



भारत का राजपत्र The Gazette of India

सी.जी.-डी.एल.-अ.-27062026-273858
CG-DL-E-27062026-273858

असाधारण
EXTRAORDINARY

भाग III—खण्ड 4
PART III—Section 4

प्राधिकार से प्रकाशित
PUBLISHED BY AUTHORITY

सं. 413]
No. 413]

नई दिल्ली, मंगलवार, जून 23, 2026/आषाढ 2, 1948
NEW DELHI, TUESDAY, JUNE 23, 2026/ASHADHA 2, 1948

केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण

अधिसूचना

नई दिल्ली, 22 जून, 2026

फा. सं. सीईए-टीएच-17/1/2021-टीईटीडी प्रभाग.— विद्युत (पूर्व प्रकाशन की प्रक्रिया) नियम, 2005 के नियम 3 के उप-नियम (2) के साथ पठित विद्युत अधिनियम, 2003 (2003 का 36) की धारा 177 की उप-धारा (3) द्वारा अपेक्षित रूप में, केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (विद्युत संयंत्रों और विद्युत लाइनों के निर्माण के लिए तकनीकी मानक) संशोधन विनियम, 2025 के प्रारूप का विज्ञापन करने वाली एक सार्वजनिक सूचना छह दैनिक समाचार पत्रों में प्रकाशित की गई थी, उन सभी व्यक्तियों से, जिनके इससे प्रभावित होने की संभावना थी, आपत्तियां और सुझाव आमंत्रित करना था, और यह प्रक्रिया उस तारीख से पैंतालीस दिनों की अवधि के भीतर पूरी की जानी थी, जिस तारीख को उक्त मसौदा विनियम की प्रतियां जनता के लिए उपलब्ध कराई गई थीं;

और, समाचार पत्रों में विज्ञापित सार्वजनिक सूचना की प्रति तथा उक्त मसौदा विनियम 6 अक्टूबर, 2025 को केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण की वेबसाइट पर जनता के लिए उपलब्ध कराए गए थे;

और उक्त मसौदा विनियमों पर जनता से आपत्तियां और सुझाव प्राप्त हुए थे, जिन पर केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण द्वारा सम्यक रूप से विचार किया गया था।

अतः, अब, विद्युत अधिनियम, 2003 (2003 का 36) धारा 177 की उप-धारा (2) के खंड (ड) द्वारा प्रदत्त शक्तियों का प्रयोग करते हुए, केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (विद्युत संयंत्रों और विद्युत लाइनों के निर्माण के लिए तकनीकी मानक) विनियम, 2022 में निम्नलिखित संशोधन करता है, अर्थात्:-

1. संक्षिप्त नाम और प्रारंभ- (1) इन विनियमों का संक्षिप्त नाम केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (विद्युत संयंत्रों और विद्युत लाइनों के निर्माण के लिए तकनीकी मानक) संशोधन विनियम, 2026 है।
(2) ये 1 अप्रैल, 2027 को प्रवृत्त होंगे।
2. केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (विद्युत संयंत्रों और विद्युत लाइनों के निर्माण के लिए तकनीकी मानक) विनियम, 2022 (जिसे इसके पश्चात् उक्त विनियम कहा गया है) में, विनियम 2 के उप-विनियम (1) में,-

(i) खंड (च) के पश्चात्, निम्नलिखित खंड अंतःस्थापित किए जाएंगे, अर्थात्:-

‘(चक) “बैटरी कंटेनर” से एक ऐसा कंटेनर अभिप्रेत है जिसमें मॉड्यूल, रैक, बैटरी प्रबंधन प्रणाली, थर्मल प्रबंधन प्रणाली, सुरक्षा प्रणाली और नियंत्रण प्रणाली जैसे घटक रखे जाते हैं;

(चख) “बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली” से विद्युत प्रणाली से जुड़ा एक स्थिर तंत्र अभिप्रेत है, जिसका उपयोग विद्युत-रासायनिक पदार्थों के माध्यम से विद्युत ऊर्जा को भंडारित करने के लिए किया जाता है; इसमें बैटरियां, विद्युत रूपांतरण प्रणाली और बैटरी प्रबंधन प्रणाली शामिल होती हैं;

(चग) “बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली की ऊर्जा क्षमता” से, रेटेड आउटपुट पावर और इस रेटेड पावर पर आउटपुट की अवधि का गुणनफल अभिप्रेत है, जिसे किलोवाट घंटे या मेगावाट घंटे में व्यक्त किया जाता है और जिसे बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के चालू होने के समय, मीटरिंग बिंदु पर मापा जाता है;

(चघ) “बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली की विद्युत क्षमता” से विद्युत की वह अधिकतम मात्रा अभिप्रेत है, जिसे किलोवाट या मेगावाट में व्यक्त किया जाता है, जिसे कोई बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली किसी भी समय वितरण बिंदु पर वितरित कर सकती है;

(चड़) “बैटरी प्रबंधन प्रणाली” से एक ऐसी प्रणाली अभिप्रेत है जो सुरक्षित संचालन सुनिश्चित करने के लिए बैटरियों को नियंत्रित करती है, साथ ही बैटरियों की ऊर्जा को संतुलित करती है और उनकी स्थिति की निगरानी करती है;

(चच) “बैटरी मॉड्यूल” से आवरण में रखे गए शृंखलाबद्ध रूप से जुड़े सेलों की शृंखला अभिप्रेत है;

(चछ) “बैटरी रैक” से किसी कंटेनर में रखे गए शृंखलाबद्ध रूप से जुड़े बैटरी मॉड्यूलों की शृंखला अभिप्रेत है;’;

(ii) खंड (झ) के पश्चात्, निम्नलिखित खंड अंतःस्थापित किए जाएंगे, अर्थात्:-

‘(झक) “सी दर” से वह दर अभिप्रेत है जिस पर कोई बैटरी अपनी अधिकतम ऊर्जा क्षमता के सापेक्ष चार्ज या डिस्चार्ज होती है;

(झख) “चक्र” से किसी बैटरी को उसके डिस्चार्ज के स्तर से उसके अधिकतम चार्जिंग स्तर तक चार्ज करना अभिप्रेत है और फिर उसे वापस उसके डिस्चार्ज के स्तर तक डिस्चार्ज करना;’;

(iii) खंड (ठ) के पश्चात्, निम्नलिखित खंड अंतःस्थापित किया जाएगा, अर्थात्:-

‘(ठक) “डिस्चार्ज की गहराई” से वह स्तर अभिप्रेत है जिस तक कोई बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली डिस्चार्ज होती है, जो उस अधिकतम संभव ऊर्जा की मात्रा के सापेक्ष होता है जिसे उस प्रणाली द्वारा डिस्चार्ज किया जा सकता है; इसे साधारणतया प्रतिशत के रूप में अभिव्यक्त किया जाता है;’;

(iv) खण्ड (यड़) के पश्चात् निम्नलिखित खण्ड अंतःस्थापित किया जाएगा, अर्थात्:-

‘(यड़क) “मॉड्यूल” से आपस में जुड़े हुए फोटोवोल्टिक सेलों का समूह अभिप्रेत है;’;

(v) खण्ड (यट) के पश्चात्, निम्नलिखित खण्ड अंतःस्थापित किए जाएंगे, अर्थात्:-

‘(यटक) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली में “विद्युत रूपांतरण प्रणाली” से इनवर्टर, रेक्टिफायर, कंट्रोलर और उनसे जुड़े पावर इलेक्ट्रॉनिक्स प्रणाली की एकीकृत प्रणाली अभिप्रेत है, जो बैटरी में स्टोर की गई दिष्ट धारा (डीसी) पावर को प्रत्यावर्ती धारा (एसी) पावर में बदलकर विद्युत प्रणाली में भेजता है (डिस्चार्जिंग) और इसका उल्टा भी करता है (चार्जिंग);’

(यटख) “विद्युत संयंत्र कंट्रोलर” से, किसी नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत संयंत्र में लगा वह उपकरण अभिप्रेत है, जो उस विद्युत संयंत्र से एक निश्चित एक्टिव और रिएक्टिव पावर आउटपुट बनाए रखने के लिए उत्तरदायी होता है और साथ ही जो दूरस्थ छोर से सिग्नल भेजने और प्राप्त करने में भी सक्षम होता है;”

(vi) खंड (यड) के पश्चात्, निम्नलिखित खंड अंतःस्थापित किया जाएगा, अर्थात्:-

‘(यडक) “बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली की रैंप दर” से बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली आउटपुट के परिवर्तन की दर अभिप्रेत है, जिसे मेगावाट प्रति मिनट के प्रतिशत में व्यक्त किया जाता है;”

(vii) खंड (यथ) के पश्चात्, निम्नलिखित खंड अंतःस्थापित किए जाएंगे, अर्थात्:-

‘(यथक) “चार्ज की स्थिति” से किसी बैटरी के चार्ज के वर्तमान स्तर अभिप्रेत है, जिसे उसकी अधिकतम क्षमता के प्रतिशत के रूप में व्यक्त किया जाता है;

(यथख) “स्वास्थ्य की स्थिति” से बैटरी के चार्ज का वह अधिकतम स्तर अभिप्रेत है, जिसे उसके पहली बार उपयोग के समय के प्रारंभिक मान के प्रतिशत के रूप में व्यक्त किया जाता है;”।

3. उक्त विनियमन में, विनियमन 106 के पश्चात् निम्नलिखित विनियमनों को अंतःस्थापित किया जाएगा, अर्थात्:-

“अध्याय-6

नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत संयंत्र और बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के निर्माण के लिए तकनीकी मानक

106क तकनीकी मानक— नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत संयंत्र और बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के निर्माण के लिए तकनीकी मानक निम्नलिखित पाँच भागों में शामिल होंगे, जो इस प्रकार हैं:-

- (1) भाग- क: सौर ऊर्जा संयंत्र के निर्माण के लिए तकनीकी मानक; और
भाग- क1: फ्लोटिंग सौर संयंत्र के निर्माण के लिए तकनीकी मानक।
- (2) भाग- ख: तटीय पवन ऊर्जा संयंत्र के निर्माण के लिए तकनीकी मानक; और
भाग- ख1: अपतटीय पवन ऊर्जा संयंत्र के निर्माण के लिए तकनीकी मानक।
- (3) भाग- ग: बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के निर्माण के लिए तकनीकी मानक।

106ख साधारण अपेक्षाएं—(1) उपकरण रेटिंग-(क) एक नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत संयंत्र में, सभी उपकरणों की रेटिंग ऐसी होनी चाहिए कि संयंत्र लगातार कार्य करने के लिए उपयुक्त हो—परंतु फोटोवोल्टिक संयंत्र के मामले में सौर विकिरण उपलब्ध हो और पवन टरबाइन जनरेटर के मामले में तात्कालिक पवन ऊर्जा उपलब्ध हो—और यह संयंत्र की रेटेड एमवीए क्षमता तक बिना किसी प्रतिबंध के कार्य कर सके। यह सब केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (ग्रिड से संयोजकता के लिए तकनीकी मानक) विनियम, 2007 के अनुसार निर्दिष्ट आवृत्ति सीमा, वोल्टेज सीमा, पावर फैक्टर सीमाओं और संयुक्त वोल्टेज-आवृत्ति विविधताओं के दायरे में होना चाहिए।

(ख) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली में, सभी उपकरणों की रेटिंग ऐसी होनी चाहिए कि संयंत्र, केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (ग्रिड से संयोजकता के लिए तकनीकी मानक) विनियम, 2007 के अनुसार विनिर्दिष्ट आवृत्ति सीमा, वोल्टेज सीमा, पावर फैक्टर सीमाओं और संयुक्त वोल्टेज-आवृत्ति विविधताओं के दायरे में, रेटेड ‘स्टेट ऑफ़ चार्ज’ (आवेश की स्थिति) तक बिना किसी प्रतिबंध के लगातार संचालन के लिए उपयुक्त हो।

(2) नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत संयंत्र या बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के स्वामी को, यथास्थिति, साइट पर कम से कम निम्नलिखित दस्तावेज़ अपने पास रखने होंगे:-

- (क) निर्मित चित्र जिसमें सिविल और वास्तुशिल्प कार्य, यांत्रिक, विद्युत, नियंत्रण और संचार शामिल हैं, किंतु ये इन्हीं तक सीमित नहीं हैं;
- (ख) सभी प्रमुख उपकरणों के लिए परियोजना डिज़ाइन ज्ञापन, तकनीकी विवरण, डेटा शीट, ऑपरेटिंग मैनुअल और निर्माता की वारंटी की प्रतियाँ;
- (ग) संविदा के अनुसार किए गए सभी परीक्षणों के परिणामों की प्रतियाँ;

- (घ) इनपुट फ़ाइल, जिसमें नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत् संयंत्र की मॉडलिंग के लिए अपेक्षित प्रणाली मानकों का विवरण होता है; और आउटपुट फ़ाइल, जिसमें नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत् संयंत्र की मॉडलिंग के परिणाम अपेक्षित प्रारूप में होते हैं; और
- (ङ) नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत् संयंत्र या बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली (यथास्थिति) में लगे उपकरणों का टाइप टेस्ट प्रमाणपत्र और विस्तृत मूल्यांकन रिपोर्ट, साइट पर वैधानिक निकायों द्वारा जांच के लिए, जब भी अपेक्षित हो, उपलब्ध कराई जाएगी।
- (3) एक स्पष्ट रूप से दिखाई देने वाला डिस्प्ले बोर्ड किसी प्रमुख स्थान पर लगाया जाएगा, जिसमें संयंत्र का नाम, क्षमता, स्थान, निर्देशांक, नवीकरणीय ऊर्जा संयंत्र या बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली (यथास्थिति) का प्रकार और चालू होने की तारीख जैसी जानकारी शामिल होगी।
- (4) 10 मेगावाट और उससे अधिक की स्थापित क्षमता वाले नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत् संयंत्र स्वामी को, संयंत्र में विश्व मौसम विज्ञान संगठन (डब्ल्यूएमओ) के मानकों के अनुसार स्वचालित मौसम स्टेशन स्थापित करना होगा। यह स्टेशन हवा की गति, आस-पास का तापमान, सौर विकिरण, सापेक्ष आर्द्रता और वायुमंडलीय दबाव जैसे मापदंडों को मापने के लिए होगा। यह व्यवस्था, नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत् संयंत्र में स्वचालित मौसम स्टेशन लगाने के संबंध में प्राधिकरण द्वारा जारी 'सौर और पवन ऊर्जा संयंत्रों के लिए स्वचालित मौसम स्टेशन (एडब्ल्यूएस) संबंधी दिशानिर्देशों' के अनुसार की जाएगी।
- (5) फेज़र मापन इकाइयाँ उन स्थानों पर स्थापित की जाएँगी, जैसा कि प्राधिकरण द्वारा जारी 'भारतीय ग्रिड में फेज़र मापन इकाई की स्थापना के लिए एकीकृत दर्शन पर दिशानिर्देश' में उपबंधित किया गया है।
- (6) संबंधित मानक के अनुसार हार्मोनिक एनालाइज़र, सबस्टेशन के स्वामी या पूलिंग स्टेशन के स्वामी द्वारा, इंटरकनेक्शन बिंदु या पूलिंग स्टेशन पर स्थित सभी इनकमर बे पर (यथास्थिति) उपलब्ध कराया जाएगा।
- (7) नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत् संयंत्र के सक्रिय विद्युत् और प्रतिक्रियाशील विद्युत् नियंत्रण के लिए विद्युत् संयंत्र नियंत्रकों की व्यवस्था की जाएगी, जिसकी क्षमता केंद्रीय विद्युत् प्राधिकरण (ग्रिड से संयोजकता के लिए तकनीकी मानक) विनियम, 2007 में दी गई है और विद्युत् संयंत्र नियंत्रक निम्न में सक्षम होंगे:-
- (क) नवीकरणीय ऊर्जा संयंत्र पर, अथवा राज्य लोड डिस्पैच केंद्र या क्षेत्रीय लोड डिस्पैच केंद्र से, यथास्थिति, डिजिटल और एनालॉग रूप में सेट-पॉइंट्स को दूरस्थ रूप से प्राप्त करना;
- (ख) इंटरकनेक्शन बिंदु पर पावर क्वालिटी मीटर द्वारा मापे गए पैरामीटर, जैसे कि एक्टिव पावर, रिएक्टिव पावर, वोल्टेज और करंट प्राप्त करना; और
- (ग) केंद्रीय विद्युत् प्राधिकरण (ग्रिड से संयोजकता के लिए तकनीकी मानक) विनियमों के अनुसार गतिशील निष्पादन अपेक्षाओं को पूरा करना।
- (8) नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत् संयंत्र या बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली, यथास्थिति, संयंत्र परिसर के भीतर और पारोषण या वितरण नेटवर्क पर इंटरकनेक्शन बिंदु तक, एक विश्वसनीय, रिडंडेंट और सुरक्षित संचार प्रणाली स्थापित करेगा और संयंत्र के पूरे जीवनकाल तक इसे बनाए रखेगा।
- (9) नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत् संयंत्र या बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली (यथास्थिति) के भीतर सुरक्षा और नियंत्रण कार्यों के लिए उपलब्ध कराई गई संचार अवसंरचना, जैसे कि इंटरलॉकिंग, ट्रिपिंग, सिंक्रोनाइज़ेशन और सबस्टेशन ऑटोमेशन—को, मॉनिटरिंग या सुपरवाइज़री नियंत्रण और डेटा अधिग्रहण, या मीटरिंग, या सामान्य संयंत्र डेटा विनियम के लिए उपयोग किए जाने वाले चैनलों से भौतिक और तार्किक रूप से अलग रखा जाएगा।
- (10) नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत् संयंत्र के स्वामी को इंटरकनेक्शन के बिंदु पर संबंधित मानकों के अनुसार पावर क्वालिटी मीटर स्थापित करने होंगे:

परंतु इंटरकनेक्शन बिंदु पर किसी अतिरिक्त पावर क्वालिटी मीटर की अपेक्षा नहीं होगी, यदि इंटरकनेक्शन बिंदु पर पहले से विद्यमान पावर क्वालिटी मीटर, विद्युत् संयंत्र कंट्रोलर्स को अपेक्षित पैरामीटर्स भेजने में सक्षम है:

- इसके अतिरिक्त, इंटरकनेक्शन के स्थान पर विद्युत् की आपूर्ति के साथ-साथ पावर क्वालिटी मीटर लगाने के लिए स्थान उपलब्ध कराने की व्यवस्था सबस्टेशन के स्वामी द्वारा की जाएगी।
- (11) नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत संयंत्र या बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली का स्वामी (यथास्थिति) ऐसे उपकरण उपलब्ध कराएगा जो फ्रील्ड माप के साथ-साथ ऑन-साइट परीक्षणों के लिए आवृत्ति, वोल्टेज, करंट, सक्रिय पावर, प्रतिक्रियाशील पावर, आभासी पावर और वोल्टेज तथा करंट के अनुक्रम घटकों जैसे मापदंडों को मापने में सक्षम हों; और साथ ही, वह ग्रिड इवेंट डेटा लॉगर भी उपलब्ध कराएगा।
- (12) केबल और वायरिंग-(क) सभी केबल और तार संबंधित मानकों के अनुसार होने चाहिए, जिनका आकार और रेटिंग उपयुक्त हो, इसके लिए हानियों, अधिकतम भार, फ़ॉल्ट करंट, स्वीकार्य सीमा के भीतर वोल्टेज ड्रॉप को ध्यान में रखा जाना चाहिए;
- (ख) सभी संयोजन उचित लगे या टर्मिनल के माध्यम से ठीक से किए जाएँगे, जिन्हें उपयुक्त केबल ग्लैंड का उपयोग करके क्रिम्प किया जाएगा; साथ ही, एक सिरे से दूसरे सिरे तक आसानी से पता लगाने के लिए उन पर फेरूल का उपयोग करके लेबल भी लगाए जाएँगे;
- (ग) आउटडोर स्विचयार्ड में, एक केबल ट्रेच सिस्टम उपलब्ध कराया जाएगा और केबलों के बीच अलगाव तथा उचित दूरी बनाए रखने का एक व्यापक सिद्धांत अपनाया जाएगा;
- (घ) पावर केबल और कंट्रोल केबल अलग-अलग स्तरों पर बिछाई जाएंगी;
- (ङ) अलग-अलग वोल्टेज ग्रेड वाली केबलों को, उनके वोल्टेज ग्रेड के अनुसार अलग-अलग स्तरों पर बिछाया जाएगा; जिसमें सबसे ज़्यादा वोल्टेज ग्रेड वाली केबलें सबसे ऊपरी स्तर पर और कंट्रोल केबलें सबसे निचले स्तर पर होंगी;
- (च) केबल ट्रेच को उचित ढलान के साथ बनाया जाएगा, जिससे ट्रेच में प्रवेश करने वाले किसी भी पानी की मुक्त निकासी सुनिश्चित हो सके और पानी को बाहर निकालने के लिए उपयुक्त व्यवस्था की जाएगी; और
- (छ) केबल की सर्विस लाइफ़ ऐसी होनी चाहिए जो यथास्थिति नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत संयंत्र या बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली की डिज़ाइन लाइफ़ के अनुकूल हो।
- (13) संरक्षण-(क) आवश्यक गति, संवेदनशीलता और चयनात्मकता से युक्त पूर्णतः श्रेणीबद्ध सुरक्षा प्रणाली उपलब्ध कराई जाएगी;
- (ख) नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत संयंत्र या बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली की ओवरवोल्टेज सुरक्षा को, इंटरकनेक्शन बिंदु पर उनकी 'हाई वोल्टेज राइड थ्रू' अपेक्षा के साथ समन्वित किया जाएगा; और
- (ग) नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत संयंत्र या बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली की अंडर वोल्टेज सुरक्षा को, इंटरकनेक्शन बिंदु पर उनकी 'लो वोल्टेज राइड थ्रू' अपेक्षा के साथ उचित रूप से समन्वित किया जाएगा।
- (14) किसी नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत संयंत्र या बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली में, इन्वर्टर झूटी ट्रांसफॉर्मर के आगे स्थापित किसी भी सबस्टेशन और विद्युत लाइन पर सभी सुसंगत विनियम लागू होंगे।
- (15) नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत संयंत्र या बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली में, यथास्थिति, सुरक्षा संबंधी उपबंध, केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (सुरक्षा और विद्युत आपूर्ति से संबंधित उपाय) विनियम, 2023 के अनुसार होंगे।
- (16) नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत संयंत्र या बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली, यथास्थिति, में केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (ग्रिड से संयोजकता के लिए तकनीकी मानक) विनियम, 2007 के अनुसार, वोल्टेज राइड-थ्रू की क्षमता होनी चाहिए।
- (17) कंट्रोल रूम सहित सभी सिविल संरचनाएं, भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा जारी राष्ट्रीय भवन संहिता के अनुसार होंगी।
- (18) परिचालन के दौरान अनुमेय शोर का स्तर संबंधित मानक के अनुसार सीमित होगा।
- (19) नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत संयंत्र या बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली, रिएक्टिव पावर नियंत्रण कार्यों के परस्पर अनन्य परिचालन मोड की क्षमता प्रदान करेगा:-(क) वोल्टेज नियंत्रण मोड- यदि संयंत्र वोल्टेज नियंत्रण मोड में काम कर रहा है, तो वह क्लोज्ड-लूप स्वचालित वोल्टेज नियंत्रण मोड में काम करेगा। इसका उद्देश्य

इंटरकनेक्शन बिंदु पर स्थिर-अवस्था वोल्टेज को एक संदर्भ मान पर विनियमित करना होगा। यह संदर्भ मान ड्रूप फंक्शन के अनुसार एडजस्ट की जाएगी और इसे इंटरकनेक्शन बिंदु के वोल्टेज सेट पॉइंट के 1% के दायरे में रखा जाएगा। ऐसा तब तक किया जाएगा, जब तक कि ऐसा करने के लिए संयंत्र की प्रतिक्रियाशील पावर क्षमता से ज्यादा प्रतिक्रियाशील पावर की अपेक्षा न हो। वोल्टेज नियंत्रण प्रणाली में प्रतिक्रियाशील पावर ड्रूप कार्यक्षमता होनी चाहिए, ताकि एक स्थिर और समन्वित वोल्टेज प्रतिक्रिया सुनिश्चित की जा सके। ड्रूप सेटिंग कॉन्फ़िगर करने योग्य होनी चाहिए;

(ख) प्रतिक्रियाशील पावर सेट पॉइंट नियंत्रण मोड: यदि प्रतिक्रियाशील पावर सेट पॉइंट कंट्रोल मोड में संचालन किया जा रहा हो, तो संयंत्र को इंटरकनेक्शन के बिंदु पर एक निर्दिष्ट, स्थिर प्रतिक्रियाशील पावर आउटपुट बनाए रखना होगा; और

(ग) पावर फैक्टर नियंत्रण मोड: यदि इस मोड में काम किया जाता है, तो संयंत्र का रिएक्टिव पावर आउटपुट, एक्टिव पावर के सीधे अनुपात में होगा, जो वास्तविक एक्टिव पावर आउटपुट के लिए पावर फैक्टर सेटिंग के बराबर होगा।

(20) नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत संयंत्र या बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली, जिसमें ग्रिड बनाने वाला नियंत्रण हो, वह केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (ग्रिड से संयोजकता के लिए तकनीकी मानक) विनियम, 2007 में निर्दिष्ट तकनीकी अपेक्षाओं का पालन करने में सक्षम होगा।

भाग- क

सौर ऊर्जा संयंत्र के निर्माण के लिए तकनीकी मानक

106ग साइट के चयन और लेआउट संबंधी विचार- सौर ऊर्जा संयंत्र के लिए स्थल का चयन निम्नलिखित मानदंडों के आधार पर किया जाएगा, जिसमें चयन के समय उपलब्ध आंकड़ों पर सम्यक रूप से विचार किया जाएगा।

(1) **भूमि का प्रकार-** साइट को भूवैज्ञानिक दोषों, उच्च बाढ़ क्षेत्रों, उच्च ज्वार क्षेत्रों, हिमस्खलन-संभावित क्षेत्रों और भूस्खलन-संभावित क्षेत्रों के निकट होने से, जहाँ तक संभव हो, बचा जाना चाहिए:

परंतु जो सौर ऊर्जा संयंत्र अत्यधिक मौसम और स्थल की स्थितियों में स्थित हैं, उन्हें ऐसी स्थितियों का सामना करने के लिए डिज़ाइन किया जाएगा।

(2) **लेआउट और निर्माण संबंधी विचार-(क)** इन्वर्टर के तापमान को उसकी परिचालन सीमा के भीतर बनाए रखने के लिए, पर्याप्त वेंटिलेशन हेतु इन्वर्टर तथा दिष्ट धारा या प्रत्यावर्ती धारा वितरण बॉक्स के लेआउट में कम से कम 0.75 मीटर का अंतराल रखा जाएगा;

(ख) प्लांट के रखरखाव में आसानी के लिए, एरे के बीच कम से कम 2.5 मीटर की जगह दी जाएगी;

(ग) फोटोवोल्टिक एरे को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाना चाहिए, जिससे संस्थापन से प्राप्त होने वाली वार्षिक ऊर्जा की मात्रा अधिकतम हो सके; और

(घ) सभी नींवों को उन पर आने वाले सभी प्रकार के भारों को सहन करने के लिए डिज़ाइन किया जाएगा और उन्हें संबंधित मानकों के अनुसार बनाया जाएगा।

106घ सौर ऊर्जा संयंत्र की डिज़ाइन लाइफ़ - सौर ऊर्जा संयंत्र को कम से कम पच्चीस वर्षों के जीवनकाल के लिए डिज़ाइन किया जाएगा।

106ङ मुख्य उपकरण- एक सौर ऊर्जा संयंत्र में मुख्य रूप से शामिल होंगे:-

- (1) फोटोवोल्टिक पैनल या मॉड्यूल;
- (2) मॉड्यूल माउंटिंग संरचना;
- (3) फोटोवोल्टिक जंक्शन बॉक्स;
- (4) स्ट्रिंग जंक्शन बॉक्स या एरे जंक्शन बॉक्स;

- (5) इन्वर्टर;
- (6) इन्वर्टर ज्यूटी ट्रांसफार्मर;
- (7) प्रत्यावर्ती धारा वितरण बोर्ड; और
- (8) अन्य उपकरण:-
 - (क) केबल, पाइप, सुरक्षा घटक और अन्य सहायक उपकरण;
 - (ख) नियंत्रण और सुरक्षा उपकरण;
 - (ग) संचार प्रणाली;
 - (घ) मीटरिंग उपकरण (मीटर);
 - (ङ) अर्थिंग प्रणाली;
 - (च) विद्युतअवरोधक; और
 - (छ) अग्नि निवारण और अग्नि सुरक्षा प्रणाली।

106च प्रमुख उपकरणों की मुख्य तकनीकी अपेक्षाएं-(1) फोटोवोल्टिक पैनल या मॉड्यूल-

- (क) समुद्री वातावरण या समुद्र के निकट स्थित स्थानों या अन्य बड़े खारे पानी के निकायों सहित अत्यधिक संक्षारक वातावरण में स्थापित फोटोवोल्टिक मॉड्यूल को संबंधित मानकों के अनुसार नमक धुंध संक्षारण परीक्षण पूरा करना होगा;
- (ख) किसी भी फोटोवोल्टिक सेल के खराब होने की स्थिति में फोटोवोल्टिक आउटपुट को ऑप्टिमाइज़ करने के लिए, फोटोवोल्टिक मॉड्यूल में एक बाईपास डायोड होना चाहिए;
- (ग) सभी सौर पैनलों की सफाई बिना पानी के, या कम से कम पानी का प्रयोग करके की जाएगी;
- (घ) फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के लैमिनेशन पर एक रेडियो-आवृत्ति पहचान योग्य टैग लगा होना चाहिए, जो सभी पर्यावरणीय परिस्थितियों का सामना करने में सक्षम हो; साथ ही, इस रेडियो-आवृत्ति पहचान योग्य टैग में निम्नलिखित जानकारी भी शामिल होनी चाहिए:-
 - (i) फोटोवोल्टिक मॉड्यूल और सोलर सेल के निर्माता का नाम;
 - (ii) निर्माण का महीना और वर्ष;
 - (iii) उद्गम देश, सोलर सेल और मॉड्यूल के लिए अलग-अलग;
 - (iv) मॉड्यूल के लिए धारा-वोल्टेज वक्र;
 - (v) पीक वाट क्षमता, अधिकतम पावर वोल्टेज (V_{mp}), अधिकतम पावर करंट (I_{mp}) और फिल फैक्टर;
 - (vi) मॉड्यूल का विशिष्ट सीरियल नंबर और मॉडल नंबर;
 - (vii) फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के लिए संबंधित अहर्ता प्रमाणपत्र प्राप्त करने की तारीख और वर्ष;
 - (viii) संबंधित मानक के अधीन प्रमाणपत्र जारी करने वाली परीक्षण प्रयोगशाला का नाम;
 - (ix) सोलर सेलों और मॉड्यूल की ट्रेसिबिलिटी से संबंधित अन्य सुसंगत जानकारी; और
- (ङ) फोटोवोल्टिक मॉड्यूल पर निम्नलिखित न्यूनतम विवरण प्रदान किए जाएंगे:-
 - (i) निर्माता का नाम;

- (ii) निर्माण का महीना और वर्ष;
 - (iii) उद्गम देश;
 - (iv) मानक परीक्षण स्थितियों पर रेटेड शक्ति; और
 - (v) अधिकतम पावर वोल्टेज (V_{mp}), अधिकतम पावर करंट (I_{mp}), ओपन सर्किट वोल्टेज (V_{oc}), शॉर्ट सर्किट करंट (I_{sc})।
- (2) **मॉड्यूल माउंटिंग संरचना-**(क) फोटोवोल्टिक मॉड्यूल को एक स्थिर, टिकाऊ संरचना पर लगाया जाएगा, जिसमें मॉड्यूल का भार उठाने के लिए पर्याप्त मजबूती हो और सुरक्षा का न्यूनतम गुणांक 1.5 हो; इसका डिज़ाइन स्थान की अपेक्षाओं के अनुरूप होना चाहिए, जिससे यह ऐरे को सहारा दे सके और हवा, बारिश तथा अन्य प्रतिकूल परिस्थितियों का सामना कर सके;
- (ख) मॉड्यूल को संरचनाओं पर उचित व्यवस्था के साथ इस प्रकार लगाया जाएगा, जिससे वे फोटोवोल्टिक मॉड्यूल को एक निश्चित अभिविन्यास में सहारा दे सकें, तथा यांत्रिक भार को अवशोषित करके उसे नींव तक ठीक प्रकार से स्थानांतरित कर सकें;
- (ग) संरचना सामग्री में अर्थिंग की व्यवस्था होनी चाहिए;
- (घ) उपयोग की जाने वाली संरचनाओं को कोर्टिंग या एनोडाइजेशन द्वारा जंग लगने से सुरक्षित रखा जाएगा;
- (ङ) निश्चित झुकाव वाली प्रत्येक संरचना का झुकाव कोण, स्थल की स्थितियों के अनुसार ऐसा होना चाहिए जिससे उसे अधिकतम सौर विकिरण प्राप्त हो सके; और
- (च) इंस्टॉलेशन को सुरक्षित करने और विशिष्ट हवा की गति का सामना करने के लिए, ग्राउटिंग और क्लैम्पिंग जैसी उपयुक्त फिक्सिंग व्यवस्था प्रदान की जाएगी।
- (3) **फोटोवोल्टिक जंक्शन बॉक्स-**(क) यह पराबैंगनी किरणों के प्रति प्रतिरोधी होगा;
- (ख) सुसंगत मानक के अनुसार, फोटोवोल्टिक सेलों को हॉटस्पॉट से बचाने के लिए बाई-पास तंत्र; और
- (ग) कनेक्टरों को आईपी68 का इनग्रेस प्रोटेक्शन प्रदान किया जाएगा।
- (4) **स्ट्रिंग जंक्शन बॉक्स या ऐरे जंक्शन बॉक्स-**(क) स्ट्रिंग जंक्शन बॉक्स, जिसमें एक एनक्लोजर, कॉपर बस बार, फ्यूज, सर्ज प्रोटेक्शन डिवाइस और डिस्कनेक्टर शामिल हैं, उसे इन्वर्टर की आवश्यकता के अनुसार डिज़ाइन किया जाएगा;
- (ख) स्ट्रिंग जंक्शन बॉक्स को धूल, पानी और कीड़े-मकोड़ों से पूरी तरह सुरक्षित रखने की व्यवस्था के साथ बनाया जाएगा;
- (ग) सभी तारों और केबलों को केबल लग्स के माध्यम से उचित रूप से समाप्त किया जाएगा;
- (घ) स्ट्रिंग जंक्शन बॉक्स में बाहरी उपयोग के लिए न्यूनतम आईपी65, या आंतरिक उपयोग के लिए आईपी54 का इनग्रेस प्रोटेक्शन होना चाहिए; और
- (ङ) 100 किलोवाट या उससे अधिक क्षमता वाले स्ट्रिंग जंक्शन बॉक्स या ऐरे जंक्शन बॉक्स से आंकड़े एकत्र करने के लिए, स्ट्रिंग जंक्शन बॉक्स को ऑप्टिकल फाइबर केबलों से जोड़ा जा सकता है।
- (5) **इन्वर्टर-** (क) इन्वर्टरों में निम्नलिखित न्यूनतम विशेषताएं होनी चाहिए:-
- (i) आउटपुट पावर को एमवीए, मेगावाट और एमवीएआर में और आउटपुट करंट को एम्पीयर में व्यक्त किया जाएगा; यह भारतीय मौसम विज्ञान विभाग द्वारा साइट पर बताया गए परिवेशी तापमानों के लिए होगा, जो न्यूनतम से अधिकतम सीमा तक 10°C के चरणों में होंगे।

- (ii) इन्वर्टर दिष्ट धारा को प्रत्यावर्ती धारा में बदलेगा और आउटपुट का दिष्ट धारा घटक, इन्वर्टर के निरंतर अधिकतम रेटेड आउटपुट करंट के 0.5% से अधिक नहीं होगा।
- (iii) इन्वर्टर का पावर फैक्टर 0.9 लीडिंग से 0.9 लैगिंग तक की समायोज्य सीमा में होना चाहिए।
- (iv) इन्वर्टर में इनडोर के लिए न्यूनतम आईपी20 और आउटडोर के लिए आईपी55 इनग्रेस प्रोटेक्शन होना चाहिए।
- (v) कम-से-कम 98% दक्षता प्राप्त करने के लिए कुशल शीतलन प्रदान किया जाएगा।
- (vi) इन्वर्टर, निष्क्रिय अवस्था के दौरान इन्वर्टर की रेटेड पावर के 0.001% से अधिक की खपत नहीं करना चाहिए।
- (vii) इन्वर्टर 20% से 100% की सापेक्ष आर्द्रता सीमा पर कार्य करने में सक्षम होना चाहिए।
- (viii) इन्वर्टर में आरएस 485 (मोडबस आरटीयू), मोडबस टीसीपी, आईईसी 61850 कम्युनिकेशन प्रोटोकॉल होना चाहिए, जिसका रिएक्शन टाइम 10एमएस से 100एमएस और राइज़ टाइम 40एमएस से 900एमएस के बीच हो।
- (ख) इन्वर्टर में निम्नलिखित सुरक्षा प्रणालियाँ होनी चाहिए:-
- (i) इनपुट साइड पर: दिष्ट धारा विपरीत संयोजन सुरक्षा, दिष्ट धारा रिसाव धारा सुरक्षा, दिष्ट धारा स्विच, विभव-प्रेरित क्षरण सुरक्षा, विभव-प्रेरित अवनमन-रोधी या विभव-प्रेरित क्षरण की रिकवरी, दिष्ट धारा प्रकार-II अतिवोल्टता सुरक्षा और इन्वर्टर इनपुट करंट मॉनिटरिंग।
- (ii) आउटपुट साइड पर: प्रत्यावर्ती धारा शॉर्ट सर्किट सुरक्षा, प्रत्यावर्ती धारा रिसाव सुरक्षा, ग्राउंड फॉल्ट सुरक्षा, प्रत्यावर्ती धारा स्विच और आर्क फॉल्ट सर्किट इंटरप्टर।
- (ग) इन्वर्टर सभी घटनाओं को कैप्चर करने में सक्षम होना चाहिए, जिसमें सभी फॉल्ट और अलार्म की स्थिति, ऑपरेटिंग मोड में बदलाव, हाई और लो वोल्टेज फॉल्ट राइड थ्रू, हाई और लो आवृत्ति राइड थ्रू, क्षणिक रुकावट, फेज़ लॉक लूप-सिंक्रनाइज़ेशन की हानि, इनपुट करंट और वोल्टेज, आउटपुट फेज़ करंट और वोल्टेज, पल्स विड्युथ मॉड्यूलेशन इंडेक्स, कंट्रोल सिस्टम कमांड मान, संदर्भ मान, फ्रीडबैक सिग्नल शामिल हैं; और इसे पर्यवेक्षी नियंत्रण और डेटा अधिग्रहण प्रणाली को भेजना चाहिए:
- परंतु पर्यवेक्षी नियंत्रण और डेटा अधिग्रहण, कैप्चर किए गए डेटा को नब्बे दिनों तक सुरक्षित रखने और प्रति सेकंड कम से कम एक हजार सैंपल कैप्चर करने में सक्षम हो।
- (घ) इन्वर्टर को अंदर रखा जाएगा और इसका वेंटिलेशन आस-पास के माहौल और अन्य पर्यावरणीय स्थितियों के अनुसार होगा। यदि इन्वर्टर बाहर लगाया जाता है, तो वह किसी शेड, छत या कैनोपी के नीचे होना चाहिए।
- (ङ) इन्वर्टर पूरी तरह से स्वचालित रूप से काम करने में सक्षम होना चाहिए, जिसमें वेक-अप, सिंक्रनाइज़ेशन और शटडाउन शामिल हैं।
- (च) इन्वर्टर के सामने वाले पैनल पर सिस्टम की स्थिति बताने और महत्वपूर्ण विद्युत पैरामीटर की निगरानी करने के लिए उपयुक्त लाइट एमिटिंग डायोड संकेत और लिक्विड क्रिस्टल डिस्प्ले होना चाहिए।
- (छ) सभी इन्वर्टरों में लागू सेटिंग्स और पैरामीटर्स को डाउनलोड करने के लिए एक स्थानीय प्रावधान होगा। यदि इन्वर्टर किसी लोकल एरिया नेटवर्क से जुड़ा हो, तो ये सेटिंग्स और पैरामीटर्स किसी भी ओपन सोर्स फ़ाइल फ़ॉर्मेट में केंद्रीय रूप से डाउनलोड किए जा सकेंगे।
- (ज) इन्वर्टर पर संबंधित मानकों के अनुसार स्पष्ट और अमिट मार्किंग लेबल तथा चेतावनी लेबल होने चाहिए और उन पर स्थायी रूप से निम्नलिखित प्रकार अंकित होना चाहिए:-
- (i) निर्माता या आपूर्तिकर्ता का नाम या ट्रेडमार्क;
- (ii) मॉडल संख्या, नाम या उपकरण की पहचान करने का कोई अन्य साधन;

- (iii) क्रम संख्या, कोड या अन्य निशान, जिससे निर्माण स्थल, निर्माण बैच और तारीख की पहचान हो सके;
- (iv) इनपुट वोल्टेज, प्रत्येक इनपुट के लिए अधिकतम सतत धारा; और
- (v) प्रत्येक फेज़ का आउटपुट वोल्टेज, आवृत्ति, अधिकतम सतत धारा और ऊर्जा घटका।
- (vi) इनग्रेस प्रोटेक्शन रेटिंग।
- (झ) इन्वर्टर का टाइप टेस्ट मान्यता प्राप्त परीक्षण प्रयोगशालाओं में किया जाएगा।
- (ञ) सभी इन्वर्टरों की संयुक्त वॉट क्षमता, ऊर्जा संयंत्र की रेटेड क्षमता से कम नहीं होगी।
- (ट) इन्वर्टर में फीडर लाइन में किसी भी लगातार बने रहने वाले दोष के विरुद्ध और फीडर पर विद्युत गिरने के विरुद्ध आंतरिक सुरक्षा व्यवस्था होनी चाहिए।
- (6) **इन्वर्टर ज्यूटी ट्रांसफॉर्मर-** तीन फेज़ ट्रांसफॉर्मर, जिसकी लो-वोल्टेज वाइंडिंग इन्वर्टर साइड से और हाई-वोल्टेज वाइंडिंग ग्रिड साइड से जुड़ी हो, में निम्नलिखित विशेषताएं होनी चाहिए:-
- (क) इन्वर्टर ज्यूटी ट्रांसफॉर्मर के लो वोल्टेज साइड पर तीन फेज़ वोल्टेज 415V, 650V या 1000V में से कोई एक होना चाहिए।
- (ख) इन्वर्टर ज्यूटी ट्रांसफॉर्मर के हाई वोल्टेज साइड पर तीन फेज़ वोल्टेज 11केवी, 33केवी या 66केवी में से कोई एक होना चाहिए।
- (ग) इन्वर्टर ज्यूटी ट्रांसफॉर्मर परिवेशी तापमान के भीतर कार्य करने में सक्षम होना चाहिए।
- (घ) इन्वर्टर ज्यूटी ट्रांसफॉर्मर के लिए, इनडोर उपयोग हेतु न्यूनतम आईपी20 और आउटडोर उपयोग हेतु आईपी55 का इनग्रेस प्रोटेक्शन होना चाहिए।
- (ङ) इन्वर्टर ज्यूटी ट्रांसफॉर्मर 20% से 100% की सापेक्ष आर्द्रता सीमा पर कार्य करने में सक्षम होना चाहिए।
- (च) कम से कम 95% दक्षता प्राप्त करने के लिए कुशल शीतलन प्रदान किया जाएगा।
- (छ) इन्वर्टर ज्यूटी ट्रांसफॉर्मर में संबंधित मानकों के अनुसार सुरक्षा और अलार्म प्रणाली होनी चाहिए।
- (7) **प्रत्यावर्ती धारा वितरण बोर्ड-** (क) प्रत्यावर्ती धारा वितरण बोर्ड पैनल को इन्वर्टर और यूटिलिटी ग्रिड के बीच जोड़ा जाएगा;
- (ख) प्रत्यावर्ती धारा वितरण बोर्ड को, यूटिलिटी ग्रिड से इन्वर्टर को जोड़ने और अलग करने के लिए, उचित रेटिंग वाले सर्ज अरेस्टर या सर्किट ब्रेकर के साथ लगाया जाएगा;
- (ग) सिस्टम को यूटिलिटी ग्रिड से अलग करने के लिए एक मैनुअल डिस्कनेक्शन स्विच होगा और इसे प्रत्यावर्ती धारा वितरण बोर्ड के बाहर लगाया जाएगा; और
- (घ) स्विच, सर्किट ब्रेकर, कनेक्टर और अन्य संबंधित आइटम सुसंगत मानकों के अनुसार रेटेड होने चाहिए।
- (8) **अन्य उपकरण-** अन्य उपकरणों, जैसे कि केबल, पाइप, नियंत्रण और सुरक्षा उपकरण, संचार प्रणाली, मीटरिंग उपकरण, अर्थिंग प्रणाली, लाइटनिंग अरेस्टर, अल्टरनेटिंग करंट और डायरेक्ट करंट अग्नि निवारण और सुरक्षा प्रणाली के लिए आवश्यकताएँ निम्नानुसार होंगी- केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (मीटरों का अधिष्ठापन और प्रचालन) विनियम, 2006, केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (विद्युत प्रणाली संचालन में संचार प्रणाली के लिए तकनीकी मानक) विनियम, 2020 और केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (सुरक्षा एवं विद्युत आपूर्ति से संबंधित उपाय) विनियम, 2023।

106छ कंट्रोल रूम-(1) कंट्रोल रूम में कंट्रोल और रिले पैनल, तथा अन्य सभी इनडोर उपकरण, मापन, मॉनिटरिंग और रिकॉर्डिंग सिस्टम रखे जाएँगे।

(2) संचालन और रखरखाव कर्मचारियों के लिए पर्याप्त स्थान उपलब्ध कराया जाएगा।

- (3) भविष्य की आवश्यकताओं के लिए भी स्थान का उपबंध रखा जाएगा।
- (4) सौर ऊर्जा संयंत्र में फोटोवोल्टिक स्ट्रिंग्स, इनवर्टर, ट्रांसफॉर्मर और ट्रांसमिशन लाइनों के लिए, निम्नलिखित पैरामीटर ऑपरेटिंग इंटरफ़ेस डिस्प्ले के माध्यम से वास्तविक समय में अलग-अलग उपलब्ध होंगे:-
- (क) प्रत्यक्ष धारा इनपुट वोल्टेज और धारा;
- (ख) फोटोवोल्टिक मॉड्यूल तापमान;
- (ग) प्रत्यावर्ती धारा आउटपुट वोल्टेज और धारा;
- (घ) आउटपुट पावर (सक्रिय और प्रतिक्रियाशील);
- (ङ) ऊर्जा घटक;
- (च) सौर विकिरण, जिसे वाट प्रति वर्ग मीटर में व्यक्त किया जाता है;
- (छ) सापेक्षिक आर्द्रता;
- (ज) परिवेशी तापमान; और
- (झ) प्रत्यावर्ती धारा अति-वोल्टेज, प्रत्यावर्ती धारा अल्प-वोल्टेज, अति-आवृत्ति, अल्प-आवृत्ति, ग्राउंड फॉल्ट, फोटोवोल्टिक प्रारंभ और समापन वोल्टेज:

बशर्ते कि, जिस सौर ऊर्जा संयंत्र में स्वचालित उत्पादन नियंत्रण की क्षमता हो, वह निम्नलिखित अतिरिक्त पैरामीटर प्रदर्शित करेगा:

- (i) अधिकतम उपलब्ध शक्ति (अधिकतम पावर पॉइंट ट्रैकिंग);
- (ii) सक्रिय शक्ति और प्रतिक्रियाशील शक्ति नियंत्रण मोड; और
- (iii) वोल्टेज सेट पॉइंट।

भाग- क1

फ्लोटिंग सौर संयंत्र के निर्माण के लिए तकनीकी मानक

- 106ज** फ्लोटिंग सौर संयंत्र के निर्माण के लिए अतिरिक्त अपेक्षाएँ – इस अध्याय के अंतर्गत दिए गए नियम फ्लोटिंग सौर संयंत्र के निर्माण पर लागू होंगे, जो कि अध्याय 6 के भाग क के अंतर्गत दिए गए नियमों के अतिरिक्त होंगे।
- 106झ** साइट का चयन और लेआउट-(1) फ्लोटिंग सौर संयंत्र ऐसे जल निकाय पर स्थापित किया जाएगा, जिसके तटबंध की मिट्टी सघन हो, ढलान मंद हो और सतह समतल हो।
- (2) फ्लोटिंग सौर संयंत्र के लिए साइट को अंतिम रूप देने हेतु, साइट के विभिन्न मापदंडों—जैसे कि हवा की दिशा, जल-प्रवाह के पैटर्न, जल-स्तर में होने वाले उतार-चढ़ाव, जल-धारा की गति और तरंगों की ऊँचाई का विश्लेषण किया जाएगा।
- (3) फ्लोटर कवरेज क्षेत्र, संबंधित राज्य प्राधिकरण द्वारा निर्धारित सीमाओं से अधिक नहीं होगा।
- (4) बैथिमीट्री अध्ययन में प्रत्येक एक मीटर पर तल की गहराई का विश्लेषण शामिल होगा, जिसमें मिट्टी और चट्टान के प्रकार भी शामिल होंगे। इसे मल्टी-बीम इको-साउंडर का उपयोग करके, उपयुक्त लाइन स्पेसिंग और कम से कम 25% ओवरलैप के साथ किया जाएगा।
- 106ञ** पैनल और फ्लोटर्स-(1) लगाए गए सोलर पैनल, जल स्तर से कम से कम बारह इंच और फ्लोटर की सतह से छह इंच ऊपर होने चाहिए।
- (2) फ्लोटर्स के लिए उपयोग की जाने वाली सामग्री होगी:-
- (क) पराबैंगनी विकिरण, क्षार और खारे पानी के प्रति प्रतिरोधी;

- (ख) शुद्ध और गैर-विषैला, जिसकी दीवार की मोटाई कम से कम 2.5 मिमी हो; और
- (ग) निपटान के समय पुनर्चक्रण योग्य या पुनः उपयोग योग्य।
- (3) फ्लोटर्स को आपस में इस प्रकार जोड़ा जाएगा कि क्षतिग्रस्त फ्लोटर को आसानी से बदला जा सके।
- (4) सौर पैनल क्षेत्र के ठीक नीचे विद्यमान नुकीली या पैनी वस्तुएँ हटा दी जानी चाहिए, जिससे संबंधित संरचना को होने वाली क्षति से बचा जा सके।
- (5) सुसंगत मानकों के अनुसार, फ्लोटर्स के लिए निम्नलिखित परीक्षण किए जाने अपेक्षित हैं:-
- (क) पवन-सुरंग परीक्षण;
- (ख) तन्य शक्ति परीक्षण;
- (ग) बंकन श्रांति परीक्षण;
- (घ) सामग्री संरचना परीक्षण;
- (ङ) तापमान और पराबैंगनी त्वरित काल-प्रभावन परीक्षण;
- (च) ज्वलनशीलता, यांत्रिक तनाव, तापीय तनाव और मौसम के प्रभावों के प्रति प्रतिरोध का मूल्यांकन करने के लिए बहुलक सामग्री के गुणों का परीक्षण;
- (छ) विद्युत प्रतिरोध परीक्षण;
- (ज) अग्नि प्रतिरोध परीक्षण;
- (झ) पेयजल संगतता परीक्षण;
- (ञ) धातु से बने सभी संरचनात्मक तत्वों के संक्षारण-प्रतिरोधकता परीक्षण; और
- (ट) उत्प्लावकता और पंकचर परीक्षण।
- (6) फ्लोटर्स और पैनलों को पलटने से रोकने के लिए हर समय पर्याप्त उपाय किए जाएंगे।
- (7) फोटोवोल्टिक मॉड्यूल परिधि फ्लोटर्स पर नहीं रखे जाएंगे।
- (8) फोटोवोल्टिक पैनल की बैक शीट और एनकैप्सुलेंट की टिकाऊपन बढ़ाने के लिए, नमी-कठोर सामग्री का उपयोग किया जाएगा, जिसमें विभव-प्रेरित क्षरण के प्रति अधिक प्रतिरोध क्षमता हो।
- (9) पानी के ऊपर लगाए गए जंक्शन बॉक्स, वायरिंग और कनेक्टर में कम से कम आईपी67 का इनग्रेस प्रोटेक्शन होना चाहिए।
- (10) पानी की गुणवत्ता के मापदंडों का उपयोग उन सामग्रियों के चयन के लिए किया जाएगा जो पानी के सीधे संपर्क में होती हैं, जैसे कि एंकरिंग और मूरिंग प्रणाली, फ्लोटिंग प्लेटफॉर्म और केबल।
- (11) जल गुणवत्ता मापदंडों में जल के भौतिक और रासायनिक, दोनों गुण शामिल होंगे, जिनमें पीएच, टर्बिडिटी, लवणता, घुली हुई ऑक्सीजन, कुल घुले हुए ठोस पदार्थ और तापमान शामिल हैं।

106ट मूरिंग और एंकरिंग-(1) मूरिंग और एंकरिंग जल स्तर में होने वाले बदलावों के अनुकूल होनी चाहिए।

- (2) मूरिंग सिस्टम को स्थान, जल-गहराई, मिट्टी की स्थितियों और जल-स्तर में होने वाले बदलावों को ध्यान में रखते हुए लगाया जाएगा।
- (3) रस्सी, केबल, इलास्टिक मूरिंग, या इनका कोई संयोजन हमेशा तनावपूर्ण या खिंची हुई स्थिति में होना चाहिए।
- (4) वह जोड़, जहाँ मूरिंग रस्सियाँ या केबल फ्लोटर्स से जुड़ते हैं, उसे मज़बूत सामग्री से जोड़ा जाएगा और जल-प्रतिरोधी, जंग-रोधी सामग्री से बने फास्टरों से कसा जाएगा।

- (5) एंकर बिंदु परिधि फ्लोट्स पर स्थित होंगे।
- (6) फ्लोटिंग सौर संयंत्र प्लेटफार्मों को या तो जलाशय के तल पर या किनारे या बांध पर लगाया जाएगा।
- (7) एंकरों की वास्तविक स्थिति, डिज़ाइन किए गए स्थान के एक मीटर के दायरे के भीतर होनी चाहिए।
- (8) एंकरिंग की स्थिति निर्धारित करने के लिए हवा की गति का अध्ययन किया जाएगा।

106ठ केबल रूटिंग और बिछाना-(1) हवा के दबाव और जल स्तर में बदलाव के कारण फ्लोटिंग प्लेटफार्मों की हलचल को समायोजित करने के लिए, ढील के रूप में अतिरिक्त लंबाई का केबल उपलब्ध कराया जाएगा।

- (2) केबलों को ठीक से बांधा या क्लैप किया जाएगा।
- (3) केबल पराबैंगनी किरणों के प्रति प्रतिरोधी होने चाहिए या उन्हें सीधे सूर्य के प्रकाश से सुरक्षित रखा जाना चाहिए।
- (4) जहाँ भी केबल पानी के संपर्क में हो, वहाँ मरीन ग्रेड केबल का उपयोग किया जाएगा। यदि नॉन-मरीन ग्रेड केबल का उपयोग किया जाता है, तो उसे उचित अंतराल पर फ्लोटर्स से इस प्रकार बांधा जाएगा कि वह पानी के संपर्क में न आए।

106ड जानवरों, रेंगने वाले जीवों, कृन्तकों और पक्षियों से सुरक्षा-(1) फ्लोटिंग सोलर प्लांट में काम करने वाले कर्मचारियों को जानवरों, रेंगने वाले जीवों, कृन्तकों और पक्षियों से बचाने के उपबंध होने चाहिए।

- (2) उपकरणों को इस प्रकार रखा जाना चाहिए कि जानवरों, रेंगने वाले जीवों, कुतरने वाले जीवों और पक्षियों की विद्यमानता के कारण उन्हें कोई नुकसान न पहुँचे।
- (3) पैनल में केबल एंट्री के सभी अप्रयुक्त छिद्रों को बंद कर दिया जाना चाहिए, जिससे चूहे और रेंगने वाले जीव अंदर न घुस सकें।

106ढ अन्य सुरक्षा उपाय-(1) रस्सियों और केबलों की पहचान के लिए, साइन बोर्ड के साथ उचित फ्लोटर्स उपलब्ध कराए जाएँगे, जिससे जहाजों या नावों के साथ होने वाली दुर्घटनाओं से बचा जा सके।

- (2) इन्वर्टर, ट्रांसफॉर्मर और स्विचगियर से सुसज्जित फ्लोटिंग प्लेटफॉर्म पर काम करने वाले कर्मचारियों की दृश्यता के लिए पर्याप्त रोशनी होनी चाहिए।
- (3) फोटोवोल्टिक ऐरे क्षेत्र की सामान्य रोशनी के लिए, उपयुक्त स्थानों पर लाइटिंग मास्ट लगाए जाएँगे।

106ण अर्थिंग-(1) सभी गैर-विद्युत-वाहक धात्विक संरचनाओं को तल या किनारे पर अर्थ किया जाएगा।

- (2) यदि किसी भी स्थिति में बेड-अर्थिंग या शोर-अर्थिंग संभव न हो, तो अर्थिंग प्लेट को तैरते हुए प्लेटफॉर्म के नीचे पानी में डुबोया जाएगा।

भाग-ख

तटीय पवन ऊर्जा संयंत्र के निर्माण के लिए तकनीकी मानक

106त साइट का चयन और लेआउट- पवन ऊर्जा संयंत्र के लिए साइट के चयन हेतु निम्नलिखित बातों पर विचार किया जाएगा:-

- (1) **भूमि का प्रकार-** साइट यथासंभव भूवैज्ञानिक दोषों, उच्च बाढ़ क्षेत्रों, उच्च ज्वार क्षेत्रों, हिमस्खलन-संभावित क्षेत्रों और भूस्खलन-संभावित क्षेत्रों के निकट नहीं होगी:

परंतु वे पवन ऊर्जा संयंत्र, जो चरम मौसम और स्थल की स्थितियों वाले स्थानों पर स्थित हैं, उन्हें ऐसी स्थितियों का सामना करने में सक्षम बनाया जाएगा।

- (2) **पवन क्षमता-** परियोजना डेवलपर किसी विशिष्ट साइट पर प्राप्त गुणवत्तापूर्ण डेटा का उपयोग, पवन संसाधन की क्षमता, प्रोजेक्ट की व्यवहार्यता और प्रोजेक्ट की स्थिरता के सही निर्धारण के साथ करेगा।

- (3) **परियोजना लॉजिस्टिक्स-** परियोजना डेवलपर पवन टरबाइन और अन्य उपकरणों को साइट तक पहुँचाने के लिए लॉजिस्टिक्स की व्यवस्था सुनिश्चित करेगा।
- (4) **लेआउट संबंधी विचार:** भूमि के भीतर पवन टर्बाइनों के स्थानों को, उपयुक्त पवन प्रवाह मॉडलिंग का उपयोग करके अनुकूलित किया जाएगा।

106थ पवन ऊर्जा संयंत्र की डिज़ाइन लाइफ़: पवन ऊर्जा संयंत्र, जिसमें संबंधित पवन टर्बाइन भी सम्मिलित हैं, को इस तरह से डिज़ाइन किया जाएगा कि उसकी सेवा अवधि कम से कम पच्चीस वर्ष हो।

106द साधारण आवश्यकताएँ-(1) पवन टरबाइन का डिज़ाइन और उसकी स्थापना संबंधित मानकों के अनुरूप होगी।

(2) परियोजना डेवलपर यह सुनिश्चित करेगा कि प्रमुख हवा की दिशा के लंबवत दिशा में, किसी अन्य डेवलपर के टर्बाइन से न्यूनतम दूरी रोटर के व्यास की पाँच गुना हो; और प्रमुख हवा की दिशा में न्यूनतम दूरी रोटर के व्यास की सात गुना हो। यदि किसी अन्य प्रोजेक्ट डेवलपर की आस-पास की टर्बाइनों के रोटर का व्यास पृथक हो, तो उनके बीच की दूरी की संगणना के लिए बड़ी टर्बाइन के रोटर के व्यास को आधार माना जाएगा।

(3) डेवलपर सार्वजनिक सड़कों, रेलवे पटरियों, राजमार्गों, इमारतों, सार्वजनिक संस्थानों और ट्रांसमिशन लाइनों से एचएच+1/2*आरडी+5 मीटर (हब की ऊँचाई + रोटर के व्यास का आधा + 5 मीटर) की दूरी सुनिश्चित करेगा।

(4) शोर को कम करने के लिए, किसी भी आवासीय समूह के 500 मीटर के दायरे में पवन टरबाइन स्थापित नहीं किया जाएगा।

स्पष्टीकरण: इस उप-विनियम के प्रयोजन के लिए, 'आवासों के समूह' से, जब तक कि समुचित राज्य सरकार द्वारा कोई अन्य मानदंड विनिर्दिष्ट न किया गया हो, कम से कम 15 आबाद इमारतें अभिप्रेत हैं।

(5) प्रत्येक पवन टरबाइन पर एक रेडियो-आवृत्ति आइडेंटिफिकेशन टैग लगा होगा, जो सभी पर्यावरणीय परिस्थितियों का सामना करने में सक्षम होगा; साथ ही, इस रेडियो-आवृत्ति आइडेंटिफिकेशन टैग में निम्नलिखित जानकारी भी सम्मिलित होगी:-

(क) पवन टरबाइन के निर्माता का नाम;

(ख) निर्माण का मास और वर्ष;

(ग) उद्गम देश;

(घ) रेटेड शक्ति;

(ङ) टर्बाइन का विशिष्ट सीरियल नंबर और मॉडल नंबर;

(च) आईएस/आईईसी/आईईसीआरई/जीएल या अन्य संबंधित मानक, पवन टरबाइन प्रकार प्रमाण पत्र प्राप्त करने की तारीख और वर्ष; और

(छ) टाइप सर्टिफिकेशन जारी करने वाली अभिकरण का नाम।

(6) पवन टरबाइन जनरेटर का डिज़ाइन, परीक्षण और प्रमाणन संबंधित मानकों के अनुसार होगा।

(7) टावर और नैसेल के अंदर संचालन और रखरखाव के कार्यों के लिए पर्याप्त रोशनी की व्यवस्था की जाएगी।

(8) पवन टर्बाइनों पर ऐसे दृश्य चिह्न और लाइटें लगाई जाएंगी, जो सुसंगत मानकों के अनुसार दिन और रात दोनों समय दिखाई दें।

(9) नैसेल के ऊपर विमान चेतावनी लाइटें लगाई जाएंगी।

(10) पवन टर्बाइन के ब्लेड, नैसेल और टावर में संबंधित मानकों के अनुसार विद्युतसे सुरक्षा की व्यवस्था की जाएगी।

106थ प्रमुख उपस्कर.- पवन ऊर्जा संयंत्र में मुख्य रूप से निम्नलिखित उपकरण सम्मिलित होंगे: -

- (1) ब्लेड;
- (2) नैसेल;
- (3) टावर;
- (4) नींव या आधार;
- (5) ट्रांसफार्मर; और
- (6) अन्य उपकरण, जो कि इस प्रकार हैं:-
 - (क) केबल, पाइप, सुरक्षा घटक और अन्य सहायक उपकरण;
 - (ख) मीटरिंग उपकरण;
 - (ग) अर्थिंग सिस्टम;
 - (घ) लाइटनिंग अरेस्टर;
 - (ङ) अग्नि निवारण और अग्नि सुरक्षा प्रणाली;
 - (च) डेटा संचार प्रणाली; और
 - (छ) साइबर सुरक्षा उपकरण और औजार।

106न प्रमुख उपकरणों की मुख्य तकनीकी अपेक्षाएँ.-

- (1) ब्लेड-(क) ब्लेडों का डिज़ाइन संबंधित मानकों के अनुसार किया जाएगा;

- (ख) ब्लेडों में सुसंगत मानकों के अनुसार दिन और रात दोनों समय दृश्यता की व्यवस्था की जाएगी; और
- (ग) ब्लेडों को दरार, जल रिसाव, बर्फ जमने और विद्युत गिरने से होने वाले नुकसान से सुरक्षित रखा जाएगा।

- (2) नासेल-(क) रोटार असेंबली का निर्माण और संयोजन संबंधित मानकों के अनुसार किया जाएगा;

- (ख) रोटार असेंबली में पिच और यॉ नियंत्रण की व्यवस्था होगी;
- (ग) गियर बॉक्स वाली टर्बाइन में उचित लुब्रिकेशन (स्नेहन) की व्यवस्था होगी;
- (घ) जनरेटर कम से कम निम्नलिखित तकनीकी विशिष्टताओं को पूरा करेगा:-

- (i) आउटपुट विद्युत को एमवीए, मेगावाट और एमवीएआर में व्यक्त किया जाएगा और आउटपुट करंट को एम्पीयर में व्यक्त किया जाएगा; यह साइट पर भारत मौसम विज्ञान विभाग द्वारा बताए गए परिवेशी तापमानों के लिए होगा, जो न्यूनतम से अधिकतम तक 10°C के चरणों में होंगे;
- (ii) जनरेटर में भीतरी उपयोग के लिए न्यूनतम आईपी20 और बाहरी उपयोग के लिए आईपी55 इनग्रेस प्रोटेक्शन (प्रवेश सुरक्षा) होगी;
- (iii) परिवेशी तापमान में जनरेटर को संचालित करने के लिए उचित कूलिंग (शीतलन) व्यवस्था की जाएगी; और
- (iv) जनरेटर 20% से 100% की सापेक्ष आर्द्रता सीमा पर संचालित होने में सक्षम होगा।

- (ङ) जनरेटर में स्टेटर वाइंडिंग्स में स्थापित तापमान सेन्सर लगे होंगे;

- (च) जनरेटर में तापमान-नियंत्रित कूलिंग सिस्टम लगा होगा;

- (छ) जनरेटर वाइंडिंग्स में संक्षारण से सुरक्षा की व्यवस्था होगी, ताकि साइट पर उच्च सापेक्ष आर्द्रता या तापमान के उतार-चढ़ाव के कारण होने वाली संघनन की समस्याओं से निपटा जा सके;

- (ज) जनरेटर को शॉर्ट सर्किट, अर्थ फॉल्ट, ओवर करंट और ओवर वोल्टेज या अंडर वोल्टेज से सुरक्षित रखा जाएगा;

- (झ) नैसेल में वेंटिलेशन, कंट्रोल और सुरक्षा उपकरण उपलब्ध कराए जाएंगे; और

- (ट) कन्वर्टर कम से कम निम्नलिखित तकनीकी विशिष्टताओं को पूरा करेगा:-

- (i) आउटपुट पावर को एमवीए, मेगावाट और एमवीएआर में व्यक्त किया जाएगा और आउटपुट करंट को एम्पीयर में व्यक्त किया जाएगा; यह साइट पर भारत मौसम विज्ञान विभाग द्वारा बताए गए परिवेशी तापमानों के लिए होगा, जो न्यूनतम से अधिकतम तक 10°C के चरणों में होंगे;
 - (ii) कन्वर्टर का पावर फैक्टर 0.9 लीडिंग से 0.9 लैगिंग तक की समायोज्य सीमा में होगा;
 - (iii) कन्वर्टर में इनडोर उपयोग के लिए न्यूनतम आईपी20 और आउटडोर उपयोग के लिए आईपी55 इनग्रेस प्रोटेक्शन होगी;
 - (iv) कन्वर्टर में एक कुशल कूलिंग सिस्टम होगा, ताकि न्यूनतम 97% दक्षता प्राप्त की जा सके;
 - (v) कन्वर्टर 20% से 100% की सापेक्ष आर्द्रता सीमा पर संचालित होने में सक्षम होगा; और
 - (vi) कन्वर्टर में सुरक्षा प्रणालियाँ होनी चाहिए, जैसे कि अल्टरनेटिंग करंट शॉर्ट सर्किट सुरक्षा, लीकेज करंट सुरक्षा, ग्राउंड फॉल्ट मॉनिटरिंग, आर्क फॉल्ट सर्किट इंटरप्टर और ओवरवोल्टेज सुरक्षा।
- (3) टावर-(क)** टावर के आधार से लेकर नैसेल तक, टावर के भीतर एक सीढ़ी और स्वचालित चढ़ाई प्रणाली उपलब्ध कराई जाएगी;
- (ख) टावर में उचित अंतरालों पर आराम करने के लिए स्थान उपलब्ध कराया जाएगा; और
- (ग) टावर में केबल ट्रे पर विद्युत और संचार केबल बिछाने की व्यवस्था होगी, जिसमें वोल्टेज स्तरों को अलग-अलग रखा जाएगा।
- (4) नींव या आधार-** पवन टरबाइन की नींव संबंधित मानकों के अनुसार होगी।
- (5) ट्रांसफॉर्मर-** विंड टर्बाइन पर लगाया गया ट्रांसफॉर्मर संबंधित मानकों के अनुसार होगा।
- (6) अन्य उपस्कर-** केबल, पाइप, नियंत्रण और सुरक्षा उपकरण, संचार प्रणाली, मीटरिंग उपकरण, अर्थिंग प्रणाली, लाइटनिंग अरेस्टर, अग्नि निवारण और अग्नि सुरक्षा प्रणाली सहित अन्य उपकरणों के लिए आवश्यकताएँ निम्नानुसार होंगी- केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (मीटरों का अधिष्ठापन और प्रचालन) विनियम, 2006, केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (विद्युत प्रणाली संचालन में संचार प्रणाली के लिए तकनीकी मानक) विनियम, 2020 और केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (सुरक्षा एवं विद्युत आपूर्ति से संबंधित उपाय) विनियम, 2023।
- (7) नियंत्रण कक्ष-(क)** कंट्रोल रूम में कंट्रोल और रिले पैनल और अन्य सभी इनडोर उपकरण, मापने, मानिटरिंग और रिकॉर्डिंग सिस्टम रखे जाएँगे।
- (ख) प्रचालन और रखरखाव कर्मचारियों के लिए पर्याप्त जगह उपलब्ध कराई जाएगी।
- (ग) भविष्य की ज़रूरतों के लिए भी स्थान का प्रावधान रखा जाएगा।
- (घ) विंड विद्युत संयंत्र में ऑपरेटिंग इंटरफ़ेस डिस्प्ले के ज़रिए निम्नलिखित पैरामीटर देखे जा सकेंगे:-
- (i) विंड टर्बाइन जनरेटर का तापमान;
 - (ii) आउटपुट वोल्टेज और करंट;
 - (iii) आउटपुट पावर (एक्टिव और रिएक्टिव);
 - (iv) पावर फैक्टर;
 - (v) हवा की गति;
 - (vi) सापेक्ष आर्द्रता;
 - (vii) आस-पास का तापमान; और
 - (viii) अल्टरनेटिंग करंट ओवर वोल्टेज, अल्टरनेटिंग करंट अंडर वोल्टेज, ओवर आवृत्ति, अंडर आवृत्ति और ग्राउंड फॉल्ट।

106प संचार प्रणाली-(1) पवन ऊर्जा संयंत्र का संचार तंत्र, केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (विद्युत प्रणाली संचालन में संचार तंत्र के लिए तकनीकी मानक) विनियम, 2020 के अनुरूप होगा।

- (2) जनरेटर कंट्रोलर, संचार के लिए मोडबस आरटीयू/टीसीपी, आईइसी 61850, या किसी अन्य सुसंगत मानक का समर्थन करेगा, जिससे संयंत्र की पर्यवेक्षी नियंत्रण और डेटा अधिग्रहण प्रणाली तथा ग्रिड नियंत्रण केंद्र के साथ पूर्ण अनुकूलता सुनिश्चित किया जा सके।

भाग- ख1

अपतटीय पवन ऊर्जा संयंत्र के निर्माण के लिए तकनीकी मानक

106फ अपतटीय पवन ऊर्जा संयंत्र के निर्माण के लिए अतिरिक्त आवश्यकताएँ – इस अध्याय के अंतर्गत दिए गए नियम अपतटीय पवन ऊर्जा संयंत्र के निर्माण पर लागू होंगे, जो कि अध्याय 6 के भाग ख के अधीन उपबंधित नियमों के अतिरिक्त होंगे।

106ब सामान्य आवश्यकताएं-(1) स्थल चयन- अपतटीय पवन संयंत्र के लिए स्थल राष्ट्रीय अपतटीय पवन ऊर्जा नीति-2015 के अनुसार होगा।

- (2) **केबल रूट-(क)** केबल का रास्ता सभी संबंधित अध्ययनों और सर्वेक्षणों के आधार पर तय किया जाएगा;
- (ख) केबल की लंबाई और आकार के अनुकूलन के लिए विश्वसनीयता, वोल्टेज प्रोफाइल और कंडक्टर में होने वाले नुकसान पर विचार किया जाएगा;
- (ग) पवन टर्बाइनों की एक श्रृंखला को प्राथमिकता के आधार पर एक 'स्ट्रिंग' के रूप में जोड़ा जाएगा और फिर उसे अपतटीय उपस्टेशन से जोड़ा जाएगा;
- (घ) केबल को केबल निर्माता द्वारा बताए गए 'बैंडिंग रेडियस' (मोड़ने की त्रिज्या) के अनुसार बिछाया जाएगा;
- (ङ) केबल के रास्ते पर पोट परिवहन का असर (जैसे कि लंगर डालने पर रोक वाले क्षेत्रों के कारण) और विद्युत के हस्तक्षेप के कारण कंपास में होने वाले विचलन को ध्यान में रखा जाएगा; और
- (च) केबल के सभी क्रॉसिंग 'अंतर्राष्ट्रीय केबल सुरक्षा समिति' के मार्गदर्शक सिद्धांतों के अनुसार होंगे।
- (3) **पवन टर्बाइन लेआउट-(क)** पवन टर्बाइनों को इस तरह से व्यवस्थित किया जाएगा जिससे विद्युत उत्पादन अधिकतम हो सके; और

(ख) लेआउट से संबंधित सभी शर्तें राष्ट्रीय अपतटीय पवन नीति-2015 के अनुसार होंगी।

106भ पवन टर्बाइन की नींव-(1) विंड टर्बाइन के आधार का डिज़ाइन संबंधित मानक के अनुसार होगा।

- (2) समुद्र तल पर, फिक्स्ड-बॉटम फाउंडेशन और फ्लोटिंग फाउंडेशन के एंकरों के लिए, धाराओं और लहरों के कारण होने वाले कटाव को रोकने के लिए 'स्काउर प्रोटेक्शन' (कटाव-रोधी सुरक्षा) प्रदान की जाएगी।
- (3) विंड टर्बाइन टावर और फाउंडेशन को एक 'ट्रांज़िशन पीस' (संक्रमण-खंड) द्वारा जोड़ा जाएगा।
- (4) ट्रांज़िशन पीस निम्नलिखित प्रकार का होगा:-
- (क) स्टील के पाइप का बना हो और उसका जोड़ (कनेक्शन) बोल्टेड या ग्राउटेड प्रकार का हो;
- (ख) बेहतर दृश्यता के लिए उस पर पीला रंग किया गया हो;
- (ग) उसमें प्लेटफॉर्म, सीढ़ियाँ और नाव-उतरने की प्रणालियाँ हों, ताकि मरम्मत और रखरखाव के कार्यों के लिए टर्बाइन टावर तक पहुँचा जा सके;
- (घ) विंड टर्बाइन और फाउंडेशन संरचना के बीच केबलों को जोड़ने के लिए उसमें जे-ट्यूब या आइ-ट्यूब की व्यवस्था हो;
- (ङ) छोटी नावों और जलयानों की टक्कर से बचाने के लिए, उपयुक्त उपायों द्वारा उसे सुरक्षित किया गया हो; और
- (च) उसमें एक ऐसा प्लेटफॉर्म हो जिस पर क्रेन लगी हो; यह क्रेन विद्युत के केबलों को खींचने, सर्विस वेसल्स (सेवा-जहाजों) से सामान ऊपर उठाने और स्ट्रेचरों को सर्विस वेसल्स तक पहुँचाने के लिए उपयुक्त हो।
- (5) जंग (कोरोज़न) और यांत्रिक बलों से सुरक्षा के लिए, फाउंडेशन, ट्रांज़िशन पीस और टावर के भीतरी और बाहरी, दोनों हिस्सों पर सुरक्षात्मक कोटिंग की जाएगी।

- (6) समुद्र के पानी के उच्चतम स्तर और सहायक संरचना के सबसे निचले किनारे के बीच, हर समय कम से कम 1.5 मीटर का 'एयर गैप' (हवा का अंतराल) बनाए रखा जाना चाहिए; यहाँ यह ध्यान रहे कि सहायक संरचना का यह निचला किनारा लहरों के प्रभाव से उत्पन्न होने वाले बलों को झेलने के लिए डिज़ाइन नहीं किया गया होता है।
- 106म** रोटार एसेंबली- ब्लेड के सिरे और औसत उच्च ज्वार जल स्तर के बीच कम से कम 22 मीटर की दूरी होगी।
- 106य** नासेले-(1) हवा की गति और हवा की दिशा बताने वाले सेंसर सबसे ऊपर लगाए जाएँगे।
- (2) जनरेटर के लिए एंटी-वाइब्रेशन माउंट लगाया जाएगा।
- 106यक** ट्रांसफार्मर-(1) सभी तेल से भरे ट्रांसफार्मरों का फ्लैश पॉइंट अधिक होना चाहिए ताकि आग लगने का खतरा कम हो और बार-बार मरम्मत और रखरखाव की आवश्यकता न पड़े।
- (2) ट्रांसफार्मरों के लिए सर्ज अरेस्टर लगाए जाएँगे।
- 106यख** सहायक प्रणाली-(1) सहायक ट्रांसफार्मर, पवन टर्बाइन जनरेटर से सप्लाई लेगा।
- (2) जब भी पवन टर्बाइन जनरेटर विद्युत उत्पन्न नहीं कर रहा हो, तो ग्रिड से सहायक विद्युत लेने की व्यवस्था होगी:
- परंतु ग्रिड आपूर्ति न होने पर ज़रूरी उपस्करों और डिवाइसों को सप्लाई देने के लिए एक स्थानीय डीज़ल जनरेटर सेट लगाया जाएगा।
- 106यग** दरवाज़े और हैच- टावर और नैसेल में प्रवेश के लिए, टावर के आधार और टावर के शीर्ष पर प्रवेश द्वार उपलब्ध कराए जाएँगे।
- 106यघ** अपतटीय सबस्टेशन-(1) निर्माण- अपतटीय वैकल्पिक करंट उपस्टेशन का निर्माण दो हिस्सों, अर्थात् टॉपसाइड और फ़ाउंडेशन सबस्ट्रक्चर में किया जाएगा।
- (2) फ़ाउंडेशन सबस्ट्रक्चर-
- (क) सबस्टेशन का फ़ाउंडेशन पानी की गहराई के आधार पर फ़िक्स्ड-बॉटम या फ़्लोटिंग होगा;
- (ख) फ़िक्स्ड-बॉटम फ़ाउंडेशन मोनोपोल, मल्टीपल या जैकेट फ़्रेम टाइप का होगा;
- (ग) फ़्लोटिंग फ़ाउंडेशन सेमी-सबमर्सिबल, बार्ज या स्पर टाइप का होगा;
- (घ) फ़ाउंडेशन और ट्रांज़िशन पीस में केबल एंटी जे-ट्यूब या आई-ट्यूब, बोट लैंडिंग की सुविधा, पहुँचने के लिए सीढ़ियाँ, लाइफ़बोट और नावों से सामान चढ़ाने या उतारने के लिए क्रेन जैसी सुविधाएँ होंगी;
- (ङ) फ़ाउंडेशन सबस्ट्रक्चर को टक्कर या झटके से बचाने की सुरक्षा दी जाएगी; और
- (च) सबस्ट्रक्चर को पीले रंग से रंगा जाएगा।
- (3) टॉपसाइड में मुख्य उपस्कर रखे जाएँगे, जैसे ट्रांसफार्मर, ऐरे केबल, एक्सपोर्ट केबल, अलग-अलग सहायक उपस्कर, लो वोल्टेज और हाई वोल्टेज बसबार, स्विचगियर और सुरक्षा डिवाइस।
- (4) स्टेप-अप ट्रांसफार्मर की लो वोल्टेज और हाई वोल्टेज वाइंडिंग की रेटिंग ऐसी होगी कि वह पावर फ़्लो को सबसे अच्छा बना सके।
- (5) लो वोल्टेज और हाई वोल्टेज, दोनों बस के लिए सिंगल बस स्कीम दी जा सकेगी।
- (6) अलग-अलग निगरानी और नियंत्रण के कार्य करने के लिए एक नियंत्रण कक्ष होगा।
- (7) विंड टर्बाइन सिस्टम की निगरानी और नियंत्रण के लिए सुपरवाइज़री कंट्रोल और डेटा एक्विज़िशन सर्वर और दूसरे सर्वर इस्तेमाल किए जाएँगे।
- (8) सहायक सिस्टम- सहायक ट्रांसफार्मर, अल्टरनेटिंग करंट और डायरेक्ट करंट पावर सप्लाई के स्रोत सबस्टेशन के सहायक लोड को पावर देंगे।
- (9) हीटिंग, वेंटिलेशन और एयर कंडीशनिंग सिस्टम- विद्युत के और अन्य उपस्कर अंदर रखे जाएँगे, ताकि उन्हें सभी तरह के मौसम से बचाया जा सके और उन्हें ठीक से ठंडा और हवादार रखा जा सके।
- (10) विद्युत से सुरक्षा- पूरे सबस्टेशन के स्ट्रक्चर को तड़ित से बचाने की सुरक्षा दी जाएगी।
- (11)संचार प्रणाली-(क) नेविगेशन की ज़रूरतों के लिए टॉपसाइड के सबसे ऊपर एक एंटीना मास्ट लगाया जाएगा;
- (ख) ऑफ़शोर सबस्टेशन और ऑनशोर सबस्टेशन के बीच मुख्य संचार लिंक पावर एक्सपोर्ट केबल के अंदर लगी फ़ाइबर-ऑप्टिक केबल के ज़रिए बनाया जाएगा;

- (ग) पावर केबल में लगी संचार केबल से मिली जानकारी को अलग-अलग मॉनिटरिंग और नियंत्रण सिस्टम में भेजा जाएगा; और
- (घ) बेहतर होगा कि विभिन्न घटनाओं और डिवाइस का समय सिंक्रनाइजेशन स्वदेशी उपग्रह-आधारित प्रणाली से किया जाए।
- (12) सबस्टेशन के सभी कमरों और क्षेत्रों में, विनिर्दिष्ट कार्यों को पूरा करने के लिए पर्याप्त रोशनी की व्यवस्था होनी चाहिए।
- (13) बैकअप विद्युत आपूर्ति प्रणाली में पर्याप्त क्षमता वाला डीज़ल जनरेटर सेट होगा, ताकि महत्वपूर्ण प्रणालियों की ज़रूरतों को पूरा किया जा सके।
- (14) वहाँ एक हेलीपैड और एक हेलीहोइस्ट होना चाहिए, ताकि सभी मौसम की स्थितियों में पहुँच सुनिश्चित की जा सके।

106यड विद्युत केबल-(1) एरे केबल-

- (क) एरे केबल की वोल्टेज रेटिंग इस प्रकार होगी जो पावर फ्लो को ऑप्टिमाइज़ करे। इसमें 3 कोर या 4 कोर एल्युमिनियम या कॉपर, क्रॉस-लिंकड पॉलीइथाइलीन या एथिलीन प्रोपाइलीन रबर इंसुलेशन, एम्बेडेड फाइबर ऑप्टिक केबल, स्टील आर्मरिंग और शीथिंग होगी;
- (ख) विंड टर्बाइन और ऑफशोर सबस्टेशन दोनों की नींव पर एरे केबल की एंट्री जे-ट्यूब या आई-ट्यूब के ज़रिए होगी; और
- (ग) पवन टर्बाइन जनरेटर से इकट्ठा की गई विद्युत ले जाने वाली आने वाली एरे केबल को जे-ट्यूब या आई-ट्यूब के ज़रिए प्राप्त किया जाएगा और सबस्टेशन के लो वोल्टेज बसबार पर टर्मिनेट किया जाएगा।
- (2) **निर्यात केबल-**(क) निर्यात केबल की वोल्टेज रेटिंग ऐसी होनी चाहिए जिससे पावर फ्लो ऑप्टिमाइज़ हो सके। इसमें 3 कोर या 4 कोर एल्युमिनियम या कॉपर क्रॉस-लिंकड पॉलीइथाइलीन या एथिलीन प्रोपाइलीन रबर इंसुलेशन, एम्बेडेड फाइबर ऑप्टिक केबल, स्टील आर्मरिंग और शीथिंग होगी;
- (ख) ऑफशोर सबस्टेशन की नींव पर एक्सपोर्ट केबल की एंट्री जे-ट्यूब या आई-ट्यूब के ज़रिए होगी;
- (ग) अपतटीय सबस्टेशन या उच्च वोल्टेज डायरेक्ट करंट कन्वर्टर स्टेशन को निर्यात केबल के ज़रिए ऑनशोर सबस्टेशन से जोड़ा जाएगा; और
- (घ) एक्सपोर्ट केबल में एन-1 विश्वसनीयता मानदंड होंगे।

106यच ट्रांज़िशन पॉइंट-(1) एक्सपोर्ट केबल को ज़मीन के नीचे दबाया जाएगा और ट्रांज़िशन जंक्शन बॉक्स पर जोड़ा जाएगा।

- (2) ट्रांज़िशन जंक्शन बॉक्स को कोस्टल रेगुलेशन ज़ोन की सीमा के बाहर रखा जाएगा और उसके चारों ओर बाड़ लगाई जाएगी ताकि कोई भी अनाधिकृत व्यक्ति अंदर न आ सके।

106यछ अर्थिंग- नींव से जुड़ी अर्थिंग रॉड, करंट न ले जाने वाली सभी धातु की संरचनाओं को अर्थ करेगी।

भाग- ग

बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के निर्माण के लिए तकनीकी मानक

106यज साइट का चयन और लेआउट संबंधी विचार- साइट को भूवैज्ञानिक दोषों, उच्च बाढ़ क्षेत्रों, उच्च ज्वार क्षेत्रों, हिमस्खलन और भूस्खलन की आशंका वाले क्षेत्रों से, जहाँ तक संभव हो, दूर रखा जाएगा:

बशर्ते कि बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली, जो अत्यधिक मौसम और साइट की स्थितियों में स्थित हैं, उन्हें ऐसी स्थितियों का सामना करने के लिए डिज़ाइन किया जाएगा।

106यझ सिविल संरचना-(1) सभी संरचनाओं और नींवों को बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के सेवा अवधि के अनुरूप डिज़ाइन किया जाएगा।

- (2) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली को भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा जारी राष्ट्रीय भवन संहिता के अनुसार भूकंप-रोधी ब्रेसिंग प्रदान की जाएगी।

- (3) सुसंगत मानकों के अनुसार, स्थापना, चालू करने और संचालन तथा रखरखाव के दौरान बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के उपस्करों की क्रिया के लिए उचित पहुँच या स्थान होगा।

106यञ अनुप्रयोग और उपयोग के मामले- बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली को अपेक्षा के अनुसार, निम्नलिखित में से किसी एक या किसी भी संयोजन के लिए डिज़ाइन किया जाएगा: -

- (1) आउटपुट की अस्थिरता और परिवर्तनशीलता को कम करके और विद्युत की गुणवत्ता में सुधार करके, नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के ग्रिड एकीकरण में सहायता करना।
- (2) लगातार ऊर्जा आपूर्ति प्रदान करने के लिए ऊर्जा भंडारण का उपयोग करके, नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों से स्थिर क्षमता प्रदान करना।
- (3) कम कीमत वाले समय के दौरान खरीदी गई सस्ती विद्युत से चार्ज करना और अधिक कीमत वाले समय के दौरान इसे वापस ग्रिड में डिस्चार्ज करना।
- (4) विद्युत के असंतुलन और रुकावटों को दूर करके पारेषण और वितरण प्रणाली के प्रदर्शन को बढ़ाना।
- (5) पीक मांग (अधिकतम मांग) के दौरान डिस्चार्ज करके भीड़भाड़ से संबंधित लागत से बचना, ताकि पारेषण क्षमता की अपेक्षाओं कम हों और पारेषण या वितरण बुनियादी ढांचे को अपग्रेड करने की आवश्यकता को टालना या उससे बचना।
- (6) सबस्टेशन में स्विचिंग घटकों, संचार और नियंत्रण उपकरणों को विद्युत प्रदान करना।
- (7) विद्युत की आपूर्ति और मांग के बीच बदलावों के जवाब में विद्युत के आउटपुट को बदलना और ग्रिड वोल्टेज को अनुमेय सीमा के भीतर बनाए रखने के लिए रिएक्टिव पावर का प्रबंधन करना।
- (8) अंतिम उपयोगकर्ताओं के लिए विद्युत की कुल लागत को कम करना, जिससे ग्राहक कम कीमत वाले समय के दौरान बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली को चार्ज कर सकें और विशिष्ट पीक मांग वाले समय के दौरान इसे डिस्चार्ज कर सकें।
- (9) ईंधन की लागत से बचने और पारंपरिक ब्लैक-स्टार्ट जनरेटर से होने वाले उत्सर्जन को कम करने के लिए ब्लैक-स्टार्ट सेवा प्रदान करना।
- (10) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली का कोई भी अन्य अनुप्रयोग जो ग्रिड-इंटैक्टिव (ग्रिड से जुड़ा हुआ) हो:

परंतु सभी बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणालियों में सक्रिय विद्युत नियंत्रण, रिएक्टिव पावर, वोल्टेज नियंत्रण, आवृत्ति प्रतिक्रिया, दोष और आवृत्ति राइड-थ्रू, संचार और नियंत्रण (स्काडा/इएमएस एकीकरण), रैंप दर नियंत्रण और नाइट मोड संचालन की क्षमताएं होगी:

और, परंतु 50 मेगावाट और उससे अधिक की स्थापित क्षमता वाली बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणालियों में स्वचालित उत्पादन नियंत्रण, ग्रिड-फॉर्मिंग इन्वर्टर क्षमता और ब्लैक-स्टार्ट क्षमता जैसी अतिरिक्त क्षमताएं होगी:

बशर्ते कि 'कूलिंग ऑफ पीरियड' (ठंडा होने की अवधि) जैसे प्रतिबंध बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के लचीले संचालन में बाधा नहीं डालेंगे।

106यट मुख्य उपस्कर- बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली में मुख्य रूप से निम्नलिखित उपकरण सम्मिलित होंगे:-

- (1) सेल, बैटरी मॉड्यूल, बैटरी रैक, बैटरी कंटेनर;
- (2) बैटरी प्रबंधन प्रणाली;
- (3) विद्युत रूपांतरण प्रणाली; और
- (4) ऊर्जा प्रबंधन प्रणाली।

106यठ बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के घटक-(1) सेल, बैटरी मॉड्यूल, बैटरी रैक, बैटरी कंटेनर-

- (क) हर बैटरी मॉड्यूल पर कम से कम निर्माता का नाम, मूल देश, सेल का प्रकार, नेमप्लेट रेटिंग और निर्माण की तारीख का लेबल लगा होगा;
- (ख) हर मॉड्यूल में एक रेडियो आवृत्ति पहचान टैग होना चाहिए जिसमें नीचे दी गई जानकारी सम्मिलित हो:-
 - (i) सेल का प्रकार;
 - (ii) हर सेल और मॉड्यूल के निर्माता का नाम;
 - (iii) निर्माण का मास और वर्ष;
 - (iv) मूल देश;
 - (v) नेमप्लेट रेटिंग;
 - (vi) मॉड्यूल का यूनिक सीरियल नंबर और मॉडल नंबर;

- (vii) योग्यता प्रमाण पत्र प्राप्त करने की तारीख; और
- (viii) टेस्टिंग प्रमाण पत्र जारी करने वाली लैब का नाम।
- (ग) हर बैटरी रैक में ज़रूरत पड़ने पर, सिस्टम के बाकी हिस्सों से खुद को अलग करने की व्यवस्था होगी;
- (घ) बैटरी कंटेनर को:-
- (i) संबंधित मानकों के अनुसार तापमान, दबाव, विस्फोट और कंपन जैसे अत्यधिक मापदंडों को झेलने में सक्षम होगा;
- (ii) बैटरियों के ऑपरेटिंग तापमान की सीमा को बनाए रखने के लिए उसमें कूलिंग की व्यवस्था होगी;
- (iii) मौसम-रोधी और धूल-रोधी होगा, साथ ही उसमें नमी के जमने, पानी के अंदर आने, हवा में मौजूद नमक और धूल को रोकने की व्यवस्था होगी; और
- (iv) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के घटकों को खराब होने से बचाने के लिए जंग-रोधी होगा।
- (2) बैटरी प्रबंधन प्रणाली-(क) बैटरी प्रबंधन प्रणाली मॉड्यूल स्तर, रैक स्तर और कंटेनर स्तर पर उपलब्ध कराई जाएगी; और
- (ख) बैटरी प्रबंधन प्रणाली को नीचे दिए गए कार्य करने में सक्षम होगा:-
- (i) रीयल-टाइम वोल्टेज, करंट, चार्ज की स्थिति, स्वास्थ्य की स्थिति और तापमान की निगरानी करना;
- (ii) बैटरियों के चार्ज होने और डिस्चार्ज होने को नियंत्रित करना;
- (iii) बैटरी को गहरे डिस्चार्ज, ज़्यादा वोल्टेज, ज़्यादा करंट और ज़्यादा तापमान से बचाना;
- (iv) अलग-अलग सेलों के एक समान चार्ज होने और डिस्चार्ज होने को सुनिश्चित करने के लिए सेल संतुलन का कार्य प्रदान करना; और
- (v) डिज़ाइन की ज़रूरत के अनुसार, पावर रूपांतरण प्रणाली या ऊर्जा प्रबंधन प्रणाली, या दोनों के साथ संपर्क करना।
- (3) पावर रूपांतरण प्रणाली-(क) सामान्य आवश्यकताएँ-
- (i) पावर रूपांतरण प्रणाली में, उपयोग और पावर कॉन्फ़िगरेशन के आधार पर, एक या एक से ज़्यादा पावर कंडीशनिंग इकाइयाँ सम्मिलित होंगी; और
- (ii) यदि विद्युत रूपांतरण प्रणाली बाहर (आउटडोर) लगाई गयी है, तो संबंधित मानकों के अनुसार इनग्रेस प्रोटेक्शन (अंदरूनी सुरक्षा) प्रदान की जाएगी।
- (ख) पावर कन्वर्ज़न सिस्टम में ये विशेषताएँ होंगी:-
- (i) यह पूरी तरह से स्वचालित और बिना किसी की देखरेख के काम करने में सक्षम हो;
- (ii) यह ग्रिड के साथ सिंक्रोनाइज़ (तालमेल बिठाने) और उससे डिस्कनेक्ट होने में सक्षम हो;
- (iii) इसमें खुद की सुरक्षा और खराबी का पता लगाने की विशेषताएँ सम्मिलित हों, ताकि किसी कंपोनेंट के खराब होने या ऑपरेटिंग पैरामीटर के असामान्य होने पर यह खुद को नुकसान से बचा सके;
- (iv) इसमें रखरखाव के काम के लिए अपने अल्टरनेटिंग करंट (एसी) और डायरेक्ट करंट (डीसी) दोनों टर्मिनलों को डिस्कनेक्ट करने की व्यवस्था सम्मिलित हो;
- (v) यह ऐसा कोई इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंटरफेरेंस (विद्युत-चुंबकीय व्यवधान) पैदा न करे, जिससे बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के अंदर लगे इंस्ट्रूमेंटेशन, संचार या इसी तरह के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के काम में बाधा आए;
- (vi) यह एक्टिव पावर और रिएक्टिव पावर को लगातार नियंत्रित करने में सक्षम हो;
- (vii) इसमें ओवर-करंट प्रोटेक्शन डिवाइस (उपकरण) लगे हों, जो पावर कन्वर्ज़न सिस्टम के अंदर किसी भी खराबी (जिसमें कम्प्यूटेशन फेलियर भी सम्मिलित है) के कारण होने वाले फॉल्ट को ठीक करने में सक्षम हों;
- (viii) इसे इस तरह से डिज़ाइन किया जाए कि ग्रिड के चले जाने पर, लागू मानकों के अनुसार, यह 'रन-ऑन' और 'आइलैंडिंग' की स्थिति को सीमित कर सके;
- (ix) इसे इस तरह से डिज़ाइन किया जाए कि यह डायरेक्ट करंट (डीसी) बस पर आने वाले सर्ज (अचानक बढ़ने वाले वोल्टेज) को सामान्य डीसी बस वोल्टेज के अधिकतम दो गुना तक ही सीमित रखे; और
- (x) पावर कन्वर्ज़न सिस्टम के सब-सिस्टम के अंदर, इसमें लोड ले जाने वाली ऐसी केबल लगी हों जिनका सुरक्षा गुणांक दो हो।

(4) ऊर्जा प्रबंधन प्रणाली-(क) ऊर्जा प्रबंधन प्रणाली में ये विशेषताएं होनी चाहिए: -

- (i) इसमें एक प्रोग्रामेबल लॉजिक कंट्रोलर, वोल्टेज, करंट और पावर मापने वाले उपकरण और एक सॉफ्टवेयर शामिल होना चाहिए जो बैटरी प्रबंधन प्रणाली, पावर रूपांतरण प्रणाली, प्रोग्रामेबल लॉजिक कंट्रोलर और मापने वाले उपकरणों के साथ इंटरफेस कर सके;
- (ii) यह प्रणाली के दृष्टिकोण से ग्रिड से जुड़े स्टोरेज के चार्ज या डिस्चार्ज को नियंत्रित करे;
- (iii) यह बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के भीतर सभी उपकरणों की व्यापक निगरानी, विश्वसनीय सूचना आदान-प्रदान और त्वरित नियंत्रण की अनुमति दे;
- (iv) यह बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के इंटरकनेक्शन बिंदु पर सक्रिय शक्ति और प्रतिक्रियाशील शक्ति की एकीकृत, वास्तविक समय की निगरानी, कुशल संचालन और नियंत्रण प्रदान करे;
- (v) यह सुपरवाइजरी कंट्रोल और डेटा अधिग्रहण के साथ एकीकृत हो और इसमें विनिर्देशों के अनुसार संयंत्र सुविधाओं के प्रदर्शन की निगरानी, नियंत्रण और अनुकूलन के लिए अंतर्निहित तर्क या प्रोग्राम होगा;
- (vi) इसे स्वचालित, बिना किसी की उपस्थिति के संचालन के लिए डिज़ाइन किया गया हो;
- (vii) इसे स्थानीय रूप से मैन्युअल और दूरस्थ स्थान पर स्थित कंप्यूटर से रिमोट संचालन के लिए डिज़ाइन किया गया हो;
- (viii) यह एक व्यवस्थित स्टार्टअप अनुक्रम सुनिश्चित करे;
- (ix) यह ग्रिड पावर की अनुपस्थिति में भी, एक व्यवस्थित शटडाउन सुनिश्चित करे;
- (x) यह किसी भी स्टैंडबाय या परिचालन स्थिति से सुरक्षित सिस्टम रीसेट की सुविधा प्रदान करे;
- (xi) यह 'कनेक्ट' या 'डिस्कनेक्ट' के सिवाय, किसी भी अन्य परिचालन स्थिति से 'स्टैंडबाय' स्थिति में जाने की अनुमति दे;
- (xii) यह निम्नलिखित स्थितियों में शटडाउन शुरू करे और जब तक कोई रीसेट संकेत (स्थानीय या रिमोट) शुरू नहीं किया जाता, तब तक यह शटडाउन स्थिति में ही रहे:-
 - (क) आपातकालीन ट्रिप स्विच;
 - (ख) यूटिलिटी ग्रिड वोल्टेज का नुकसान (ब्लैक स्टार्ट ऑपरेशन को छोड़कर);
 - (ग) एक अल्टरनेटिंग करंट (एसी) सर्किट ब्रेकर ट्रिप (ट्रांसफार्मर के किसी भी तरफ);
 - (घ) धुआं और आग का अलार्म;
 - (ङ) एक डायरेक्ट करंट (डीसी) ग्राउंड फॉल्ट (फील्ड-समायोज्य सेटिंग);
 - (च) रिमोट डिसेबल (रीसेट की आवश्यकता नहीं); और
 - (छ) आइलैंडिंग की स्थिति।
- (xiii) यह बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली की विभिन्न स्थिति संबंधी जानकारी को पढ़ने और रिपोर्ट करने की सुविधा प्रदान करे;
- (xiv) इसे पूरे संयंत्र के इष्टतम परिचालन मोड का चयन करने के लिए प्रोग्राम किया जा सके;
- (xv) यह बाहरी सेट पॉइंट्स को प्राप्त करने में सक्षम हो और स्वचालित रूप से संयंत्र सुविधा के व्यवहार को उनके अनुसार अनुकूलित कर सके;
- (xvi) प्लांट की सुविधाओं के लिए निम्नलिखित ऑपरेशन मोड की अनुमति देने में सक्षम हो:-
 - (क) रिएक्टिव पावर नियंत्रण;
 - (ख) पावर फैक्टर नियंत्रण;
 - (ग) वोल्टेज नियंत्रण;
 - (घ) वोल्टेज गिरन;

- (ड) अपैरेंट पावर नियंत्रण;
- (च) एक्टिव पावर लिमिटेशन;
- (छ) पावर रैंप रेट नियंत्रण; और
- (ज) आवृत्ति रेगुलेशन।

(xvii) अपनी रियल-टाइम घड़ी को स्टैंडर्ड टाइम सोर्स के साथ सिंक्रोनाइज़ करने की सुविधा प्रदान करे;

(xviii) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के किसी कंपोनेंट के फेल होने पर, या बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली की सुरक्षित ऑपरेटिंग रेंज से बाहर के पैरामीटर होने पर, बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली और बैटरी को नुकसान से बचाने के लिए सेल्फ-डायग्नोस्टिक और सेल्फ-प्रोटेक्टिव सुविधाएँ प्रदान करे;

(xix) एक नियंत्रित वातावरण में रखा जाए; और

(xx) एनर्जी मैनेजमेंट सिस्टम और उसके सहायक उपकरणों की सभी भार अपेक्षाओं की पूर्ति के लिए, उपयुक्त रेटिंग की निर्बाध विद्युत आपूर्ति या डायरेक्ट करंट विद्युत आपूर्ति का उपबंध होगा।

(ख) एनर्जी मैनेजमेंट सिस्टम, ग्रिड ऑपरेटर या सुपरवाइज़री कंट्रोल और डेटा एंक्रिप्शन सिस्टम से टारगेट सेटपॉइंट (जैसे, पावर इंजेक्शन या अवशोषण, चार्ज की स्थिति की सीमाएँ) प्राप्त करने में सक्षम होगा; इसके लिए आइइसी 60870-5-104, मोडबस टीसीपी, या आइइसी 61850 जैसे स्टैंडर्ड कम्युनिकेशन प्रोटोकॉल का उपयोग किया जाएगा, जिन्हें इथरनेट, फ़ाइबर-ऑप्टिक, या अन्य अनुमोदित माध्यमों से भेजा जाएगा। जहाँ आवश्यक हो, आंतरिक सिस्टम (जैसे, बैटरी मैनेजमेंट सिस्टम, पावर कन्वर्जन सिस्टम) के साथ इंटरफ़ेस करने के लिए उपयुक्त प्रोटोकॉल कन्वर्टर या गेटवे का उपयोग किया जा सकेगा; और

(ग) उपयोग किए जाने वाले प्रोटोकॉल और माध्यम, केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण (विद्युत प्रणाली प्रचालन में संचार प्रणाली के लिए तकनीकी मानक) विनियम, 2020 और प्राधिकरण द्वारा जारी 'विद्युत प्रणाली संचालन में संचार योजना नियमावली' में परिभाषित विलंबता और उपलब्धता मानदंडों का पालन करेंगे।

106यड बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली की तकनीकी विशिष्टताएँ-(1) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली को इस तरह डिज़ाइन किया जाना चाहिए कि वह परिवेश के तापमान की पूरी सीमा के लिए अपनी रेटेड विद्युत आउटपुट प्राप्त कर सके।

(2) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली की प्रदर्शन गारंटी कम से कम निम्नलिखित होगी: -

(क) पांच वर्षों के उपयोग के अंत में 90% आउटपुट;

(ख) दस वर्षों के उपयोग के अंत में 80% आउटपुट; और

(ग) पन्द्रह वर्षों के उपयोग के अंत में 70% आउटपुट।

(3) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली द्वारा प्रदान किए जाने वाले चक्रों की संख्या, उसकी रेटेड ऊर्जा क्षमता पर बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के अपेक्षित जीवनकाल के अनुरूप होनी चाहिए।

(4) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली को कम से कम 80% की 'डेपथ ऑफ़ डिस्चार्ज' (गहराई तक डिस्चार्ज होने की क्षमता) प्रदान की जाएगी।

(5) आइसोलेशन ट्रांसफॉर्मर के साथ पावर रूपांतरण प्रणाली की दक्षता 95% से कम नहीं होनी चाहिए।

(6) राउंड ट्रिप दक्षता (प्रत्यावर्ती धारा से प्रत्यावर्ती धारा, जिसमें सहायक उपभोग भी शामिल है) 70% से कम नहीं होगी।

(7) रैंप दर और प्रति दिन चक्रों की संख्या को बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के उपयोग के मामले और अनुप्रयोग के अनुसार डिज़ाइन की जाएगी।

बशर्ते कि बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली से संबंधित किसी भी नई तकनीक के मामले में, प्राधिकरण द्वारा एक अलग आदेश के माध्यम से तकनीकी विशिष्टताएँ जारी की जा सकेंगी।

106यड सुरक्षा-(1) सुरक्षा उपाय बहु-स्तरीय और अतिरेकपूर्ण होंगे।

(2) प्रत्यक्ष धारा बस, इन्वर्टर और प्रत्यावर्ती धारा स्विचगियर कक्षों के बीच स्पष्ट अलगाव होगा, जिसमें दोष को अलग करने की क्षमताएँ हों।

- (3) सेल स्ट्रिंग्स में, प्रत्यावर्ती धारा या प्रत्यक्ष धारा, किसी भी एक तरफ 'ओवर-करंट' सुरक्षा होगी।
- (4) ओवर-करंट सुरक्षा का आकार और समन्वय इस प्रकार किया जाएगा कि एक स्ट्रिंग से आने वाली धाराएँ किसी अन्य सेल स्ट्रिंग में दोष उत्पन्न करने में योगदान न दें।
- (5) कोशिकाओं, वायरिंग, स्विचगियर और सभी प्रत्यक्ष धारा वाले विद्युत घटकों के लिए, अधिकतम अपेक्षित वोल्टेज के संबंध में, दो का सुरक्षा गुणांक होगा।
- (6) आसन्न बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के बाड़ों के साथ-साथ निकटतम भवन के लिए, विभिन्न प्रकार की बैटरी रसायन-प्रणालियों जैसे कि लिथियम-आयन, निकेल-कैडमियम और लेड-एसिड बैटरियों के लिए, संबंधित मानक के अनुसार, न्यूनतम स्थान का अलगाव प्रदान किया जाएगा।

106यण अलार्म-(1) असामान्य स्थितियों, जिनमें ज्यादा तापमान, ज्यादा करंट, ज्यादा वोल्टेज, डायरेक्ट करंट ग्राउंड फॉल्ट, धुआँ, गैस या मूल उपकरण निर्माता द्वारा बताया गया कोई अन्य पैरामीटर शामिल है, के होने की सूचना देने के लिए एक अलार्म और डिस्प्ले सिस्टम होगा।

- (2) सिस्टम द्वारा जनरेट किए गए सभी अलार्म को ऑपरेटर द्वारा स्वीकार किए जाने का प्रावधान होगा।
- (3) अलार्म ट्रिगर लेवल फ्रील्ड में एडजस्ट करने में सक्षम होगा।
- (4) जब बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली कंटेनर का दरवाजा खोला जाएगा, तो बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली अलार्म देगा।

106यत नियंत्रण कक्ष-(1) कंट्रोल और रिले पैनल, एनर्जी मैनेजमेंट सिस्टम और बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के कंट्रोल और ऑपरेशन के लिए ज़रूरी अन्य सभी इनडोर उपकरण तथा मापने, मॉनिटर करने और रिकॉर्ड करने वाले सिस्टम को रखने के लिए एक कंट्रोल रूम बनाया जाएगा।

- (2) ऑपरेशन और रखरखाव स्टाफ़ के लिए पर्याप्त जगह दी जाएगी।
- (3) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली, ट्रांसफॉर्मर, स्विचयार्ड उपकरण और ट्रांसमिशन लाइन के लिए कंट्रोल रूम में सुपरवाइज़री कंट्रोल और डेटा एक्विजिशन के लिए ऑपरेटिंग इंटरफ़ेस डिस्प्ले के ज़रिए, लागू होने पर, नीचे दिए गए कम से कम पैरामीटर रियल टाइम में उपलब्ध होंगे:-

(क) डायरेक्ट करंट इनपुट वोल्टेज और करंट;

(ख) बैटरी मॉड्यूल और कंटेनर का तापमान;

(ग) अल्टरनेटिंग करंट आउटपुट वोल्टेज और करंट;

(घ) आउटपुट पावर (एकट्रिव और रिएक्टिव);

(ङ) पावर फ़ैक्टर;

(च) सापेक्ष आर्द्रता; और

(छ) आस-पास का तापमान।

- (4) कंट्रोल पैनल या कंसोल में मीटर, इंडिकेटर और डिस्प्ले भी सम्मिलित होंगे।

106यथ डेटा साझा करना-(1) कंट्रोल सेंटर, जैसे कि रिन्यूएबल एनर्जी मैनेजमेंट सेंटर, रीजनल लोड डिस्पैच सेंटर या स्टेट लोड डिस्पैच सेंटर द्वारा मांगे गए सभी ज़रूरी एनालॉग और डिजिटल इनपुट, बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली द्वारा उपलब्ध कराए जाएंगे।

- (2) एकट्रिव पावर, रिएक्टिव पावर, आवृत्ति, इवेंट लॉगर, डिस्टेंस रिकॉर्डर और ट्रिपिंग तथा प्रोटेक्शन ऑपरेशन के दौरान लो वोल्टेज राइड थ्रू और हाई वोल्टेज राइड थ्रू के ट्रिगरिंग डेटा से संबंधित जानकारी को स्टोर किया जाएगा और रीजनल पावर कमेटी तथा कंट्रोल सेंटर, जो इस प्रकार हैं- रिन्यूएबल एनर्जी मैनेजमेंट सेंटर या रीजनल लोड डिस्पैच सेंटर या स्टेट लोड डिस्पैच सेंटर को उपलब्ध कराया जाएगा:

परंतु पावर कन्वर्ज़न सिस्टम और एनर्जी मैनेजमेंट सिस्टम में नब्बे दिनों तक डेटा सुरक्षित रखने और प्रति सेकंड कम से कम एक हज़ार सैंपल कैप्चर करने की क्षमता होनी चाहिए।

106यद सहायक उपकरण-(1) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली में हीटिंग, वेंटिलेशन और एयर कंडीशनिंग, ट्रांसफॉर्मर, वायरिंग, कनेक्टर, सुरक्षा उपकरण, ग्राउंडिंग, जंक्शन बॉक्स, रोशनी, सीसीटीवी, एनक्लोजर और इंस्ट्रूमेंटेशन जैसे सहायक उपकरण होने चाहिए।

(2) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली में एक सहायक पावर सिस्टम सम्मिलित होगा, जिसे निम्नलिखित में से किसी एक से प्राप्त किया जा सकेगा:-

(क) यूटिलिटी या डिस्कॉम का अल्टरनेटिंग करंट (एसी) बस;

(ख) इन्वर्टर ड्यूटी ट्रांसफॉर्मर का लो वोल्टेज वाला सिरा; और

(ग) इन्वर्टर ड्यूटी ट्रांसफॉर्मर की टर्शियरी वाइंडिंग।

(3) सहायक पावर सिस्टम निम्नलिखित की व्यवस्था करेगा:-

(क) असामान्य परिस्थितियों के दौरान सिस्टम को व्यवस्थित रूप से बंद करने के लिए ज़रूरी आपातकालीन पावर;

(ख) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के कई दिनों तक बंद रहने के बाद उसे अपने आप दोबारा चालू करने की क्षमता; और

(ग) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली की अन्य सहायक पावर ज़रूरतें।

(4) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली में हीटिंग, वेंटिलेशन और एयर कंडीशनिंग या चिलर सिस्टम होगा, जो बैटरी के पूरे जीवनकाल के दौरान साइट पर सभी तरह की जलवायु परिस्थितियों में बैटरी के प्रदर्शन को बनाए रखने में सहायक हो।

(5) एयर हैंडलिंग और वितरण प्रणाली को इस तरह से डिज़ाइन किया जाएगा कि कंटेनर के अंदर मौजूद सभी घटकों में एक समान तापमान बना रहे।

106यध सुरक्षा और नियंत्रण-(1) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली में 'पॉइंट ऑफ़ कॉमन कपलिंग' या 'पॉइंट ऑफ़ इंटरकनेक्शन' पर विद्यमान किसी भी फ़ॉल्ट करंट को रोकने की क्षमता होगी, साथ ही उपकरण में किसी भी दिशा में बहने वाले फ़ॉल्ट करंट को भी रोकने की क्षमता होगी।

(2) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के अंदर खराबी के कारण उत्पन्न होने वाले दोषों को बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के सुरक्षा उपकरणों द्वारा ठीक किया जाएगा।

(3) लागू मानकों के अनुसार, स्विचिंग, तड़ित और अन्य इसी प्रकार के कारणों से होने वाले क्षणिक वोल्टेज सर्ज से सुरक्षा के लिए सर्ज-सुरक्षा उपकरण लगाए जाएंगे।

(4) बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली के लिए प्रदान किया गया नियंत्रण और इंस्ट्रूमेंटेशन सिस्टम आधुनिक पावर स्टेशन की कार्यप्रणालियों के अनुरूप होगा और प्राधिकरण द्वारा अधिसूचित सभी लागू मानकों, दिशानिर्देशों और संबंधित विनियमों का पालन करेगा।

राकेश कुमार, सचिव

[विज्ञापन-III/4/असा./182/2026-27]

टिप्पण.- मूल विनियम भारत के राजपत्र, भाग III, खंड 4 में फा.सं. सीईए-टीएच-17/1/2021-टीईटीडी तारीख 23 दिसंबर, 2022 द्वारा प्रकाशित किए गए थे, और फा.सं. सीईए-टीएच-17/1/2021-टीईटीडी तारीख 9 अक्टूबर, 2025 द्वारा अंतिम संशोधन किया गया था।

CENTRAL ELECTRICITY AUTHORITY**NOTIFICATION**

New Delhi, the 22nd June, 2026

F. No. CEA-TH-17/1/2021-TETD Division.—Whereas public notice advertising the draft of the Central Electricity Authority (Technical Standards for Construction of Electrical Plants and Electric Lines) Amendment Regulations, 2025, was published in six newspaper dailies, as required by sub-section (3) of section 177 of the Electricity Act, 2003 (36 of 2003), read with sub-rule (2) of rule 3 of the Electricity (Procedure for Previous Publication) Rules, 2005, for inviting objections and suggestions from all persons likely to be affected thereby, within the period of forty-five days, from the date on which the copies of the said draft regulations were made available to the public;

And whereas copy of the public notice as advertised in the newspapers and the said draft regulations were made available to the public on the website of the Central Electricity Authority on the 6th October, 2025;

And whereas the objections and suggestions were received from the public on the said draft regulations, which were duly considered by the Central Electricity Authority.

Now, therefore, in exercise of the powers conferred by clause (e) of sub-section (2) of section 177 of the Electricity Act, 2003 (36 of 2003), the Central Electricity Authority hereby makes the following amendments in the Central Electricity Authority (Technical Standards for Construction of Electrical Plants and Electric Lines) Regulation, 2022, namely:—

1. Short title and commencement.—(1) These regulations may be called the Central Electricity Authority (Technical Standards for Construction of Electrical Plants and Electric Lines) Amendment Regulations, 2026.

(2) They shall come into force on 1st day of April, 2027.

2. In the Central Electricity Authority (Technical Standards for Construction of Electrical Plants and Electric Lines) Regulations, 2022 (hereinafter referred to as the said regulations), in regulation 2, in sub-regulation (1),—

(i) after clause (f), the following clauses shall be inserted, namely:—

‘(fa) “battery container” means a container which houses the components such as module, rack, battery management system, thermal management system, safety system and control system;

(fb) “battery energy storage system” means a stationary system connected to the electricity system which is used to store electric energy by means of electrochemical materials, typically includes batteries, power conversion system, and battery management system;

(fc) “battery energy storage system energy capacity” means the product of the rated output power and the output duration time at this rated power, expressed in kWh or MWh, measured at metering point, at the time of commissioning of the battery energy storage system;

(fd) “battery energy storage system power capacity” means the maximum amount of power, expressed in kW or MW, that a battery energy storage system can deliver at delivery point at any given moment;

(fe) “battery management system” means a system which controls the batteries in order to obtain safe operation, and also balances the energy of batteries and monitors the status thereof;

(ff) “battery module” means a string of series connected cells placed in a casing;

(fg) “battery rack” means a string of series connected battery modules placed in a container;’;

(ii) after clause (i), the following clause shall be inserted, namely:—

‘(ia) “c rate” means the rate at which a battery charges or discharges relative to its maximum energy capacity;

(ib) “cycle” means the charging of a battery from its depth of discharge level to its peak charging level and again discharging to its depth of discharge level;’;

(iii) after clause (l), the following clause shall be inserted, namely:—

‘(la) “depth of discharge” means the level to which a battery energy storage system is discharged relative to the maximum possible amount of energy that can be discharged by the system, typically expressed as a percentage;’;

(iv) after clause (ze), the following clause shall be inserted, namely:—

‘(zea) “module” means the collection of photovoltaic cells connected together;’;

(v) after clause (zk), the following clause shall be inserted, namely:—

‘(zka) “power conversion system” in a battery energy storage system refers to the integrated system of inverters, rectifiers, controllers and associated power electronics system that convert Direct Current power stored in the battery to Alternating Current power for injecting into the electricity system (discharging), and *vice versa* (charging);

(zkb) “power plant controller” means the equipment in a renewable energy power plant responsible for maintaining a reference active and reactive power output from the renewable energy power plant and also capable of sending & receiving signals from remote end;’;

(vi) after clause (zn), the following clause shall be inserted, namely:—

‘(zna) “ramp rate of battery energy storage system” means rate of change of a battery energy storage system output expressed in percentage of MW per minute;’;

(vii) after clause (zq), the following clause shall be inserted, namely:—

‘(zqa) “state of charge” means the present level of charge of a battery expressed in percentage of its maximum capacity;

(zqb) “state of health” means the maximum level of charge of a battery expressed in percentage of its initial value at the time of its first use;’.

3. In the said regulation, after regulation 106, the following regulations shall be inserted, namely:—

“Chapter-VI

TECHNICAL STANDARDS FOR CONSTRUCTION OF RENEWABLE ENERGY POWER PLANT AND BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEM

106A. Technical standards.— The construction of renewable energy power plant and battery energy storage system shall be covered in the following five parts namely:—

- (1) Part- A: Technical standards for construction of solar power plant; and
Part- A1: Technical standards for construction of floating solar plant.
- (2) Part- B: Technical standards for construction of onshore wind power plant; and
Part- B1: Technical standards for construction of offshore wind power plant.
- (3) Part- C: Technical standards for construction of battery energy storage system.

106B. General requirements.—(1) Equipment ratings.—(a) in a renewable energy power plant, all equipment ratings shall be such that the plant is suitable for continuous operation, subject to availability of solar irradiance in the case of a photovoltaic plant and instantaneous wind energy in case of a wind turbine generator, without any restriction up to the rated MVA capacity of the plant, within the frequency range, voltage range, power factor limits, combined voltage-frequency variations as specified in the Central Electricity Authority (Technical Standards for Connectivity to the Grid) Regulations, 2007.

(b) in battery energy storage system, all equipment ratings shall be such that the plant is suitable for continuous operation, without any restriction up to the rated state of charge within the frequency range, voltage range, power factor limits, combined voltage-frequency variations as specified in the Central Electricity Authority (Technical Standards for Connectivity to the Grid) Regulations, 2007.

- (2) The owner of renewable energy power plant or the battery energy storage system, as the case may be, shall keep atleast the following documents at the site:—
 - (a) as-built drawings including, but not limited to civil and architectural works, mechanical, electrical, control and communication;
 - (b) copies of the project design memorandum, technical description, data sheets, operating manuals and manufacturer’s warranties for all major equipment;
 - (c) copies of the results of all tests performed as per contract;

- (d) inputs file containing details of system parameters required for modelling of the renewable energy power plant and output file containing result of modelling of the renewable energy power plant in requisite format; and
- (e) type test certificate along with detailed evaluation report of equipment within the renewable energy power plant or the battery energy storage system, as the case may be, at site for examination by statutory bodies as and when required.
- (3) Display board with clear visibility shall be installed at a conspicuous place with the information including plant name, capacity, location, coordinates, type of renewable energy power plant or the battery energy storage system, as the case may be, and date of commissioning.
- (4) The owner of renewable energy power plant having installed capacity of 10 MW and above, shall install World Meteorological Organization (WMO) norms compliant Automatic Weather Station in the plant to measure parameters including wind speed, ambient temperature, solar irradiance, relative humidity and atmospheric pressure as per the Authority 'Guidelines for Automatic Weather Station (AWS) for Solar and Wind Power Plants' for installation of Automatic Weather Station at a renewable energy power plant.
- (5) Phasor measurement units shall be installed at locations as provided in 'Guidelines on Unified Philosophy for Placement of Phasor Measurement Unit in Indian Grid' issued by the Authority.
- (6) Harmonic analyzer as per relevant standard shall be made available by the owner of substation or the owner of the pooling station, at all incomer bays at point of interconnection or pooling station, as the case may be.
- (7) Power plant controllers shall be provided for active power and reactive power control of renewable energy power plant with the capacity as provided in the Central Electricity Authority (Technical Standards for Connectivity to the Grid) Regulations, 2007 and the power plant controllers shall be capable of:—
- (a) receiving set-points in digital and analog form at renewable energy plant or from the state load despatch centre or regional load despatch centre remotely, as the case may be;
- (b) receiving parameters such as active power, reactive power, voltage, current measured by power quality meter at the point of interconnection; and
- (c) fulfilling the dynamic performance requirements as per Central Electricity Authority (Technical Standards for Connectivity to the Grid) Regulations.
- (8) Renewable energy power plant or the battery energy storage system, as the case may be, shall establish a reliable, redundant and secure communication system within the plant premises and up to the point of interconnection on the transmission or distribution network and maintain throughout the life of the plant.
- (9) The communication infrastructure provisioned for protection and control functions within the renewable energy power plant or the battery energy storage system, as the case may be, such as interlocking, tripping, synchronisation and substation automation shall be physically and logically segregated from channels used for monitoring or supervisory control and data acquisition or metering or general plant data exchange.
- (10) The owner of the renewable energy power plant shall install power quality meters as per relevant standards at point of interconnection:
- Provided that additional power quality meter is not required at point of interconnection if the existing power quality meter at point of interconnection is capable to send required parameter to power plant controllers:
- Provided further that the provision of space for installation of power quality meter along with power supply at point of interconnection shall be provided by substation owner.
- (11) The owner of the renewable energy power plant or the battery energy storage system, as the case may be, shall provide the equipment which are capable to measure parameters such as frequency, voltage, current, active power, reactive power, apparent power and sequence components of voltage and current for field measurements as well as on-site tests and also provide grid event data logger.
- (12) Cable and wiring.—(a) all cables and wires shall be as per the relevant standards having appropriate size and rating considering the losses, maximum load, fault current, voltage drop within permissible limit;
- (b) all connections shall be properly made through suitable lug or terminal crimped with use of suitable cable glands and also labelled using ferrules for ease of tracing from one end to the other;

- (c) in outdoor switchyards, a cable trench system shall be provided and a comprehensive philosophy of segregation and proper spacing between cables shall be maintained;
 - (d) power cables and control cables shall be laid on separate tiers;
 - (e) laying of different voltage grade cables shall be on different tiers according to the voltage grade of the cables, with the higher voltage grade cables in the topmost tier and the control cables in the bottommost tier;
 - (f) the cable trench shall be constructed with proper slope to ensure free drainage of any water which may enter the trench and suitable arrangements shall be made to drain out water; and
 - (g) the cable shall have a service life that is compatible with the design life of the renewable energy power plant or the battery energy storage system, as the case may be.
- (13) Protection.—(a) fully graded protection system with requisite speed, sensitivity and selectivity shall be provided.
- (b) overvoltage protection of renewable energy power plant or the battery energy storage system shall be coordinated with their high voltage ride through requirement at the point of interconnection.
 - (c) under voltage protection of a renewable energy power plant or the battery energy storage system shall be suitably coordinated with their low voltage ride through requirement at the point of interconnection.
- (14) All relevant regulations shall be applicable to any substation and electric line installed beyond the inverter duty transformer in a renewable energy power plant or the battery energy storage system.
- (15) The safety provisions in the renewable energy power plant or the battery energy storage system, as the case may be, shall be as per Central Electricity Authority (Measures relating to Safety and Electric Supply) Regulations, 2023.
- (16) The renewable energy power plant or the battery energy storage system, as the case may be, shall have the capability of voltage ride through as per the Central Electricity Authority (Technical Standards for Connectivity to the Grid) Regulations, 2007.
- (17) All civil structure including control room shall be as per National Building Code issued by the Bureau of Indian Standards.
- (18) The permissible noise level during operation shall be limited as per the relevant standard.
- (19) The renewable energy power plant or the battery energy storage system shall provide the capability of mutually exclusive operating modes of reactive power control functions:—(a) Voltage control mode.— In case operating in voltage control mode, the plant shall operate in closed-loop automatic voltage control mode to regulate the steady-state voltage at the point of interconnection to the reference value, as adjusted by the droop function, to within 1% of the point of interconnection voltage set point unless to do so requires reactive power exceeding the reactive power capability of the plant. The voltage control system shall be capable of reactive power droop functionality to ensure a stable and coordinated voltage response. The droop setting shall be configurable;
- (b) Reactive power set point control mode.— In case operating in Reactive Power Set Point Control mode, the plant shall maintain a specified constant reactive power output at the point of interconnection; and
 - (c) Power factor control mode.— In case operating in this mode, the plant shall have a reactive power output that is in linear proportion to the active power, equivalent to the power factor setting, for the actual active power output.
- (20) The renewable energy power plant or the battery energy storage system with grid forming control shall be capable to comply with the technical requirements as specified in Central Electricity Authority (Technical Standards for Connectivity to the Grid) Regulations, 2007.

PART- A

TECHNICAL STANDARDS FOR CONSTRUCTION OF SOLAR POWER PLANT

106C. Site selection and layout considerations.— The site for a solar power plant shall be selected based on the following criteria duly considering the data available at the time of selection.

- (1) **Type of land.**— Site proximity to geological faults, high flood zone, high tide zones, avalanche prone area and land slide prone area shall be avoided, as far as possible:

Provided that solar power plant which are located in extreme weather and site conditions shall be designed to withstand such conditions.

- (2) **Considerations for layout and construction.**—(a) minimum clearance of 0.75m shall be provided in the layout of the inverter and direct current or alternating current distribution boxes for adequate ventilation to keep inverter temperature in the operating range;
- (b) minimum clearance of 2.5m space shall be provided between arrays for ease of maintenance of the plant;
- (c) photovoltaic array shall be oriented in order to maximize annual energy yield of the installation; and
- (d) all foundations shall be designed to withstand all types of loads coming on it and made as per the relevant standards.

106D. Design life of Solar Power Plant.— The solar power plant shall be designed for a life of not less than twenty-five years.

106E. Major equipment.— A solar power plant shall mainly consist of:—

- (1) Photovoltaic panel or module;
- (2) Module mounting structure;
- (3) Photovoltaic junction box;
- (4) String junction box or array junction boxes;
- (5) Inverter;
- (6) Inverter duty transformer;
- (7) Alternating current distribution board; and
- (8) Other equipment:—
 - (a) cables, pipes, safety components and other accessories;
 - (b) control and protection equipment;
 - (c) communication system;
 - (d) metering devices (meters);
 - (e) earthing system;
 - (f) lightning arrestor; and
 - (g) fire prevention and fire protection system.

106F. Salient technical requirements of major equipment.—(1) **Photovoltaic panel or module.**—(a) photovoltaic modules installed in a highly corrosive atmosphere including marine environments or locations near the sea or other large bodies of salt water, shall fulfill the salt mist corrosion test as per the relevant standards;

- (b) photovoltaic module shall have a bypass diode for optimising photovoltaic output in case of failure of any photovoltaic cell;
- (c) all solar panels shall be cleaned without or with minimal water consumption;
- (d) photovoltaic module shall have radio-frequency identification tag on the module lamination and be able to withstand all environmental conditions and also radio-frequency identification tag contain the following information:—
 - (i) name of the manufacturer of photovoltaic module and solar cells;
 - (ii) month and year of the manufacturing;
 - (iii) country of origin, separately for solar cells and module;
 - (iv) current-voltage curve for the module;
 - (v) peak wattage, maximum power voltage (V_{mp}), maximum power current (I_{mp}) and fill factor;
 - (vi) unique serial number and model number of the module;
 - (vii) date and year of obtaining relevant qualification certificate for photovoltaic module;
 - (viii) name of the test laboratory issuing certificate under relevant standard;

- (ix) other relevant information on traceability of solar cells and module; and
- (e) The following minimum details shall be provided on the photovoltaic module:—
 - (i) name of the manufacturer;
 - (ii) month and year of manufacture;
 - (iii) country of origin;
 - (iv) rated power at standard test conditions; and
 - (v) maximum power voltage (V_{mp}), maximum power current (I_{mp}), open circuit voltage (V_{oc}) and short circuit current (I_{sc}).
- (2) **Module mounting structure.**—(a) photovoltaic modules shall be mounted on a stable, durable structure having adequate strength, with a minimum factor of safety of 1.5, to bear the load of modules and appropriate design suitable to the locations criteria, which shall support the array and withstand wind, rain and other adverse conditions;
 - (b) the modules shall be fixed on structures with proper arrangement so that to support photovoltaic modules at a given orientation, absorb and transfer the mechanical loads to the foundation properly;
 - (c) structure material shall have provision for earthing;
 - (d) structures used shall be protected against rusting either by coating or anodisation;
 - (e) each structure with fixed tilt shall have a tilt angle as per the site conditions to receive optimum insolation; and
 - (f) suitable fastening arrangement such as grouting and clamping shall be provided to secure the installation and to withstand against the specific wind speed.
- (3) **Photovoltaic junction box.**—(a) it shall be ultra violet resistant;
 - (b) by-pass mechanism to prevent photovoltaic cells from hotspot as per relevant standard; and
 - (c) connectors shall be provided with ingress protection of IP68.
- (4) **String junction box or Array junction box.**—(a) string junction box comprising of an enclosure, copper bus bars, fuses, surge protection device, disconnecter shall be designed as per requirement of the inverter;
 - (b) the string junction box shall be made with full dust, water and vermin proof arrangement;
 - (c) all wires and cables shall be appropriately terminated through cable lugs;
 - (d) the string junction box shall have minimum IP65 for outdoor or IP54 for indoor ingress protection; and
 - (e) string junction box may be wired with optical fiber cables for enabling data collection from string junction box or array junction box of capacity 100 kW onwards.
- (5) **Inverters.**—(a) the inverters shall have the following minimum features:—
 - (i) the output power shall be expressed in MVA, MW and MVAR and output current expressed in Ampere for ambient temperatures, as provided by India Meteorological Department at site, ranging from minimum to maximum in steps of 10°C.
 - (ii) the inverter shall convert direct current to alternating current and the direct current component of output shall not be more than 0.5% of continuous maximum rated inverter output current.
 - (iii) the power factor of inverter shall have adjustable range from 0.9 leading to 0.9 lagging.
 - (iv) inverter shall have minimum IP20 for indoor and IP55 for outdoor ingress protection.
 - (v) efficient cooling shall be provided to achieve minimum efficiency of 98%.
 - (vi) inverter shall consume not more than 0.001% of rated power of inverter during idle condition.
 - (vii) the inverter shall be capable to operate at relative humidity range of 20% to 100%.

- (viii) the inverter shall have communication protocol RS485 (Modbus RTU), Modbus TCP, IEC 61850 with reaction time range of 10 ms to 100 ms and rise time range of 40 ms to 900 ms.
- (b) the inverter shall have the following protections:—
- (i) on the input side: direct current reverse connection protection, direct current leakage current protection, direct current switch, potential induced degradation protection, anti-potential induced degradation or potential induced degradation recovery, direct current type-II overvoltage protection and inverter input current monitoring.
 - (ii) on the output side: alternating current short circuit protection, alternating current leakage current protection, ground fault protection, alternating current switch and arc fault circuit interrupter.
- (c) the inverter shall be able to capture all events including all faults and alarm status, change of operating mode, high and low voltage fault ride through, high and low frequency ride through, momentary cessation, phase lock loop-loss of synchronism, input current and voltage, output phase currents and voltage, pulse width modulation index, control system command values, reference values, feedback signals and shall send to supervisory control and data acquisition:
- Provided that the supervisory control and data acquisition shall be capable of retaining the captured data for ninety days and capturing a minimum of one thousand samples per second.
- (d) the inverter shall be placed indoor and its ventilation shall be in accordance with the ambient and other environmental conditions. In case the inverter placed outdoor, then it shall be under shed or roof or canopy.
 - (e) the inverter shall be capable of complete automatic operation including wake-up, synchronisation and shutdown.
 - (f) the inverter shall have suitable light emitting diode indications and liquid crystal display on the front panel to indicate the system status and monitor important electrical parameters.
 - (g) there shall be a local provision to download the implemented settings and parameters in all the inverters. In case the inverter is connected to a local area network, these settings and parameters shall be centrally downloadable in any open source file format.
 - (h) the inverter shall have clear and indelible marking labels and warning labels as per the relevant standards and shall be permanently marked with the following:—
 - (i) name or trade mark of the manufacturer or supplier;
 - (ii) model number, name or other means to identify the equipment;
 - (iii) serial number, code or other marking allowing identification of manufacturing location and the manufacturing batch and date;
 - (iv) input voltage, maximum continuous current for each input;
 - (v) each phase output voltage, frequency, maximum continuous current and power factor; and
 - (vi) ingress protection rating.
 - (i) the inverter shall be type tested at the accredited testing labs.
 - (j) the combined wattage of all inverters shall not be less than the rated capacity of a power plant.
 - (k) the inverter shall have internal protection arrangement against any sustainable fault in the feeder line and against lightning on the feeder.
- (6) **Inverter duty transformer.**— A three phase transformer with low voltage winding connected to the inverter side and high voltage winding connected to the grid side shall have the following features:—
- (a) low voltage side of inverter duty transformer shall have three phase voltage of either 415V or 650V or 1000V.
 - (b) high voltage side of inverter duty transformer shall have three phase voltage of either 11kV or 33kV or 66kV.
 - (c) inverter duty transformer shall be capable to operate within ambient temperature.
 - (d) inverter duty transformer shall have minimum IP20 for indoor and IP55 for outdoor ingress protection.

- (e) inverter duty transformer shall be capable to operate at relative humidity range of 20% to 100 %.
- (f) efficient cooling shall be provided to achieve minimum efficiency of 95%.
- (g) inverter duty transformer shall have protection and alarm system as per the relevant standards.
- (7) **Alternating current distribution board.**—(a) alternating current distribution board panel shall be connected between the inverter and the utility grid;
- (b) alternating current distribution board shall be installed with surge arrestor or circuit breaker of suitable rating for connection and disconnection of inverter from the utility grid;
- (c) there shall be a manual disconnection switch to isolate the system from the utility grid and shall be placed outside of the alternating current distribution board; and
- (d) switches, circuit breakers, connectors and other related items shall be rated as per the relevant standards.
- (8) **Other equipment.**— The requirements for other equipment such as cables, pipes, control and protection equipment, communication system, metering devices, earthing system, lightning arrestor, alternating current and direct current fire prevention and protection system shall be as per the Central Electricity Authority (Installation and Operation of meters) Regulations 2006, the Central Electricity Authority (Technical Standards for Communication System in Power System Operation) Regulations, 2020 and the Central Electricity Authority (Measures relating to Safety and Electric Supply) Regulations, 2023.
- 106G. Control room.**—(1) Control room shall house the control and relay panels and all other indoor equipment, measuring, monitoring and recording system.
- (2) Adequate space shall be provided for the operation and maintenance staff.
- (3) Provision of space for future requirement shall also be kept.
- (4) The following parameters shall be accessible *via* the operating interface display in real time separately for photovoltaic strings, inverters, transformers and transmission lines in the solar power plant:—
- (a) direct current input voltage and current;
- (b) photovoltaic module temperature;
- (c) alternating current output voltage and current;
- (d) output power (active and reactive);
- (e) power factor;
- (f) solar irradiation expressed in Watt per square meter;
- (g) relative humidity;
- (h) ambient temperature; and
- (i) alternating current over voltage, alternating current under voltage, over frequency, under frequency, ground fault, photovoltaic starting and stopping voltage:
- Provided that the solar power plant having automatic generation control capability shall display the following additional parameters:—
- (i) maximum available power (maximum power point tracking);
- (ii) active power and reactive power control mode; and
- (iii) voltage set points.

PART- A1

TECHNICAL STANDARDS FOR CONSTRUCTION OF FLOATING SOLAR PLANT

- 106H.** Additional requirements for construction of floating solar plant.— The regulations under this chapter shall be applicable for construction of floating solar plant, which shall be in addition to the regulations provided under Part A of Chapter VI.
- 106I. Site selection and layout.**—(1) Floating solar plant shall be installed on a body of water having a bund with compact soil, gentle slopes and even surface.

- (2) Site parameters such as wind direction, water movement patterns, water-level variations, water current velocity and wave height measurements shall be analysed for finalising the site of floating solar plant.
- (3) Floater coverage area shall not exceed the limits specified by the concerned State Authority.
- (4) Bathymetry study shall contain floor depth analysis at every one meter including soil rock type. It shall be done using multi-beam echo-sounder with suitable line spacing with at least 25% overlap.

106J. Panels and floaters.—(1) The solar panels installed shall be at least twelve inch above water level and six inch above floater surface.

- (2) The material used for the floaters shall be:—
 - (a) resistant to ultra-violet radiation, alkalis and salt water;
 - (b) virgin and non-toxic with wall thickness of minimum 2.5 mm; and
 - (c) recyclable or reusable at the time of disposal.
- (3) Floaters shall be interconnected such that the damaged floater can be replaced easily.
- (4) Sharp or pointed objects beneath the solar panel area shall be removed to avoid damage to associated structure.
- (5) The following tests shall required to be done for floaters as per the relevant standards:—
 - (a) wind-tunnel test;
 - (b) tensile strength test;
 - (c) bending fatigue test;
 - (d) material composition test;
 - (e) temperature and ultra-violet accelerated aging test;
 - (f) polymeric material properties test for evaluation of flammability, mechanical stress, thermal stress and resistance to weathering;
 - (g) electrical resistance test;
 - (h) fire resistance test;
 - (i) drinking water compatibility test;
 - (j) corrosion-resistivity tests of all structural elements made of metal; and
 - (k) buoyancy and puncture test.
- (6) Adequate measures shall be taken at all times to prevent floaters and panels from toppling.
- (7) Photovoltaic modules shall not be placed on perimeter floats.
- (8) To increase the durability of back sheets and encapsulants of photovoltaic panel, moisture hardened materials with higher potential induced degradation resistance shall be used.
- (9) Junction boxes, wiring and connectors installed above water shall have minimum ingress protection of IP67.
- (10) The water quality parameters shall be used for selecting the material which are in direct contact with water such as anchoring and mooring system, floating platform and cables.
- (11) The water quality parameters shall contain both physical and chemical properties of water including pH, turbidity, salinity, dissolved oxygen, total dissolved solids and temperature.

106K. Mooring and anchoring.—(1) Mooring and anchoring shall be adaptable to variations in water levels.

- (2) Mooring system shall be placed by taking into account the location, bathymetry, soil conditions and water level variations.
- (3) Rope or cable or elastic mooring or combination of these shall be always at tension or stretched condition.
- (4) The junction where the mooring ropes or cables connect to floaters shall be joined with strong material and fastened with water resistant, fasteners of non-corrosive material.
- (5) Anchor points shall be located at the perimeter floats.

- (6) Floating solar plant platforms shall be anchored either to the bottom of the water body or to the bank or bund.
- (7) The actual positioning of anchors shall be within one meter radius of designed location.
- (8) Wind speed study shall be done to decide anchoring positioning.
- 106L. Cable routing and laying.**—(1) Extra length cable in the form of slack shall be provided to accommodate the movement of floating platforms due to wind load and changes in water level.
- (2) Cables shall be properly tied or clamped.
- (3) Cables shall be ultra-violet resistant or protected from direct sunlight.
- (4) Wherever the cable is in contact with water, the marine grade cable shall be used. In case non-marine grade cable is used, it shall be fastened at appropriate interval to floaters such that it does not come in contact with water.
- 106M. Safety from animals, reptiles, rodents and birds.**—(1) Floating solar plant shall have provisions to protect working personnel from the animals, reptiles, rodents and birds.
- (2) Equipment shall be placed in such a manner that they are not damaged due to presence of animals, reptiles, rodents and birds.
- (3) All unused cable entry holes in the panel shall be plugged-in to avoid entry of rodents and reptiles.
- 106N. Other safety measures.**—(1) Appropriate floaters with signage shall be provided for identification of ropes and cables so as to avoid accidents with ships or boats.
- (2) Floating platform mounted with inverters, transformer and switchgear shall be adequately illuminated for visibility of working personnel.
- (3) Lighting mast at suitable locations shall be provided for general illumination of photovoltaic array area.
- 106O. Earthing.**—(1) All non-current carrying metallic structures shall be earthed at bed or shore.
- (2) In case, wherever bed-earthing or shore-earthing is not feasible, the earthing plate shall be submerged in the water below floating platforms.

PART- B

TECHNICAL STANDARDS FOR CONSTRUCTION OF ONSHORE WIND POWER PLANT

- 106P. Site selection and layout.**— The following shall be considered for selection of site for the wind power plant:—
- (1) **Type of land.**— Site proximity to geological faults, high flood zone, high tide zones, avalanche prone area and land slide prone area shall be avoided, as far as possible:
- Provided that wind power plant which are located in extreme weather and site conditions shall be designed to withstand such conditions.
- (2) **Wind potential.**— The project developer shall use the quality data captured at a particular site with correct assessment of the wind resource potential, project viability and sustainability of the project.
- (3) **Project logistics.**— The project developer shall ensure logistics arrangement for wind turbine and other equipment to the site.
- (4) **Layout considerations.**— The wind turbine locations shall be optimised within the land using appropriate wind flow modelling.
- 106Q. Design life of Wind Power Plant.**— The wind power plant including associated wind turbines shall be designed to give service life of not less than twenty-five years.
- 106R. General requirements.**—(1) The design and installation of a wind turbine shall be in accordance with the relevant standards.
- (2) The project developer shall ensure a minimum spacing of five times the rotor diameter in the direction perpendicular to the predominant wind direction and minimum spacing of seven times the rotor diameter in the predominant wind direction from the turbine of other developer. In case the adjacent turbines of other project developer having dissimilar rotor diameters, the diameter of larger turbine rotor shall be considered for the calculation of spacing.
- (3) The developer shall ensure a clearance of $HH+1/2*RD+5$ m (Hub Height+ Half Rotor Diameter + 5 meters) from public roads, railway tracks, highways, buildings, public institutions and transmission lines.

- (4) Wind turbine shall not be installed within 500 meters of any cluster of dwellings for the mitigation of noise.

Explanation: For the purpose of this sub-regulation 'cluster of dwellings' shall mean at least 15 inhabited buildings unless any other norm specified by the appropriate Government.

- (5) Each wind turbine shall have radio-frequency identification tag which shall be able to withstand all environmental conditions and also radio-frequency identification tag contain the following information:—
- (a) name of the manufacturer of the wind turbine;
 - (b) month and year of the manufacturing;
 - (c) country of origin;
 - (d) rated power;
 - (e) unique serial number and model number of the turbine;
 - (f) date and year of obtaining IS/IEC/IECRE /GL or other relevant standard, wind turbine type certificate; and
 - (g) name of the agency issuing type certification.
- (6) The design, testing and certification of a wind turbine generator shall be in accordance with the relevant standards.
- (7) Adequate lighting shall be provided inside the tower and nacelle for operation and maintenance work.
- (8) Wind turbines shall be provided with visual markings and lights which are visible during the day and night as per the relevant standards.
- (9) Aircraft warning lights shall be provided atop the nacelle.
- (10) Wind turbine blades, nacelle and tower shall be provided with lightning protection as per relevant standards.

106S. Major equipment.— The wind power plant shall mainly consist of the following equipment:—

- (1) Blades;
- (2) Nacelle;
- (3) Tower;
- (4) Foundation or base;
- (5) Transformer; and
- (6) Other Equipment namely:—
 - (a) cables, pipes, safety components and other accessories;
 - (b) metering devices (meters);
 - (c) earthing system;
 - (d) lightning arrestor;
 - (e) fire prevention and fire protection system;
 - (f) data communication system; and
 - (g) cyber security devices and tools.

106T. Salient technical requirements of major equipment.—

- (1) **Blade.**—(a) the blades shall be designed as per relevant standards;
 - (b) the blades shall be provided with day and night visuals as per the relevant standards; and
 - (c) the blades shall be made protected from cracking, water ingress, ice formation and lightning damage.
- (2) **Nacelle.**—(a) rotor assembly shall be constructed and assembled as per the relevant standards;
 - (b) rotor assembly shall be provided with pitch and yaw control;
 - (c) turbine having gear box shall be provided with proper lubrication arrangement;

- (d) the generator shall meet at least the following technical specifications:—
- (i) the output power shall be expressed in MVA, MW and MVAR and output current expressed in Ampere shall for ambient temperatures, as provided by India Meteorological Department at site, ranging from minimum to maximum in steps of 10°C;
 - (ii) generator shall have minimum IP20 for indoor and IP55 for outdoor ingress protection;
 - (iii) appropriate cooling arrangement shall be made to operate the generator in the ambient temperature; and
 - (iv) the generator shall be capable to operate at relative humidity range of 20% to 100%.
- (e) generators shall be provided with temperature sensors installed in the stator windings;
- (f) generators shall be provided with temperature controlled cooling system;
- (g) generator windings shall be provided with corrosion protection to cope with condensation problems caused by the high relative humidity or temperature gradient at the site;
- (h) generators shall be protected against short circuit, earth fault, over current and over voltage or under voltage;
- (i) ventilation, control and protection equipment shall be provided in nacelle; and
- (j) converter shall meet the minimum following technical specifications:—
- (i) the output power shall be expressed in MVA, MW and MVAR and output current expressed in Ampere shall for ambient temperatures, as provided by India Meteorological Department at site, ranging from minimum to maximum in steps of 10°C;
 - (ii) the power factor of converter shall have adjustable range from 0.9 leading to 0.9 lagging;
 - (iii) converter shall have minimum IP20 for indoor and IP55 for outdoor ingress protection;
 - (iv) converter shall have efficient cooling system to achieve minimum efficiency of 97%;
 - (v) the converter shall be capable to operate at relative humidity range of 20% to 100%; and
 - (vi) converter shall have the protection systems such as alternating current short circuit protection, leakage current protection, ground fault monitoring, arc fault circuit interrupter and overvoltage protection.
- (3) **Tower.**—(a) ladder and automated climbing system shall be provided within the tower from tower base to the nacelle;
- (b) resting space shall be provided at adequate intervals in the tower; and
- (c) provision for laying power and communication cables on cable tray with segregation of voltage level in the tower.
- (4) **Foundation or base.**— The foundation of wind turbine shall be as per relevant standards.
- (5) **Transformer.**— The transformer installed at wind turbine shall be as per the relevant standards.
- (6) **Other equipment.**— Requirements for other equipment including cables, pipes, control and protection equipment, communication system, metering devices, earthing system, lightning arrestor, fire prevention and fire protection system shall be as per the Central Electricity Authority (Installation and Operation of meters) Regulations 2006, the Central Electricity Authority (Technical Standards for Communication System in Power System Operation) Regulations, 2020 and the Central Electricity Authority (Measures relating to Safety and Electric Supply) Regulations, 2023.
- (7) **Control Room.**—(a) control room shall house the control and relay panels and all other indoor equipment, measuring, monitoring and recording system.
- (b) adequate space shall be provided for the operation and maintenance staff.
- (c) provision of space for future requirement shall also be kept.
- (d) the following parameters shall be accessible via the operating interface display in the wind power plant:—
- (i) wind turbine generator temperature;
 - (ii) output voltage and current;

- (iii) output power (active & reactive);
- (iv) power factor;
- (v) wind speed;
- (vi) relative humidity;
- (vii) ambient temperature; and
- (viii) alternating current over voltage, alternating current under voltage, over frequency, under frequency and ground fault.

- 106U. Communication System.**—(1) The communication system of the wind power plant shall be in compliance with Central Electricity Authority (Technical Standards for Communication System in Power System Operation) Regulations, 2020.
- (2) The generator controller shall support Modbus RTU/TCP, IEC 61850, or another relevant standard for communication, ensuring full compatibility with the plant supervisory control and data acquisition system and the grid control centre.

PART- B1

TECHNICAL STANDARDS FOR CONSTRUCTION OF OFFSHORE WIND POWER PLANT

- 106V.** Additional requirements for construction of offshore wind power plant.— The regulations under this chapter shall be applicable for construction of offshore wind power plant, which shall be in addition to the regulations provided under Part B of Chapter VI.
- 106W. General requirements.—(1) Site selection.**— The site for offshore wind plant shall be as per National Offshore Wind Energy Policy-2015.
- (2) **Cable route.**—(a) cable route shall be finalised based on all relevant studies and surveys;
- (b) reliability, voltage profile and conductor losses shall be considered to optimise cable length and size;
 - (c) a series of wind turbines shall be preferably connected to form a string and then connected to the offshore substation;
 - (d) cable shall be laid with a bending radius as mentioned by the cable manufacturer;
 - (e) shipping traffic impact on cable route due to prohibited anchoring areas, compass deviations on account of electrical interference shall be taken into account; and
 - (f) all cable crossing shall be as per international cable protection committee.
- (3) **Wind turbine layout.**—(a) wind turbines shall be spaced to maximise the generation; and
- (b) all conditions for layout shall be as per the National Offshore Wind Policy-2015.
- 106X. Wind turbine foundation.**—(1) Design of the wind turbine foundation shall be as per the relevant standard.
- (2) Scour protection shall be provided at the sea-bed for the fixed-bottom foundation and anchors of floating foundation for preventing seabed erosion due to currents and waves.
- (3) Wind turbine tower and foundation shall be connected by a transition piece.
- (4) Transition piece shall be:—
- (a) of steel pipe and the connection shall be a bolted or grouted type;
 - (b) painted yellow to improve visibility;
 - (c) with platforms, ladders and boat landing systems to enable to access the turbine tower for repair and maintenance work;
 - (d) with provisions of J-tubes or I-tubes for connecting cables between wind turbine and foundation structure;
 - (e) protected from collision due to small boats and vessels by suitable measures; and

- (f) with platform having a crane suitable for pulling electrical cables, lifting supplies from service vessels and lifting stretchers to service vessels.
- (5) Protective coating shall be done on both internal and external areas of foundation, transition piece and tower to protect from corrosion and mechanical forces.
- (6) A minimum air gap of 1.5 meter shall be maintained at all times above the highest sea water level and the lowest edge of the supporting structure which is not designed for wave impact forces.
- 106Y. Rotor assembly.**— Blade tip shall have a minimum clearance of 22 meter from the mean high water spring.
- 106Z. Nacelle.**—(1) Wind speed, wind direction sensors shall be installed at the top.
- (2) Anti-vibration mount shall be provided for the generator.
- 106ZA. Transformers.**—(1) All oil filled transformers shall have higher flash point so as to minimise fire hazards and avoid frequent repairs and maintenance.
- (2) Surge arresters shall be provided for transformers.
- 106ZB. Auxiliary system.**—(1) The auxiliary transformer shall derive supply from the wind turbine generator.
- (2) There shall be arrangement to derive the auxiliary power from the grid whenever the wind turbine generator is not generating power:
- Provided that a local diesel generator set shall be provided to supply the critical equipment and devices in the absence of grid supply.
- 106ZC. Doors and hatches.**— Access doors shall be provided at the tower base and tower top for entry into the tower and the nacelle.
- 106ZD. Off-shore substation.**—(1) **Construction.**— The offshore alternating current substation shall be constructed in two parts namely, the topside and foundation substructure.
- (2) **Foundation substructure.**—(a) the substation foundation shall be fixed-bottom or floating depending upon the depth of water;
- (b) fixed bottom foundation shall be of monopole or multiple or jacket frame type;
- (c) floating foundation shall be of semi-submersible or barge or spar type;
- (d) the foundation and transition piece shall accommodate the facilities such as cable entry J-tubes or I-tubes, boat landing facility, access ladders, lifeboats, crane for loading or unloading goods to and from boats;
- (e) collision or impact protection shall be provided to foundation substructure; and
- (f) the substructure shall be painted in yellow.
- (3) The topside shall house the main equipment such as transformers, array cables, export cables, various auxiliary equipment, low voltage and high voltage busbars, switchgear and protection devices.
- (4) The rating of low voltage and high voltage winding of step-up transformer shall be such that it optimise power flow.
- (5) Single bus scheme may be provided for both low voltage and high voltage buses.
- (6) There shall be control room for carrying out the various monitoring and control functions.
- (7) Supervisory control and data acquisition servers and other servers shall be used for monitoring and controlling wind turbine systems.
- (8) **Auxiliary systems.**— Auxiliary transformers, alternating current and direct current power supply sources shall feed the auxiliary loads of the substation.
- (9) **Heating ventilation and air conditioning system.**— The electrical and other equipment shall be housed indoor to protect them from all weather conditions with effective cooling and ventilation.
- (10) **Lightning protection.**— Lightning protection shall be provided for the entire substation structure.
- (11) **Communication System.**—(a) antenna mast shall be provided at top of the topside for navigational needs;
- (b) the primary communication link between the offshore substation and the onshore substation shall be established through fiber-optic cables embedded within the power export cables;

- (c) the information received through communication cables embedded in power cables shall be fed to various monitoring and control systems; and
 - (d) preferably indigenous satellite based time synchronisation of various events and the devices shall be done.
- (12) All rooms and areas of substation shall be provided with adequate level of illumination for carrying out the specified task.
- (13) Backup power supply system shall be with diesel generator set of adequate capacity to meet the requirement for critical system.
- (14) There shall be a helipad and a helihoist, to provide access in all weather conditions.

106ZE. Power cables.—(1) Array cables.—(a) the voltage rating of the array cable shall be such that it optimise power flow. It shall contain 3 core or 4 core aluminium or copper, cross-linked polyethylene or ethylene propylene rubber insulated, fibre optic cable embedded, steel armoured and sheathed;

- (b) array cable entry at the foundations of both wind turbine and offshore substation shall be through J-tube or I-tube; and
 - (c) incoming array cables carrying power collected from wind turbine generators shall be received through J-tubes or I-tubes and terminated at the low voltage busbar of the substation.
- (2) **Export cables.**—(a) the voltage rating of the export cable shall be such that it optimise power flow. It shall contain 3 core or 4 core aluminium or copper cross-linked polyethylene or ethylene propylene rubber insulated, fibre optic cable embedded, steel armoured and sheathed;
- (b) export cable entry at the foundations of offshore substation shall be through J-tube or I-tube;
 - (c) offshore substation or high voltage direct current converter station shall be connected with onshore substation by export cable; and
 - (d) export cable shall have N-1 reliability criteria.

106ZF. Transition point.—(1) Export cable shall be buried underground and terminated at the transition junction box.

- (2) Transition junction box shall be located outside coastal regulation zone boundary and fenced to avoid entry of unauthorised person.

106ZG. Earthing.— Earthing rod connected to the foundation shall earth all non-current carrying metallic structures.

PART- C

TECHNICAL STANDARDS FOR CONSTRUCTION OF BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEM

106ZH. Site selection and layout considerations.—Site proximity to the geological faults, high flood zones, high tide zones, avalanche prone and land slide prone areas shall be avoided, as far as possible:

Provided that battery energy storage system which are located in extreme weather and site conditions shall be designed to withstand such conditions.

106ZI. Civil structure.—(1) All structures and foundations shall be designed to commensurate with service life of battery energy storage system.

- (2) Battery energy storage system shall be seismically braced in accordance with the National Building Code issued by the Bureau of Indian Standards.
- (3) There shall be proper access or space for the movement of battery energy storage system equipment during installation, commissioning and operation and maintenance as per relevant standard.

106ZJ. Application and use cases.— Battery energy storage system shall be designed as per the requirement, for one or any combination of the following use cases:—

- (1) To assist grid integration of renewable energy sources by reducing output volatility and variability and improving power quality.
- (2) To provide the firm capacity from renewable energy sources by using energy storage in conjunction to provide a constant energy supply.
- (3) To charge with inexpensive electric energy purchased during low price periods and discharge back to the grid during high price periods.

- (4) To enhance transmission and distribution system performance by offsetting electrical imbalances and interruptions.
- (5) To avoid congestion related cost by discharging during peak demand to reduce transmission capacity requirements and to postpone or avoid the need to upgrade transmission or distribution infrastructure.
- (6) To provide power to switching components, communication and control equipment in the substation.
- (7) To alter power output in response to variations between electricity supply and demand and to manage the reactive power to maintain the grid voltage within permissible limit.
- (8) To reduce overall electricity cost for end users by allowing customers to charge the battery energy storage system during low price period and discharge during specific peak demand period.
- (9) To provide black-start service to avoid fuel cost and reduce emissions from conventional black-start generators.
- (10) Any other application of battery energy storage system which is grid-interactive:

Provided that all battery energy storage system shall have the capabilities of Active power control, Reactive Power, Voltage Control, Frequency Response, Fault and Frequency ride through, Communication and control (SCADA/EMS integration), Ramp rate control and Night mode operation:

Provided further that battery energy storage system with installed capacity of 50 MW and above shall have additional capabilities of Automatic Generation Control, Grid-forming inverter capability, black-start capability:

Provided also that the restrictions such as cooling off period shall not impede the flexible operation of battery energy storage system.

106ZK. Major equipment.— Battery energy storage system shall mainly consist of the following equipment:—

- (1) Cell, battery module, battery rack, battery container;
- (2) Battery management system;
- (3) Power conversion system; and
- (4) Energy management system.

106ZL. Battery energy storage system components.—(1) Cell, battery module, battery rack, battery container.—(a) each battery module shall be labelled with at least the manufacturer's name, country of origin, cell type, nameplate rating and date of manufacture;

- (b) each module shall have radio frequency identification tag which shall include the following information:—
 - (i) cell type;
 - (ii) name of the manufacturer of each cell and module;
 - (iii) month and year of the manufacturing;
 - (iv) country of origin;
 - (v) nameplate rating;
 - (vi) unique serial number and model number of the module;
 - (vii) date of obtaining qualification certificate; and
 - (viii) name of the lab issuing testing certificate;
- (c) each battery rack shall have provision to disconnect itself, if required, from the rest of the system;
- (d) the battery container shall:—
 - (i) be able to withstand extreme parameters such as temperature, pressure, explosion and vibrations as per relevant standards;
 - (ii) have cooling arrangement so as to maintain operating temperature range of the batteries;
 - (iii) be weatherproof, dustproof with provisions to prevent moisture condensation, ingress of water, airborne salt and dust; and
 - (iv) be corrosion resistant to prevent deterioration of battery energy storage system components.

- (2) Battery management system.—(a) battery management system shall be provided at module level, rack level and container level; and
- (b) battery management system shall be able to:—
- (i) monitor real-time voltage, current, state of charge, state of health and temperature;
 - (ii) regulate the charging and discharging of the batteries;
 - (iii) protect the battery from deep discharge, over voltage, over current and high temperature;
 - (iv) provide for cell balancing function in order to ensure uniform charging and discharging of different cells; and
 - (v) communicate with the power conversion system or energy management system or both, as the case may be, as per design requirement.
- (3) Power conversion system.—(a) General requirements.—
- (i) power conversion system shall consist of one or multiple power conditioning unit depending on the application and power configuration; and
 - (ii) in case power conversion system is installed outdoor, ingress protection shall be provided as per the relevant standards;
- (b) The power conversion system shall:—
- (i) be able to perform complete automatic unattended operation;
 - (ii) be capable of synchronizing and disconnecting with the grid;
 - (iii) include self-protective and diagnostic features to protect itself from damage in the event of component failure and abnormal operating parameters;
 - (iv) include provisions for disconnecting both its alternating current and direct current terminals for maintenance work;
 - (v) not produce electromagnetic interference which can cause maloperation of instrumentation, communications, or similar electronic equipment within the battery energy storage system;
 - (vi) be able to continuously regulate active power and reactive power;
 - (vii) be provided with over-current protection device(s) which shall be able to clear faults due to malfunctions within the power conversion system, including commutation failures;
 - (viii) be designed to include provisions to limit run-on and islanding upon the loss of grid as per the applicable standards;
 - (ix) be designed to limit surges on the direct current bus to a maximum of twice the normal direct current bus voltage; and
 - (x) be provided with load carrying cables having safety factor of two within the sub-system of power conversion system.
- (4) Energy management system.—(a) Energy management system shall:—
- (i) comprise of programmable logic controller, voltage, current and power measurement devices and a software which can interface with battery management system, power conversion system, programmable logic controller and measurement devices;
 - (ii) control the charge or discharge of the grid-connected storage from a system perspective;
 - (iii) allow comprehensive monitoring, reliable information exchange and rapid control of all equipment within battery energy storage system;
 - (iv) provide for integrated, real-time monitoring, efficient operation and control of active power, reactive power at the interconnection point of battery energy storage system;
 - (v) be integrated with the supervisory control and data acquisition and shall have built-in logic or program to monitor, control, and optimize the performance of the plant facilities as per specification;
 - (vi) be designed for automatic unattended operation;
 - (vii) be designed for local manual and remote operation from a remotely located computer;

- (viii) ensure an orderly startup sequence;
- (ix) ensure an orderly shutdown, even in the absence of grid power;
- (x) provide for safe system reset from any standby or operating condition;
- (xi) allow to enter standby state from any other operating states except connect or disconnect;
- (xii) initiate shutdown under following conditions and shall remain in the shutdown state until a reset signal, either local or remote, is initiated:—
 - (a) emergency trip switch;
 - (b) loss of utility grid voltage (excluding black-start operation);
 - (c) an alternating current circuit breaker trip (either side of transformer);
 - (d) smoke and fire alarm;
 - (e) a direct current ground fault (field-adjustable setting);
 - (f) remote disable (no reset required); and
 - (g) islanding condition;
- (xiii) provide for reading and reporting of various battery energy storage system status information;
- (xiv) be programmable to select optimum-operating mode of whole plant;
- (xv) be able to receive external set points and automatically adapt the plant facility behavior to it;
- (xvi) be able to allow following operation modes for the plant facilities:—
 - (a) reactive power control;
 - (b) power factor control;
 - (c) voltage control;
 - (d) voltage droop;
 - (e) apparent power control;
 - (f) active power limitation;
 - (g) power ramp rate control; and
 - (h) frequency regulation;
- (xvii) provide for synchronization of its real-time clock with standard time source;
- (xviii) provide for self-diagnostic and self-protective features to protect battery energy storage system and the battery from damage in the event of battery energy storage system component failure or from parameters beyond the safe operating range of battery energy storage system;
- (xix) be housed in a controlled environment; and
- (xx) have provisions of uninterrupted power supply or direct current power supply of suitable rating to cater all the load requirements of the energy management system and its auxiliaries;
- (b) The energy management system shall be capable of receiving target setpoints (*e.g.*, power injection or absorption, state of charge limits) from the grid operator or supervisory control and data acquisition system using standard communication protocols such as IEC 60870-5-104, Modbus TCP, or IEC 61850, transmitted over ethernet, fiber-optic, or other approved media. Where required, appropriate protocol converters or gateways may be used to interface with internal systems (*e.g.*, battery management system, power conversion system); and
- (c) Protocols and media used shall comply with latency and availability norms defined in the Central Electricity Authority (Technical Standards for Communication System in Power System Operation) Regulations, 2020 and the Manual on Communication Planning in Power System Operation issued by the Authority.

106ZM. Battery energy storage system technical specifications.—(1) Battery energy storage system shall be designed to achieve its rated power output for full range of ambient temperature.

- (2) Battery energy storage system shall have performance guarantee of at least:—

- (a) 90% output at the end of five years of use;
 - (b) 80% output at the end of ten years of use; and
 - (c) 70% output at the end of fifteen years of use.
- (3) Number of cycles offered by battery energy storage system shall correspond to the expected life of the battery energy storage system at its rated energy capacity.
 - (4) Battery energy storage system shall provide minimum depth of discharge of 80%.
 - (5) Power conversion system efficiency with isolation transformer shall not be less than 95%.
 - (6) Round trip efficiency (alternating current to alternating current including auxiliary consumption) shall not be less than 70%.
 - (7) Ramp rate and number of cycles per day shall be designed as per the use case and application of battery energy storage system.

Provided that in case of any new technology related to battery energy storage system, the technical specification may be issued by the Authority through a separate order.

106ZN. Safety.—(1) Protections shall be layered and redundant.

- (2) There shall be clear segregation between direct current bus, inverter and alternating current switchgear rooms, with fault isolation capabilities.
- (3) There shall be over-current protection, either on the alternating current or the direct current side, in cell strings.
- (4) The over current protection shall be sized and coordinated so that currents from one string do not contribute to a fault in any other cell string.
- (5) The cells, wiring, switch gear and all direct current electrical components shall have safety factor of two for the maximum expected voltages.
- (6) A minimum space separation shall be provided for adjacent battery energy storage system enclosures as well as nearest building, for various battery chemistries such as Lithium-Ion, Nickel cadmium and Lead Acid batteries as per relevant standard.

106ZO. Alarm.—(1) There shall be an alarm and display system to notify the occurrence of abnormal conditions including over temperature, over current, over voltage, direct current ground fault, smoke, gas or any other parameter mentioned by the original equipment manufacturer.

- (2) All the system-generated alarms shall have a provision to be acknowledged by the operator.
- (3) The alarm trigger level shall be field adjustable.
- (4) The battery energy storage system shall alarm when a battery energy storage system container door is opened.

106ZP. Control Room.—(1) Control room shall be provided to house the control and relay panels, energy management system and all other indoor equipment and measuring, monitoring and recording system required for control and operation of the battery energy storage system.

- (2) Adequate space shall be provided for the operation and maintenance staff.
- (3) The following minimum parameters, as applicable, shall be accessible in real time *via* the operating interface display to supervisory control and data acquisition at control room for battery energy storage system, transformer, switchyard equipment and transmission line:—
 - (a) direct current input voltage and current;
 - (b) battery module and container temperature;
 - (c) alternating current output voltage and current;
 - (d) output power (active & reactive);
 - (e) power factor;
 - (f) relative humidity; and
 - (g) ambient temperature.
- (4) The control panel or console shall have the meters, indicators and displays.

106ZQ. Sharing of data.—(1) All requisite analog and digital inputs as required by the Renewable Energy Management or Regional Load Dispatch Centre or State Load Dispatch Centre, shall be made available by the battery energy storage system itself.

- (2) The data related to active power, reactive power, frequency, event logger, disturbance recorder and triggering data of low voltage ride through and high voltage ride through, during tripping and protection operation shall be stored and made available to Regional Power Committee and control centre namely Renewable Energy Management Centre or Regional Load Dispatch Centre or State Load Dispatch Centre:

Provided that the power conversion system and energy management system shall be capable of retaining data for ninety days and capturing a minimum of one thousand samples per second.

106ZR. Auxiliaries.—(1) The battery energy storage system shall have the auxiliaries such as heating, ventilation and air conditioning, transformer, wiring, connectors, protective devices, grounding, junction boxes, illumination, CCTV, enclosures and instrumentation.

- (2) Battery energy storage system shall include an auxiliary power system which may be derived from any of the following:—
- utility or discom alternating current bus;
 - low voltage side of inverter duty transformer; and
 - tertiary winding of inverter duty transformer.
- (3) The auxiliary power system shall provide for:—
- necessary emergency power for an orderly system shutdown during abnormal conditions;
 - the capability to restart automatically after battery energy storage system shutdowns of several days; and
 - other auxiliary power requirement of battery energy storage system.
- (4) Battery energy storage system shall have heating, ventilation and air conditioning or chiller system conducive to maintain battery performance for all climatic conditions at the site for the entire life of battery.
- (5) The air handling and distribution system shall be designed to maintain uniform temperature across all the components within the container.

106ZS. Protection and Control.—(1) The battery energy storage system shall be capable of interrupting any fault current available at the point of common coupling or point of interconnection and fault current flowing in the equipment in either direction.

- Faults due to malfunctions within the battery energy storage system shall be cleared by the battery energy storage system protective devices.
- Surge-protection devices shall be provided to protect against transient voltage surges from switching, lightning and other similar causes, in accordance with applicable standards.
- Control and instrumentation system provided for the battery energy storage system shall be consistent with the modern power station practices and in compliance with all applicable standards, guidelines and the relevant regulations notified by the Authority.

RAKESH KUMAR, Secy.
[ADVT.-III/4/Exty./182/2026-27]

Note.— Principle regulations were published in the Gazettes of India, Part III, Section 4 vide F.No. CEA-TH-17/1/2021-TETD Division dated the 23rd December, 2022 and was last amended vide F.No. CEA-TH-17/1/2021-TETD Division dated the 9th October, 2025.