

## Proračun tipa generatora

Na osnovu definisanog opterećenja koje generator treba da snabdeva električnom energijom, levim klikom miša na poslednju ikonu sa leve strane *Toolbar*-a, ili izborom opcije *Recommended Genset (Size!)* iz *View* menija ili pritiskom na dugme F5 sa tastature, počinje proračun tipa generatora. Za sam proračun je potrebno 10 do 20 sekundi, u zavisnosti od toga da li je za taj projekat već urađen proračun ili nije. Proračun se može prekinuti klikom na “dugme” *Cancel*, a može ga prekinuti i sam softver ukoliko su određeni parametri loše izabrani. Postoje tri vrste obaveštenja o tome:

1. program javlja da je RkW za sve korake 0, tj. da je potrebno da se napravi redosled priključenja opterećenja preko već objašnjenih koraka;

2. da ne postoji raspoloživi generator sa zadatim limitima za napon i frekvencu, koji su funkcija maksimalnih RkW i RkVA za izabrane vrste opterećenja, te da se moraju povećati ti limiti ili “da se uradi nešto” da bi smanjili zahtev pri najtežim uslovima rada (npr. treba promeniti način polaska motora tako da polazna snaga i struja budu manje);

3. da radni zahtevi opterećenja prelaze kapacitet najvećeg raspoloživog generatora, tako da se mora promeniti gorivo motora sa unutrašnjim sagorevanjem ili povećati broj generatora koji rade u paraleli, u *Current project parameters*, ili program preporučuje da se kontaktira Investitor tog projekta.

Kada se završi proračun, dobiće se izgled ekrana kao na slici 19.

04-Oct-1998 Performance of one generator set matching project parameters 18:36

File View Help

8 of 141 recommended sets

Frequency, Hz: 50 Phase: 3 Phase Max Starting Voltage Dip, %: 35 Site Altitude, ft (m): 500 (152)  
 Duty: Standby 1 Genset Max Running Voltage Dip, %: 35 Site Temperature, °F (°C): 77 (25)  
 Voltage: 230/400, Series Wye Max Frequency Dip, %: 10 Max Altr Temp Rise, °C: 125

Set Performance		Load Requirements	
Model: CS125-5			
Starting Voltage Dip, %:	20	Max Starting Voltage Dip, %:	35
Running Surge Voltage Dip, %:	none	Max Running Surge Voltage Dip, %:	35
Frequency Dip, %:	5	Max Frequency Dip, %:	10
Site Rated Standby kW:	91	Load RkW:	32
Site Rated Altr Max kW 125°C:	91	Load GkW:	32
Site Rated Altr Max kVA 125°C:	114	Load RkVA:	25

Alternator: UC3D	Pct Rated Load: 35%	Reduced Max SkW Req: 68	Reduced Max SkVA Req: 182
BCode: B327	Number Leads: 12	Reconnectable: Yes	Increased motor starting: No
Voltage Range: BR 190-220/380-440		Full Single Phase Output: No	Extended Stack: No
Engine: 6BT5.9-G2	Displacement, cu in: 359	Altitude Knee, ft: 1950	Temperature Knee, °F: 104
Fuel: Diesel	Cylinders: 6	Altitude Slope, % per 1000 ft: 4	Temperature Slope, % per 10 °F: 1

RkW: 32	Max SkW: 79	In step 2	Max SkW Req: 84	GkW: 32
RkVA: 35	Max SkVA: 190	In step 2	Max SkVA Req: 195	
RPF: 0.91	RSkW: none		RSkW Req: none	
	RSkVA: none		RSkVA Req: none	

SL. 19

Pojedine ikone, gledano sa leve strane tulbara imaju sledeće značenje:

- kompletan izveštaj tekućeg projekta koji sadrži sve podatke o njemu kao i o dobijenom tipu generatora (*Print preview reported configurations*) - sastoji se iz četiri dela od kojih se mogu izostaviti tri klikom na naredne tri ikone;
- prikaz dela podataka o zahtevanim karakteristikama generatora (iz *Current project parameters-a*) - prvo polje odozgo;
- prikaz dela podataka o radnim i maksimalnim karakteristikama opterećenja (drugo polje odozgo);
- prikaz dela podataka o celoj konfiguraciji (tu se podrazumevaju karakteristike samog izvora električne energije, kao i motora sa unutrašnjim sagorevanjem) - treće polje odozgo;
- izračunati padovi napona i frekvencije po koracima puštanja opterećenja u rad;
- sva opterećenja raspoređena po koracima;
- pregled svih raspoloživih tipova generatora;

- karakteristike prethodnog (prvog manjeg) tipa generatora iz baze podataka;
- karakteristike sledećeg (prvog većeg) tipa generatora;
- povratak na prvi proračunati generator (posle posmatranja drugih generatora pomoću prethodne dve ikone); i
- zatvaranje ove opcije.

Kao što se vidi na slici 19, ekran je podeljen u četiri dela. U prvom delu, gledano odozgo na dole, date su najvažnije zahtevane karakteristike iz *Current Project Parameters*.

Drugi deo je podeljen na dve kolone. U koloni *Set Performance* je navedena oznaka generatora koji odgovara projektnim zahtevima a zatim slede i nominalne vrednosti karakterističnih veličina tog generatora. To su:

1. *Starting Voltage Dip. %* - maksimalni pad napona na generatoru u procentima kada se opterećenje pušta u rad.

2. *Running Surge Voltage Dip. %* - pad napona na generatoru (u procentima) ukoliko postoje opterećenja sa cikličnim radom.

3. *Frequency Dip. %* - maksimalni pad učestanosti generatora u procentima.

4. *Site Rated Standby kW* - nominalna snaga generatora u kW kada radi kao rezervni izvor napajanja. Ukoliko nadmorska visina i temperatura ambijenta prelaze maksimalne vrednosti za dobijeni tip generatora (*Altitude Knee, ft.* i *Temperature Knee, °F*, videti treći deo ekrana na sl. 19), vrednost ove snage će biti procentualno umanjena po sledećoj formuli:

$$\begin{aligned} & \left( \frac{\text{site altitude} - \text{configuration temperature knee}}{1000} \right) \cdot \text{configuration altitude slope} \\ & + \\ & \left( \frac{\text{site ambient temperature} - \text{configuration temperature knee}}{10} \right) \cdot \text{configuration temperature slope} \end{aligned}$$

5. *Site Rated Altr Max kW 125 °C* - pokazuje vrednost nominalne snage generatora u kW prema dozvoljenom porastu temperature koji je zadat u tekućim parametrima projekta. Ova vrednost mora biti jednaka ili veća od vrednosti za *Load GkW* koja predstavlja sumu svih GkW za opterećenja u projektu, a vidi se u koloni *Load Requirements*. Vrednosti nadmorske visine i temperature ambijenta

do kojih se ova snaga ne redukuje su 1000 m (3280 ft) i 40°C (104°F). Preko ovih vrednosti nominalna snaga generatora mora biti umanjena za 3% na svakih 500 m (1000 ft) i 3% na svakih 5°C (9°F).

6. *Site Rated Altr Max kVA 125 °C* - nominalna snaga generatora u kVA koja mora biti jednaka ili veća od vrednosti za *Load RkVA* (videti desnu kolonu), što predstavlja prividnu snagu svih opterećenja u režimu rada. Umanjenje ove vrednosti u procentima, za nadmorsku visinu veću od 1000 m i višu temperaturu ambijenta od 40°C je isto kao i za prethodnu veličinu.

7. *Site Rated Max SkW* - nominalna snaga generatora u kW koja mora biti veća od vrednosti za *Reduced Max SkW Req. Max SkW Req.* je najveća vrednost polazne aktivne snage gledano po koracima puštanja opterećenja u rad. *Max SkW Req.* se umanjuje do 81% svoje stvarne vrednosti ukoliko je prilikom proračuna generatora sračunato da pad napona prilikom polaska najkritičnijeg koraka ne prelazi 10%, da bi se dobila vrednost *Reduced Max SkW Req.* koja se nalazi u koloni *Load Requirements*. Ako nadmorska visina i temperatura ambijenta iz parametara projekta prelaze najveće dozvoljene vrednosti tih veličina za proračunati tip generatora, vrednost za *Site Rated Max SkW* će biti umanjena (u procentima) po istoj formuli po kojoj se vrši umanjenje veličine *Site Rated Standby kW*.

8. *Max SkVA* - maksimalna snaga prilikom starta opterećenja u kVA koju generator može da izdrži bez posledica. Mora biti veća od vrednosti za *Reduced Max SkW Req.* koja se dobija kao i *Reduced Max SkW Req.*, jedino što se odnosi na prividnu snagu, i može se videti u desnoj koloni ovog dela ekrana.

9. *Temp Rise at Full Load °C* - porast temperature generatora u odnosu na temperaturu ambijenta (u °C) kada su priključena sva opterećenja. Ova vrednost mora biti manja ili jednaka sa *Max Altr Temp Rise °C* koja se zadaje na početku rada u dijalogu *Current Project Parameters*.

10. *Excitation* - pokazuje vrstu pobudnog sistema generatora. Pobuda može biti paralelna i PMG (sistem samopobuđivanja). Paralelna pobuda se ne koristi kada nelinearnost opterećenja prelazi 25% ukupnog opterećenja, osim u slučaju kada PMG pobuda nije raspoloživa.

Veličine iz desne kolone ovog dela ekrana odnose se na celokupno opterećenje koje generator treba da snabdeva električnom energijom, i već su objašnjene.

U trećem delu ekrana su navedene sledeće veličine:

- oznaka i kôd alterenatora;
- oznaka pogonskog motora, broj cilindara i tip pogonskog goriva;
- najveće vrednosti nadmorske visine i temperature ambijenta na kojima se može naći generator a da to ne utiče na njegovu nominalnu vrednost snage;
- procentualno smanjenje snage na svakih 1000 ft i 10°F u odnosu na najveće vrednosti nadmorske visine i temperature ambijenta za koje se ne vrši korekcija;
- opterećenost generatora koja se dobija kao odnos *Load RkW* i *Site Rated Standby kW*, izraženo u procentima (*Pct Rated Load*).

U poslednjem, četvrtom, delu ekrana se nalaze veličine koje se odnose na sva opterećenja iz projekta (RkW, RkVA, RPF, GkW, kao i maksimalne polazne snage gledano po koracima puštanja u rad). Vrednosti za RSkWReq i RSkVAREq (sumarne vrednosti za sva opterećenja) će biti različite od nule ukoliko je za neka od opterećenja uključena opcija *Load Cycles On and Off*, tj. ukoliko postoje opterećenja sa cikličnim radom. Sada će biti objašnjeno na jednom primeru kako se dobija vrednost za RSkW, a sličan postupak se primenjuje i za dobijanje vrednosti za RSkVA. Pretpostavimo da se u jednom projektu nalaze sledeća opterećenja:

- u prvom koraku su dva medicinska uređaja koji imaju vrednosti za RSkW 100 kW i 150 kW, respektivno;
- u drugom koraku su dva motora za naizmeničnu struju čije su RSkW po 200 kW;
- u trećem koraku je pet inkadescenentnih izvora svetlosti sa po 10 kW;
- predviđen je rad dva generatora u paraleli.

Tada će RSkWReq za ovaj projekat biti:

$$\left(\max(100,150) + 2 \cdot 200 + 5 \cdot 10\right)/2 = (150 + 400 + 50)/2 = 300kW$$

Sve ostale veličine iz četvrtog dela ekrana na sl. 19 su već objašnjene.

Pregled svih raspoloživih vrsta generatora (koji se proizvode u *Cummins*-u) se dobija kada se klikne na ranije opisanu ikonu. U kolonama se, za svaki od njih, nalaze nominalne vrednosti navedenih veličina koje su već opisane.

