



Government of Nepal
Ministry of Energy, Water Resources and Irrigation
Alternative Energy Promotion Centre (AEPC)
Making Renewable Energy Mainstream Supply in Nepal

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

पुस्तिका
HANDOUTS



अपरेटर तालिम सौर्य मिनी-ग्रिड

OPERATOR TRAINING FOR SOLAR MINI-GRIDS



यस तालिम पुस्तिका संघीय आर्थिक सहयोग तथा विकास मन्त्रालय, (BMZ) जर्मनी द्वारा Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH मार्फत कोषमा निर्माण गरिएको हो ।

प्रकाशन गर्ने संस्था

नेपाल सरकार

ऊर्जा, जलस्रोत तथा सिंचाइ मन्त्रालय

वैकल्पिक ऊर्जा प्रवर्द्धन केन्द्र

ताहाचल, पोस्ट बक्स नं: १४३६४, काठमाडौं, नेपाल

फोन: +९७७-१-४५९८०९३/४५९८०९४

इमेल: info@aepc.gov.np

वेब: www.aepc.gov.np

सहयोगी संस्था

जर्मन अन्तर्राष्ट्रिय विकास संस्था

प्रमोसन अफ सोलार टेक्नोलोजी फर इकोनोमिक डिभ्लोपमेन्ट (पोस्टेड)

राष्ट्रिय प्रकृति संरक्षण कोष भवन, खुमलटार, ललितपुर, नेपाल

पोस्ट बक्स नं: १४५७, काठमाडौं, नेपाल

टेलिफोनस +९७७-१-४५९८०९३/४५९८०९४

इमेल: posted@giz.de

संयोजक संस्था

इन्टिग्रेसन उम्वेल्ट एण्ड इनर्जी जिएमबिएच, जर्मनी

लेखक: विकास उप्रेती, रोहिणी खेँ

समीक्षक: अजय थापा, चुमन बाबु श्रेष्ठ

संपादन: रोहिणी खेँ, चुमन बाबु श्रेष्ठ

संयोजन: रोहिणी खेँ

लेआउट: सदिक्षा न्यौपाने

कभर फोटो: फर-आउट मिडिया डिजाइन (नाइजेरिया), फेलिक्स निट्ज

परियोजना प्रमुख: फेलिक्स निट्ज

अस्वीकरण

शैक्षिक उद्देश्यका लागि तयार पारिएका सौर्य मिनी-ग्रिड अपरेटरको यो तालिम पुस्तिकामा विभिन्न स्रोतबाट सूचना तथा जानकारीहरू साभार गरिएको छ । नाफा कमाउने उद्देश्यको लागि यो पहल गरिएको होइन ।

प्रकाशकले यस प्रकाशनमा प्रयोग गरिएका कुनै पनि चित्रणहरूको लागि स्वामित्व दावी गर्दैन । चित्रणको स्रोत पहिचान गर्न ध्यान दिइएको छ । तर, सबैको पहिचान हुन सकेको छैन । श्रेय नभएकाहरू विभिन्न सार्वजनिक अनलाइन स्रोतहरूबाट प्राप्त गरिएका थिए जो सही प्रतिलिपि अधिकार मालिकहरू हुन् ।

डिसेम्बर २०२४



नेपाल सरकार
ऊर्जा, जलस्रोत तथा सिंचाइ मन्त्रालय
वैकल्पिक ऊर्जा प्रवर्द्धन केन्द्र
नेपालमा नवीकरणीय ऊर्जाको मुलधारमा ल्याउने

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

अपरेटर तालिम पुस्तिका सौर्य मिनी-ग्रिड प्रणाली

विषय सूची

| | |
|---|----|
| १. प्रविधिको परिचय | १ |
| १.१ उत्पादन (Production)..... | २ |
| १.१.१ सौर्य पिभी प्यानल (Solar PV panel)..... | २ |
| १.१.२ चार्ज कन्ट्रोलर (Charge controller) | २ |
| १.१.३ ब्याट्री (Battery)..... | ३ |
| १.१.४ इन्भर्टर (Inverter)..... | ५ |
| १.१.५ सौर्य प्रणालीका सामानहरू (Solar system components) | ६ |
| १.२ वितरण लाइन (Distribution line)..... | १० |
| १.३ प्रयोगकर्ताहरू (End-users)..... | ११ |
| २. इलेक्ट्रोमेकानिकल उपकरणहरूको मर्मत र सफाई | १२ |
| २.१ सौर्य प्यानलको मर्मत र सफाई | १२ |
| २.१.१ सौर्य प्यानलको मर्मत र सफा गर्ने प्रक्रिया | १२ |
| २.१.२ सौर्य प्यानलको भोल्टेज र करेन्ट जाँच्ने प्रक्रिया | १३ |
| २.१.३ डीसि डीबि बक्स (DC DB box) जाँच्ने प्रक्रिया | १४ |
| २.१.४ Surge Protection Device (SPD) फेर्ने प्रक्रिया | १४ |
| २.२ ब्याट्री स्टोरेज (Battery storage) मर्मत र जाँच्ने प्रक्रिया | १५ |
| २.३ इन्भर्टर जाँच्ने प्रक्रिया | १९ |
| २.४ ACDB मर्मतसम्भार जाँच्ने प्रक्रिया | २३ |
| २.५ प्रसारण प्रणालीको (Distribution system) मर्मत र जाँच्ने प्रक्रिया | २५ |
| २.६ तारको जाँच्ने प्रक्रिया | २६ |
| २.७ पावरहाउस (Powerhouse) को जाँच | २७ |
| २.८ प्रयोगकर्ताहरूको पक्षमा हुने मर्मत प्रक्रिया (Maintenance at end-users' side)..... | २९ |
| २.९ सुरक्षा उपकरण (Protection devices) को जाँच्ने प्रक्रिया..... | ३१ |
| २.७ SMG प्रणालीमा अपरेटरको भूमिका र जिम्मेवारी (Operator roles and responsibilities)..... | ३५ |
| ३. सौर्य मिनी-ग्रिड लगसिट | ३७ |



१. प्रविधिको परिचय

सौर्य मिनी-ग्रिड भनेको अफ-ग्रिड बिजुली (Off-grid electricity) वितरण गर्ने प्रणाली हो जसमा ऊर्जा भण्डारण प्रणाली (Energy storage system) लाई वितरण केन्द्र (Distribution center) सँग जोडिएको हुन्छ। यसले राष्ट्रिय प्रसारण ग्रिडबाट बिजुली प्राप्त नहुँदाको अवस्थामा पनि स्वतन्त्र रूपमा समुदायलाई आवश्यक बिजुली आपूर्ति गर्दछ। यस प्रणालीले डिजेल इन्धनको खपत घटाउनुका साथै अन्य इन्धनहरूमा निर्भरता कम गर्न र ऊर्जा सुरक्षा सुनिश्चित गर्न मद्दत गर्दछ। अन्य प्रविधिहरूभन्दा यस प्रणालीको सञ्चालन र मर्मत सम्भार सजिलो छ।

सौर्य मिनी-ग्रिड प्रणालीको प्रमुख भागहरू:

क. उत्पादन (Production)

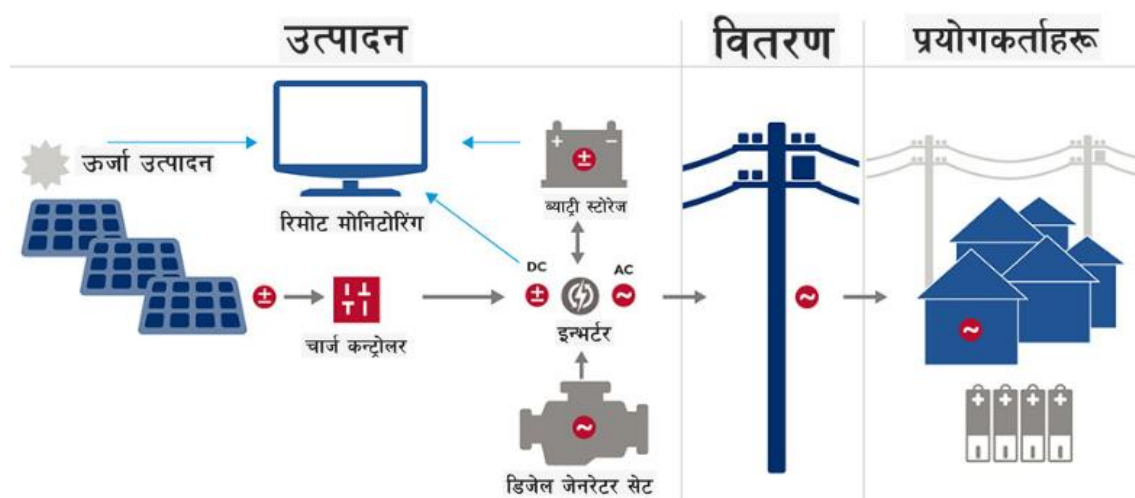
- सोलार प्यानल (Solar panel)
- चार्ज कन्ट्रोलर (Charge controller)
- इन्भर्टर (Inverter)
- ऊर्जा वा ब्याट्री स्टोरेज (Energy / Battery storage)
- सौर्य प्रणालीका सामानहरू (Solar system components)

ख. वितरण (Distribution)

- प्रसारण लाइन (Distribution line)

ग. प्रयोगकर्ताहरू (End-users)

- उपभोक्ताहरू र साना उद्योगहरू (Consumers and small industries)



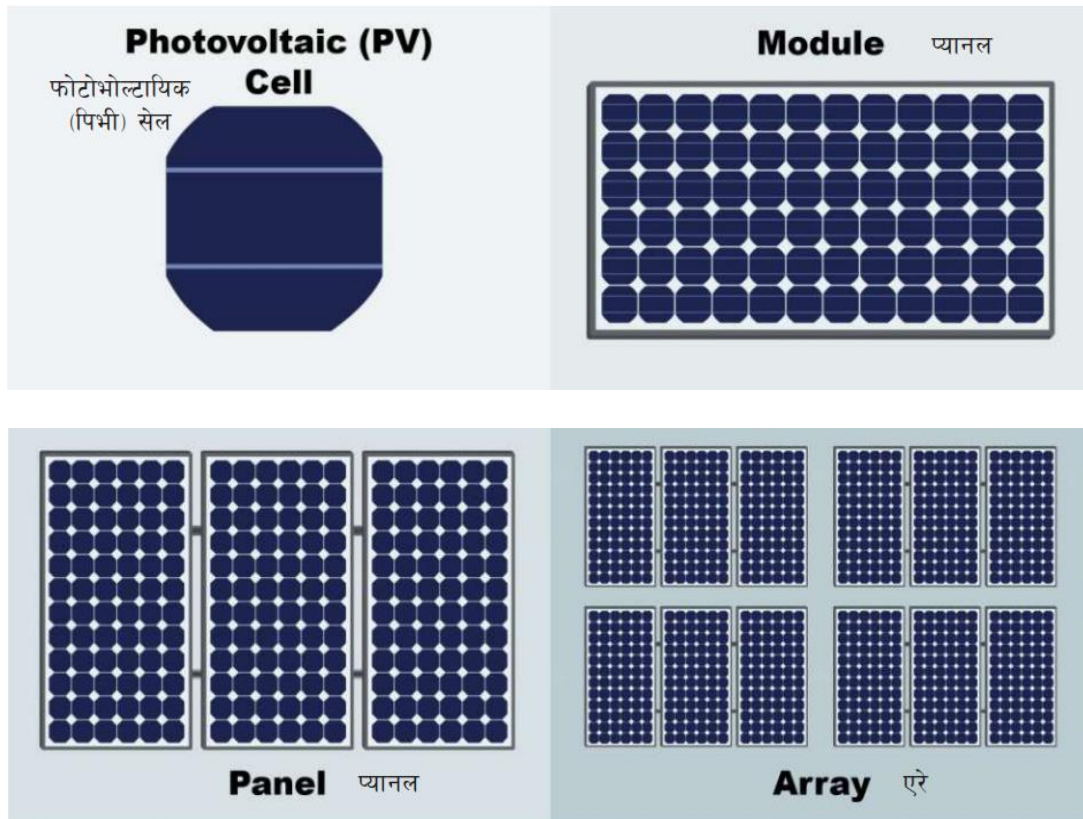
चित्र १: सौर्य मिनी ग्रिड प्रणाली^१

^१ चित्रको स्रोत: Renewable Energy Opportunities in Nigerian Commercial and Industrial Space, https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Praesentationen/2020/200323-iv-nigeria.pdf?__blob=publicationFile&v=1

१.१ उत्पादन (Production)

१.१.१ सौर्य पिभी प्यानल (Solar PV panel)

सौर्य सेल (Solar cell), वा फोटोभोल्टायिक (पिभी) PV सेलले सूर्यबाट विकिरणित ऊर्जालाई बिजुलीमा रूपान्तरण गर्दछ। यसको विद्युतीय विशेषताहरू, जस्तै करेन्ट, भोल्टेज वा अवरोध, सौर्य प्रकाश अनुसार भिन्न हुन्छन्। धेरै सौर्य सेलहरूलाई जोडे पछि त्यसलाई सौर्य प्यानल भनेर चिनिन्छ।



चित्र २: सौर्य पिभी सेल, प्यानल, र एरे [चित्रको स्रोत: IWMI-सौर्य सिंचाई पम्पहरूबारे प्रशिक्षण निर्देशिका २०८०]

१.१.२ चार्ज कन्ट्रोलर (Charge controller)

सौर्य पाताले दिनभरीमा उत्पादन गरेको ऊर्जा आवश्यक समयमा प्रयोगको लागि ब्याट्रीमा संचित गरेर राखिन्छ। ब्याट्रीमा संचित ऊर्जा न्यून चार्ज सम्म हुँने गरी डिस्चार्ज गर्नु वा बढी मात्रामा चार्ज गर्न हुदैन। यसो गरेमा ब्याट्रीको आयु घट्न जान्छ। सो नियन्त्रण गर्न चार्ज कन्ट्रोलरको प्रयोग गरिन्छ। चार्ज कन्ट्रोलरको प्रयोगले ब्याट्रीलाई अधिक चार्ज (Overcharge) र अत्यधिक डिस्चार्ज (Overdischarge) हुनबाट बचाउने काम गर्दछ। ब्याट्री पूर्ण चार्ज हुदा चार्ज कन्ट्रोलरले सोलार प्यानलबाट आउने पावरलाई काट्ने काम गर्दछ जसले गर्दा ब्याट्रीमा क्षति हुन दिदैन।



चित्र ३: चार्ज कन्ट्रोलर^२

^२ चित्रको स्रोत: victron energy BLUE POWER, <https://www.victronenergy.com/solar-charge-controllers/smartsolar-mppt-ve.can>

१.१.३ ब्याट्री (Battery)

ब्याट्री स्टोरेज (Battery storage) एउटा यस्तो इलेक्ट्रोमेकानिकल संयन्त्र (Electromechanical mechanism) हो, जसले रासायनिक ऊर्जालाई जम्मा गरी आवश्यकता अनुसार विद्युत ऊर्जामा परिणत गरी विद्युत प्रवाह गराउँछ। जब ब्याट्री कुनै इलेक्ट्रिकल लोड (Electrical load) संग जोडिन्छ, त्यसवेला ब्याट्री भित्र रासायनिक प्रक्रिया सुरु हुन्छ र धनात्मक प्लेटबाट ऋणात्मक प्लेटतिर करेन्ट (Current from positive to negative plate) बहन सुरु हुन्छ। ब्याट्रीमा दिउँसो भरी सोलार पाताबाट उत्पादन भएको करेन्ट वा विद्युतिय शक्ति जम्मा हुन्छ। ब्याट्रीमा शक्ति जम्मा गर्ने प्रक्रियालाई चार्जिङ (Charging) भनिन्छ। बेलुकीपख ब्याट्रीमा जम्मा भएको शक्ति बत्ती बाल्न वा इलेक्ट्रिकल लोडमा प्रयोग हुन्छ र यो प्रक्रियालाई डिस्चार्जिङ (Discharging) भनिन्छ।

ब्याट्रीहरु धेरै प्रकारका हुन्छन्, जस्तै:

■ लीड-एसिड ब्याट्रीहरु (Lead-acid batteries)

लीड-एसिड ब्याट्रीहरु (Lead-acid batteries) मा लिड प्लेटहरु (Lead plates) लाई इलेक्ट्रोलाइट (Electrolyte) मा डुबाएको हुन्छ, जुन सेपरेटर्स (Separators) द्वारा अलग गरिएको हुन्छ। इलेक्ट्रोलाइटको स्तरलाई नियमित रूपमा निरिक्षण गर्नु पर्छ। यस्तो ब्याट्रीहरुमा समय समयमा डिस्टिल्ड पानी (Distilled water) राख्ने गर्नु पर्छ।



चित्र ४: लीड-एसिड ब्याट्री^३

■ भल्व रेगुलेटेड लीड-एसिड ब्याट्रीहरु (Valve regulated lead-acid batteries)

भल्व रेगुलेटेड लिड एसिड ब्याट्रीहरु (Valve regulated lead-acid batteries) लाई सामान्यतया सिल गरिएको लिड एसिड (Lead-acid) ब्याट्रीहरु भनेर चिनिन्छ। यसमा पानी वा इलेक्ट्रोलाइट (Electrolyte) जाँचहरु आवश्यक पर्दैन र मर्मत सम्भारको आवश्यकता पर्दैन।



चित्र ५: भल्व रेगुलेटेड लिड एसिड ब्याट्री^४

■ लिथियम-आयन ब्याट्रीहरु (Lithium-ion batteries)

लिथियम आयन ब्याट्रीहरुको (Lithium-ion batteries) इलेक्ट्रोडहरु, कम वजन भएको लिथियम र कार्बनबाट बनेका हुन्छन्। यी ब्याट्रीहरु परम्परागत लिड- एसिड ब्याट्रीहरुको तुलनामा उच्च ऊर्जा घनत्व र उच्च कार्यक्षमता हुन्छ र यसको आयु दश वर्षभन्दा माथि हुन्छ। लिड एसिडभन्दा तुलनात्मक रूपमा बढी महँगो हुनु लिथियम आयोन ब्याट्रीको प्रमुख बेफाइदा हो।



चित्र ६: लिथियम आयन ब्याट्री^५

^३ चित्रको स्रोत: Exide Industries Ltd.

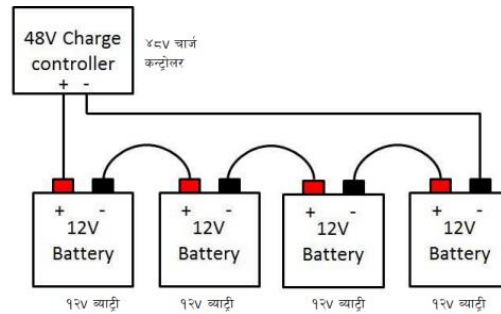
^४ चित्रको स्रोत: victron energy BLUE POWER, <https://www.victronenergy.com/batteries/>

^५ चित्रको स्रोत: victron energy BLUE POWER, <https://www.victronenergy.com/batteries/lithium-battery-12-8v>

ब्याट्रीको जडान प्रकृया:

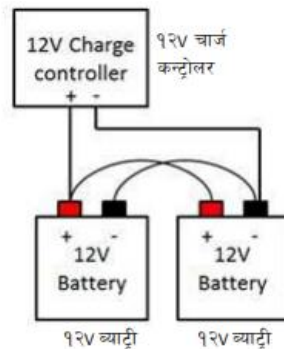
■ सिरीज जडान (Series connection)

सिरीज जडानमा, प्रत्येक ब्याट्री बैकको भोल्टेज बढाउन ब्याट्रीहरूलाई सिरीजमा जडान गरिन्छ । पहिलो ब्याट्रीको पोजिटिभ (+ve) टर्मिनललाई अर्को ब्याट्रीको नेगेटिभ (-ve) टर्मिनलसँग जोडिन्छ । अन्त्यमा, पहिलो ब्याट्रीको पोजिटिभ टर्मिनल र अन्तिम ब्याट्रीको नेगेटिभ टर्मिनललाई आउटपुटको (Output) रूपमा लिइन्छ ।



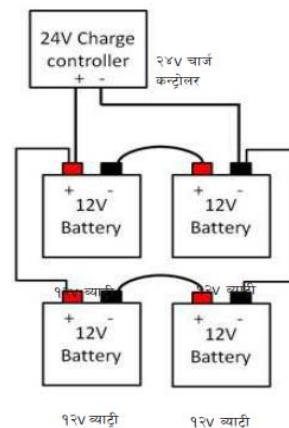
■ प्यारालल जडान (Parallel connection)

प्यारालल जडानमा सबै ब्याट्रीहरूको पोजिटिभ (+ve) टर्मिनलहरू एकै ठाउँमा जोडिन्छ र सबै ब्याट्रीहरूको नेगेटिभ (-ve) टर्मिनलहरू एकसाथ जोडिन्छ । यसप्रकारको व्यवस्था ब्याट्री बैङ्कको क्षमता बढाउनका लागि र उच्च भोल्टेज स्थिर राख्न प्रयोग गरिन्छ ।



■ सिरीज प्यारालल जडान (Series parallel connection)

सिरीज प्यारालल जडानको संयोजन त्यतिबेला आवश्यक पर्छ जब १२ भोल्टभन्दा माथिको भोल्टेज र बढि क्षमता चाहिन्छ ।

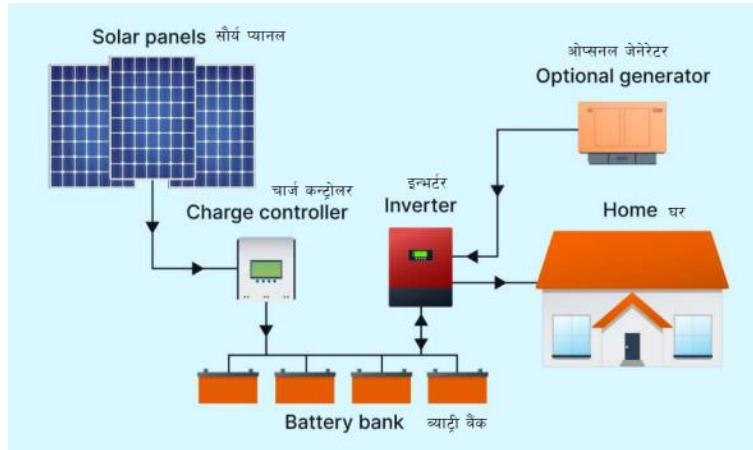


१.१.४ इन्भर्टर (Inverter)

सौर्य प्रणालीमा प्रयोग गर्न सकिने कतिपय उपकरणहरु संचालन गर्न AC पावरको आवश्यक पर्दछ। इन्भर्टरले सोलार प्यानलबाट आएको DC पावरलाई AC पावरमा परिवर्तन गर्ने गर्दछ। सो AC पावरको प्रयोग गरि प्रयोगकर्ताहरुले बिजुलीको लाभ लिन सक्छन्। सिंगल फेज लोडका लागि २३० भोल्ट, सिंगल फेज इन्भर्टर प्रयोग गरिन्छ र थ्री फेज लोडका लागि थ्री फेज (४०० भोल्ट) इन्भर्टर प्रयोग गरिन्छ।

■ अफ-ग्रिड इन्भर्टर (Off-grid inverter)

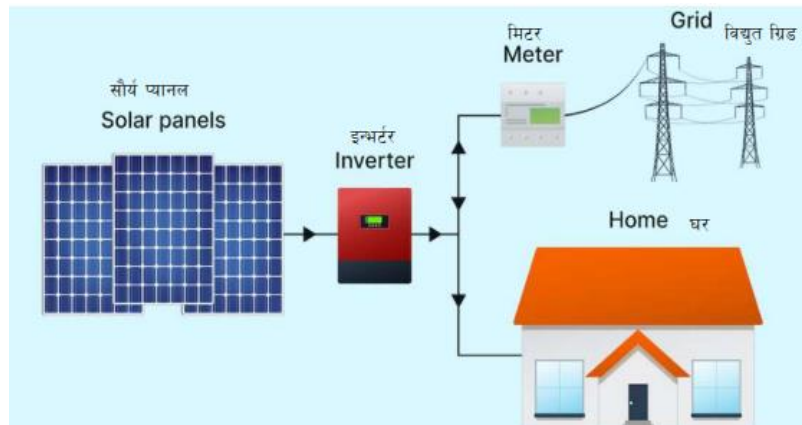
अफ-ग्रिड इन्भर्टरको प्रयोग विद्युत ग्रिडबाट स्वतन्त्र रूपले सञ्चालित गर्ने उद्देश्यले एक स्ट्यान्ड-अलोन (Stand-alone) प्रणालीमा प्रयोग गरिन्छ। यस प्रणालीमा सोलार प्यानलहरुले ब्याट्री चार्ज गर्नको लागि MPPT चार्ज कन्ट्रोलर र इन्भर्टरको प्रयोग गरि एसी लोड (AC load) चलाएको हुन्छ। इन्भर्टरसँगै अफ-ग्रिड प्यानलको खाका तल देखाइएको छ।



चित्र ७: अफ-ग्रिड इन्भर्टर [सोलार रिभ्युज, २०२१]

■ ग्रिड-टाइड इन्भर्टर (Grid-tie inverter)

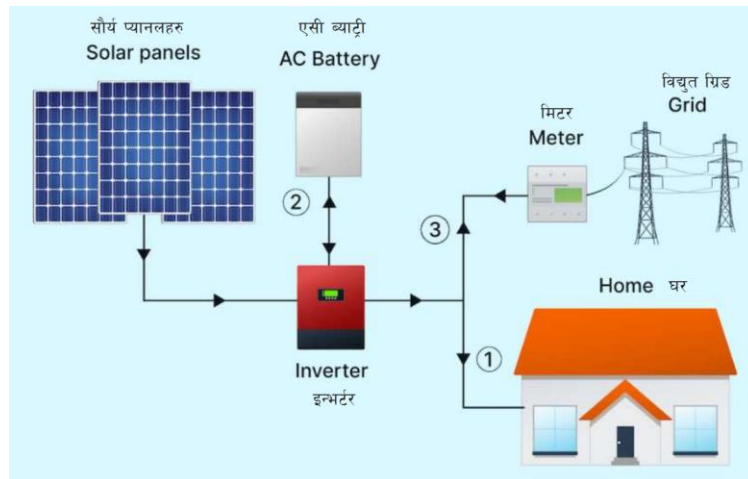
मल्टि स्ट्रिड इन्भर्टरमा म्याक्सिमम पावर पोइन्ट टर्मिनल (Maximum Power Point Terminal, MPPT) इनपुटहरु (Inputs) हुन्छ। यसले सौर्य एरेलाई धेरै स्ट्रिडहरुमा विभाजन गर्न सकिन्छ र प्रत्येक स्ट्रिडलाई इन्भर्टरमा छुट्टाछुट्टै रूपमा जडान गर्न मिल्छ।



चित्र ८: ग्रिड-टाइड इन्भर्टर [सोलार रिभ्युज, २०२१]

■ हाइब्रिड इन्वर्टर (Hybrid inverter)

हाइब्रिड प्रणाली, दुवै अन-ग्रिड र अफ-ग्रिड प्रणालीका मिश्रित प्रणाली हो । यस प्रणालीमा, सोलार प्यानलको DC भोल्टेजलाई AC भोल्टेजमा रूपान्तरण गरिन्छ । यदि ग्रिड अथवा सौर्य पाताबाट आउने ऊर्जा स्थिर नभएको अवस्थामा र आपूर्ति कम हुँदा, ब्याट्रीबाट लोडलाई ऊर्जा प्रदान गरिन्छ । हाइब्रिड प्रणालीले सौर्य प्यानलहरु र ब्याट्री बैक, दुवैको इन्पुटहरु व्यवस्थापन गर्न सक्छ, अर्थात् सौर्य एरे वा विद्युत ग्रिडबाट ब्याट्रीहरु चार्ज गरिन्छ ।



चित्र ९: हाइब्रिड इन्वर्टर [सोलार रिभ्युज, २०२१]

१.१.५ सौर्य प्रणालीका सामानहरू (Solar system components)

■ सौर्य प्यानल र स्ट्रक्चर (Solar panel and structure)

- सौर्य प्यानलहरु दक्षिणतर्फ फर्काएर छायाँ नपर्ने गरी राख्नु पर्दछ । नेपालको सन्दर्भमा, सौर्य ऊर्जा उत्पादनको लागि प्यानलहरु ३० डिग्रीको कोणमा ढल्कने (30 degree tilt) गरी दक्षिणतर्फ फर्काएर छायाँ नपर्ने सुनिश्चित गरी राख्नुपर्दछ ।
- छायाँबाट जोगाउनलाई जमीनमा उम्रिने वनस्पतिलाई नियमित रूपमा काट्नु पर्छ ।
- सबै प्यानलहरुको नट, बोल्ट (Nut and bolt) र लचिलो वाशरको (Washer) सहयोगले जोडिएको हुनुपर्छ र नियमित रूपमा जाँच गर्नुपर्छ ।



चित्र १०: छायाँ परेको सौर्य प्यानलहरु^६



चित्र ११: छायाँ नपरेको सौर्य प्यानलहरु^७

^६ चित्रको स्रोत: [solar-off-grid-system-installation-service-500x500.jpeg](https://www.solar-off-grid-system-installation-service-500x500.jpeg) (500x500)

^७ चित्रको स्रोत: United with Israel The Global Movement for Israel™, [Israel Inaugurates its Largest Solar Field Yet | United with Israel](https://www.unitedwithisrael.org/)

■ वितरण बक्सहरू (Distribution boxes)

वितरण बक्सहरू बिजुलीको सुरक्षित वितरण र नियन्त्रणको लागि प्रयोग हुन्छन्। मुख्य रूपमा यी बक्सहरूले बिजुलीलाई विभिन्न सर्किटमा पुर्‍याउने, प्रणालीलाई ओभरलोड, सर्ट सर्किट, र सर्जबाट बचाउने, र मर्मत सजिलो बनाउने कार्य गर्छन्। वितरण बक्सका मुख्य कम्पोनेन्टहरू:

- **सर्किट ब्रेकर:** ओभरलोड वा सर्ट सर्किट हुँदा बिजुली काट्छ।
- **फ्युज:** ओभरकरन्ट हुँदा सर्किट खोल्दिन्छ।
- **सर्ज प्रोटेक्सन डिभाइस (SPD):** बिजुली सर्जबाट सुरक्षा गर्छ।
- **रिले:** स्वचालित रूपमा नियन्त्रण गर्न मद्दत गर्छ।

सौर्य रुफटप प्रणालीमा दुई प्रकारका वितरण बाक्सहरू हुन्छन्।

क) DC वितरण बक्स (DCDB)



चित्र १२: DCDB बक्स

डीसीडीबी बक्स (DCDB) भनेको डाइरेक्ट करन्ट वितरण बक्स (Direct current distribution box) हो। यो सौर्य प्यानल र इन्भर्टर बीच जडान गरिएको हुन्छ। डीसीडीबी बक्स (DCDB Box) सौर्य प्रणालीको महत्वपूर्ण भाग हो जसले सोलार प्यानलबाट आउने DC पावरलाई सुरक्षित रूपमा अन्य उपकरणहरूमा वितरण गर्छ। यो बक्सले प्रणालीलाई सर्किट, पावर सर्ज, र अन्य विद्युत समस्याबाट सुरक्षित राख्छ।

DCDB बक्सका मुख्य भागहरू:

- **DC फ्युज:** ओभरकरन्ट हुँदा सर्किटलाई सुरक्षित राख्छ।
- **सर्ज प्रोटेक्सन डिभाइस (SPD):** बिजुली चम्किँदा आउने भोल्टेज स्पाइकबाट रक्षा गर्छ।
- **DC MCB (मिनी सर्किट ब्रेकर):** ओभरकरन्ट वा सर्ट सर्किट हुँदा सर्किटलाई तोड्छ (Break)।
- **बसबार:** धेरै कम्पोनेन्टको बिन्दुहरू एकै ठाउँमा जडान गरी पावर वितरण गरिन्छ।
- **आइसोलेसन स्विच:** मर्मतको लागि पावरलाई डिस्कनेक्ट गर्न प्रयोग हुन्छ।

यो बक्सले प्रणालीलाई सुरक्षित, स्थिर र प्रभावकारी बनाउन मद्दत गर्छ।

^५ चित्रको स्रोत: <https://www.indiamart.com/proddetail/solar-aspa-dc-array-junction-box-2852097490712.html>

ख) AC वितरण बक्स (ACDB)

ACDB भनेको अल्टरनेटिभ करेन्ट वितरण बक्स (Alternating current distribution box) हो । यो सोलार इन्भर्टर र लोडहरू बीच जडान गरिएको हुन्छ । यस भित्र निम्न भागहरू हुन्छन् जसको कार्यहरू तल उल्लेख गरिएका छन् ।

- **AC-SPD:** उच्च भोल्टेजलाई अर्थिड गरेर पावर सर्ज (Surge) बाट जोगाउँछ ।
- कम सर्किट करेन्ट (Low circuit current) को लागि AC-MCB (मिनीएचर सर्किट ब्रेकर, MCB) वा उच्च सर्किट करेन्ट (High circuit current) को लागि AC-MCCB (मोल्डेड केस सर्किट ब्रेकर, MCCB) उच्च भोल्टेजको अवस्थामा सर्किट ब्रेक (Circuit break) हुन्छ ।
- **बसबार (Busbar):** धेरै कम्पोनेन्टको बिन्दुहरू एकै ठाउँमा जडान गरी पावर वितरण गरिन्छ ।
- **अर्थबार (Earth bar):** अर्थ टर्मिनल जडानको लागि प्रयोग गरिन्छ ।



चित्र १५: ACDB बक्स^९

■ तारहरू (Wires and cables)

- सबै खुला तारहरू राम्ररी बाँधिएको र उपयुक्त कन्ड्युट (Conduit) भित्र हुनुपर्छ ।
- यदि तारहरूमा सिधै घामको प्रकाश पर्छ भने, आर्मर्ड केबल (Armoured) वा कन्ड्युट (Conduit) सहितको यूभी (UV) केबल प्रयोग गर्नुपर्छ ।
- सम्भव भए, बाहिरी उद्देश्यका लागि उपयुक्त क्रससेक्सनको यूभी (Cross section-UV) तार प्रयोग गर्नुपर्छ ।
- सौर्य प्यानल पछाडिको तारहरूलाई राम्ररी बाँध्न जरुरी हुन्छ ।



चित्र १६: केबल टाई^{१०}



चित्र १७: केबल कन्ड्युट सहित^{११}

^९ चित्रको स्रोत: https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRXFXLLlcDETSV6lak1OTtAgE2CK-dvbht9-eZD-jCzh_HUcaS

^{१०} चित्रको स्रोत: [PVDF-hellermantytton-solar-tie.jpg](https://www.pvdf-hellermantytton-solar-tie.jpg) (1800×1202)

^{११} चित्रको स्रोत: istockphoto-852397334-612x612_612x.jpg (612×408)

■ पावरहाउस (Powerhouse)

सौर्य मिनिग्रिड प्रणालीका उपकरणहरू, विशेष गरी विद्युतीय उपकरणहरूलाई बाहिरी वातावरण र अनाधिकृत पहुँचबाट जोगाउन लागि पावरहाउसमा राखिन्छ। अपरेटर वा प्राविधिकलाई प्रणाली संचालन र मर्मत गर्न सजिलो हुनेगरी पावरहाउसको निर्माण गरेको हुनु पर्दछ। प्लान गर्दा पर्याप्त प्रकाश र उपयुक्त भेन्टिलेशन हुनु पर्दछ साथै पानी र जनावरबाट पनि सुरक्षित राख्नु पर्दछ।



चित्र १८: पावरहाउस^{१२}

विचार गर्नुपर्ने कुराहरू:

- पावरहाउस रहेको जग्गा बाढी वा पहिरो जस्ता प्राकृतिक प्रकोपको जोखिमबाट मुक्त हुनुपर्छ।
- सम्पूर्ण सौर्य प्रणालीलाई सुरक्षात्मक बार लगाएर जनावरबाट हुने क्षती र अनाधिकृत व्यक्तिबाट हुने हानीबाट जोगाउनु पर्छ।
- पावरहाउस (Powerhouse) मा आउने अन्य आगन्तुकहरूको पूर्व जानकारीको लागि चेतावनी चिन्ह राखेको हुनुपर्छ।
- पावरहाउसको तापक्रम अधिकतम ३० डिग्री सेल्सियस (30°C) सम्म राख्नलाई भेन्टिलेशन (Ventilation) हुनुपर्छ।

■ अर्थिङ्ग/ग्राउन्डिङ्ग पिट (Earthing/Grounding pit)

- प्यानल, प्यानलको स्ट्रक्चर र कन्ट्रोलर बडीलाई ग्राउन्डिङ्ग (Grounding) गर्नुपर्छ।
- माटोको विद्युत अवरोध क्षमता कम भएको ठाउँमा ग्राउन्डिङ्ग गर्नुपर्छ।
- ग्राउन्ड इलेक्ट्रोडहरू (Ground electrode) गाडिसके पछि जमिनको विद्युत अवरोध मापन गर्नुपर्दछ। प्रायजसो, ग्राउन्डिङ्ग विद्युत अवरोध १० ओहम (10 Ohm) वा सोभन्दा कम हुनुपर्छ।

^{१२} चित्रको स्रोत: Gham Power Nepal, Solar Energy To Make Rural Electrification A Reality, 2020

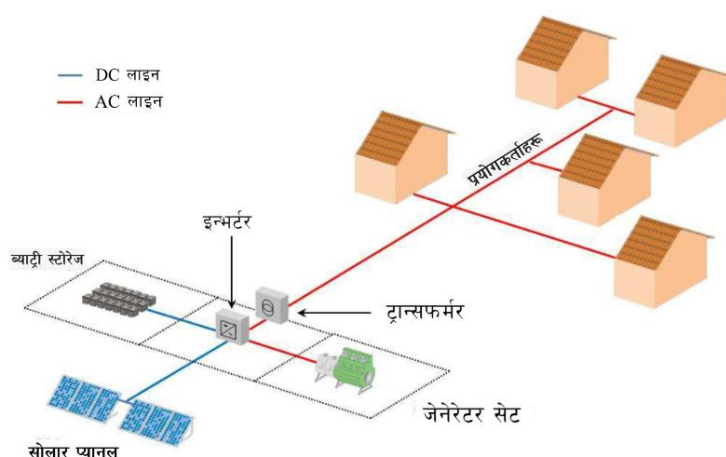
१.२ वितरण लाइन (Distribution line)

वितरण लाइन (Distribution line) भनेको विद्युत उत्पादन केन्द्र वा सबस्टेसन (Substation) बाट कम भोल्टेजमा बिजुलीलाई उपभोक्तासम्म पुर्याउने लाइन हो । यसले घरेलु, व्यापारिक, सामुदायिक, र औद्योगिक क्षेत्रहरूमा बिजुलीको पहुँच सुनिश्चित गर्छ ।

बिजुली प्रवाह गर्दा सिंगल फेज (२३० भोल्ट) वा थ्री फेज (४०० भोल्ट) प्रणाली मार्फत वितरण गरिएको हुन्छ । सिंगल फेज (२३० भोल्ट) वा थ्री फेज (४०० भोल्ट) प्रणाली मार्फत वितरण गर्ने मूल रूपमा सौर्य मिनि ग्रिडको क्षमता र उपभोक्ताहरूको संख्यामा निर्भर हुन्छ । वितरण प्रणालीको मुख्य इकाईहरू जस्तै: पोल, तार, स्टे सेट, इन्सुलेटरहरू (Insulators) हुन् ।

वितरण लाइनका विशेषताहरू:

- **कम भोल्टेज प्रणाली:** वितरण लाइनहरूमा साधारणतया ११ के.भी. (किलोभोल्ट) वा सोभन्दा कम भोल्टेज प्रयोग गरिन्छ, जुन उपभोक्ता स्तरका लागि उपयुक्त हुन्छ ।
- **शाखा सर्किट:** वितरण लाइनबाट शाखा सर्किटहरू छुट्याएर, विभिन्न क्षेत्र र उपयोगकर्तासम्म बिजुली पुर्याइन्छ ।
- **पोल र केबल:** वितरण लाइनमा बिजुलीका तारहरूलाई पोलहरू र भूमिगत केबलहरूद्वारा सपोर्ट गरिन्छ ।



चित्र १९: प्रसारण लाइन प्रणाली^{१३}

वितरण लाइनका प्रकार:

- **एरियल वितरण लाइन (Overhead distribution line):** पोलमाथि टाँगिएको तारहरूको प्रयोग गरी बिजुली वितरण गर्ने लाइन, जुन कम लागतमा सजिलै मर्मत गर्न सकिन्छ ।
- **भूमिगत वितरण लाइन (Underground distribution line):** भूमिगत केबल प्रयोग गरी बिजुली वितरण गर्ने, जसले सौन्दर्य र सुरक्षा बढाउँछ तर मर्मत गर्न कठिन हुन्छ ।

वितरण लाइनले बिजुलीलाई उत्पादन स्थलबाट उपभोक्ता स्थलसम्म पुर्याउने महत्वपूर्ण भूमिका खेल्छ, जसले घर, व्यवसाय र उद्योगलाई आवश्यक ऊर्जा उपलब्ध गराउँछ ।

जमिन, रूखहरू र अन्य संरचनाहरू भएका ओभरहेड कन्डक्टरहरूको क्लियरेन्सहरू (Overhead conductor clearance) तल टेबलमा प्रस्तुत गरिए अनुसार कायम गर्नुपर्छ ।

^{१३} चित्रको स्रोत: Rural Electrification with PV Hybrid Systems-Overview and Recommendations for Further Deployment, 2013

| न्यूनतम जमिनदेखि तारसंगको दूरी (Minimum Ground Clearance) | | | | |
|---|--------------------------------------|--|---|--|
| क्र.स. | भोल्टेज स्तर (Voltage level) | सडक पार (Across road) (मिटर) | सडक छेउमा (Along road) (मिटर) | अन्य ठाउँहरू (Other places) (मिटर) |
| १ | २३०/४०० भोल्टभन्दा माथि र ११ kV मुनि | ५.८ | ५.५ | ४.६ |
| २ | ११ kV देखि ३३ kV | ६.१ | ५.८ | ५.२ |
| प्रत्यक्ष तार र संरचना वा रूखहरू बीचको न्यूनतम दूरी (Minimum Clearance between Live wires and Structures or trees) | | | | |
| क्र.स. | भोल्टेज स्तर (Voltage level) | न्यूनतम दूरी (Minimum clearance) (मिटर) | | |
| १ | २३०/४०० भोल्ट देखि ११ kV | १.२५ | | |
| २ | ११ kV भन्दा माथि र ३३ kV सम्म | २ | | |
| इन्सुलेटर विनिर्देशहरू (Insulator specification) | | | | |
| क्र.स. | आकार (Size) | तौल (Weight) | सम्बन्धित तारहरू (Corresponding conductor) | |
| १ | सानो | २०० ग्राम | Squirrel, Service Wire | |
| २ | मध्यम | ६०० ग्राम | Gopher, Weasel, Rabbit | |
| ३ | ठूलो | १३०० ग्राम | Dog | |

१.३ प्रयोगकर्ताहरू (End-users)

प्रयोगकर्ताहरू सौर्य मिनिग्रिड प्रणालीका प्रमुख भाग हुन्, जसले सौर्य ऊर्जा प्रयोग गरेर उत्पादित बिजुलीलाई आफ्नो दैनिक जीवनका लागि उपयोग गर्छन् ।

सौर्य मिनिग्रिडको कार्यप्रणाली:

- **बिजुली वितरण:** सौर्य मिनिग्रिडबाट उत्पादित बिजुलीलाई वितरण पोलमार्फत सीधा उपभोक्ताको घरमा पुर्याइन्छ ।
- **दैनिक प्रयोग:** प्रयोगकर्ताहरूले बत्ती, पंखा, र अन्य विद्युत उपकरणहरूको लागि सूर्यबाट उत्पादित बिजुली प्रयोग गर्न सक्छन् ।
- **मिटर जडान:** प्रत्येक प्रयोगकर्ताको घरमा मिटर जडान गरिएको हुन्छ, जसले बिजुलीको खपत मापन गर्दछ ।
- **महशुल भुक्तानी:** उपभोक्ताले आफ्नो खपतअनुसार महशुल तिर्नुपर्छ, जसले बिजुलीको लागतको व्यवस्थापन र सौर्य प्रणालीको दिगोपना सुनिश्चित गर्दछ ।

यसरी, सौर्य मिनिग्रिड प्रणाली प्रयोगकर्ताहरूलाई स्वच्छ र दिगो ऊर्जा उपलब्ध गराउने महत्वपूर्ण स्रोत हो, जसले उनीहरूको जीवनस्तर सुधार्नमा मद्दत पुर्याउँछ ।

२. इलेक्ट्रोमेकानिकल उपकरणहरूको मर्मत र सफाई

नियमित मर्मत सम्भारले सौर्य फोटोभोल्टाइक (PV) प्रणाली धेरै वर्षसम्म समस्या बिना प्रयोगमा ल्याउन सकिन्छ । सामान्यतया सौर्य सौर्य मिनी-ग्रिडलाइसामान्य मर्मत सम्भारको आवश्यकता पर्छ, जुन सजिलै गर्न सकिन्छ । सौर्य प्रविधि जडान भएको स्थानमा निम्न अभ्यासहरू गरिनु पर्दछ ।

२.१ सौर्य प्यानलको मर्मत र सफाई

२.१.१ सौर्य प्यानलको मर्मत र सफा गर्ने प्रक्रिया

| | |
|--------------|---|
| सिप | <ul style="list-style-type: none">प्यानल सफा गर्ने । |
| आवश्यक सामान | <ul style="list-style-type: none">सफा पानीसफा कपडालामो ट्याण्डल (Long rod) भएको ब्रुस (Brush) |

| क्र.स. | चरणहरू |
|--------|--|
| १ | सोलार पाताको अगाडीको भागलाई पानीले सफा गर्ने, |
| २* | सफा कपडा वा ब्रुसले (Brush) पातालाई पुछ्ने, |
| ३ | कपडालाई सफा गरेर सुकाउने, |
| ४ | सुकेको कपडा र ब्रुसलाई उचीत स्थानमा भण्डार गर्ने । |

** कपडा वा ब्रुसमा कडा बस्तुहरू परेमा सोलार पाता कोरिन सक्छ ।*



चित्र २०: चरण १^४



चित्र २१: चरण २^४



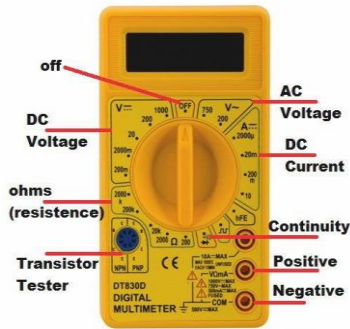
चित्र २२: सौर्य प्यानल सफा गर्दै

^{१४} चित्रको स्रोत: bobvila, How to Clean Solar Panels: 9 Simple Steps to Maximize Solar Energy Production <https://www.bobvila.com/wp-content/uploads/2021/09/How-To-Clean-Solar-Panels-Use-a-Garden-Hose.jpg?w=289&h=217>

^{१४} चित्रको स्रोत: Dawnice, How Does Dust Affect Photovoltaic Power Generation, <https://www.energydawnice.com/wp-content/uploads/2023/02/blog119.png>

२.१.२ सौर प्यानलको भोल्टेज र करेन्ट जाँचे प्रक्रिया

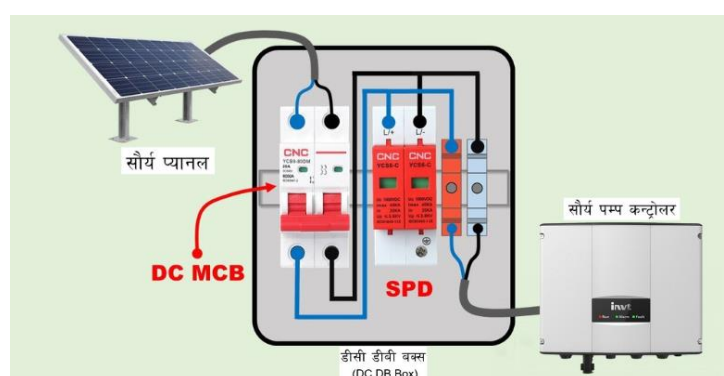
| | |
|--------------|--|
| सिप | <ul style="list-style-type: none"> पाताको भोल्टेज र करेन्ट (Voltage and current) नाप्ने, डीसी डीबी बक्स (DC DB Box) जाँचे, चट्याङ्ग प्रतीरोधात्मक प्रविधि (Lighting arrester protection system) जाँचे । |
| आवश्यक सामान | <ul style="list-style-type: none"> मल्टिमिटर (Multimeter) प्लायर (Plier) कापि र कलम (Notebook and pen) |

| क्र.स. | चरणहरू |
|--------|--|
| १ | <p>मल्टिमिटर तयार गर्ने:</p> <ul style="list-style-type: none"> मल्टिमिटर सेटमा रहेको कालो तार वा पिनलाई COM port मा राख्ने, मल्टिमिटर सेटमा रहेको रातो तार वा पिनलाई Volt port मा राख्ने, (देखाइएको तस्विर अनुसार तार जोड्न सकिन्छ) ।  <p>चित्र २३: मल्टिमिटर^{१६}</p> |
| २ | मल्टिमिटर DC volt मा सेट गर्ने, |
| ३ | कालो तारको अर्को छेउको पिन (Prob) ले सोलार पाता मुनि रहेको जक्सन बक्सको (Junction box) नेगेटीभ (-) टर्मिनलमा (Terminal) छुने, |
| ४ | रातो तारको अर्को छेउको पिन (Prob) ले सोलार पाता मुनि रहेको जक्सन बक्सको (Junction box) पोजेटीभ (+) टर्मिनलमा (Terminal) छुने, |
| ५ | मल्टिमिटरको डिस्प्लेमा (Display) देखाएको भोल्टेज कापिमा नोट गर्ने, |
| ६ | मल्टिमिटरलाई Ampere मा सेट गर्ने, |
| ७ | कालो तारको अर्को छेउको पिन (Prob) ले सोलार पाता मुनि रहेको जक्सन बक्सको नेगेटीभ (-) टर्मिनलमा छुने, |
| ८ | रातो तारको अर्को छेउको पिन (Prob) ले सोलार पाता मुनि रहेको जक्सन बक्सको पोजेटीभ (+) टर्मिनलमा मा छुने, |
| ९ | मल्टिमिटरको डिस्प्लेमा देखाएको करेन्ट कापिमा नोट गर्ने, |
| १० | माथिको १-५ चरणको प्रक्रिया सबै सोलार पाताहरूको जाँच नसकुन्जेल दोहर्‍याउन सकिन्छ, |
| ११ | मल्टिमिटरबाट नापेको भोल्टेज र करेन्टलाई प्यानलको विनिर्देशन (Specification) संग तुलना गर्ने, |
| १२ | कुनै सोलार पाताको भोल्टेज (Voltage) धेरै नै घटबढ भए सम्बन्धित निकायलाई सुचीत गर्ने । |

^{१६} चित्रको स्रोत: SemiconductorForYou, <https://www.semiconductorforu.com/wp-content/uploads/2021/06/digital-multimeter.jpg>

२.१.३ डीसि डीबि बक्स (DC DB box) जाँच्ने प्रक्रिया

| क्र.स. | चरणहरु |
|--------|--|
| १ | पेचकस प्रयोग गरि डीसि डीबि बक्सको ढक्कन खोल्ने, |
| २ | MCB हरु अन/अफ (On/Off) छ वा छैन हेर्ने, |
| ३ | कुनै MCB तल झरेको छ भने माथि धकेली अन गर्ने, |
| ४ | SPD हरुको इण्डिकेटर बत्ती रातो वा हरियो बलेको छ हेर्ने, |
| ५ | कुनै SPD को इण्डिकेटर बत्ती रातो बलेको छ भने नयाँ फेर्ने । |



चित्र २४: डीसि डीबि बक्स (DC DB Box)^{१७}

२.१.४ Surge protection device (SPD) फेर्ने प्रक्रिया

| क्र.स. | चरणहरु |
|--------|---|
| १ | डीसि डीबि बक्सको MCB/MCCB अफ गर्ने (तल झार्ने), |
| २ | मोबाईल प्रयोग गरि डीसि डीबि बक्सको फोटो खिच्ने, |
| ३ | फेर्न पर्ने SPD को तारहरु खोलेर झिक्ने, |
| ४ | फेर्न पर्ने SPD झिक्ने, |
| ५ | नयाँ SPD राख्ने, |
| ६ | पहिला खिचेको फोटोमा जडान गरे जस्तै तारहरु जोड्ने, |
| ७ | जोडेको तारहरु कस्ने, |
| ८ | अफ गरेका MCB/MCCB अन गर्ने, |
| ९ | SPD को इण्डिकेटर हरियो बलेको छ भन्ने हेर्ने, |
| १० | डीसि डीबि बक्सको ढक्कन बन्द गर्ने । |

^{१७} चित्रको स्रोत: Electrical Wiring School, <https://i.ytimg.com/vi/fgmN0oCklcM/maxresdefault.jpg>


२.२ ब्याट्री स्टोरेज (Battery storage) मर्मत र जाँचे प्रक्रिया

| | |
|--------------|--|
| सिप | <ul style="list-style-type: none"> ब्याट्री र ब्याट्री टर्मिनलहरू (Terminals) मा धुलो र खिया जाँच गर्ने, ब्याट्रीको पानीको स्तर (Water-level) जाँच गर्ने (आवश्यक भएमा), कुनै पनि जोडिएको तारहरू खुकुलो वा बिग्रिएको छ कि छैन जाँच गर्ने, ब्याट्री बैंक (Battery bank) को भोल्टेज र करेन्ट मापन गर्ने, ब्याट्रीको स्पेसिफिक ग्राभिटी (Specific gravity) मापन गर्ने, डिस्चार्ज (Discharge) भोल्टेज र करेन्ट मापन गर्ने । |
| आवश्यक सामान | <ul style="list-style-type: none"> मल्टिमिटर (Multimeter) क्ल्याम्प मिटर (Clamp meter) पेचकस (Screwdriver) रेन्च (Wrench) प्लायर (Plier) हाइड्रोमीटर (Hydrometer) नरम कपडा (Soft cloth) पेट्रोलियम जेल (Petroleum jelly) पन्जा (Gloves) कापी र कलम (Notebook and pen) |

| क्र.स. | चरणहरू |
|------------------------------|--|
| दृष्टिगत जाँच | |
| १ | ब्याट्रीहरूमा धुलो भए वा नभएको हेर्ने, |
| २ | ब्याट्रीहरूको टर्मिनलमा खिया लागेको छ वा छैन हेर्ने, |
| ३ | ब्याट्रीहरूको पानीको सतहको जाँच गर्ने, |
| ४ | ब्याट्रीहरू जोडिएको तारहरू ठिक छ कि छैन अवलोकन गर्ने । |
| ब्याट्रीहरूको पानी तहको जाँच | |
| १ | <p>यदि ब्याट्रीमा रहेको पानीको सतह हरियो रेखाभन्दा तल भएमा</p> <ul style="list-style-type: none"> पानी सतहको सुचकलाई निकाल्ने, डिस्टिल्ड पानी थप्ने, पानीको सतहको सुचकलाई बन्द गर्ने, पानीको सतहको सुचक हरियो रेखा सम्म भयो कि भएन भनेर जाँच गर्ने, यदि पानीको सतहको सुचक हरियो रेखामा छैन भने डिस्टिल्ड पानी (Distilled water) थप्ने । |
| २* | ब्याट्री नजिकै ज्वलनशील (Flammable) वस्तुहरू प्रयोग गरेर पानी तहको जाँच नगर्ने । |



| जोडिएको तारहरूको जाँच | |
|---|--|
| १ | ब्याट्रीसंग जोडिएको MCB लाई पहिले बन्द गर्ने र तारको बाहिरी भागलाई छुटाउने, |
| २ | छुटेको वा बिग्रेको तारहरूलाई दुई भागमा काट्ने, |
| ३ | नाङ्गो तारहरूलाई जोड्ने, |
| ४ | <ul style="list-style-type: none"> यदी कालो रंगको तार बिग्रेको भए, कालो रंगको टेप प्रयोग गर्ने, यदी रातो रंगको तार बिग्रेको भए, रातो रंगको टेप प्रयोग गर्ने । |
| ब्याट्रीको भोल्टेज र करेन्ट जाँच | |
| | मल्टिमिटर तयार गर्ने: |
| १ | <ul style="list-style-type: none"> मल्टिमिटर सेटमा रहेको कालो तार वा पिनलाई COM port मा राख्ने, मल्टिमिटर सेटमा रहेको रातो तार वा पिनलाई Volt port मा राख्ने । |
| २ | मल्टिमिटर DC volt मा सेट गर्ने, |
| ३ | कालो तारको अर्को छेउको पिन (Prob) लाई सोलार पाता मुनि रहेको जक्सन बक्सको (Junction box) नेगेटीभ (-) टर्मिनलमा (Terminal) छुवाउने, |
| ४ | रातो तारको अर्को छेउको पिन (Prob) लाई सोलार पाता मुनि रहेको जक्सन बक्सको (Junction box) पोजेटीभ (+) टर्मिनलमा (Terminal) छुवाउने, |
| ५ | मल्टिमिटरको डिस्प्लेमा (Display) देखाइएको भोल्टेज कापिमा नोट गर्ने, |
| ६ | मल्टिमिटरलाई Ampere मा सेट गर्ने, |
| ७ | कालो तारको अर्को छेउको पिन (Prob) लाई सोलार पातामुनि रहेको जक्सन बक्सको नेगेटीभ (-) टर्मिनलमा छुवाउने, |
| ८ | रातो तारको अर्को छेउको पिन (Prob) लाई सोलार पाता मुनि रहेको जक्सन बक्सको पोजेटीभ (+) टर्मिनलमा मा छुवाउने, |
| ९ | मल्टिमिटरको डिस्प्लेमा देखाएको करेन्ट कापिमा नोट गर्ने, |
| १०* | रेकर्ड गरिएको ब्याट्री भोल्टेज र करेन्ट ब्याट्री विनिर्देशहरूमा उल्लेख गरिएको भोल्टेज र करेन्टसंग मिल्छ कि मिल्दैन तुलना गर्ने । |
| * नपिएको ब्याट्रीको भोल्टेज र करेन्ट ब्याट्री विनिर्देशहरूमा उल्लेख गरिएको भन्दा कम भएमा सम्बन्धित व्यक्तिलाई जानकारी गर्ने । | |

| ब्याट्रीको स्पेसिफिक ग्राभिटी (Specific gravity) जाँच | | |
|---|--|---|
| १ | हाइड्रोमिटरको बल्ब (Hydrometer bulb) थिच्ने, |  |
| २ | हाइड्रोमिटरको टिप (Hydrometer tip) लाई इलेक्ट्रोलाइट (Electrolyte) मा डुबाउने, | |
| ३ | हाइड्रोमिटरको बल्ब (Hydrometer bulb) छोड्ने, | |
| ४ | हाइड्रोमिटरमा इलेक्ट्रोलाइटको नमूना (Sample) संकलन गर्ने, | |
| ५ | हाइड्रोमिटरको स्केल हेरेर स्पेसिफिक ग्राभिटी निकाल्न गर्ने, <ul style="list-style-type: none"> १.२७० - १.३००: ओभर चार्ज (Overcharge) १.२४० - १.२६०: राम्रो (Good) १.१५० - १.२३०: सामान्य अवस्था (Normal condition) १.१०० - १.१४०: पूर्ण डिस्चार्ज (Full discharge) | चित्र २५: हाइड्रोमिटर ^{१५} |
| ६ | यदि ५ शेलहरू (Cell) १.२४० बराबर वा माथि छ तर एउटा शेल १.१०० देखि १.१५० छ भने, यो बिग्रेको हुन्छ। | |
| ७ | प्रत्येक शेलको स्पेसिफिक ग्राभिटी १.१०० देखि १.१५०, कायम गर्न आवश्यक हुन्छ। | |
| ८ | इदि शेलको स्पेसिफिक ग्राभिटी १.१६० देखि १.२३० भए यसलाई सामान्य चार्ज (Normal charge) भएको बुझिन्छ। | |
| लोडको परीक्षण | | |
| १ | मुख्य लाइन (Main grid-line) र सौर्यको MCB/MCCB बन्द गर्ने, | |
| २ | लोडहरूको स्विच ON गर्ने, | |
| ३ | केहि समयसम्मको लागि लोड ON गरे पछि ब्याट्री भोल्टेज र कति समयमा भोल्टेज घट्छ, ब्याट्री भोल्टेजको जाँच गर्ने, | |
| ४ | यदी ब्याट्रीको भोल्टेज कम देखाएमा, ब्याट्रीहरूलाई बदल्नु पर्छ। | |

विचार गर्नुपर्ने कुराहरू:

- ब्याट्रीहरू ठिक अवस्थामा छन् भनी सुनिश्चित गर्नु पर्छ।
- ब्याट्री टर्मिनलहरू खिया मुक्त (Corrosion free) छन् भनी सुनिश्चित गर्नु पर्छ।
- एउटा प्रणालीमा एउटै प्रविधि, निर्माता, प्रकार (Technology, manufacturer, type) का ब्याट्रीहरू मात्र जडान गर्न सिफारिस गरिन्छ। यदी फरक ब्याट्रीहरू जडान गरेमा चार्जिङ र डिस्चार्जिङ (Charging and discharging) गर्दा फरक फरक कार्यक्षमताका कारण ब्याट्रीहरूलाई क्षति पुऱ्याउन सक्छ।
- ब्याट्रीको टर्मिनलहरू सधैं खुल्ला हुने भएकोले धातुका समानहरूले छुँदा आकस्मिक सर्त सर्किट हुन सक्छ।
- ब्याट्रीहरूमा धुलो र पानीको वाफबाट जोगाउनु पर्दछ साथै दुई ब्याट्रीहरूको टर्मिनलहरूलाई एक आपसमा नछुने गरी राख्नु पर्दछ।

^{१५} चित्रको स्रोत: Amazon.in, <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTUwbs7fEaw0RhApJyf4KhYxGItnUjGcl3KdHgeLLfM-Pjl8lx>

- ब्याट्रीहरू पुछ्नको लागि पानीले भिजेको कपडा मात्र प्रयोग गर्नुपर्दछ । सुक्खा कपडा प्रयोग गर्दा इलेक्ट्रोस्टेटिक चार्ज (Electrostatic charge) उत्पन्न भई विस्फोटको हुने संभावना हुन्छ ।
- ब्याट्री बैकहरूलाई तातो वस्तुको नजिक वा सीधै सूर्यको किरणको सम्पर्क हुने ठाउँमा राख्नु हुदैन । उच्च तापक्रमले गर्दा ब्याट्रीको टिकाउपन घट्न जान्छ, र विस्फोट पनि हुन सक्छ ।



ब्याट्री टर्मिनल राम्रो अवस्थामा भएको (खिया वा सल्फेट फ्लेक्स (Sulphate flakes) बाट मुक्त)



टर्मिनलमा खिया लागेको जसले गर्दा ब्याट्रीको इन्टर्नल रेजिस्टेन्स (Internal resistance) बढाउँछ ।



ब्याट्री टर्मिनलहरूलाई इन्सुलेटरले (Insulated material) सुरक्षित र केबुलहरू राम्ररी जडान गरिएको



कार्डबोर्डको प्रयोगले ब्याट्री टर्मिनलहरू ढाक्ने गरेको छ । अस्थायी समाधान टर्मिनलहरू अलग गर्न पर्याप्त छैन ।



ब्याट्री स्ट्रिङहरू (Battery strings) zig-zag तरिकामा र भेन्टिलेसन (Ventilation) को साथमा प्रत्यक्ष सूर्यको जोखिमबाट बच्न स्थापना गरिएको



केही ब्याट्रीहरू सीधै सूर्यको किरणमा परेको छ । लामो अवधिको तापले ती ब्याट्रीहरू पहिले बिग्रने हुन सक्छ ।

२.३ इन्भर्टर जाँचे प्रक्रिया

| | |
|--------------|--|
| सिप | <ul style="list-style-type: none"> इन्भर्टरमा दृश्य निरीक्षण जाँच गर्ने, इन्भर्टरको भोल्टेज र करेन्टेको जाँच गर्ने, MC4 कनेक्टर (Connector) को जाँच गर्ने, इन्भर्टरमा त्रुटि (Error code on inverter) जाँच गर्ने । |
| आवश्यक सामान | <ul style="list-style-type: none"> मल्टिमिटर (Multimeter) प्लायर (Plier) पेचकस (Screwdriver) सफा कपडा (Clean cloth) ब्लोयेर या ब्रुस (Blower or brush) पन्जा (Gloves) कापि र कलम (Notebook and pen) |

| क्र.स. | चरणहरू |
|--|---|
| दृष्टिगत जाँच | |
| १ | इन्भर्टरमा धुलो छ कि छैन हेर्ने, यदि छ भने नरम कपडाले पुछ्ने, |
| २ | इन्भर्टरमा कुनै भौतिक क्षति (Physical damage) भए नभएको जाँच गर्ने, |
| ३ | इन्भर्टरबाट खराब गन्ध (Bad smell) आएको छ कि छैन जाँच गर्ने, |
| ४ | कुनै पनि तारहरू फुस्कन लागेको अवस्थामा भएको वा भाँचिएको छ कि छैन भनी जाँच गर्ने, |
| ५ | इन्भर्टरको डिस्प्ले (Display unit) मा भोल्टेज र करेन्ट कति देखाएको छ भनेर हेर्ने । |
| इन्भर्टरलाई सफा गर्ने | |
| १ | नरम र सफा कपडाले इन्भर्टर वरपर भएको फोहरलाई सफा गर्ने, |
| २ | ब्लोयेर या ब्रुस (Blower or brush) को प्रयोग गरेर इन्भर्टरको पंखा सफा गर्ने । |
| इन्भर्टरको भोल्टेज र करेन्ट जाँच गर्ने | |
| १ | मल्टिमिटरको प्रयोगबाट प्यानल र मेन इन्पुट (Panel and main input) को भोल्टेज जाँच्ने, |
| २ | मल्टिमिटरको प्रयोगबाट प्यानल र मेन आउटपुट (Panel and main output) को करेन्ट जाँच्ने । |

| MC4 कनेक्टर (Connector) जाँच गर्ने | |
|---|--|
| १ | पहिले इन्भर्टरको MC4 कनेक्टर कतै बिग्रेको छ वा तातो छ कि भनी हेर्ने, |
| २ | <p>यदी इन्भर्टरको MC4 कनेक्टर बिग्रेको वा तातिएको भएमा:</p> <ul style="list-style-type: none"> DC-MCB वा आइसोलेटर (Isolator) लाई बन्द गर्ने, MC4 कनेक्टरलाई छुटाउने, MC4 कनेक्टरको तारलाई निकाल्ने अनि नयाँ MC4 कनेक्टर सोहि तारमा जोड्ने, बनाएको वा नयाँ MC4 कनेक्टरलाई इन्भर्टरमा जोड्ने, DC-MCB वा आइसोलेटर (Isolator) लाई ON गर्ने । |
| इन्भर्टरमा त्रुटि कोड (Error code on inverter) जाँच गर्ने | |
| पावर आउटपुट नभएको (No power output) बेलामा | |
| समस्या | समाधान |
| १ <ul style="list-style-type: none"> क. लामो समय सम्मको प्रयोगले गर्दा खिड्ने (Wear and tear) वा उत्पादन गर्दाको अवस्थामा (Manufacturing defects) इन्भर्टरमा आउन सक्ने समस्या, ख. क्षतिग्रस्त वा खुकुलो तारहरू भएको अवस्थामा सौर्य प्यानलबाट इन्भर्टरमा बिजुलीको प्रवाहमा बाधा पुग्न सक्ने, | <ul style="list-style-type: none"> क. इन्भर्टरको डिस्प्ले (Inverter display) मा केहि त्रुटि (Error) देखाएको छ कि छैन हेर्ने । यदि इन्भर्टरमा केहि त्रुटि देखाएमा, मर्मतका लागि प्रयोगकर्ता म्यानुअल (User manual) हेर्ने वा सम्पर्क व्यक्तिसँग सम्पर्क गर्ने, ख. सौर्य प्यानलबाट इन्भर्टरमा जोडिने तारहरूमा क्षति वा खुकुलो जडान भएको छ वा छैन भनी हेर्ने । यदि कुनै तारको जडानमा क्षति भए, पहिले DC MCB off गर्ने अनि तारलाई पूर्ण रुपमा राम्रोसंग जडान गर्ने । |
| सौर्य इन्भर्टर काम गरिरहेको तर कम पावर आउटपुट (Low power output) भएको बेलामा | |
| समस्या | समाधान |
| २ <ul style="list-style-type: none"> क. रूखहरू, वा भवनहरू जस्ता अवरोधहरूले सौर्य प्यानलहरूमा छायाँ पर्ने र प्रणालीको दक्षता घटाउन सक्ने, ख. सौर्य प्यानलहरूमा जमेको फोहोर र धुलोले उत्पादन क्षमता घटाउन सक्ने । | <ul style="list-style-type: none"> क. सूर्यको किरण अवरुद्ध गर्ने अवरोधहरू पहिचान गरी हटाउने, ख. नियमित रूपमा सौर्य प्यानलहरू सफा गर्ने । |

| | | |
|----------|---|--|
| | सौर्य इन्भर्टर अत्याधिक तातो (Overheating) हुँदा सुरक्षा सम्बन्धी समस्या र डिस्प्लेमा समस्या निम्त्याउन सक्ने हुन्छ । | |
| | समस्या | समाधान |
| ३ | <p>क. प्रभावकारी रूपमा पावर हाउसको तापक्रम कम गर्न पर्याप्त भेन्टिलेसन (Ventilation) नभएको,</p> <p>ख. अत्यधिक तातो मौसमले इन्भर्टरलाई बढी तातो पार्न सक्ने</p> <p>ग. इन्भर्टरमा धुलो जम्मा हुँदा इन्भर्टरको कूलिंग यन्त्र संयन्त्र (Cooling mechanism) मा अवरोध हुन सक्ने ।</p> | <p>क. इन्भर्टरलाई राम्ररी हावा चल्ने ठाउँमा जडान गरिएको छ भनी सुनिश्चित गर्ने र यदि सम्भव छ भने, पंखा जडान गर्ने,</p> <p>ख. इन्भर्टरलाई प्रत्यक्ष घामबाट जोगाउन छायाँ पर्ने स्थानमा वा छोप्ने गरी राख्ने ।</p> <p>ग. इन्भर्टरको भेन्ट्स (Inverter's vent) मा जम्मा भएको कुनै पनि धुलोलाई नियमित रूपमा सफा गर्ने ।</p> |
| | ग्राउन्डि खराबीको कारणले विद्युतीय सुरक्षामा समस्याहरू निम्त्याउने र इन्भर्टर बन्द हुन सक्ने (Ground faults) | |
| | समस्या | समाधान |
| ४ | <p>क. विग्रिएको वा अनुपयुक्त रूपमा जडान गरिएका तारहरूले ग्राउन्डिमा खराबीहरू सिर्जना गर्ने,</p> <p>ख. ओस र खिया (Moisture and corrosion) ले विद्युतीय ग्राउन्डिमा खराबीहरू आउन सक्ने ।</p> | <p>क. क्षतिग्रस्त वा खुकुलो तारहरूको जडानहरू निरीक्षण गर्ने,</p> <p>ख. तारहरू र जडानहरूलाई सुक्खा राखि सुनिश्चित गरेर कुनै पनि नमी समस्याहरूलाई सम्बोधन गर्ने, जंगको लागि नियमित रूपमा जाँच गर्ने र कुनै पनि जंग भएमा सो भागलाई बदल्ने ।</p> <p><i>* यदि समस्या रहिरहन्छ भने, पूर्ण निरीक्षणको लागि सम्पर्क व्यक्तिलाई सम्पर्क गर्ने ।</i></p> |



इन्भर्टरहरू बीचमा राम्रो हावा संचार र तातो निस्कासनको लागि पर्याप्त दूरी कायम भएको छ ।



कुनै पनि कम्पोनेन्टहरू बीचमा पर्याप्त दूरी नराख्दा सञ्चालनको तापमान बढ्नेछ ।



ग्रिड (इन्भर्टर) प्रणालीहरूलाई प्रत्यक्ष सूर्यको छायाँमा सुरक्षित राखेको छ ।



यसका लागि, ग्रिड (इन्भर्टर) प्रणालीलाई सूर्यको सीधा तापबाट बचाउन र अत्यधिक तातो हुनेबाट रोक्नका लागि पर्याप्त छाया थप्न आवश्यक छ ।

२.४ ACDB मर्मतसम्भार जाँचे प्रक्रिया

| | |
|--------------|---|
| सिप | <ul style="list-style-type: none"> ACDB को दृश्य निरीक्षण गर्ने, MCB/MCCB, ELCB र RCB/RCCB को कार्यक्षमता परीक्षण गर्ने । |
| आवश्यक सामान | <ul style="list-style-type: none"> मल्टिमिटर (Multimeter) क्ल्याम्प मिटर (Clamp meter) पेचकस (Screwdriver) नरम कपडा (Soft cloth) पन्जा (Gloves) कापि र कलम (Notebook and pen) |

| क्र.स. | चरणहरू |
|------------------------------|--|
| दृष्टिगत जाँच | |
| १ | ACDB को वरपर धुलो छ कि छैन हेर्ने, |
| २ | पहिले MCB लाई OFF गर्ने, |
| ३ | नरम कपडा प्रयोग गरी धुलोलाई सफाई गर्ने । |
| MCB/MCCB को कार्यक्षमता जाँच | |

MCB (Miniature circuit breaker) र MCCB (Moulded case circuit breaker) ओभरलोड र सर्ट सर्किट (Overload and short-circuit) बाट सुरक्षा गर्ने उपकरण हो ।

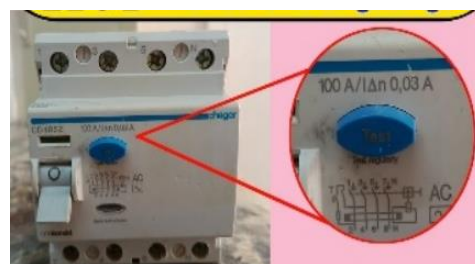


| | |
|---|---|
| १ | MCB र MCCB लाई हेरेर जाँच गर्ने जसमा जलेको वा केहि क्षति देखेको छ कि छैन हेर्ने, |
| २ | MCB र MCCB लाई ON र OFF गरेर जडान प्रणाली सभिलै चलि रहेको छ कि छैन हेर्ने, |
| ३ | ओभरलोड टेस्ट (Overload test): <ul style="list-style-type: none"> ब्रेकर (Breaker) मार्फत बिस्तारै करेन्ट बढाउनको लागि लोडको प्रयोग गर्ने, ब्रेकर ट्रिप (Breaker trip) गरेमा, यस प्रणालीको करेन्ट क्षमताभन्दा बढी भनेर थाहा पाउने, सम्बन्धित व्यक्तिलाई यस बारे सम्पर्क गर्ने, |

| | |
|---|---|
| ४ | <p>सर्ट सर्किट परीक्षण (Short circuit test):</p> <ul style="list-style-type: none"> मल्टिमिटरलाई कन्टिन्युटी (Continuity) सेटिङमा राख्ने, सबै लोडहरूलाई बन्द गर्ने, मल्टिमिटरका प्रोबहरू लाइभ (Live, L) र न्यूट्रल (Neutral, N) तारको प्रयोगले सर्ट सर्किट भएको छ कि छैन हेर्ने । यदि सर्ट सर्किट भएको छ भने, मल्टिमिटरले बीप (Beep) आवाज गर्छ । लाइभ (L) र अर्थ (Earth, E) बीच साथै न्यूट्रल (N) र अर्थ (E) बीच पनि जाँच गर्ने ताकि यी पथहरूमा सर्ट सर्किट छैन भन्ने सुनिश्चित गर्न सकियोस् । |
|---|---|

ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker) को कार्यक्षमता परीक्षण जाँच

कन्ट्रोल प्यानल (Control panel) मा सर्ट सर्किट वा ओभरलोड (Short circuit or overload) को कारणले हुने विद्युतीय झट्का र विद्युतीय आगो (Electrical shocks and electrical fires) लाई रोक्नको लागि ELCB को प्रयोग गरिन्छ ।



| | |
|---|--|
| १ | ELCB लाई हेरेर जाँच गर्ने जसमा जलेको वा केहि क्षति देखेको छ कि छैन हेर्ने, |
| २ | <p>परीक्षण बटन (Test button):</p> <ul style="list-style-type: none"> अर्थ लीकेज त्रुटि (Earth leakage fault) जाँच गर्नको लागि टेस्ट बटन (Test button) लाई थिच्ने । यसो गर्दा ब्रेकर ट्रिप (Breaker trip) हुनु पर्छ । |
| ३ | <p>अर्थ लीकेज परीक्षण (Earth leakage test):</p> <ul style="list-style-type: none"> अर्थ लीकेज टेस्टर (Earth leakage tester) को प्रयोग गरेर लीकेज करेन्ट (Leakage current) थाहा पाउने, आनि ELCB ट्रिप को समय थाहा पाउने । |

RCB (Residual Circuit Breaker)/RCCB (Residual Current Circuit Breaker) को कार्यक्षमता परीक्षण

RCCB ले जमिन वा पृथ्वीको त्रुटिहरू (Earth faults) बाट जोगाउँछ र AC र DC दुवैको लीकेज करेन्टहरू (Leakage currents) पत्ता लगाउन सक्छ ।



RCCB

| | |
|---|--|
| १ | RCCB लाई हेरेर जाँच गर्ने जसमा जलेको वा केहि क्षति देखेको छ कि छैन हेर्ने, |
| २ | <p>परीक्षण बटन (Test Button):</p> <ul style="list-style-type: none"> RCCB मा रहेको टेस्ट बटन (Test button) लाई थिचेर रेसिड्युअल करेन्ट (Residual current) लाई उत्तेजित (Stimulate) गर्ने । यसमे गर्दा ब्रेकर ट्रिप (Breaker trip) हुनु पर्छ । |
| ३ | <p>लीकेज करेन्ट परीक्षण (Leakage current test):</p> <ul style="list-style-type: none"> RCCB टेस्टर (Tester) को प्रयोग गरेर रेसिड्युअल करेन्ट (Residual current) थाहा पाउने, RCCB मा करेन्ट लीकेज (Current leakage) बढी भएमा ट्रिप गर्दछ । |

२.५ प्रसारण प्रणालीको (Distribution system) मर्मत र जाँचे प्रक्रिया

| | |
|--------------|--|
| सिप | <ul style="list-style-type: none"> दृश्य निरीक्षण जाँच, सामान्य मर्मत सम्भार गर्न सक्षम (General maintenance) |
| आवश्यक सामान | <ul style="list-style-type: none"> मल्टिमिटर (Multimeter) रेन्च (Wrench) प्लायर (Plier) केबल कटर (Cable cutter) सीढी (Ladder) सुरक्षा बेल्ट, हेल्मेट, पन्जा (Safety belt, Helmet and Gloves) |

| क्र.स. | चरणहरू |
|--|--|
| दृश्य निरीक्षण जाँच | |
| १ | वितरण लाइनहरूमा भएको पोलहरू, तारहरू, स्टे सेटहरू (Stay sets), इन्सुलेटरहरू (Insulators), र अन्य उपकरणहरू अवलोकन गर्ने, |
| २ | क्षति, खिया, वा सामान्य विग्रको (Damage, corrosion, or deterioration) कुनै पनि संकेतहरू छ कि भनि हेर्ने, |
| ३ | रुख वा हाँगाहरू वितरण लाइनको नजिक पुगेको अवस्थामा काट्ने, |
| ४ | अपरेटरले प्रसारण लाइनमा सम्भावित अवरोधहरू (Obstacles) नियमित रूपमा जाँच गर्ने, |
| ५ | पोलहरूमा रहेको स्टे सेटहरू (Stay sets) नियमित रूपमा जाँच गरी कस्ने । |
| सामान्य मर्मत सम्भार गर्ने (General maintenance) | |
| क. गाडेको पोलमा भएको समस्यामा सुधार गर्ने (Rectify poorly installed-ground mounted pole) | |
| १ | अपरेटरले सौर्य मिनीग्रिडको कम-भोल्टेज वितरण नेटवर्क (Low-voltage distribution network) मा क्षतिग्रस्त पोल पहिचान गर्ने, |
| २ | अपरेटरले प्रणालीको सुरक्षा र विश्वसनीयता (Safety and reliability) सुनिश्चित गर्न यसलाई तुरुन्तै मर्मत गर्ने, |
| ३ | पोल भुकेको अवस्था देखिएमा, पोल जडान गरेको जगको जाँच गर्ने (Foundation assessment) । यसलाई थप बलियो बनाउन केहि थप ढुङ्गा वा गिट्टीहरू (Rocks and gravels) थपी खाँदने, |
| ४ | पोलमा स्टे सेट (Stay sets) लगाएको अवस्थामा पोल सीधा नभएसम्म स्टे सेटलाई कस्ने, |
| ५ | पोलको मर्मत गर्न नसकिने भए कम्पनीलाई तुरुन्त सूचना गर्ने । |

| ख. स्टे सेटहरूको स्थापना सुधार गर्ने (Rectifying poor installation-Stay sets) | |
|---|--|
| १ | स्टे सेटहरू (Stay sets) नकसिएको कारणले सम्भावित जोखिमहरू पहिचान गर्ने, |
| २ | रेन्च वा सकेट सेट (Wrench and socket sets) जस्ता उपयुक्त उपकरणहरू प्रयोग गरेर, सुरक्षित रूपमा एंकर पोइन्टहरू र पोलहरूमा बाँधिएको स्टे सेटहरूलाई कस्ने, |
| ३ | पोल सीधा उभिएको छ कि छैन र स्टे सेटहरू (Stay sets) कसिए पछि सही रूपमा ठाडो रूपमा भएको सुनिश्चित गर्ने । |
| ग. भाडी काट्ने (Bush cutting) | |
| १ | प्रत्येक ३ महिनामा वितरण सञ्जाल (Distribution networks) वरपरको क्षेत्रको सर्वेक्षण गरी विद्युतको लाइन र पोलमा छुन लागेको बोट विरुवाहरू पहिचान गर्ने, |
| २ | अनावश्यक बोट विरुवाहरूलाई काट्ने बेला, पहिले वितरण फिडर बन्द गर्ने, |
| ३ | सुरक्षा पहिरन (पन्जा, हेलमेट, चस्मा) लगाएर मात्रै भाडीहरू काट्ने, |
| ४ | भाडीहरू काट्ने उपयुक्त उपकरणहरू प्रयोग गरी पावर लाइन वा उपकरणलाई हानी नगरी बोट विरुवाहरूलाई सुरक्षित रूपमा हटाउने, |
| ५ | तार र रुखहरू बीचको न्यूनतम क्लियरेन्स (Clearance) दूरी सुनिश्चित गर्ने, |
| ६ | वितरण सञ्जाललाई जोखिममा पार्ने सबै बोट विरुवाहरू हटाइएको छ भनी सुनिश्चित गर्न सो क्षेत्रको अन्तिम निरीक्षण गर्ने, |
| ७ | अन्तिममा वितरण फिडरमा स्विच ON गर्ने । |

२.६ तारको जाँच्ने प्रक्रिया

- प्रणालीमा भएका सबै केबलहरू राम्रोसँग इन्सुलेट (Insulate) गरिएको र केबुल टाईले (Cable tie) बाँधिएको हुनुपर्ने ।
- सौर्य प्यानलबाट इन्भर्टर सम्म गएको तारलाई घाम-पानीको सम्पर्कमा नआउने गरी सील (Seal) गर्ने ।
- सौर्य प्यानलको केबुल राम्रोसँग बाँधिएको छ र हावा चल्दा धारिलो किनाराहरूमा रगडिएको छैन भनी सुनिश्चित गर्नुपर्ने । भूमिगत केबलिङको (Underground cabling) अवस्थामा केबुल जमिनमा खुला नरहेको सुनिश्चित गर्नुपर्ने ।
- पछिल्लो पटक परीक्षण गरे यता कुनै केबुल परिवर्तन गरिएको छ भने राम्रोसँग इन्सुलेट (Insulate) गरिएको हुनुपर्ने र केबुल टाई प्रयोग गर्ने ।
- सबै जडानहरूमा खिया नलागेको र राम्ररी कसिएको छ भनेर परीक्षण गर्ने ।

२.७ पावरहाउस (Powerhouse) जाँचे प्रक्रिया

| | |
|--------------|---|
| सिप | <ul style="list-style-type: none"> पावरहाउसको निरीक्षण जाँच गर्ने, पावरहाउसको सफाई गर्ने । |
| आवश्यक सामान | <ul style="list-style-type: none"> कुचो (Brush) नरम कपडा (Soft cloth) पानी (Water) |

| क्र.स. | चरणहरू |
|---|--|
| पावरहाउसको निरीक्षण जाँच | |
| १ | पावरहाउसमा भएका विभिन्न उपकरणहरूमा धुलो छ कि छैन भनि हेर्ने, |
| २ | भ्याल, ढोका र भुइँमा धुलो र कसिंगरहरू छ कि छैन भनि हेर्ने, |
| ३ | कुनै तारहरू बिग्रेको वा खुकुलो छ कि छैन भनि हेर्ने, |
| ४ | पावरहाउसमा पानी चुहावटको समस्या छ कि छैन भनि हेर्ने । |
| पावरहाउसको सफाई (Powerhouse cleaning) गर्ने | |
| १ | कुचोको प्रयोग गरी पावरहाउसको सफाई गर्ने, |
| २ | नरम कपडा र पानीको प्रयोग गरी भ्याल र ढोकालाई पुछ्ने, |
| ३ | यदि भाडीहरू भएमा, सो भाडीहरूलाई काट्ने, |
| ४ | यदि पावरहाउसमा पानी चुहिने समस्या भएमा, सामान्य मर्मत गर्ने, |
| ५ | केहि गरी पानी चुहेको समस्याले गर्दा कुनै उपकरणमा समस्या आए सम्बन्धित व्यक्तिलाई जानकारी दिने । |

विचार गर्नुपर्ने कुराहरू:

- पावरहाउस भित्र धुम्रपान निषेध गरिनु पर्दछ ।
- पेट्रोलियम (पेट्रोल, डिजेल) उत्पादन, धारिलो सामग्रीहरू पावरहाउस भित्र ल्याउनु हुँदैन ।
- बालबालिकालाई पावरहाउस भित्र र नजिकै खेलन निषेध गर्नुपर्छ ।
- सुरक्षा उपायको रूपमा, अपरेटरले पावरहाउस भित्र जुत्ता लगाएर मात्रै काम गर्नु पर्छ ।
- यदि प्रणाली अचानक बन्द भए, पहिले AC स्विचहरू बन्द गर्ने त्यसपछि मात्र DC स्विचहरू बन्द गर्नुपर्छ ।
- यदि कुनै तार ढीला वा खुकोलो भए, सम्बन्धित व्यक्तिलाई सूचित गर्नु पर्दछ ।



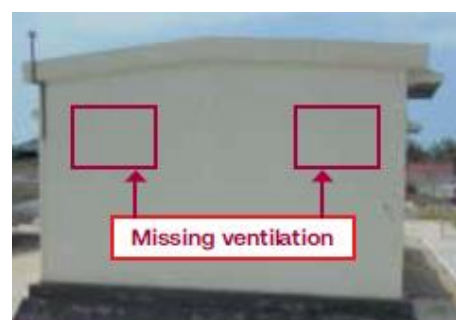
पावरहाउस कंक्रीट र रंगको प्रयोग गरेर बनाएको र चेतावनी चिन्ह समावेश गरेको छ ।



पावर प्लान्ट क्षेत्रमा बार र जमिनको बीचमा धेरै उच्च खाडल भएकोले जनावर र मानव प्रवेश गर्न अनुमति दिन्छ ।



कोठा भित्र तातो निष्काशनको लागि निकास फ्यानहरूसँग क्रस-भेन्टिलेसन भएको छ ।



ब्याट्री कोठामा हावा ठीकसँग चल्न नसक्ने र तापक्रम घटाउनको लागि भेन्टिलेसनको कमी भएको देखिएको छ ।

२.८ प्रयोगकर्ताहरूको पक्षमा हुने मर्मत प्रक्रिया (Maintenance at end-users' side)

| | |
|--------------|--|
| सिप | <ul style="list-style-type: none"> दृश्य निरीक्षण जाँच, सामान्य मर्मत सम्भार गर्न सक्षम (General maintenance) |
| आवश्यक सामान | <ul style="list-style-type: none"> मल्टिमिटर (Multimeter) लाइन टेस्टर (Line tester) केबल कटर (Cable cutter) पेचकस (Screwdriver) सुरक्षा हेलमेट र पन्जा (Safety helmet and Gloves) |

| क्र.स. | चरणहरू |
|--|--|
| दृश्य निरीक्षण जाँच | |
| १ | प्रयोगकर्ताको घरमा आउने विद्युत वितरण तारमा केहि खराबी छ कि छैन हेर्ने, |
| २ | फ्यूज (Fuse) वा MCBs जलेको छ कि छैन हेर्ने, |
| ३ | मिटरमा कति विद्युतीय इकाई देखाएको छ हेर्ने । |
| सामान्य मर्मत सम्भार गर्ने (General maintenance) | |
| क. विद्युत वितरण तारको मर्मत गर्ने (Maintenance of electrical wires) | |
| १ | कुनै तार जलेको वा बिग्रिएको छ कि छैन जाँच गर्ने, |
| २ | यदि तार बिग्रिएको छ भने, पहिले प्रयोगकर्ताको घरमा जडान गरिएको मिटर बन्द गर्ने, |
| ३ | बिग्रिएको तारलाई दुई टुक्रामा काट्ने, |
| ४ | नांगो तारहरूलाई जोड्ने र रंगको अनुसार टेप लगाई दिने, जस्तै: कालो रंगको तार भएमा कालो टेपको प्रयोग गर्ने, रातो रंगको तार भएमा रातो टेपको प्रयोग गर्ने । |
| ५ | अब मिटरलाई ON गर्ने, |
| ६ | तारको मर्मत ठिक छ कि छैन भनेर बुझ्नको लागि घरको लोड ON गरेर हेर्ने, |
| ७ | यदि अबै समस्या भएमा सम्बन्धित व्यक्तिलाई सम्पर्क गर्ने । |

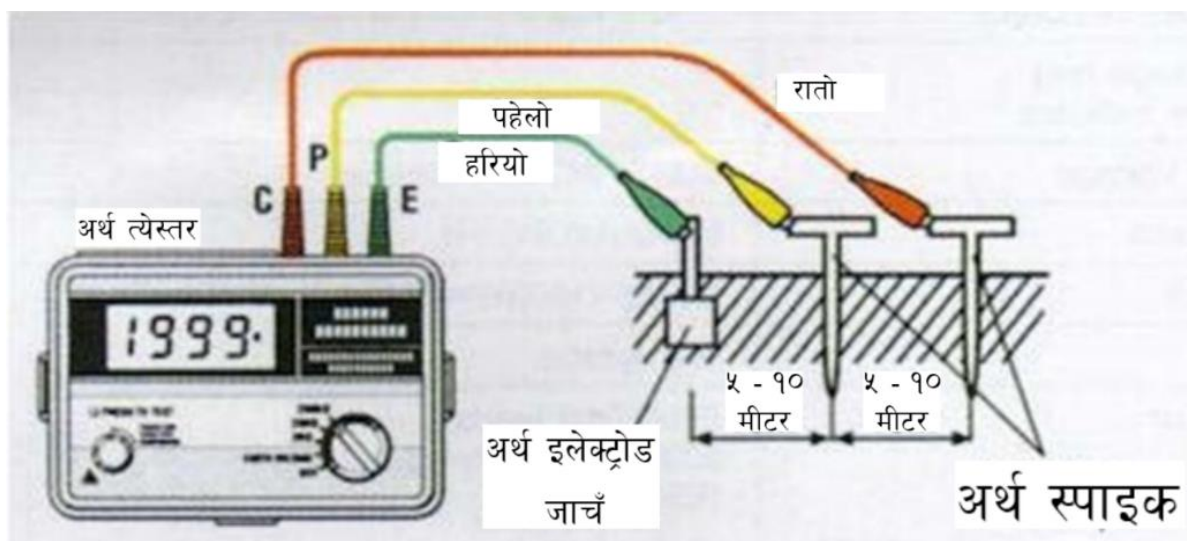
| ख. फ्यूज (Fuse) वा MCBs को मर्मत गर्ने (Maintenance of fuses or MCBs) | |
|---|--|
| १ | फ्यूज वा MCB हरू जलेको वा बिग्रिएको छ कि छैन हेर्ने, |
| २ | यदि फ्यूज वा MCB बिग्रिएको पाएमा पहिले प्रयोगकर्ताको घरमा जडान गरिएको मिटर बन्द गर्ने, |
| ३ | मर्मत गर्नु अघि बिग्रिएको फ्यूज वा MCB को फोटो खिच्ने, |
| ४ | पेचकसको प्रयोग गरि MCB मा जडान भएको तारहरु खोल्ने, |
| ५ | बिग्रिएको फ्यूज वा MCB लाई सोहि प्रकार (Rating) को नयाँ MCB संग बदल्ने, |
| ६ | फोटो अनुशार तारहरुलाई MCB मा जोड्ने (फोटो हेरेर गर्ने), |
| ७ | MCB र मीटर ON गर्ने, |
| ८ | जडान ठिक छ कि छैन भनेर हेर्नको लागि घरको लोड ON गरेर हेर्ने, |
| ९ | यदि अबै समस्या भएमा सम्बन्धित व्यक्तिलाई सम्पर्क गर्ने । |
| ग. मिटरको रिडिङ्ग हेर्ने | |
| १ | जडान गरेको मिटर चलिरहेको छ कि छैन हेर्ने, |
| २ | मिटरमा देखाएको इकाई/यूनिट (Energy unit) कापीमा टिप्ने, |
| ३ | यदि मिटर चलेको छैन भने, सम्बन्धित व्यक्तिलाई सम्पर्क गर्ने । |

२.६ सुरक्षा उपकरण (Protection devices) को जाँच

| | |
|--------------|---|
| सिप | <ul style="list-style-type: none"> सुरक्षा उपकरण बारे जानकारी गर्ने, अर्थिङ्ग (Earthing) जाँच गर्ने, लाईटनिङ अरेस्टर (Lightning arrester) जाँच गर्ने, MCBs/MCCBs, SPDs जाँच गर्ने । |
| आवश्यक सामान | <ul style="list-style-type: none"> मल्टिमिटर (Multimeter) अर्थ टेस्टर (Earth tester) लाईने टेस्टर (Line tester) पेचकस (Screwdriver) कापि र कलम (Notebook and pen) |

| क्र.स. | चरणहरू |
|---|---|
| अर्थिङ्ग (Earthing) जाँच गर्ने | |
| १ | अर्थिङ्ग गरेको स्थान पहिचान गर्ने, |
| २ | अर्थिङ्गको लागि पिट (खाल्डो) प्रयोग भएको भए, पिट खोल्ने, |
| ३ | <p>अर्थिङ्गलाई अर्थ टेस्टर (Earth tester) प्रयोग जरी जाँच गर्ने तरिका:</p> <ul style="list-style-type: none"> अर्थ टेस्टरमा भएका केबललाई पाँच र दश मीटरमा जोड्ने (चित्र २६ मा देखाइए अनुसार), अर्थ टेस्टर अन (Earth tester ON) गर्ने, अर्थ टेस्टरमा देखाएको मापनलाई कापिमा लेख्ने, यदी मापन १० ओहम (10 ohm) भन्दा धेरै भएमा, तलका उपायहरू गर्ने: <ul style="list-style-type: none"> अर्थिङ्गको खाल्डोमा नुनिलो पानी हाल्ने, समय समयमा अर्थिङ्गको खाल्डोमा पानी हाल्ने, |
| ४ | जाँच गरी सकेपछि अर्थिङ्ग पिट बन्द गर्ने । |
| लाईटनिङ अरेस्टर (Lightning arrester) जाँच गर्ने | |
| १ | लाईटनिङ अरेस्टर जडान गरेको छ कि छैन हेर्ने, लाईटनिङ अरेस्टरको लागि छुट्टै अर्थिङ्ग हुनुपर्छ, |
| २ | लाईटनिङ अरेस्टरको लागि पिट प्रयोग भए, पिट खोल्ने, |
| ३ | <p>लाईटनिङ अरेस्टरको अर्थिङ्गलाई अर्थ टेस्टर प्रयोग जरी जाँच गर्ने तरिका:</p> <ul style="list-style-type: none"> अर्थ टेस्टरमा भएका केबललाई पाँच र दश मीटरमा जोड्ने (चित्र २६ मा देखाइए अनुसार गर्ने), अर्थ टेस्टर अन (Earth tester ON) गर्ने, अर्थ टेस्टरमा देखाएको मापनलाई कापिमा लेख्ने, |

- यदी मापन १० ओम (10 Ohm) भन्दा धेरै भएमा, तलका उपायहरू गर्ने:
 - नुनिलो पानी अर्थिङ्गको खाल्डोमा हाल्ने,
 - समय समयमा पानी अर्थिङ्गको खाल्डोमा हाल्ने ।



चित्र २६: अर्थ टेस्टरमा प्रयोग हुने रातो, पहेलो र हरियो तारहरू र जाँच गर्ने तरिका^{१९}

| MCBs/ MCCBs को जाँच गर्ने | |
|---------------------------|---|
| १ | MCBs वा MCCBs जडान गरेको जन्क्सन बक्स (Junction box) लाई खोल्ने, |
| २ | पहिले MCBs वा MCCBs को अवस्था हेर्ने: <ul style="list-style-type: none"> यदी तार खुकुलो छ भने, तारलाई कस्ने, यदी MCBs वा MCCBs जलेको छ भने, यसलाई फेर्ने, यदी MCBs वा MCCBs नजिक धुलो छ भने सफा गर्ने, |
| ३ | मल्टिमिटरबाट MCB को निरन्तरता परीक्षण (Continuity test) गर्ने चरणहरू: <p>क. सुरक्षाका लागि सावधानी अपनाउने</p> <ul style="list-style-type: none"> MCB सँग जडित सबै पावर स्रोतहरू बन्द गर्नुहोस् । <p>विद्युत् प्रवाह नभएको पक्का गरेर मात्र काम सुरु गर्नुहोस् ताकि कुनै जोखिम नहोस् ।</p> <p>ख. मल्टिमिटरलाई निरन्तरता मोडमा सेट गर्ने</p> <ul style="list-style-type: none"> मल्टिमिटरलाई निरन्तरता मोडमा सेट गर्नुहोस् । यो मोडमा प्रायः ध्वनि तरंग (साउन्ड वेभ) वा डायोडजस्तो चिह्न हुन्छ । यदि निरन्तरता मोड छैन भने, सबैभन्दा कम प्रतिरोध (Ω) सेटिङमा राख्नुहोस् । <p>ग. मल्टिमिटर परीक्षण गर्ने</p> <ul style="list-style-type: none"> MCB परीक्षण गर्नु अघि, मल्टिमिटरका दुवै प्रोबलाई सँगै जोड्नुहोस् । यसले बीप दिने वा न्यून प्रतिरोध देखायो भने यसको अर्थ मल्टिमिटर ठीकसँग काम गरिरहेको छ । |

^{१९} चित्रको स्रोत: SAFEWORK METHOD OF STATEMENT, <https://safeworkmethodofstatement.com/testing-commissioning-procedure-for-earthing-system-method-statement/>

| | |
|---------------------------|--|
| | <p>घ. प्रोबहर्लाई MCB का टर्मिनलहरूसँग जडान गर्ने</p> <ul style="list-style-type: none"> एउटा प्रोबलाई इनपुट टर्मिनलमा (जहाँ लाइभ तार जडान हुन्छ) र अर्को प्रोबलाई MCB को आउटपुट टर्मिनलमा (जहाँ सर्किटमा तार जडान हुन्छ) राख्नुहोस् । <p>ङ. रिडिङ हेर्ने</p> <ul style="list-style-type: none"> यदि MCB चालु (ON) अवस्थामा छ र ठिक छ भने, मल्टिमिटरले बीप दिनेछ (निरन्तरता मोडमा) वा कम प्रतिरोध देखाउनेछ । यसको अर्थ निरन्तरता छ । यदि MCB बन्द (OFF) अवस्थामा छ वा बिग्रिएको छ भने, मल्टिमिटरले बीप दिने छैन वा “ई” (E) वा उच्च प्रतिरोध देखाउनेछ, जसले निरन्तरता नभएको जनाउँछ । <p>च. नतिजा व्याख्या गर्ने</p> <ul style="list-style-type: none"> यदि चालु (ON) अवस्थामा निरन्तरता देखिन्छ र बन्द (OFF) अवस्थामा निरन्तरता छैन भने, MCB ठीकसँग काम गरिरहेको हुन सक्छ । यदि चालु (ON) अवस्थामा पनि निरन्तरता छैन भने, MCB बिग्रिएको हुन सक्छ र यसलाई परिवर्तन गर्न आवश्यक हुन्छ । |
| ४ | अन्तिममा MCBs वा MCCBs बक्सलाई बन्द गर्ने । |
| SPDs को जाँच गर्ने | |
| १ | <p>सुरक्षा सुनिश्चित गर्ने</p> <ul style="list-style-type: none"> जाँच अघि विद्युत् आपूर्ति बन्द गर्नुहोस् ताकि करेन्ट लाग्ने जोखिम नहोस्। इन्सुलेटेड पञ्जा र अन्य सुरक्षा उपकरणहरूको प्रयोग गर्ने । डीसि डीबि बक्स (DB DC box) को MCBs अफ (OFF) गर्ने (तल भाग्न)। मोबाइल प्रयोग गरि डीसि डीबि बक्सको फोटो खिच्ने । |
| २ | <p>दृश्य निरीक्षण (भिजुअल इन्स्पेक्सन)</p> <ul style="list-style-type: none"> SPD मा कुनै शारीरिक क्षति, जस्तै जलेको चिन्ह, पगलिएका भागहरू, वा ढीलो भएका कनेक्शनहरू छन् कि छैनन् भनेर जाँच गर्ने । यस्ता समस्या भएमा, उपकरण बिग्रिएको हुन सक्छ र बदल्नु आवश्यक पर्न सक्छ । |
| ३ | <p>स्थिति सूचक (स्टेटस इन्डिकेटर) जाँच गर्ने</p> <ul style="list-style-type: none"> धेरै SPD हरूमा स्थितिको अवस्था (स्टेटस) देखाउने सूचक हुन्छ, जसले कम् कार्यरत छ कि छैन भन्ने जानकारी दिन्छ । यो प्रायः हरियो (ठिक छ) वा रातो (बिग्रिएको) रंगको हुन्छ । यदि सूचक रातो देखाउँछे, SPD ले आफ्नो क्षमता गुमाइसकेको हुन सक्छ र बदल्नु पर्छ । |
| ४ | <p>मल्टिमिटरद्वारा निरन्तरता (Continuity) परीक्षण गर्ने</p> <ul style="list-style-type: none"> यदि मल्टिमिटर उपलब्ध छ भने, निरन्तरता परीक्षण गर्न प्रयोग गर्न सकिन्छ । मल्टिमिटरलाई निरन्तरता मोडमा सेट गर्नुहोस् र SPD का इनपुट र आउटपुट टर्मिनलहरूमा प्रोजहरू राख्नुहोस् । यदि निरन्तरता छैन भने, यो संकेत गर्छ कि SPD ले काम गर्न छोडेको छ र बदल्न आवश्यक छ । |

| | |
|--|--|
| ५ | <p>डक्युमेन्टेसन</p> <ul style="list-style-type: none"> निरीक्षणको सम्पूर्ण नतिजा दस्तावेज वा डक्युमेन्ट गर्नुहोस् । कुनै पनि समस्या, असामान्यता, वा बिग्रिएका भागहरूको बारेमा टिप्पणी लेख्नुहोस् । मर्मत वा बदल्ने काम गर्नु परेको खण्डमा त्यसको विवरण पनि समावेश गर्नुहोस् । |
| बिग्रिएको वा क्षतिग्रस्त SPD परिवर्तन गर्ने | |
| १ | <p>पावर अफ गर्ने</p> <ul style="list-style-type: none"> SPD सँग जडित सबै पावर स्रोतहरू बन्द गर्नुहोस्, मुख्य र ब्याकअप दुवै, ताकि सुरक्षित रूपमा काम गर्न सकियोस् । |
| २ | <p>बिग्रिएको SPD हटाउनु</p> <ul style="list-style-type: none"> बिग्रिएका SPD बाट तारहरू ध्यानपूर्वक डिसकनेक्ट गर्नुहोस् । नयाँ SPD जडान गर्दा सजिलोको लागि तारहरूको जडानको फोटो खिच्नुहोस् । बिग्रिएको कम्लाई माउन्टिङबाट सावधानीपूर्वक खोल्नुहोस् । |
| ३ | <p>नयाँ SPD जडान गर्ने</p> <ul style="list-style-type: none"> नयाँ कम्लाई पुरानोको स्थानमा राखेर माउन्टिङमा कसिलो गरी जडान गर्नुहोस् । |
| ४ | <p>तारहरू पुनः जडान गर्ने</p> <ul style="list-style-type: none"> खिचिएको फोटोअनुसार नयाँ SPD मा तारहरू पहिलेकै तरिकाले जडान गर्नुहोस् । सबै तारहरू मजबुत रूपमा कस्नुहोस् ताकि सुरक्षा सुनिश्चित होस् । |
| ५ | <p>MCB अन गर्ने</p> <ul style="list-style-type: none"> MCB वा SPD सँग सम्बन्धित ब्रेकरहरू अन (ON) गर्नुहोस् ताकि करेन्ट प्रवाह भएर SPD को कार्यक्षमता जाँच गर्न सकियोस् । |
| ६ | <p>SPD इण्डिकेटर बत्ती जाँच गर्ने</p> <ul style="list-style-type: none"> SPD को इण्डिकेटर बत्ती हरियो छ कि छैन हेर्नुहोस् । हरियो बत्तिले SPD ठीक काम गरिरहेको संकेत गर्छ । यदि हरियो छैन भने, तारहरूको जडान फेरि जाँच गर्नुहोस् । |
| ७ | <p>DC DB बक्सको ढक्कन बन्द गर्ने</p> <ul style="list-style-type: none"> SPD सही ढंगले काम गरिरहेको पुष्टि भएपछि, DC DB बक्सको ढक्कन सुरक्षित रूपमा बन्द गर्नुहोस् । |

२.७ SMG प्रणालीमा अपरेटरको भूमिका र जिम्मेवारी (Operator roles and responsibilities)

SMG प्रणालीका अपरेटरले सोलार प्रणालीको नियमित रूपमा राम्रोसँग सञ्चालन गर्ने, अनुगमन गर्ने, मर्मत सम्भार गर्ने, र समस्याहरू रिपोर्ट गर्ने गर्नुपर्दछ। यसको लागि सोलार कम्पनीसँग संचार गरी प्रणालीमा भएका समस्याहरूको जानकारी गराउने तथा प्राप्त निर्देशन अनुशार आफूले वा अन्य व्यक्तिहरूबाट मर्मत सम्भार गर्ने गर्नु पर्दछ। WhatsApp, Viber, र Team Viewer जस्ता सामाजिक सञ्जालको प्रयोगले तपाईंलाई कम्पनीसँग सम्पर्कमा रहन र समस्याहरू छिटो समाधान गर्न सजिलो बनाउँछ। तल उल्लेखित निर्देशनहरू पालना गरेर, तपाईंले SMG प्रणालीलाई सहज रूपमा सञ्चालन गर्न सहयोग पुर्याउन सक्नुहुन्छ।

क. SMG अपरेटरको मुख्य भूमिका

- **प्रणालीको नियमित अनुगमन गर्ने**
 - मिटर, ब्याट्रीको अवस्था, ऊर्जा उत्पादन, र पावर वितरण आदिको जाँच।
 - यदि केहि गडबड भएको अवस्थामा (जस्तै कम ऊर्जा उत्पादन वा अस्वाभाविक आवाज), तुरुन्त उपयुक्त कदम चाल्ने।
- **उपकरणहरूको मर्मत सम्भार गर्ने**
 - सोलार प्यानलहरू, इन्भर्टरहरू, र अन्य उपकरणहरू नियमित सफा गर्ने ताकि तिनीहरूले राम्रोसँग काम गरून्।
 - लुज कनेक्शन (Loose connection) वा तार क्षतिग्रस्त भएको अवस्थामा तुरुन्त मर्मत गर्ने वा रिपोर्ट गर्ने।
 - ब्याट्रीहरू सही रूपमा चार्ज भएका छन् र तिनीहरू बढी प्रयोग वा क्षति भएको छैन भनी सुनिश्चित गर्ने।
- **रेकर्ड राख्ने**
 - ऊर्जा उत्पादन, ब्याट्रीको अवस्था, र तपाईंले गरेका मर्मत कार्यहरूको दैनिक लग (Log) राख्ने।
 - कुनै उपकरण बिग्रिएमा, त्यसलाई लेख्ने र आफूले गर्न सक्ने भए त्यसको तुरुन्त व्यवस्थापन गर्ने वा कम्पनीलाई जानकारी दिने।
- **सुरक्षा प्रक्रिया पालना गर्ने**
 - सोलार प्रणालीमा काम गर्दा सधैं सही उपकरण प्रयोग गर्ने र सुरक्षात्मक गियर (जस्तै पञ्जा, चश्मा) लगाउने।
 - यदि मर्मतका लागि सोलार प्रणाली बन्द गर्नु परेमा दुर्घटनाबाट बच्न सही प्रक्रिया (प्रणाली बन्द गर्ने) पालना गर्ने।
- **समस्याहरू समाधान गर्ने**
 - यदि प्रणालीले सही रूपमा काम गरिरहेको छैन भने, अपरेटरले समस्या पत्ता लगाउने प्रयास गर्नुपर्दछ। यदि यो समस्या साधारण छ भने (जस्तै तारहरू पुनः जडान गर्ने) आफैँ समाधान गर्ने र समस्या गम्भीर छ भने, कम्पनीलाई रिपोर्ट गर्ने।
 - समस्या समाधान पछि, प्रणालीले फेरि राम्रोसँग काम गरेको सुनिश्चित गर्ने।

- ग्राहकहरूसँग अन्तरक्रिया गर्ने

- ग्राहकहरूलाई सोलार प्रणाली ओभरलोड नगरीकन कति ऊर्जा प्रयोग गर्न मिल्छ भन्ने बारेमा जानकारी दिने ।
- यदि कसैलाई विद्युत आपूर्तिमा समस्या छ भने, ध्यानपूर्वक गुनासोहरू सुन्ने र तिनीहरूको समाधान गर्ने । यदि तपाईंले समाधान गर्न सक्नुहुन्न भने, कम्पनीको सहयोगमा समस्यालाई समाधान गर्न पहल गर्ने ।

ख. सञ्चार एपहरूको प्रयोग गरेर प्रभावकारी सञ्चारलाई सहज बनाउने

SMG अपरेटरले सोलार प्रणालीमा आउने समस्या समाधानको लागि कम्पनी र अन्य सरोकारवालासँग सञ्चार गर्नुपर्दछ । यसको लागि Team Viewer, WhatsApp, Viber जस्ता एपहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

- WhatsApp वा Viber

यी एपहरूबाट सन्देश, तस्विर र भिडियोहरू पठाउन सकिन्छ । यसले गर्दा समस्याहरू रिपोर्ट गर्न, उपकरणहरूमा भएको समस्याका तस्विरहरू पठाउन, वा online video call गर्न सकिन्छ । उपकरणमा आएको समस्याको तस्विर वा भिडियो खिचेर एप मार्फत पठाउन सकिन्छ । यसले कम्पनीलाई समस्या बुझ्न सहयोग गर्दछ ।

- Team Viewer

यो एपले तपाईंको उपकरणको स्क्रिन अरूसँग साझा गर्न सकिन्छ । यसले गर्दा कम्पनीले online मार्फत टाढाबाटै पहुँच गरी साइटमा नगईकन पनि प्रणाली जाँच गर्न र समस्या समाधानमा गर्न मद्दत पुर्याउँछ ।

ग. सञ्चारको महत्व

- छिटो समस्या समाधान गर्ने: जति चाँडो कम्पनीलाई समस्याको बारेमा जानकारी दिन सकिन्छ त्यती नै चाँडो उनीहरूले समस्या समाधान गर्न मद्दत गर्न सक्छ ।
- सही रिपोर्टिङ: तस्विर वा भिडियो पठाउँदा, कम्पनीले समस्यालाई शब्दहरूमा व्याख्या गरेभन्दा राम्रोसँग बुझ्न सक्छन् ।

घ. प्रभावकारी सञ्चारको लागि सुझावहरू

- स्पष्ट जानकारी दिने: समस्या वर्णन गर्दा, यसलाई साधारण भाषामा स्पष्ट रूपमा बताउने र आवश्यक परेको अवस्थामा फोटो वा भिडियो समावेश गर्ने ।
- चाँडो सञ्चार गर्ने: समस्याहरू रिपोर्ट गर्न ढिलाइ गर्नु हुदैन । छिटो जानकारी दिएमा, समस्या छिटो समाधान हुन सक्छ र थप क्षती हुनबाट जोगिन्छ ।
- सम्पर्कमा रहने: कम्पनीबाट आउने सन्देशहरू थाहा पाउन आफ्नो फोन नियमित रूपमा हेर्ने ।

३. सौर्य मिनी-ग्रिड लगसिट

| कार्य | सुधारात्मक उपायहरु | दैनिक | मासिक | त्रैमासिक |
|---|---|-------|-------|-----------|
| प्यानल (Panel) | | | | |
| प्यानलहरुमा धुलो जाँच गर्ने | बिहान वा साँझको समयमा पोछा र कपडाको प्रयोग गरेर प्यानलहरु सफा गर्ने । | | ☑ | |
| दिउँसोको समयमा हरेक एरे (Individual array) को करेन्ट र भोल्टेज जाँच गर्ने | अवरुद्ध पुऱ्याएको डायोड जाँच गर्ने । | | ☑ | |
| | यदि डायोड बिग्रिएको अवस्थामा, बदल्नु अघि डायोडको फोटो खिच्ने । | | ☑ | |
| | डायोड परिवर्तन गरिएको र त्यसको फोटो खिच्ने । | | ☑ | |
| | यदि एरे (Array) भोल्टेज डिजाइन गरिएको भोल्टेज भन्दा कम छ भने, कम्पनीलाई सूचित गर्ने । | | ☑ | |
| तारको अवस्था जाँच गर्ने | तारहरु बलियो बनाउन केबल तारहरु प्रयोग गर्ने । | | ☑ | |
| नजिकैको नट-बोल्टहरुमा खियाको जाँच गर्ने | खिया लागेको नट-बोल्टहरु सफा गर्ने र बदल्ने । | | ☑ | |
| MC4 कनेक्टरहरु जाँच गर्ने | यदि जडान खुकुलो भएको छ भने, DC MCBs बन्द गरेर र MC4 कनेक्टरहरु बदल्ने । | | ☑ | |

| कार्य | सुधारात्मक उपायहरू | दैनिक | मासिक | त्रैमासिक |
|--|---|-------|-------|-----------|
| एसी र डीसी कम्बाइनर बक्स (AC and DC Combiner box) | | | | |
| कम्बाइनर बक्स भित्र धूलो जाँच गर्ने | सफा गर्न ब्लोअर (Blower) प्रयोग गर्ने । | | ☑ | |
| MCBs को इनपुट (Input) र आउटपुट (Output) भोल्टेज जाँच गर्ने | यदि समस्या फेला परेको अवस्थामा, उस्तै मूल्याङ्कन भएको समानसंग MCB लाई परिवर्तन गर्ने । | | ☑ | |
| SPDs को सूचक जाँच गर्ने | सूचक रातो भएको अवस्थामा, SPDs परिवर्तन गर्ने । | | ☑ | |
| फ्यूजको निरन्तरता जाँच गर्ने | यदि क्षतिग्रस्त भएको अवस्थामा, फ्यूज परिवर्तन गर्ने । | | ☑ | |
| जाँच गरिएको र ऊर्जा मूल्याङ्कनको रेकर्ड राखिएको खपत युनिट | यदि मिटरले काम नगरेको अवस्थामा, निर्देशन सहित मिटर परिवर्तन गर्ने । | | ☑ | |
| ब्याट्री (Battery) | | | | |
| ब्याट्री भित्र धुलोको स्थिति जाँच गर्ने | नरम र सफा कपडाको प्रयोग गरेर धुलो सफा गर्ने । | | | ☑ |
| ब्याट्रीमा खियाको स्थिति जाँच गर्ने | तातो पानी र बुरुशको प्रयोग गरी ब्याट्री टर्मिनल सफा गर्ने । | | | ☑ |
| | नट-बोल्ट बिग्रेमा, नट-बोल्ट र केवल सहु परिवर्तन गर्ने । | | | ☑ |
| हाइड्रोमीटर प्रयोग गरेर, सबै ब्याट्री सेलहरूको स्पेसिफिक ग्राविटी जाँच गर्ने | चार्जिङ अवस्थाको समयमा, यदि स्पेसिफिक ग्राभिटीको स्तर कम छ भने, प्रत्येक ६ महिनामा इक्विलाइजेसन प्रयोग गर्ने । नोट: gr = 1.100 (डिस्चार्ज), = 1.250 (चार्जिङ) | | | ☑ |

| कार्य | सुधारात्मक उपायहरू | दैनिक | मासिक | त्रैमासिक |
|--|---|-------|-------|-----------|
| | यदि ब्याट्री मध्ये एक मा $Gr = 1.100$ छ भने, ब्याट्री प्रतिस्थापन गर्न / कम्पनीलाई सूचित गर्न आवश्यक हुन्छ । | | | ☑ |
| | इक्विलाइजेसन (Equilization) सेटिङ चार्ज कन्ट्रोलर वा इन्भर्टरमा उपलब्ध हुन्छ । यदि अपरेटरले गर्न असमर्थ भए, कम्पनीलाई सूचित गर्नुहोस् । | | | ☑ |
| पानीको लेभल सूचक (Electrolyte indicator level) | पानीको लेभल कम भएको अवस्थामा हरियो चिन्ह सम्ममा डिस्टिल्ड पानी थप्नुहोस् । | | | ☑ |
| बाट ब्याट्री भित्र पानीको स्थिति जाँच गर्ने | पानीको लेभल जाँच गर्न लाइट र अन्य ज्वलनशील वस्तुहरू कहिल्यै प्रयोग नगर्ने । | | | ☑ |
| ब्याट्रीहरू बीच, ब्याट्रीदेखि बसबार सम्मको तार जडान इन्सुलेशन क्षति जाँच गर्ने | यदि क्षति अवलोकन गरिएको छ भने, इन्सुलेशन टेप प्रयोग गर्ने । | | | ☑ |
| | यदि तार भाँचिएको छ भने, तार जडान गर्न ferrules र टेप प्रयोग गर्ने । | | | ☑ |
| ब्याट्रीको थर्मल अवस्था (तातो) अवलोकन गर्न जाँच गर्ने | यदि तापमान उच्च छ भने, ब्याट्री परिवर्तन गर्न आवश्यक छ । | | | ☑ |
| ब्याट्रीको अर्थिङ ठीकसँग गरिएको छ कि छैन जाँच गर्ने | ब्याट्री संरचनाको अर्थिङ जडान गर्नुहोस् । | | | ☑ |
| | यदि ब्याट्री संरचनाको अर्थिङ छैन भने, ब्याट्रीलाई कहिल्यै नछुने । | | | ☑ |

| कार्य | सुधारात्मक उपायहरू | दैनिक | मासिक | त्रैमासिक |
|---|--|-------|-------|-----------|
| इन्भर्टर (Inverter) | | | | |
| इन्भर्टर वरपरको धुलो जाँच गर्ने | नरम र सफा कपडाको प्रयोगले धुलो सफा गर्ने । | | | ☑ |
| इन्भर्टरहरूको इनपुट र आउटपुटको जडान जाँच गर्ने | यदि जडान खुकुलो छ भने, जडान कस्ने । | | | ☑ |
| जडानमा खिया र जलेको जाँच गर्ने | तातो पानीको प्रयोग गरेर खिया लागेको क्षेत्रमा सफा गर्ने । | | | ☑ |
| | यदि तार जलेको छ भने, आवश्यक सामानहरू प्रयोग गरी तारहरू परिवर्तन गर्ने । | | | ☑ |
| इन्भर्टरमा आवाजको स्रोत (पंखा) जाँच गर्ने | यदि पंखाबाट आवाज आएको भए ब्लोअरको प्रयोगले सफा गर्नुहोस् वा आवश्यक परे पंखा परिवर्तन गर्ने । | | | ☑ |
| इन्भर्टरमा तातो अवस्था जाँच गर्ने | ताप स्रोतको निरीक्षण (फ्यान, इन्भर्टर) गर्नुहोस् । | | | ☑ |
| ब्याट्री कम अवस्था जाँच गर्ने | ब्याट्रीलाई सर्विस गर्नुहोस्अन्यथा कम्पनीलाई जानकारी दिने । | | | ☑ |
| ओभरलोड/सर्ट सर्किट (Overload/short-circuit) अवस्था जाँच गर्ने | सबै लोडहरू छुटाउनु होस् र इन्भर्टरको काम गर्ने अवस्था जाँच गर्ने । | | | ☑ |
| | <ul style="list-style-type: none"> यदि काम गर्दै छ भने: लोड जाँच गर्नुहोस् र समस्याहरू पहिचान गर्नुहोस् । यदि काम गर्दै छैन भने: कम्पनीलाई सूचित गर्ने । | | | ☑ |
| Fan chocks को स्थिति जाँच गर्ने | पंखाको फोहोर हटाउनु ब्लोअर प्रयोग गर्ने । | | | ☑ |
| सौर्य प्यानल देखि इन्भर्टर सम्मको तार भोल्टेज जाँच गर्ने | सौर्य प्यानल र इन्भर्टर बीचको तारको त्रुटि जडान पहिचान गर्नुहोस् । | | | ☑ |

| कार्य | सुधारात्मक उपायहरू | दैनिक | मासिक | त्रैमासिक |
|--|--|-------|-------|-----------|
| | ब्रुटि तारको मर्मत वा बदल्ने । | | | ☑ |
| पोजिटिभ (+) देखि अर्थिङ टर्मिनलहरूमा भोल्टेज जाँच गर्ने | यदि स्थिर भोल्टेज मापन गरिन्छ भने, अर्थिङको समस्या हुन्छ । | | | ☑ |
| नेगेटिभ (-) देखि अर्थिङ टर्मिनलहरूमा भोल्टेज जाँच गर्ने | यदि घट्दो भोल्टेज मापन गरिन्छ भने, तारको जडान ठीक छ । | | | ☑ |
| SPD प्यानल भोल्टेज ब्रुटि जाँच गर्ने | प्यानल भोल्टेज मापन गर्नुहोस्, यदि ठीक छ भने SPD परिवर्तन गर्न आवश्यक छ । | | | ☑ |
| Isolator र Disconnector को स्थिति जाँच गर्ने | प्यानल भोल्टेज मापन गर्नुहोस्, यदि ठीक छ भने Disconnector परिवर्तन गर्न आवश्यक छ । | | | ☑ |
| MC4 कनेक्टरको स्थिति जाँच गर्ने | MC4 कनेक्टर जलेको वा परिलएको अवस्थामा, कनेक्टर परिवर्तन गर्ने । | | | ☑ |
| ब्याट्री इन्भर्टरबाट AC mains भोल्टेज जाँच गर्ने | यदि AC भोल्टेज ठीक छ भने, इन्भर्टरले काम गरिरहेको छैन । | | | ☑ |
| पोल (Pole) | | | | |
| कन्डक्टर (Conductors) ढल्किरहेको छ कि छैन जाँच गर्ने | यदि कन्डक्टर (Conductors) ढेरै ढल्किरहेको छ भने, कन्डक्टरहरू स्ट्रिट गर्ने । | | | ☑ |
| पोलहरू तिरसो वा सीधा छन् कि भनेर जाँच गर्ने | यदि पोलहरू तिरछा छन् भने, जग जाँच गर्नुहोस् वा स्टे सेटहरू कस्ने । | | | ☑ |
| रुख वा हाँगाहरूले कन्डक्टरलाई छोइरहेको छ कि छैन जाँच गर्ने | पोल वरपरका हाँगाहरू काट्ने । | | | ☑ |
| पोलहरूमा जडान जाँच गर्ने | कन्डक्टरलाई राम्ररी कस्ने । | | | ☑ |
| सेवा केबलहरूको जडान जाँच गर्ने | कन्डक्टरलाई राम्ररी कस्ने । | | | ☑ |

| कार्य | सुधारात्मक उपायहरू | दैनिक | मासिक | त्रैमासिक |
|---|---|-------|-------|-----------|
| इन्सुलेटरहरू (Insulators) फुटेको वा भाँचिएको छ कि छैन जाँच गर्ने | यदि इन्सुलेटरहरू बिग्रेको भए परिवर्तन गर्ने । | | | ☑ |
| पोलहरू ढल्केका छन् कि छैन भने जाँच गर्ने | स्टे सेटहरू राम्ररी कस्ने । | | | ☑ |
| पोलहरूमा जडान भएको इन्सुलेटर र स्टे सेटहरूको (Stay sets) फिटिङ जाँच गर्ने | सेटहरू (Stay sets) प्रमाणित गर्नुहोस् र राम्ररी कस्ने । | | | ☑ |
| पावर हाउस (Powerhouse) | | | | |
| पावर हाउसको सफाई | पावर हाउस वरपरको भाडी लागि सफा गर्ने । | | ☑ | |
| भेन्टिलेसन | पावर हाउसको भयालहरू र भेन्टिलेसनलाई राम्ररी सफा गर्ने । | | ☑ | |
| Balance of system | | | | |
| अर्थिङ जडानहरू ठीकसँग जोडिएको सुनिश्चित गरिएको | अर्थिङ तार र जडानहरू निरीक्षण गर्ने । | ☑ | | |
| | अर्थिङको कनेक्सनहरू उपयुक्त र खियामुक्त हुनुपर्छ । | ☑ | | |
| सौर्य प्यानल स्ट्रक्चर | बोल्ट र अन्य स्ट्रक्चर कस्ने उपकरणहरू प्रमाणित गर्नुहोस् । क्ल्याम्पहरू कस्नुहोस् र आवश्यक अनुसार कस्ने उपकरणहरू बदल्ने । | | ☑ | |
| अन्य | प्रणालीको सही रेखाचित्र लेबल जाँच गर्ने र आवश्यकता अनुसार सुधार गर्ने । | | ☑ | |

[illegible]

ब्याट्रीको Log sheet

[illegible]

इन्भर्टरको Log sheet

[illegible]

सौर्य प्रणालीका सामानहरूको Log sheet

| मिति | जाँच गर्ने व्यक्तिको नाम | सुरक्षा खतराहरू ठीक छ कि छैन | कुनै फोहोर छ कि छैन | बिजुली जडान ठीक छ कि छैन | स्विचहरू, RCCBs र CB सञ्चालन | सुरक्षा लेबल स्पष्ट देख्छ कि छैन | सबै धातु भाग जंग मुक्त छ कि छैन | कैफियत |
|------|--------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

