

## Project: Serbia Railway Sector Modernization Project (SRSM)

### Clarifications no. 1 to the Request for Quotations: Supply of Tracking and Monitoring Devices for Electro and Diesel Locomotives, Reference No. SER-SRSM-RFQ-G-24-62

Dear All,

With respect to the Request for Quotations: Supply of Tracking and Monitoring Devices for Electro and Diesel Locomotives, Reference No. SER-SRSM-RFQ-G-24-62, issued on February 2, 2024, please be informed that the Purchaser hereby issues the Clarifications no.1 to the RFQ as follows:

Reference Section in the RFQ	Question	Answer
<b><u>RFQ- Table- Supply of Tracking and Monitoring Devices for Electro and Diesel Locomotives- Description of Goods- items 1 and 5</u></b>	Q1: Under items 1 and 5 in the table "Supply of Tracking and Monitoring Devices for Electro and Diesel Locomotives/Description of Goods," there is a requirement for implementing a fuel tank cap sensor. We need further clarification on the purpose of this sensor and the data it should send to the central system. Is this sensor functionally necessary for the system's operation, or can the project's functional requirements be met without this sensor, given that our solution tracks fuel levels in real time and has an algorithm for detecting leaks and/or fuel spillage?	A1: This sensor provides data on the time and location of every fuel cap opening. This information is useful because in case of fuel spillage with a low-flow hose, the spillage would not be detected. With this information, based on the opening of the cap, a detailed check is conducted (justification for opening the tank, location of the locomotive, and monitoring of fuel level changes relative to the locomotive's operation while the cap is open).
	Q2: What are the fuel tank capacities (for each type of diesel traction vehicle intended for installation)?	A2: For locomotives of series 644 and 661, the tank capacity is 3500 litres, and for series 664, it is 4543 litres.
	Q3: What is the voltage of the traction vehicles' batteries?	A3: For all locomotive series, the nominal voltage of the battery banks is 64V.
	Q4: Can a review of the traction vehicles be organized for the purpose of analysing the project task and completing the technical solution?	A4: There is an option to organize a review of traction vehicles currently in workshops for preventive and corrective maintenance in Niš and Kraljevo, as inspecting these locomotives would not affect the work process since other locomotives are engaged in train traction. To further facilitate the preparation of the technical solution, we provide technical data for the diesel locomotive series 661, which may be helpful for understanding the tender requirements. Locomotives of series 644 and 664 are

		very similar to series 661 regarding parameters related to the installation of GPS, probes, and sensors on fuel caps. A detailed drawing of the tank does not exist. In principle, the important factors for probe installation are its volume and height. The tank has an irregular shape, and after installation, it is necessary to perform probe calibration.
--	--	---

Please inform us, upon receipt that you received this Clarifications no. 1 to the RFQ.

Sincerely,



Zorica Petrović  
Procurement Specialist

8. Regulator opterećenja upotrebljen je da zaštiti dizel-motor od preopterećenja ili nedovoljnog opterećenja i time omogući ujednačenu snagu u svakom položaju ručice za režim rada motora.

9. Kompresor sabija vazduh pod pritiskom u rezervoare, koji se tada koristi prvenstveno za vazdušne kočnice, kojima rukuje mašinovođa preko pogonskog mehanizma u upravljačnici.

10. Izuzev ručnog okretanja komandi u upravljačnici, rukovanje lokomotivom potpuno je automatsko. Razne naprave za uzbunu i sigurnost upozoriće mašinovođu ako dođe do ma kakve poteškoće.

#### Tehnički podaci lokomotive serije 661

Proizvođač .....	General Motors Co
Oznaka modela proizvođača .....	G-16
Maksimalna snaga za vuču iz dizel-motora .....	1342 kW (1800 KS)
Maksimalna snaga dizel-motora ....	1454 kW (1950 KS)
Maksimalna snaga dizel-motora na probnom stolu .....	1640 kW (2200 KS)
Minimalna trajna brzina .....	17,4 km/h
Maksimalna brzina .....	124 km/h
Model dizel-motora:	
kod podserije 661-000, 661-100 .....	16-567 C
kod podserije 661-200, 661-300 i 400 .....	16-567 E
Broj cilindara .....	16
Tip motora .....	„V“, 45° između osa cilindra
Prečnik cilindra .....	216 mm (8,5")
Hod klipa .....	254 mm (10")
Stepen kompresije .....	16:1
Ukupna zapremina cilindra .....	148,84 l (9072 $\text{cm}^3$ )
Maksimalni broj obrtaja .....	835 o/min
Broj obrtaja pri praznom hodu ....	275 o/min
Broj obrtaja dizel-motora neophodan za pokretanje .....	75—100 o/min
Kompresor	
tip .....	WBO
broj cilindra .....	3
hlađenje .....	vodeno

#### Kapacitet

pri 275 o/min .....	2,18 $\text{m}^3/\text{min}$
pri 835 o/min .....	6,65 $\text{m}^3/\text{min}$
Glavni generator za jednosmernu struju, model .....	D 22 i D 32 L
(D 22 L kod 661-000 i 100, D 32 kod 661-200, 300, 400).....	
Ostvarena snaga generatora D 22 L pri nominalnom naponu .....	1269 kW
Nominalni napon .....	600 V
Trajna maksimalna struja .....	2400 A
Pomoćni generator za jednosmernu struju, model .....	A8102A1; A8102A2
Snaga .....	18 kW
Radni napon .....	74 V
Kapacitet akumulatorske baterije ..	200 Ah
Napon baterije .....	64 V
Dva obrtna postolja sa po tri elektromotora	
Tip elektromotora kod 661-000 i 661-100 — konstruktivna snaga .....	D 47 B <sup>1</sup> 427 kW
Tip elektromotora kod 661-200, 661-300 i 400 .....	D 77 B 534 kW
— konstruktivna snaga .....	212 kW
Ostvarena snaga u vuči (max) .....	
Približne mase	
Lokomotiva u službi (potpuno namirena)	
661-000 .....	108 t
661-100 .....	112 t
661-200 .....	114 t
661-300 .....	112 t
661-400 .....	108 t
Osovinska masa lokomotive	
661-000 .....	18 t/os.

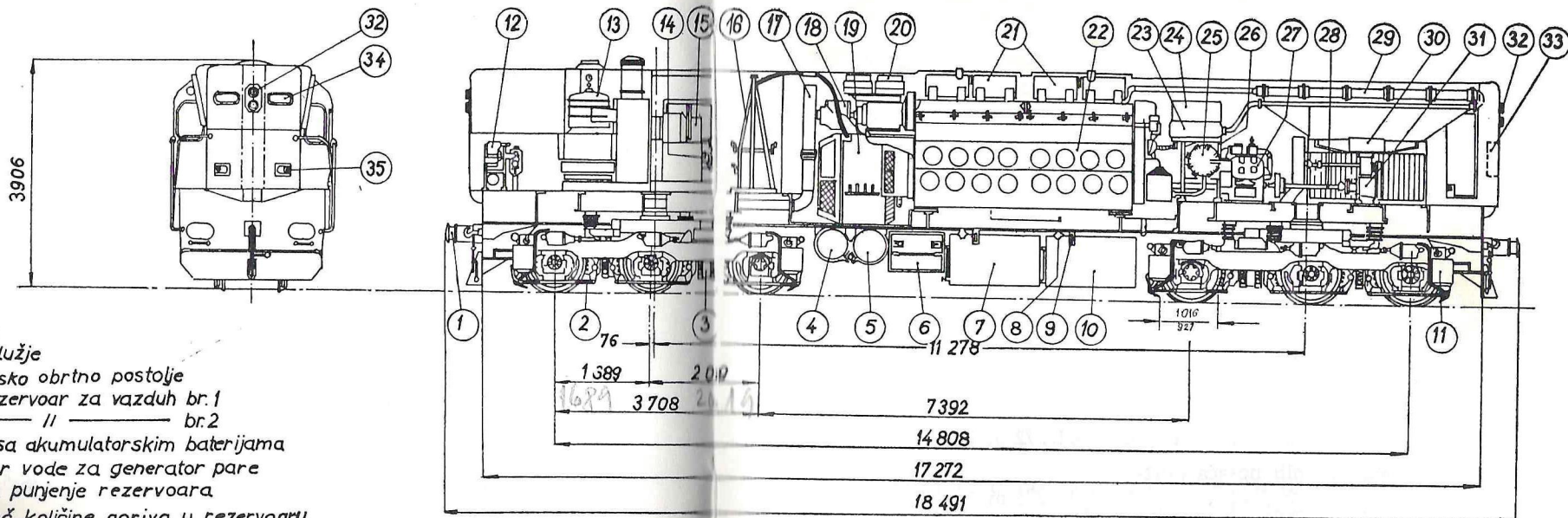
*Napomena:* Posle eventualnog premotavanja, generator se prerađuje u tip D32, a vučni motor u tip D77.

661-100 .....	18,6 t/os.
661-200 .....	19 t/os.
661-300 .....	18,6 t/os.
661-400 .....	18 t/os.
<b>Sanduk lokomotive</b>	
661-000 .....	28 000 kg
661-100, 200, 300, 400 .....	29 700 kg
Obrtna postolja — 2 kom. (sa osovi- nama ali bez vučnih motora) .....	27 442 kg
Glavni generator .....	7025 kg
Vučni motori D 47 bez zupčanika 6 komada .....	16 050 kg
<b>Generator pare</b>	
OK 4616 .....	1920 kg
OK 4625 .....	2500 kg
<b>Zalihe</b>	
Ulje za podmazivanje .....	757 l
Voda za hlađenje .....	795 l
Voda za generator pare	
kod 661-000 .....	3028 l
661-100 i 200 .....	5035 l
<b>Gorivo</b>	
Kod lok. 661-000 .....	3028 l
661-100 i 200 .....	3400 l
661-300 i 400 .....	6046 l
Pesak .....	545 kg-0,34 m <sup>3</sup> (12 kub. st.)

### Tehnički podaci generatora pare:

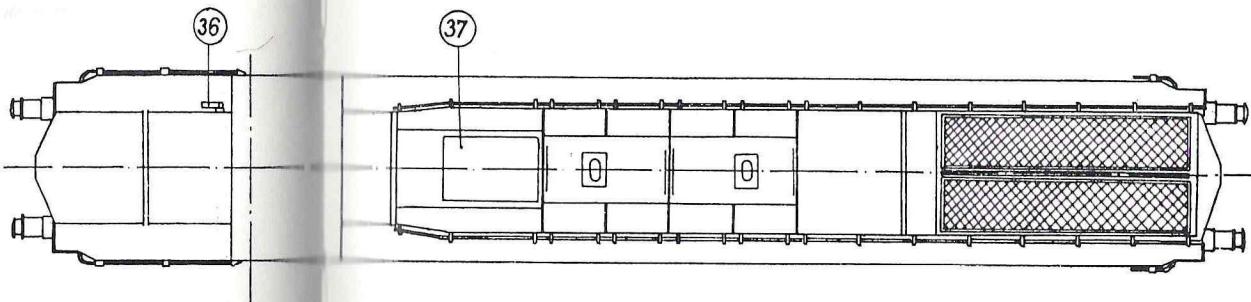
Generator pare — tip .....	OK 4616 .....	OK 4625
Kapacitet generatora .....	765 kg/h .....	1240 kg/h
Radni pritisak pare .....	5 bara .....	5 bara
Sigurnosni ventili za paru		
— podešeni da otvore pri .....	8,4 i 8,7 bara ..	8,4 i 8,7 bara
Potrošnja goriva		
— puno opterećenje .....	76 l/h .....	110 l/h
Radni pritisak vode		
— pri najmanjem i najvećem optere- ćenju .....	16—24,5 bara ..	16—24,5 bara
Sigurnosni ventil za vodu		
— podešen da otvori pri .....	38,5 bara .....	38,5 bara
Regulator pritiska goriva		
— podešen na .....	10,5 bara .....	10,5 bara
Regulator pritiska vazduha		
— za raspršivanje podešen na .....	2,1—2,5 bara ..	2,8—3 bara
Kontrola pregrejanosti pare		
— stupa u dejstvo pri .....	226 °C .....	226 °C
— preporučena podešenost za Evropu .....	232 °C .....	232 °C
Kontrola temperature izduvnih gasova		
— visoka temperatura		
prekidač otvara .....	482 °C .....	482 °C
— niska temperatura		
prekidač zatvara .....	149 °C .....	149 °C
Releј gašenja		
— vreme zadržavanja .....	43-47 s .....	43-47 s
Broj obrtaja motor-pretvarača		
pri maksimalnom opterećenju ....	1750-1800 .....	1750-1800 o/min





1. Odbojnik
2. Kočno polužje
- 3.3- osovinsko obrtno postolje
4. Gavni rezervoar za vazduh br.1
5. \_\_\_\_\_ // \_\_\_\_\_ br.2
6. Sanduk sa akumulatorskim baterijama
7. Rezervoar vode za generator pare
8. Otvor za punjenje rezervoara
9. Pokazivač količine goriva u rezervoaru
10. Rezervoar za gorivo
11. Peskara
12. Oprema vazdušne kočnice
13. Generator pare
14. Pomerljivo sedište
15. Kočnik
16. Orman sa električnom opremom
17. Ventilator vučnih motora 1. obrtnog postolja
18. Pomoćni generator
19. Glavni elektro-generator
20. Prečistač vazduha sa uljanim kupatilom
21. Izduvni kolektor
22. Dizel-motor
23. Hladnjak ulja
24. Rezervaar vode za hlađenje
25. Prečistač ulja
26. Regulator opterećenja
27. Kompresor
28. Vratilo za pogon ventilatora hladnjaka
29. Hladnjak vode
30. Ventilator hladnjaka vode
31. Zupčasti prenosnik za pogon ventilatora hladnjaka

32. Reflektor
33. Ručna kočnica
34. Broj lokomotive
35. Čeoni svetlosni signal
36. Truba
37. Poklopac



Sl. 1.4 Raspored sastavnih delova lokomotive serije 661-000

*Napomena:* Kod podserije 661-100 i 200 rezervoar za vazduh br. 1 smešten je u prostoriju generatora pare a rezervoari za vodu i gorivo su povećani. Kod podserije 661-300 umesto generatora pare smešteni su ventilator i otpornici dinamičke kočnice. Kod podserije 661-400 kućište generatora pare je spušteno a povećan rezervoar za gorivo.

Broj obrtaja ventilatora pri maksimalnom opterećenju .....	2750-2800 o/min	2500-2550 o/min
Broj obrtaja troklopne pumpe za vodu pri maksimalnom opterećenju ....	970-995 o/min	940-970 <sup>0</sup> /min
Napon napajanja generatora pare ..	74 V .....	74 V
Jačina struje napajanja .....	30-40 A .....	45-55 A

### Dimenzije

Razmak od čeonog nosača obrtnog postolja do ose stožera .....	2,997 m
Razmak između osa stožera obrtnih postolja .....	11,272 m
Razmak između čeonih nosača obrtnih postolja .....	17,272 m
Razmak između krajnjih osovin obrtnog postolja .....	3,70 m
Maksimalna širina lokomotive .....	2,819 m
Ukupna visina .....	3,960 m
Prečnik novih točkova .....	1,016 m
Rukavac valjkastih osovinskih ležajeva .....	140 × 245 mm
Minimalni prečnik krivine koju lokomotiva savlađuje (21° krivine) .....	83,5 m
Snage elektrodinamičke kočnice lok. 661-300 .....	1425,6 kW

## Odeljak 2

### NAMENA I OPIS UREĐAJA ZA RUKOVANJE LOKOMOTIVOM SERIJE 661

#### 2.1. Komandni sto mašinovođe

Ručice za rukovanje lokomotivom mogu se videti na slici komandnog stola mašinovođe (slike 2.1. i 2.2.). Postoji pet ručica, i to: selektor-ručica (samo je ima podserija 661-300), ručica za režim rada motora, ručica za promenu smera kretanja, ručica kočnika za automatsku kočnicu i ručica kočnika za direktnu (lokomotivsku) kočnicu.

#### 2.2. Selektor-ručica (slika 2.2.)

Selektor-ručica postoji samo kod lokomotive podserije 661-300 pošto ova lokomotiva ima ugrađenu elektrodinamičku kočnicu.

Položaj selektor-ručice određuje da li će lokomotiva odavati vučnu silu ili raditi kao dinamička kočnica, a to se vidi na osvetljenom otvoru na komandnom stolu.

Selektor-ručica ima tri položaja:

„B“ — za dinamičko kočenje,

„OFF“ — isključeno,

„I“ — za vožnju.

Položaj „B“ koristi se za uspostavljanje električnih kola za dinamičko kočenje. Mehanički uređaj u stolu podiže breg na dobošu regulatora da bi isključio radne i uključio kočione prekidače. Ručica za režim rada motora može se tada slobodno pomeriti radi kontrole sile kočenja.



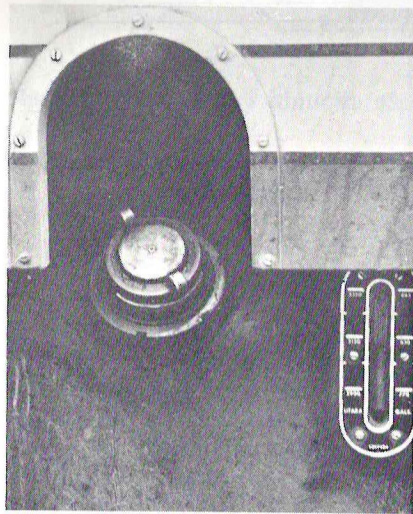
ide u brizgaljke. Višak goriva koje brizgaljke ne iskoriste vraća se u rezervoar za gorivo kroz kontrolnu staklenu čašicu postavljenu na kućištu dvostrukog prečistača. Jedan otvor ograničava tok goriva kroz staklenu kontrolnu čašicu i prouzrokuje mali kontrapritisak goriva na brizgaljki. Održavanjem ovog kontrapritiska osigurano je stalno snabdevanje brizgaljki gorivom sve dok pumpa za gorivo radi.

Normalno, pumpa za gorivo daje više goriva dizel-motoru nego što sagori u cilindrima. Višak goriva koji cirkuliše kroz brizgaljke hladi i podmazuje fine radne delove brizgaljki. Zbog toga nikad ne treba dozvoliti da dizel-motor radi bez dovoljnog protoka goriva, vidljivog u kontrolnoj staklenoj cevi.

Sigurnosni ventil ugrađen u kućište dvojnog prečistača na motoru podešen je da otvori i propusti gorivo u drugu kontrolnu staklenu čašicu (koja je normalno uvek prazna) ako se zapuše umeci finih prečistača ispod kontrolnih čašica. Znači, kada je delimično napunjena i druga čašica, dvojni umeci su zapušeni (slika 2.20).

### 3.17. Punjenje rezervoara gorivom

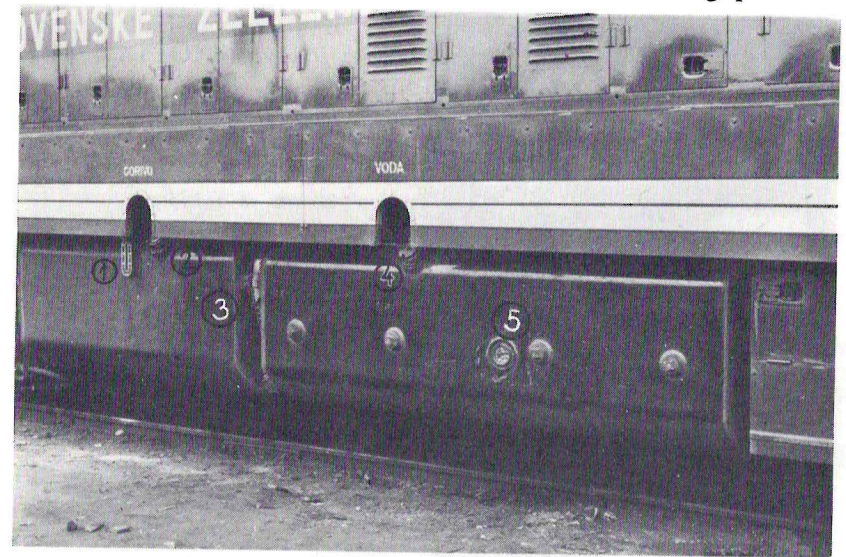
Rezervoar za gorivo može se puniti s obe strane lokomotive. Jedna kratka staklena cev za kontrolu nivoa goriva postavljena je do svakog otvora za punjenje (slika 3.14. i 3.15). Ova kontrolna cev po-



Slika 3.14 — Kontrola nivoa (napunjenosti) gorivom — otvor sa poklopcem za dodavanje goriva

kazuje nivo goriva do oko 11 cm ispod vrha rezervoara i treba je kontrolisati za vreme punjenja da bi se izbeglo prepunjavanje.

Gorivom se ne sme manipulirati u blizini otvorenog plamena.



Slika 3.15 — Rezervoari za gorivo i vodu

- ① = pokazivač napunjenosti rezervoara; ② = otvor sa poklopcem za punjenje gorivom;  
 ③ = pokazivač nivoa goriva; ④ = otvor sa poklopcem za dodavanje vode u rezervoar generatora pare; ⑤ = pokazivač napunjenosti vodom za generator pare.

### 3.18. Pokazivač nivoa goriva

Pokazivač nivoa goriva za celu visinu rezervoara, kao što se vidi na slici 3.15, nalazi se s obe strane prednjeg kraja rezervoara za gorivo. Otvaranjem slavine na dnu pokazivača može se tačno čitati nivo goriva na pokazivaču.

### 3.19. Pumpa za gorivo

Pumpu za gorivo pokreće jedan poseban elektromotor jednosmerne struje preko elastične spojke. Pumpa je montirana na produžnom nosaču opreme na lokomotivi (slika 3.16.)

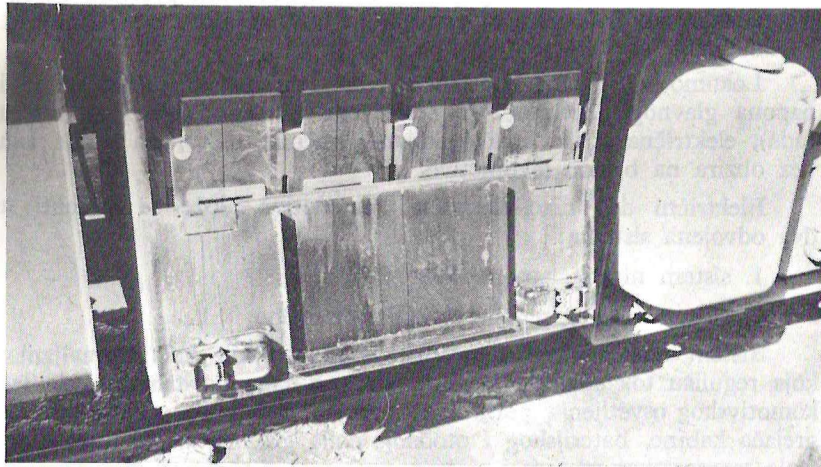


## SISTEM NISKOGR NAPONA

Potrebna energija za sistem niskog napona dobija se iz baterije (kada dizel-motor ne radi) ili od pomoćnog generatora (kada dizel-motor radi).

### 4.1. Baterija

Baterija od 48 ćelije, 64 V, služi za pokretanje (startovanje) dizel-motora. Odeljci za bateriju (baterijski sanduci) smešteni su ispod rama lokomotive, pored rezervoara za gorivo, i to po jedan sa svake strane lokomotive. Svaki odeljak je sa 24 ćelija (slika 4.1.) Za vreme rada dizel-motora pomoćni generator puni bateriju i daje potrebnu struju niskog napona.

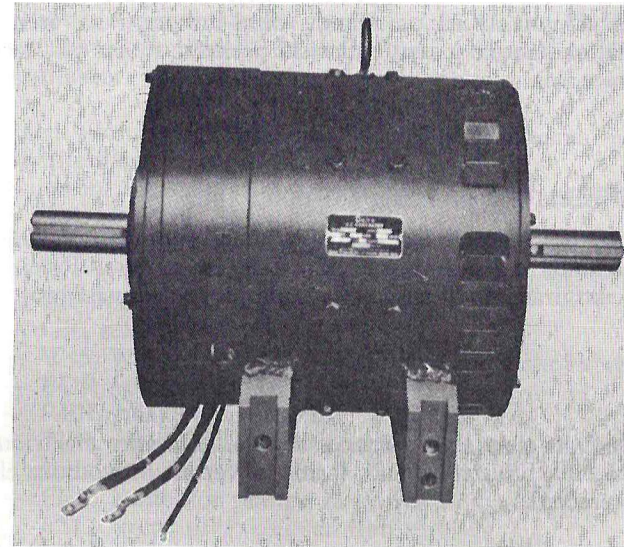


Slika 4.1 — Akumulatorska baterija (otvoren gornji deo bočnog poklopca)

### 4.2. Pomoćni generator (slika 4.2)

Pomoćni generator od 18 kW dobija pogon direktno od zadnje zupčaničke razvodne kutije motora preko osovine i elastične spojke. Pomoćni generator proizvodi jednosmernu struju 74 V za punjenje

baterije i snabdeva strujna kola niskog napona za osvetljenje, upravljanje, pobudu baterijskog polja glavnog generatora, pumpe za gorivo, grejalice u kabini i generator pare.



Slika 4.2 — Pomoćni generator

### 4.3. Regulator napona (slika 4.5)

Regulator napona je smešten u levom zadnjem delu električnog odeljka. On održava stalan izlazni napon pomoćnog generatora na približno 74 V bez obzira na broj obrtaja motora.

Regulator napona održava napon pomoćnog generatora regulacijom pobude pomoćnog generatora. Napon pomoćnog generatora teži povećanju, sa povećanjem broja obrtaja motora. Regulator napona tada deluje na smanjenje struje pobude pomoćnog generatora.

### 4.4. Kontaktori sopstvene (SF) i baterijske (BF) pobude glavnog generatora

Ovi kontaktori su električne naprave koje, kada kroz njih prolazi električna struja, zatvaraju strujne krugove pobude glavnog generatora da bi on proizvodio električnu energiju. Generator neće davati nikakvu snagu ako ovi kontaktori nisu aktivirani.