beograd
- 25. Stari arhiv Jugoslavije - Beograd
- 26. Napredak - Ratkovo
- 27. Beogradski sajam - Beograd
- 28. PC Ušće - Beograd
- 29. Vazduhoplovni zavod " Moma Stanojlović " - Batajnica
- 30. Tehnoauto - Požarevac
- 31. Minel ELVO - Novi Beograd
- 32. Minel ELIP - Novi Beograd
- 33. Minel Dinamo - Beograd

34. CER - Čačak
35. Filip Kljajić - Kragujevac
36. Naftna polja - Tenje
37. USS Steel Srbija - Smederevo
38. Srpska fabrika stakla - Paraćin
39. BIP - Beograd
40. JAT - Beograd
41. Elind Teur – Valjevo
42. TRAYAL - Kruševac
43. TIGAR - Pirot
44. Elektrovod - Beograd
45. FAM -Kruševac
46. Kluz - Beograd
47. ŽUPA-Kruševac
48. Rekord – Beograd
49. Američka ambasada – Beograd
50. Zorka-zaštita bilja – Šabac
51. Coka - Cola – Beograd
52. Američka ambasada – Beograd
53. Savezna vlada
54. Savezna Skupština
55. Državna bezbednost – Beograd
56. Vrenje – Beograd
57. DUGA – Beograd
58. Zavod za mere i dragocenosti
59. Tipoplastika - G.Milanovac
60. BIP - Sladara – Čačak
61. Pekara "KLAS" - Beograd
62. "POLITIKA" AD - Beograd
63. Institut "VINČA" – Beograd
64. "KNJAZ MILOŠ" – Aranđelovac
65. "JUGOPETROL" – Smederevo
66. "Politika" - pogon Krnjača
67. Rafinerija - Beograd
68. Hotel "SLAVIJA"
69. IPOK - Zrenjanin (Skrobara)
70. Fabrika šećera - Pećinci
71. Fabrika šećera - Bač
72. Fabrika šećera - Crvenka
73. EDB - ugovor o stalnoj saradnji
74. Kolubara - površinski kopovi

- 75. Milan Blagojević - Lučani
- 76. IVP Team - Novi Sad
- 77. Metalac - Gornji Milanovac
- 78. Kronospan - Lapovo
- 79. Ihis materijali – Beograd
- 80. Victoria group – Šid
- 81. Industrija brusnih alata – Ada
- 82. Jugoistok Niš – pogon Tešica
- 83. Beogradske elektrane (Toplana Novi Beograd)
- 84. EPS – ED Beograd, ugovor o stalnoj saradnji
SUŠENJE, DEGAZACIJA, FILTRIRANJE I NALIVANJE TRAFU ULJA
U TANKOVE ZA VISOKONAPONSKI KABL 110 KVA. (24 h)
Takođe, obrada i nalivanje trafo ulja u visokonaponski kabl NA SVIM
LOKACIJAMA NA KOJIMA JE PREKIDAN (Jurija Gagarina,
Braničevska, Hram Svetog Save, Ustanička.....)
- 85. TITAN – Kosjerić
- 86. MERCEDES – Beograd
- 87. SIRMILUM STEEL – Sremska Mitrovica
- 88. Vulkan – fabrika gume - Niš
- 89. VMC – Beograd
- 90. BN BOSS - Beograd
- 91. JRB – Pančevo
- 92. EPS – TE Svilajnac

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE POSTROJENJA IZRAĐENIH OD STRANE PREDUZEĆA „KONDIĆ DOO“

Postrojenje	S500	S1000	S2000	S3000	S4000	S6000	S9000
Maksimalni protok ulja (l/h)	500	1000	2000	3000	4000	6000	9000
Podesivi protok ulja (l/h)	150-500	300-1000	600-2000	900-3000	1200-4000	1800-6000	2700-9000
Snaga grejača (kW) (Br. stepena)	7 (1x7)	15 (2x7.5)	30 (2x15)	45 (3x22.5)	60 (2x30)	90 (3x30)	135 (3x45)
Kapacitet vakuum pumpe (m³/h)	16	25	63	200	200	2x160	2x250
Fini filter (µm)	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3
Sadržaj vlage na ulazu (ppm)	50	50	50	50	50	50	50
Sadržaj vlage na izlazu (ppm)	2 – 5	2 – 5	2 – 5	2 – 5	2 – 5	2 – 5	2 – 5
Sadržaj gasova na ulazu (%vol.)	10	10	10	10	10	10	10
Sadržaj gasova na izlazu (%vol.)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Min. temperatura na ulazu (t °C)	5	5	5	5	5	5	5
Diferencijalna temperatura (ulaz/izlaz) (Δt °C)	28	28	28	28	28	28	28
Dimenzije postrojenja (mm) (L/W/H)	1200 500 1600	1700 900 1750	1900 1100 1700	2000 1200 1700	2000 1200 2000	2500 1800 2300	3500 2200 2500
Težina postrojenja (kg)	350	450	550	800	950	1500	3000

Postrojenje može biti izrađeno u skladu sa posebnim zahtevima klijenta (dodatna vakuum pumpa, dodatni grejači, itd.)

**POSTROJENJE ZA FILTRIRANJE, DEGAZACIJU I DEHIDRACIJU
TRANSFORMATORSKOG ULJA**

MODEL S3000-Vario

SPECIFIKACIJA

Maksimalan protok ulja	3000 l/h
Protok ulja	podesiv, od 900-3000 l/h
Kapacitet grejanja	2 x 22.5 kW (45 kW)
Podesivi temperaturni opseg	0 °C – 90 °C
Diferencijalna temperatura (ulaz/izlaz)	pribl. 27 °C
Minimalna ulazna temperatura	5 °C
Kapacitet vakuum pumpe	200 m ³ /h
Finoća filtera	3 mikrona
Ukupna snaga	cca 48 kW
Finalni kvalitet ulja, nakon tri prolaza:	
- sadržaj vlage	2 - 5 ppm
- sadržaj gasova	0.05 % Vol
Radni pritisak u degazacionom sudu	2 - 9 mbar
Postrojenje, dimenzije (L x W x H)	2000 x 1200 x 2000 mm
Postrojenje, težina	pribl. 700 kg

Navedene vrednosti ulja važe ukoliko se koriste naftenska ulja sa normalnim razvojem pene.

Postrojenje se isporučuje pripremljeno za rad zajedno sa:

- elektro-ormanom, regulatorom frekvencije za podešavanje kapaciteta obrade ulje, kompletnim ožičenjem i sigurnosnim uređajima koji garantuju maksimalnu bezbednost pri radu;
- dva priključna creva otporna na trafo ulje i vakuum (dužine od po 5 m)
- posebno konstruisanim sistemom u degazacionom sudu kojim se, pri svakom protoku, obezbeđuje ravnomerna distribucija obrađivanog ulja u sredini niskog pritiska radi postizanja najboljih rezultata tretmana;
- rezervnim "svečastim" filter uložkom finoće 3 mikrona;
- rezervnim grejnim elementom
- točkovima za pomeranje postrojenja;

KRATAK OPIS POSTROJENJA

Postrojenje **S3000-Vario** je konstruisano za:

- filtriranje, degazaciju i dehidraciju transformatorskog ulja pri varijabilnom protoku ulja od 1000 – 3000 l/h
- sušenje čvrste izolacije transformatora uz otklanjanje gasova iz izolacije i sušenje druge električne opreme punjene uljem (pomoću druge vakuum pumpe), uz istovremenu obradu trafo ulja
- punjenje transformatora i druge opreme izolacionim uljem

Pri rešavanju koncepcije i konstrukcije postrojenja korišćene su kao uzor mašine najvećih evropskih proizvođača, koje su se najbolje pokazale u praksi.

Svi vitalni delovi, kao što su vakuumske pumpe, zupčasta pumpa, senzori za kontinualno merenje sadržaja gasova i vlage, elektromagnetni ventil i plovak su nabavljeni od renomiranih firmi iz Evropske Unije. Pojedini delovi, kao što su grubi i fini filter, regulacija temperature, koncepcija grejača, posebno su prilagođeni radi unapređenja i usavršavanja mašine. Ove izmene su imale za cilj da se otklone nedostaci uočeni pri eksploataciji postojećih mašina.

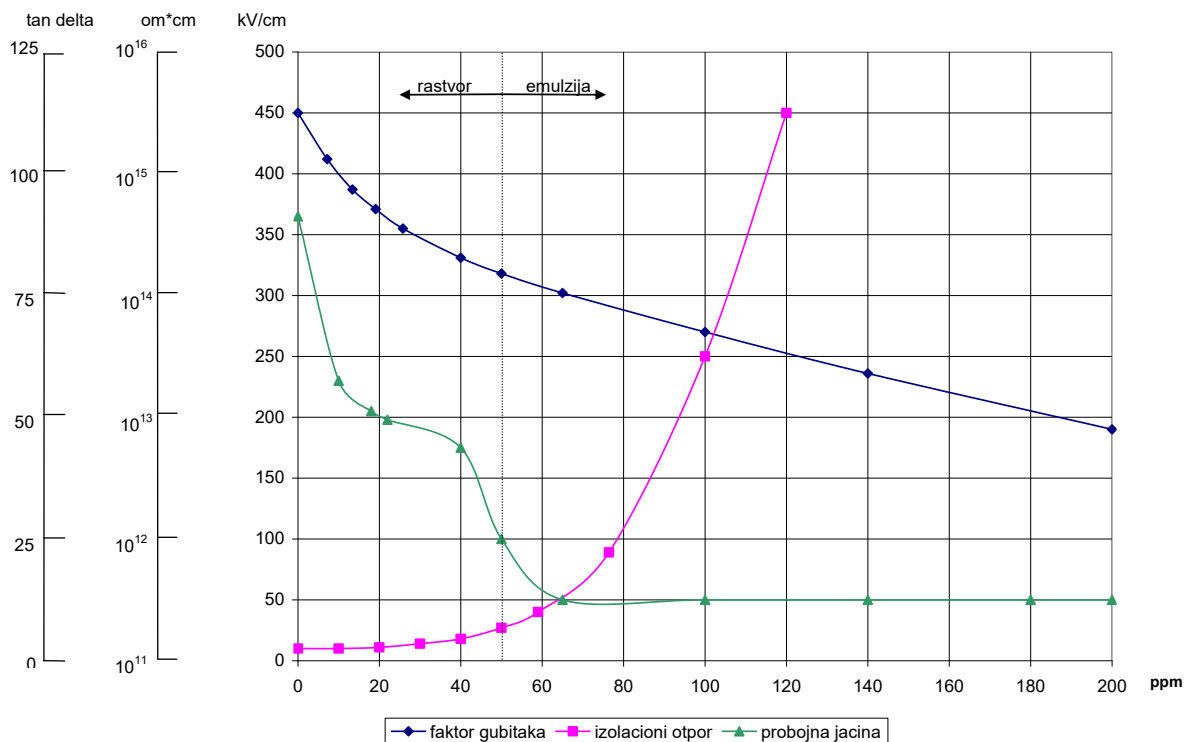
UKRATKO O PROCESU

Filtriranjem, degazacijom i dehidracijom izolacionog ulja mogu se znatno poboljšati električne osobine ulja, kao što su probojna čvrstoća i faktor gubitaka. Samo dobro filtrirano i osušeno ulje je pogodno za punjenje transformatora. Čak i novo ulje je retko dovoljno čisto (suvo) da bi moglo da se koristi u visokonaponskim postrojenjima. Ono se u transportnim buradima zaprlja, a u dodiru sa vazduhom, prima isuviše veliku količinu vlage. Prilikom rada transformatora, izolaciono ulje prima vlagu preko slobodne površine u kondenzacionom sudu, odnosno ekspanzionom sudu, i zaprlja se prljavštinom u obliku praha, vlakana, čađi i produktima starenja. Pored ovoga, samim starenjem, dolazi do povećanja sadržaja vlage u transformatorskom ulju. Stoga, obrada ulja obuhvata odstranjivanje sledećih komponenata:

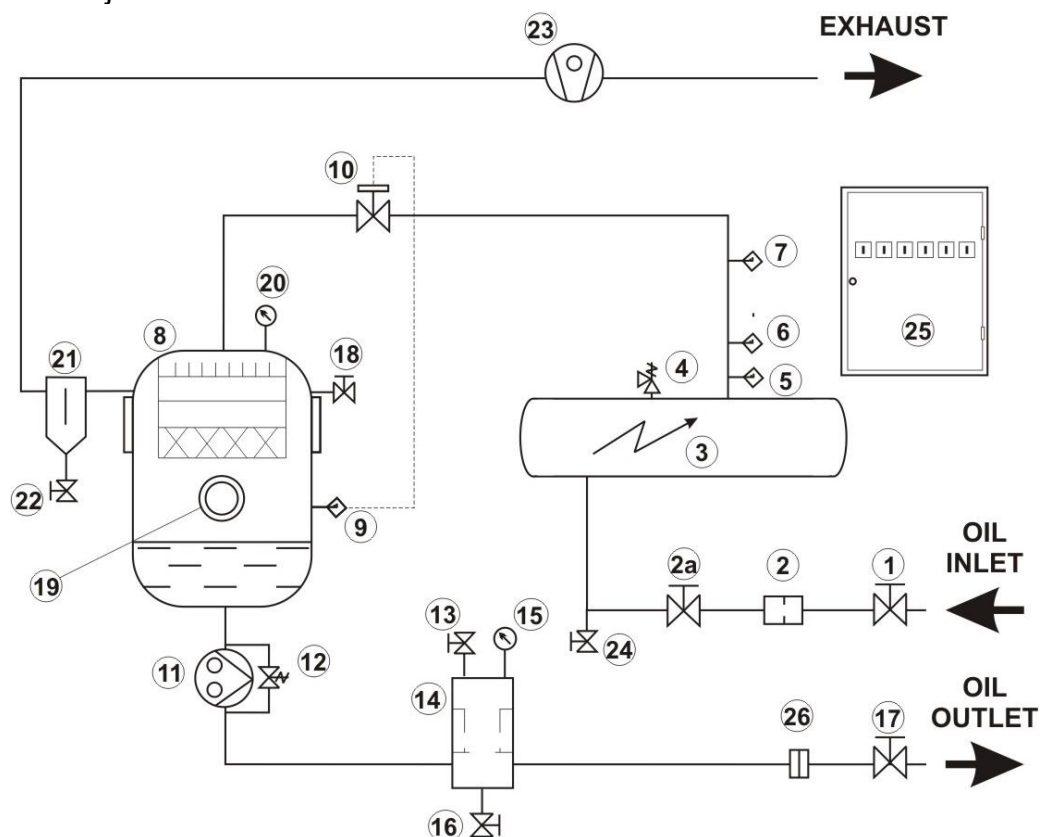
- čvrstih čestica
- slobodne i rastvorene vode
- rastvorenog vazduha

Pomoću filtriranja, degazacije i dehidracije izolacionog ulja moguće je znatno povećati probojni napon i poboljšati faktor gubitaka tang δ u zavisnosti od sadržaja vode. Ovo ima za posledicu smanjenje električnih gubitaka, snižavanje temperature ulja a time i povećanje radnog veka samog trafoa i ulja. Zavisnost karakteristika izolacionog ulja u odnosu na sadržaj vlage prikazana je na sledećem grafiku:

PROMENA DIELEKTRIČNE ČVRSTOĆE ULJA SA PROMENOM SADRŽAJA VLAGE



Shematski prikaz konstrukcije postrojenja **S3000-Vario** predstavljen je na sledećoj slici:



Bliže informacije o pojedinim fazama rada date su u sklopu opisa pojedinih delova postrojenja u daljem tekstu.

POSTROJENJE SE SASTOJI OD SLEDEĆIH KOMPONENATA:

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Ulazni ventil | Kuglasti ventil 1 1/4" sa specijalnim zaptivkama od teflona |
| 2. Grubi filter | Grubi filter je velikih dimenzija. Obzirom da su ulja često jako zaprljana, inostrane mašine je potrebno često zaustavljati radi čišćenja, jer su opremljeni filterima malih dimenzija. Ovaj filter se lako otvara i čisti. Ulje se smanjenom brzinom vodi oko snažnog magneta na kome se zadržavaju metalne čestice, i ujedno štiti zupčasta pumpa od oštećenja |
| 2a. Servisni ventil | Kuglasti ventil 1 1/4"" sa specijalnim zaptivkama od teflona. Služi za održavanje (čišćenje) grubog filtera. |
| 3. Grejač ulja | Snaga grejača od 45 kW podeljena je na dva stepena od po 22,5 kW. Ulje se greje indirektno električnim grejnim telima koja su od ulja odvojena cevima i vazduhom. Na taj način se postiže, zahvaljujući dovoljno velikoj zagrevnoj površini, blago zagrevanje koje ne oštećuje ulje. Pored ovoga, za svaki stepen grejanja postoji 3,75 kW grejač u svakoj od po šest (ukupno dvanaest) grejnih cevi. Temperaturno opterećenje grejača iznosi <1 W/cm ² . <u>Elektrovezom, grejači su podešeni da ne mogu da se uključe ukoliko zupčasta pumpa ne radi. Ovo služi kao sigurnosna mera, kako bi se sprečilo eventualno pregrevanje ulja u grejaču.</u> |
| 4. Sigurnosni ventil | Sigurnosni ventil služi da se spreči da dođe do povećanja pritiska u slučaju pregrevanja ulja. |
| 5. Sigurnosni termost | Kao sigurnosni termost primenjen je bimetalni termost sa ograničenjem na 90 °C, omogućavajući ujedno zaštitnu i regulacionu funkciju. Pomoću drugog termostata moguće je regulisati oba stepena grejanja. |

6. Regulacioni termostat

U okviru sigurnosnog termostata (pozicija 5), instaliran je i regulacioni termostat kojim je moguće regulisati oba stepena grejanja. Regulacioni termostat je bimetalni u ima spoljno dugme za regulaciju temperature od 40 do 90 °C. Regulacioni termostat treba da bude podešen na cca 65 °C. Ova temperatura je optimalna temperatura za obradu ulja.

7. Termometar

Termometar služi za merenje temperature na izlazu i izlazu iz uljnog grejača.

8. Degazacioni sud

Dagazacioni sud je izveden u zatvorenoj konstrukciji. Specijalno oblikavani razdelni limovi ravnomerno raspoređuju ulje, koje zatim teče preko " Rašigovih prestenova" gde se površina ulja značajno povećava, što omogućava efikasno odvajanje gasovitih frakcija i izdvajanje vlage. Osim toga, maksimalno se povećava vreme boravka ulja u sredini niskog pritiska. Degazacioni sud je opremljen staklom za kontrolu procesa, kao i specijalnom svetiljkom za osvetljenje unutrašnjosti suda. Iz sigurnosnih razloga svetiljka se napaja strujom od 12V

9. Plovak

Plovak, kao bitan regulacioni element, proizveden je od strane poznatog evropskog proizvođača. On osigurava degazacioni tank od prepunjavanja, i zajedno sa magnetnim ventilom, sprečava da izolaciono ulje prodre u vakuum pumpu

10. Elektromagnetni ventil

Predstavlja specijalni magnetni ventil podesan za rad u vakuumu, otporan na trafo - ulje i visoke temperature. Služi za regulaciju nivoa ulja u degazacionom sudu

- 11. Zupčasta pumpa** Služi za „izbacivanje“ ulja iz degazacionog suda. Maksimalni kapacitet pumpe je 3000 lit/h. Zupčasta pumpa je opremljena frekventnim regulatorom (postavljenim na elektroormanu) kojim se podešava željeni kapacitet obrade ulja. Podesivi kapacitet iznosi od 900 – 3000 l/h. Obzirom da standardne pumpe ne mogu da rade u vakuumu radi se o specijalnoj pumpi. Upotrebljeni su specijalni zaptivači, tako da je zupčasta pumpa osposobljena za rad i usisavanje iz vakuuma.
- 12. Prelivni ventil** Prelivni ventil štiti instalaciju u slučaju prevelikog skoka pritiska, ukoliko dođe do nesmotrenog zatvaranja izlaznog ventila ili nekog drugog razloga
- 13. Ventil za ozračivanje** Kuglasti ventil 1/2“, služi za ispuštanje eventualno prikupljenog vazduha u kućištu finog filtera tokom procesa
- 14. Sud za fini filter** Sud za fini filter je tako dimenzionisan da može da primi filter od nerđajućeg čelika koji odvaja čestice od 3 mikrona
- 15. Mano-vakuum metar** Mano-vakuum metar služi da se iz povećanja pritiska ulja izvede zaključak o stepenu zaprljanosti filtera. Filter treba očistiti kada diferencijalni pritisak „skoči“ iznad 2,5 bara
- 16. Ventil za uzorkovanje** Kuglasti ventil zatvarač koji služi za uzimanje uzoraka izolacionog ulja na izlazu iz postrojenja
- 17. Izlazni ventil** Izlazni ventil je takođe kuglasti ventil 1 1/4“ sa specijalnim teflonskim zaptivkama
- 18. Ozračni ventil** Kuglasti ventil služi za ozračivanje degazacionog suda u slučaju prevelikog razvijanja pene
- 19. Staklo za kontrolu procesa** Staklo za kontrolu procesa na jednoj polovini ima reflektorski uređaj za osvetljavanje unutrašnjosti suda

- | | |
|------------------------------|---|
| 20. Vakuumetar | Služi za merenje vakuuma u degazacionom sudu |
| 21. Odvajač kapljica | Odvajač specijalne konstrukcije, služi za odvajanje tečnih frakcija iz smeše gasova koji se izvlače iz degazacionog suda |
| 22. Ispusni ventil | Kuglasti ventil, služi za ispuštanje kondenzata iz odvajača kapljica |
| 23. Vakuum pumpa | Vakuum pumpa služi da obezbedi potreban vakuum za rad postrojenja. Kapacitet pumpe je 200 m ³ /h i opremljena je tzv. "gas - balast" ventilom |
| 24. Ispustni ventil | Kuglasti ventil 1/2" koji služe za ispuštanje trafo-ulja iz grejača. |
| 25. Komandni orman | Komandni orman sadrži sve potrebne osigurače, kontaktore, električnu zaštitu elektromotora, releje, transformator, glavni prekidač, unutrašnje ožičenje i sve ostalo potrebno za automatski rad postrojenja. U ormanu je instaliran ventilator za hlađenje njegove unutrašnjosti i elektro komponenti. Temperaturu uključivanja ventilatora moguće je podesiti preko potencijometra u ormanu. Komandni orman je opremljen i TOTAL-STOP tasterom za hitno isključenje kompletnog postrojenja u vanrednim situacijama. U okviru komandnog ormana instaliran je i frekventni regulator, kojim se reguliše željeni kapacitet obrade ulja. |
| 26. Nepovratni ventil | Ventil koji omogućava protok transformatorskog ulja u jednom pravcu i služi za sprečavanje povratka ulja u postrojenje. |
| 27. Osnovni ram | Osnovni ram je izveden u zavarenoj konstrukciji od profilisanog čelika. Služi kao postolje za sve opisane delove postrojenja |

28. Elektrooprema

Elektrooprema se sastoji od pogonskih motora za zupčastu i vakuum pumpu, kao i internog ožičenja postrojenja. Postrojenje je izrađeno za napon trofazne struje 3 x 380V, 50Hz i isporučuje se sa UKO-UTO utičnicom instaliranom na elektro-ormanu

OSTALI PRIBOR KOJI SE ISPORUČUJE UZ POSTROJENJE

29. Dva savitljiva creva

Creva su specijalna, podesna za rad u vakuumu i za rad sa uljem. Oba creva su prečnika 1 1/4", dužine 2 x 10m

30. Uljna kada

Metalno korito koje se nalazi ispod postrojenja i koje služi za prihvatanje ulja u slučaju curenja.

31. Točkovi za pomeranje postrojenja

Služe za pomeranje postrojenja u radionici i na terenu.

MOGUĆE SMETNJE I KVAROVI NA POSTROJENJU

Ukoliko dođe do problema, potrebno je pregledati postrojenje u skladu sa sledećom tabelom:

Problem	Uzrok problema	Postupci za otklanjanje problema
1. Nedovoljan protok ulja (karakteristični zvuk zvonjenja iz zupčaste pumpe ukazuje na nedovoljnu količinu ulja u degazacionom sudu)	1.1. Zaprljani grubi filter	1.1. Očistiti grubi filter
	1.2. Transformator je pozicioniran previše nisko u odnosu na postrojenje	1.2. Postaviti postrojenje u bolji položaj u odnosu na transformator
	1.3. Pritisak je nizak i pumpa radi pod penom	1.3. Povećati pritisak podešavanjem ventila 17
	1.4. Magnetni ventil je zatvoren	1.4. Otvoriti magnetni ventil
2. Visok nivo ulja u degazacionom sudu	2.1. Zupčasta pumpa nije uključena	2.1. Uključiti zupčastu pumpu
	2.2. Pritisak je nizak	2.2. Povećati pritisak laganim podešavanjem ventila 17
	2.3. Izlazni ventil je zatvoren	2.3. Otvoriti izlazni ventil
3. Postoji konstantno previše pene u degazacionom sudu	3.1. Ulazno ulje sadrži vodu i gasove b) Ulazno crevo je pokidano ili spojnice nisu dobro zaptivene c) Povratak ulja u transformator nije adekvatan	3.1. a) Popraviti ili zameniti crevo ili popraviti spojnice b) Proveriti da li je crevo za povratak ulja potopljeno u ulje

Problem	Uzrok problema	Postupci za otklanjanje problema
4. Vakuum pumpa je prepunjena uljem	4.1. Veliko isparavanje u degazacionom sudu	4.1. Izdrenirati ulje iz vakuum pumpe i naliti novo ulje u vakuum pumpu
	4.2. Odvajač kapljica je prepunjen	4.2. Isprazniti odvajač kapljica (otvoriti ventil 20 i povećati pritisak u dagazacionom sudu do atmosferskog nivoa)
5. Grejači ne mogu da se uključe	5.1. Nije uključena zupčasta pumpa	5.1. Uključiti zupčastu pumpu, što omogućuje uključivanje grejača

NAPOMENA:

Kad god se postrojenje pušta u rad na novom mestu, obavezno proveriti smer okretanja zupčaste i vakuum pumpe preko kontrolne signalne sijalice instalirane na komandnom ormanu. Smer je ispravan ukoliko na kontrolnom elementu ne svetli crvena sijalica, odnosno ako svetli zelena sijalica - ISPRAVNO. Ukoliko to nije slučaj, postrojenje nije moguće pustiti u rad i u tom slučaju potrebno je izvršiti promenu faza na napojnom kablju (ni u kom slučaju ne vršiti promene faza na motorima, jer su one usaglašene unutar samog postrojenja).