

डीसी जनरेटरचे समांतर कार्य (Parallel operation of DC generators)

डीसी जनरेटरचे समांतर कार्य (Parallel Operation of DC Generators): डीसी पॉवर प्लांटमध्ये (DC power plant), सामान्यतः एका मोठ्या जनरेटरऐवजी (large generator) लहान क्षमतेच्या (ratings) अनेक जनरेटरना समांतर (parallel) जोडून वीज पुरवठा केला जातो.

समांतर कार्याची आवश्यकता (The necessity of parallel operation):

- सेवेची सातत्यता (Continuity of service):** जर पॉवर प्लांटमध्ये (power plant) एकच मोठा जनरेटर (large generator) वापरला असेल, तर त्याच्या बिघाडाच्या (breakdown) स्थितीत, संपूर्ण प्लांट बंद पडेल. जर पुरवठा समांतर (parallel) कार्यरत असलेल्या अनेक लहान युनिट्समधून (units) मिळवला जाऊ शकतो, तर एका युनिटच्या (unit) बिघाडाच्या स्थितीत, इतर निरोगी युनिट्सद्वारे (healthy units) पुरवठ्याची सातत्यता (continuity of supply) राखता येते.
- कार्यक्षमता (Efficiency):** जेव्हा पॉवर प्लांटवरील (power plant) भार मागणी (load demand) कमी होते तेव्हा जनरेटर सर्वात कार्यक्षमतेने (efficiently) चालतात, एक किंवा अधिक जनरेटर बंद करता येतात आणि उर्वरित युनिट्स (units) कार्यक्षमतेने (efficiently) भारित (loaded) करता येतात.
- देखभाल आणि दुरुस्ती (Maintenance and repair):** जर जनरेटर समांतर (parallel) चालवले गेले, तर इतर युनिट्सद्वारे (units) भार (load) पुरवला जात असताना प्रभावित जनरेटर (affected generator) वेगळे करून (isolating) नित्यक्रम किंवा आपत्कालीन कार्ये (routine or emergency operations) करता येतात. यामुळे सुरक्षितता (safety) आणि अर्थव्यवस्था (economy) दोन्ही साध्य होते.
- प्लांट क्षमता वाढवणे (Increasing plant capacity):** जेव्हा अतिरिक्त क्षमता (added capacity) आवश्यक असते, तेव्हा नवीन युनिट (unit) फक्त जुन्या युनिट्ससह (old units) समांतर (paralleled) जोडून प्लांटची क्षमता (plant capacity) वाढवता येते.

डीसी जनरेटरचे समांतर जोडणीच्या अटी (Conditions for paralleling of DC Generators):

- आउटपुट व्होल्टेज (Output voltage) समान (same) असणे आवश्यक आहे.
- ध्रुवता (Polarities) समान (same) असणे आवश्यक आहे.

शंट जनरेटरना समांतर जोडणे (Connecting Shunt Generators in Parallel): पॉवर प्लांटमधील (power plant) जनरेटर बस-बार्सद्वारे (bus-bars) समांतर (parallel) जोडले जातात. बस-बार्स (Bus-bars) हे जाड जाड तांब्याचे पट्टे (heavy thick copper bars) असतात आणि ते +ve आणि -ve टर्मिनल्स (terminals) म्हणून कार्य करतात. जनरेटरची पॉझिटिव्ह टर्मिनल्स (Positive terminals) बस-बार्सच्या (bus-bars) +ve बाजूस आणि नकारात्मक टर्मिनल्स (negative terminals) बस-बार्सच्या (bus-bars) नकारात्मक बाजूस जोडली जातात. आकृती 22 (Fig. 22) शंट जनरेटर 1 (shunt generator 1) बस-बार्सशी (bus-bars) जोडलेला आणि भार (load) पुरवताना दर्शविते. जेव्हा पॉवर प्लांटवरील भार (load) या

जनरेटरच्या क्षमतेपेक्षा (capacity) वाढतो, तेव्हा वाढलेली भार मागणी (load demand) पूर्ण करण्यासाठी दुसरा शंट जनरेटर 2 (second shunt generator 2) पहिल्या जनरेटरच्या समांतर (parallel) जोडला जातो.

डीसी जनरेटरचे समांतर जोडणीचे कार्य (Operation of paralleling of DC Generator):

1. जनरेटर 2 (generator 2) चा प्राइम मूव्हर (prime mover) निर्धारित गतीपर्यंत (rated speed) आणला जातो. आता जनरेटर 2 (generator 2) च्या फील्ड सर्किटमधील (field circuit) स्विच S4 (switch S4) बंद केला जातो (closed).
2. पुढे सर्किट ब्रेकर CB2 (circuit breaker CB2) बंद केला जातो (closed) आणि जनरेटर 2 (generator 2) ची उत्तेजना (excitation) समायोजित (adjusted) केली जाते जोपर्यंत तो बस-बार्सच्या (bus-bars) व्होल्टेज (voltage) इतके व्होल्टेज (voltage) निर्माण करत नाही. हे व्होल्टमीटर V2 (voltmeter V2) द्वारे दर्शविले जाते.
3. आता जनरेटर 2 (generator 2) जनरेटर 1 (generator 1) सोबत समांतर (paralleled) जोडण्यासाठी तयार आहे. मुख्य स्विच S3 (main switch S3) बंद केला जातो (closed), ज्यामुळे जनरेटर 2 (generator 2) जनरेटर 1 (generator 1) च्या समांतर (parallel) येतो. लक्षात घ्या की जनरेटर 2 (generator 2) कोणताही भार (load) पुरवत नाही कारण त्याचा निर्माण झालेला ईएमएफ (generated emf) बस-बार्सच्या (bus-bars) व्होल्टेज (voltage) इतका आहे. या जनरेटरला बस-बार्सवर (bus-bars) "फ्लोटिंग" (floating) (म्हणजे कोणताही भार पुरवत नाही) असे म्हणतात (आकृती 16 / Fig 16).
4. जर जनरेटर 2 (generator 2) ने कोणताही विद्युतप्रवाह (current) वितरीत करायचा असेल तर त्याचे निर्माण व्होल्टेज E (generated voltage E) हे बस-बार्सच्या (bus-bars) व्होल्टेज V (voltage V) पेक्षा जास्त असावे. त्या स्थितीत, त्याद्वारे पुरवला जाणारा विद्युतप्रवाह (current) $I = (E - V) / R_a$, येथे R_a हा आर्मेचर सर्किटचा (armature circuit) रेझिस्टन्स (resistance) आहे. फील्ड करंट (field current) (आणि म्हणून प्रेरित ईएमएफ E - induced emf) वाढवून, जनरेटर 2 (generator 2) योग्य प्रमाणात भार (load) पुरवण्यासाठी तयार केला जाऊ शकतो.
5. फील्ड उत्तेजना (field excitation) समायोजित (adjusting) करून भार (load) एका शंट जनरेटरमधून (shunt generator) दुसऱ्यावर हलवता (shifted) येतो. अशाप्रकारे, जर जनरेटर 1 (generator 1) बंद करायचा असेल, तर संपूर्ण भार (load) जनरेटर 2 (generator 2) वर हलवता (shifted) येऊ शकतो, परंतु त्यासाठी जनरेटर 1 (generator 1) चा भार शून्य (zero) करणे आवश्यक आहे (हे अमीटर A1 - ammeter A1 द्वारे दर्शविले जाईल), नंतर CB1 उघडा (open) आणि नंतर मुख्य स्विच S1 (main switch S1) उघडा (open).

भार वाटप (Load Sharing): फील्ड उत्तेजना (field excitation) समायोजित (adjusting) करून भार (load) एका जनरेटरमधून दुसऱ्यावर हलवता (shifted) येतो. दोन जनरेटरचे भार वाटप (load sharing) ज्यांचे नो-लोड व्होल्टेज (no-load voltages) असमान (unequal) आहेत. समजा,

E_1, E_2 = दोन जनरेटरचे नो-लोड व्होल्टेज (no-load voltages)

R_1, R_2 = त्यांचे आर्मेचर रेझिस्टन्स (armature resistances)

अशाप्रकारे, जनरेटरचे विद्युतप्रवाह आउटपुट (current output) हे E_1 आणि E_2 च्या मूल्यांवर (values) अवलंबून असते. ही

मूल्ये (values) फील्ड रिओस्टॅट्सद्वारे (field rheostats) बदलली जाऊ शकतात. सामाईक टर्मिनल व्होल्टेज (common terminal voltage) (किंवा बस-बार्स व्होल्टेज - bus-bars voltage) हे (i) वैयक्तिक जनरेटरच्या ईएमएफवर (emfs) आणि (ii) पुरवठा केलेल्या एकूण भार करंटवर (total load current) अवलंबून असेल. बस-बार्सचे व्होल्टेज (busbars voltage) स्थिर (constant) ठेवणे सामान्यतः इष्ट (desired) असते. हे समांतर (parallel) कार्यरत जनरेटरच्या फील्ड उत्तेजना (field excitations) समायोजित (adjusting) करून साध्य केले जाऊ शकते.

