

UNDERSTANDING AND PREVENTING SOLAR FIRE HAZARDS



ဆိုလာပြားများ၏ မီးဘေးအန္တရာယ်ကို
နားလည်သဘောပေါက်ပြီး၊ ကြိုတင်ကာကွယ်ခြင်း

-
- Function Hall, F MES
- 16 August, 2025 (Sat.)

Engr. Khin Maung Win
Vice President

Federation of Myanmar Engineering Societies

Introduction

- As the world embraces solar power for its clean energy benefits, it's crucial to address potential risks, particularly the concern of fire hazards associated with solar systems.
- In this comprehensive guide, we'll delve into the intricacies of solar fire hazards, understanding the risks, identifying preventive measures, and emphasizing the importance of quality solar installations.

နိဒါန်း

ကမ္ဘာကြီးသည် သန့်ရှင်းသောစွမ်းအင်အကျိုးကျေးဇူးများ ရရှိရေးအတွက် နေရောင်ခြည်စွမ်းအင်ကို လက်ခံယူပြီး ဆိုလာစနစ်ဖြင့် လိုအပ်သောလျှပ်စစ်ဓာတ်အားကို ထုတ်ယူသုံးစွဲသည်နှင့်အမျှ ဖြစ်နိုင်ခြေ အန္တရာယ်များ၊ အထူးသဖြင့် ဆိုလာစနစ်များနှင့်ဆက်စပ်နေသော မီးဘေးအန္တရာယ်များကို ကိုင်တွယ် ဖြေရှင်းရန် အလွန်အရေးကြီးပါသည်။

ဤပြည့်စုံသောလမ်းညွှန်ချက်တွင်၊ နေရောင်ခြည်စွမ်းအင်သုံးဆိုလာပြားများ၏ မီးဘေးအန္တရာယ် များ၏ ရှုပ်ထွေးမှုများ၊ အန္တရာယ်များကို နားလည်သဘောပေါက်ခြင်း၊ ကြိုတင်ကာကွယ်မှုအစီအမံများကို ဖော်ထုတ်ခြင်းနှင့် အရည်အသွေးကောင်းမွန်သော ဆိုလာတပ်ဆင်ခြင်းများ၏ အရေးပါမှုကို အလေးပေးဖော်ပြ သွားပါမည်။

Table of Contents

- **Understanding Solar Fire Hazards:**

Exploring the Fire Hazard Concern:

Solar Panels and Fire Risk:

- **Identifying Potential Risks:**

Ground Faults and Arc Faults:

Preventive Measures:

DC Isolators and Live Wires:

Preventive Measures:

- **Preventive Measures and Best Practices:**

Best Practices:

Regular Maintenance and Inspections:

Best Practices:

- **Emergency Response and Collaboration:**

Collaboration with Local Fire Departments:

Best Practices:

Emergency Protocols and Response Plans:

Best Practices:

- **Conclusion**



Table of Content မာတိကာ

Understanding Solar Fire Hazards: ဆိုလာပြားမီးလောင်မှု အန္တရာယ်များကိုနားလည်ခြင်း၊

- ❖ Exploring the Fire Hazard Concern: မီးဘေးအန္တရာယ်ဖြစ်ပေါ်မှုကိုရှာဖွေခြင်း-
- ❖ Solar Panel and Fire Risk: ဆိုလာပြား များနှင့် မီးဘေးအန္တရာယ်-

Identifying Potential Risks: ဖြစ်နိုင်ချေရှိသောအန္တရာယ်များကိုခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း-

- ❖ Ground Faults: မြေဓာတ်ချခြင်းချို့ယွင်းချက်များနှင့် Arc Faults: လျှပ်ကူးမှုချို့ယွင်းချက်များ- Preventive Measures: ကြိုတင်ကာကွယ်မှု အစီအမံများ၊
- ❖ DC Isolators: DC လျှပ်တားများနှင့် Live Wires: ဓာတ်အားရှိနေသောဝါယာကြိုးများ- Preventive Measures: ကြိုတင်ကာကွယ်မှုအစီအမံများ

Preventive Measures: ကြိုတင်ကာကွယ်မှုအစီအမံများနှင့် Best Practices: အကောင်းဆုံးအလေ့အကျင့်များ၊

- ❖ Regular Maintenance and Inspections: ပုံမှန်ထိန်းသိမ်းခြင်းနှင့်စစ်ဆေးခြင်း- Best Practices: အကောင်းဆုံး အလေ့အကျင့်များ

Emergency Response: အရေးပေါ်တုံ့ပြန်မှုနှင့် Collaboration: ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်း-

- ❖ Collaboration with Local Fire Department: ဒေသဆိုင်ရာမီးသတ်ဦးစီးဌာနများနှင့် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်း၊ Best Practices: အကောင်းဆုံး အလေ့အကျင့်များ
- ❖ Emergency Protocols: အရေးပေါ် ဆောင်ရွက်ရန်နှင့် Response Plans: တုံ့ပြန်မှု အစီအစဉ်များ- Best Practices: အကောင်းဆုံး အလေ့အကျင့်များ

Conclusion နိဂုံး

Understanding and Preventing Solar Fire Hazards



Exploring the Fire Hazard Concern:

- The increasing adoption of solar power comes with concerns related to fire hazards. Examine the factors that contribute to the potential risk of fires in solar photovoltaic (PV) systems.

Solar Panels and Fire Risk:

- Dive into the specifics of solar panels and their role in the hazards. Explore how issues such as electrical faults and system malfunctions can escalate the risk of fires in solar installation.

Identifying Potential Risks:

- Ground Faults and Arc Faults:
- Ground faults and arc faults are electrical phenomena that pose serious risks in solar PV systems.

ဆိုလာမီးဘေးအန္တရာယ်ကိုနားလည်သဘောပေါက်ပြီး ကြိုတင်ကာကွယ်ခြင်း Understanding and Preventing Solar Fire Hazards

- ❑ မီးဘေးအန္တရာယ်စိုးရိမ်မှုကိုရှာဖွေခြင်း- ဆိုလာစွမ်းအင်အသုံးပြုမှု တိုးလာခြင်းကြောင့် မီးဘေးအန္တရာယ် နှင့် ပတ်သက်သည့် စိုးရိမ်မှုများရှိလာပါသည်။ နေရောင်ခြည်စွမ်းအင်သုံး photovoltaic (PV) စနစ်များတွင် မီးလောင်မှုဖြစ်နိုင်ချေကို အထောက်အကူဖြစ်စေသည့် အကြောင်းရင်းများကိုဆန်းစစ်ပါ။
- ❑ ဆိုလာပြားများနှင့်မီးဘေးအန္တရာယ်- ဆိုလာပြားများ၏အသေးစိတ်အချက်အလက်များနှင့် အန္တရာယ်များတွင် ၎င်းတို့၏အခန်းကဏ္ဍကို စူးစမ်းလေ့လာပါ။ လျှပ်စစ်ချို့ယွင်းမှုနှင့် စနစ်ချို့ယွင်းမှုများကဲ့သို့သော ပြဿနာများသည် ဆိုလာတပ်ဆင်မှုတွင်မီးလောင်မှုအန္တရာယ်ကို မည်ကဲ့သို့တိုးမြှင့်စေနိုင်သည် ကိုစူးစမ်းပါ။
- ❑ ဖြစ်နိုင်ချေရှိသောအန္တရာယ်များကိုခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း- မြေခတ်ချမှုချို့ယွင်းချက်များ (EarthFaults) နှင့် လျှပ်ကူးချို့ယွင်းချက်များ (Arc Fault) နှင့် ကွေ့ပတ်မှုပြတ်တောက်မှုများသည် ဆိုလာ PV စနစ်များတွင် ဆိုးရွားသော အန္တရာယ်များဖြစ်စေသည့် လျှပ်စစ်ဖြစ်စဉ်များဖြစ်သည်။

Identifying Potential Risks (1):

- **Ground Faults and Arc Faults:**

- Ground faults and arc faults are electrical phenomena that pose serious risks in solar PV systems.
- **Ground Faults:** These occur when an unintended electrical connection occurs between the system's conductive elements and the ground. They can lead to overheating and potential fire hazards.
- **Arc Faults:** Arcing can happen when there is a gap in a circuit, leading to the formation of an electric arc. This phenomenon can generate high temperatures and ignite surrounding materials.

Preventive Measures:

- Regular inspections to identify and repair faulty wiring.
- Installation of ground fault circuit interrupters (GFCIs) to quickly shut off power in case of a ground fault.

ဖြစ်နိုင်ချေရှိသောအန္တရာယ်များကိုခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း (၁) Identifying Potential Risks (1)

- **မြေဓာတ်ချခြင်းချို့ယွင်းချက်များ(Ground Faults)နှင့် လျှပ်ကူးမှုချို့ယွင်းချက်များ(Arc Faults)**
မြေဓာတ်ချခြင်း ချို့ယွင်းမှုများနှင့် ပတ်လမ်းပြတ်တောက်မှုများသည် ဆိုလာPVစနစ်များတွင် ဆိုးရွားသောအန္တရာယ်များဖြစ်စေသည့် လျှပ်စစ်ဖြစ်စဉ်များဖြစ်သည်။
- **မြေဓာတ်ချခြင်းချို့ယွင်းချက်များ (Ground Faults)** - စနစ်၏လျှပ်ကူးပစ္စည်းနှင့်မြေစိုက်ကြိုးကြားတွင် မရည်ရွယ်ဘဲလျှပ်စစ်ချိတ်ဆက်မှုတစ်ခုဖြစ်သည့်အခါချို့ယွင်းမှုဖြစ်ပေါ်ပါသည်။၎င်းတို့သည် အပူလွန်ကဲခြင်းနှင့် မီးဘေးအန္တရာယ် ဖြစ်နိုင်သည်။
- **လျှပ်ကူးချို့ယွင်းချက်များ (Arc Faults)** - ဆားကစ်တစ်ခုတွင် ကွာဟချက်တစ်ခုရှိနေသောအခါတွင် Arcing ဖြစ်ပေါ်နိုင်ပြီးလျှပ်စစ် arc များဖြစ်ပေါ်လာစေသည်။ ဤဖြစ်စဉ်သည်မြင့်မားသော အပူချိန်ကိုဖြစ်ပေါ်စေပြီး ပတ်ဝန်းကျင်ရှိပစ္စည်းများကို လောင်ကျွမ်း စေနိုင်သည်။
- **ကြိုတင်ကာကွယ်မှုအစီအမံများ (Preventive Measures)** - ဝါယာကြိုးများ ချို့ယွင်းနေမှုများကို ဖော်ထုတ်ရန်နှင့် ပြုပြင်ရန် ပုံမှန်စစ်ဆေးခြင်း။
မြေစိုက်ကြိုးပြတ်တောက်မှုဖြစ်လျှင် ဓာတ်အားအမြန်ပိတ်ရန် ဓာတ်အားဖြတ်ကိရိယာများ Ground Fault Circuit Interrupters (GFCIs) တပ်ဆင်ခြင်း။

Identifying Potential Risks (2):

DC Isolators and Live Wires:

- DC isolators and live wires are critical components in a solar system that can become potential sources of fire hazards.
- **DC Isolators:** These disconnect the direct current (DC) from the solar panels. Malfunctions or poor-quality isolators can lead to electrical issues.
- **Live Wires:** Exposed or damaged live wires can pose a risk of electrical shock and may contribute to fire hazards.
- **Preventive Measures:**
Installation of high-quality DC isolators with appropriate safety features.
Proper insulation and covering of live wires to prevent exposure.

ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော အန္တရာယ်များကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း (၂)။ Identifying Potential Risks (2)



- **DC Isolator: DC လျှပ်ကာကိရိယာများနှင့် Live Wires: လျှပ်စစ်စီးဆင်းနေသောဝါယာကြိုးများ-**
DC isolators: DC လျှပ်ကာများနှင့် Live Wires: လျှပ်စစ်ဓာတ်စီးဆင်းနေသောဝါယာများသည် မီးဘေးအန္တရာယ်ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော နေရောင်ခြည်စွမ်းအင်သုံးစနစ်တွင် အရင်းအမြစ်များဖြစ်လာနိုင်သည့် အရေးကြီးသော အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်သည်။
- **DC Isolators-** DC လျှပ်ကာကိရိယာတို့သည် ဆိုလာပြားများမှ တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးကြောင်း (DC) ကို ဖြတ်တောက်သည်။ ချွတ်ယွင်းချက်များ သို့မဟုတ် အရည်အသွေးညံ့ဖျင်းသော သီးခြားခွဲထုတ်စက်များသည် လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာ ပြဿနာများကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။
- **Live Wires: လျှပ်စစ်စီးဆင်းနေသောဝါယာကြိုးများ-** ထိတွေ့ထားသော သို့မဟုတ် ပျက်စီးနေသော ဝါယာများသည် လျှပ်စစ်ရှော့ခံဖြစ်နိုင်ချေရှိပြီး မီးဘေးအန္တရာယ်ဖြစ်စေနိုင်သည်။
- **ကြိုတင်ကာကွယ်မှုအစီအမံများ-** သင့်လျော်သောဘေးကင်းမှု အင်္ဂါရပ်များနှင့်အတူ အရည်အသွေးမြင့် DC လျှပ်ကာကိရိယာများကို တပ်ဆင်ခြင်း။ ထိတွေ့မှုမှကာကွယ်ရန် သင့်လျော်သောပစ္စည်းများဖြင့် ကာရံခြင်းနှင့် ဝါယာကြိုးများကို ဖုံးအုပ်ပါ။

Preventive Measures and Best Practices (1)



Quality Solar Panels and Installations:

- Ensuring the use of high-quality solar panels and proper installation practices is crucial for reducing fire risks.
- Quality Solar Panels: Investing in panels from reputable manufacturers with a focus on safety standards reduces the likelihood of malfunctions.
- Professional Installation: Hiring certified and experienced solar installers ensures adherence to safety guidelines and reduces the risk of faulty installations.

Best Practices:

- Regularly check for manufacturer certifications and standards compliance.
- Ensure that installation adhere to local building and electrical codes.

ကြိုတင်ကာကွယ်မှု အစီအမံများနှင့် အကောင်းဆုံး အလေ့အကျင့်များ (၁)၊ Preventive Measures and Best Practices (1)



- ❖ **Quality Solar Panels and Installation:** အရည်အသွေးမီ ဆိုလာပြားများနှင့် တပ်ဆင်မှုများ- အရည်အသွေးမြင့် ဆိုလာပြားများနှင့် သင့်တင့်လျောက်ပတ်သော တပ်ဆင်ခြင်း (Proper Installation) သည် မီးဘေးအန္တရာယ်ကို လျော့ချရန်အတွက် အရေးပါသောလုပ်ငန်းဖြစ်ပါသည်။
- ❖ **Quality Solar Panel:** အရည်အသွေးမီဆိုလာပြားများ- ဘေးကင်းရေးစံနှုန်းများကို အာရုံစိုက်ခြင်းဖြင့် ဂုဏ်သိက္ခာရှိသော ထုတ်လုပ်သူများ (Reputable Manufacturers)ထံမှ ဆိုလာပြားများဝယ်ယူ သုံးစွဲခြင်း သည် ချွတ်ယွင်းမှုဖြစ်နိုင်ခြေကို လျော့နည်းစေသည်။
- ❖ **Professional Installation:** ကျွမ်းကျင်သောပညာရှင်များနှင့်တပ်ဆင်ခြင်း- ကျွမ်းကျင်မှု လက်မှတ်ရနှင့် အတွေ့အကြုံရှိ ဆိုလာတပ်ဆင်သူများကို ငှားရမ်းခြင်းသည် ဘေးကင်းရေးလမ်းညွှန်ချက်များကို လိုက်နာကြောင်း သေချာစေပြီး မှားယွင်းတပ်ဆင်မှုအန္တရာယ်ကို လျော့ချပေးပါသည်။
- ❖ **Best Practices:** အကောင်းဆုံး အလေ့အကျင့်များ- ထုတ်လုပ်သူ၏ ထောက်ခံချက်နှင့် စံချိန်စံညွှန်းများ၊ လိုက်နာမှုရှိမရှိကို ပုံမှန်စစ်ဆေးရန်လိုပါသည်။ တပ်ဆင်ခြင်းလုပ်ငန်းကို ဒေသတွင်းအဆောက်အဦ နှင့် လျှပ်စစ်ကုဒ် (National Building Code) များကို လိုက်နာကြောင်း သေချာပါစေ။

Preventive Measures and Best Practices (2)

Regular Maintenance and Inspections:

- Routine maintenance and inspections are essential for identifying potential issues before they escalate.
- **Scheduled Inspections:** Regular checks on the entire solar PV system to identify wear, damage, or malfunctions.
- **Cleaning:** Keep solar panels clean from dust and debris, which can contribute to overheating.

Best Practices:

- Develop a maintenance schedule and adhere to it.
- Engage professionals for thorough inspections, especially after extreme weather events.

ကြိုတင်ကာကွယ်မှု အစီအမံများနှင့် အကောင်းဆုံး အလေ့အကျင့်များ (၂) Preventive Measures and Best Practices (2)



- **Regular Maintenance and Inspections:** ပုံမှန်ထိန်းသိမ်းခြင်း နှင့် စစ်ဆေးခြင်း- ပုံမှန်ထိန်းသိမ်းခြင်းနှင့် စစ်ဆေးခြင်းများသည် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသောပြဿနာများ ကြီးထွားမလာမီ ဖော်ထုတ်ရန်အတွက် မရှိမဖြစ် လိုအပ်ပါသည်။
- **Scheduled Inspections:** အချိန်ဇယားဆွဲစစ်ဆေးခြင်း- ယိုယွင်းပျက်စီးမှု၊ ဟောင်းနွမ်းပျက်စီးမှု (သို့မဟုတ်) ပုံမှန်လုပ်ဆောင်ရန် ပျက်ကွက်ခြင်းများကို သိရှိနိုင်စေရန် ဆိုလာ PV စနစ်တစ်ခုလုံးကို ပုံမှန်စစ်ဆေးခြင်း။
- **Clean:** သန့်ရှင်းရေး- အပူလွန်ကဲမှုကိုဖြစ်စေသော ဖုန်မှုန့်များနှင့် အပျက်အစီး၊အမှိုက်များ ကင်းစင်စေရန် ဆိုလာပြားများကို သန့်ရှင်းထားရန်လိုအပ်ပါသည်။
- **Best Practices:** အကောင်းဆုံး အလေ့အကျင့်များ- ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု အချိန်ဇယားကိုရေးဆွဲပြီး ၎င်းကိုလိုက်နာပါ။ အထူးသဖြင့် ပြင်းထန်သော ရာသီဥတုဖြစ်စဉ်များအပြီးတွင် စစ်ဆေးမှုများပြုလုပ်ရန် ကျွမ်းကျင် ပညာရှင်များနှင့် ချိတ်ဆက်ပါ။



Emergency Response and Collaboration (1):

Collaboration with Local Fire Departments:

- Collaboration with local fire departments is critical for effective emergency response.
- **Training and Awareness:** Fire departments should receive training on solar PV systems and understand their unique risks.
- **Communication Channels:** Establish clear communication channels between solar system owners and local fire departments.

Best Practices:

- Conduct joint training sessions to enhance understanding and response efficiency.
- Share information about solar installations within the community.

အရေးပေါ်တုံ့ပြန်ရေးနှင့် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်း (၁) Emergency Response and Collaboration (1)



- ❖ **Collaboration with Local Fire Departments:** ဒေသဆိုင်ရာ မီးသတ်ဦးစီးဌာနများနှင့် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်း-
ထိရောက်သော အရေးပေါ်တုံ့ပြန်မှုအတွက် ဒေသဆိုင်ရာမီးသတ်ဌာနများနှင့် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်းသည် အရေးကြီးပါသည်။
- ❖ **Training and Awareness:** လေ့ကျင့်ရေးနှင့် အသိပညာပေးခြင်း- မီးသတ်ဌာနများသည် နေရောင်ခြည်စွမ်းအင်သုံး PV စနစ်ဆိုင်ရာ လေ့ကျင့်မှုများကိုလက်ခံရရှိပြီး ၎င်းတို့၏ထူးခြားသော အန္တရာယ်များကို နားလည်သင့်သည်။
- ❖ **Communication Channels:** ဆက်သွယ်ရေးလမ်းကြောင်းများ- ဆိုလာစနစ်ပိုင်ရှင်များနှင့် ဒေသခံမီးသတ်ဌာနများအကြား ရှင်းလင်းသော ဆက်သွယ်ရေးလမ်းကြောင်းများ ထူထောင်ပါ။
- ❖ **Best Practices:** အကောင်းဆုံး အလေ့အကျင့်များ- နားလည်မှုနှင့် တုံ့ပြန်မှုစွမ်းဆောင်ရည်ကို မြှင့်တင်ရန် ပူးတွဲလေ့ကျင့်ရေး အစီအစဉ်များပြုလုပ်ပါ။ အသိုက်အဝန်းအတွင်း ဆိုလာတပ်ဆင်ခြင်းဆိုင်ရာ အချက်အလက်များကို မျှဝေပါ။

Emergency Response and Collaboration (2):

Emergency Protocols and Response Plans:

- Establishing emergency response protocols and plans ensures a coordinated and effective response in case of a fire.
- **Emergency Protocols:** Clearly defined steps to be taken in the event of a solar panel fire.
- **Response Plans:** Collaboration with emergency services to outline roles and responsibilities during an incident.

Best Practices:

- Regularly review and update emergency protocols.
- Ensure that all stakeholders are aware of the response plans.

အရေးပေါ်တုံ့ပြန်ရေးနှင့် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်း (၂) Emergency Response and Collaboration (2)

- **Emergency Protocols and Response Plans: အရေးပေါ် ကျင့်ဝတ်များနှင့် တုံ့ပြန်မှု အစီအစဉ်များ-** အရေးပေါ်တုံ့ပြန်ရေး ကျင့်ဝတ်များနှင့် အစီအစဉ်များကို ချမှတ်ခြင်းသည် မီးလောင်ကျွမ်းမှုတွင် ညှိနှိုင်းပြီး ထိရောက်သော တုံ့ပြန်မှုကို သေချာစေသည်။
- **Emergency Protocols: အရေးပေါ် ကျင့်ဝတ်များ-** ဆိုလာပြား မီးလောင်မှု ဖြစ်ပွားသည့်အခါ လုပ်ဆောင်ရမည့် အဆင့်များကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်း သတ်မှတ်ထားသည်။
- **Response Plans: တုံ့ပြန်မှုအစီအစဉ်များ-** အဖြစ်အပျက်တစ်ခုအတွင်း အခန်းကဏ္ဍများနှင့် တာဝန်များကို ဖော်ပြရန်အတွက် အရေးပေါ်ဝန်ဆောင်မှုများနှင့် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်း။
- **Best Practices: အကောင်းဆုံး အလေ့အကျင့်များ-** အရေးပေါ်ကျင့်ဝတ်များကို ပုံမှန်သုံးသပ်ပြီး ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း (Update) လုပ်ပါ။ တုံ့ပြန်မှုအစီအစဉ်များကို သက်ဆိုင်သူအားလုံး (Stakeholders) များသိရှိနားလည်ကြောင်း သေချာပါစေ။

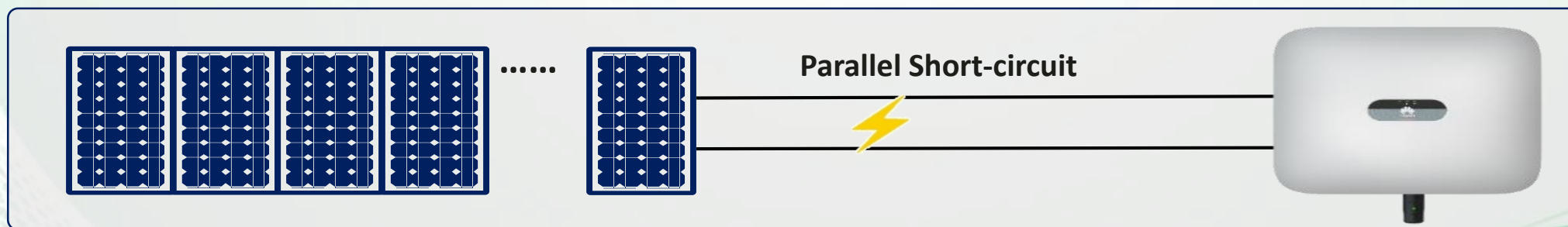
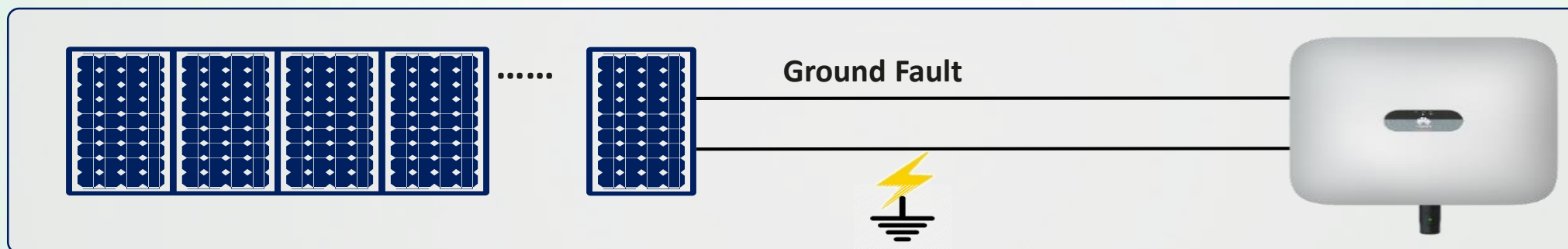
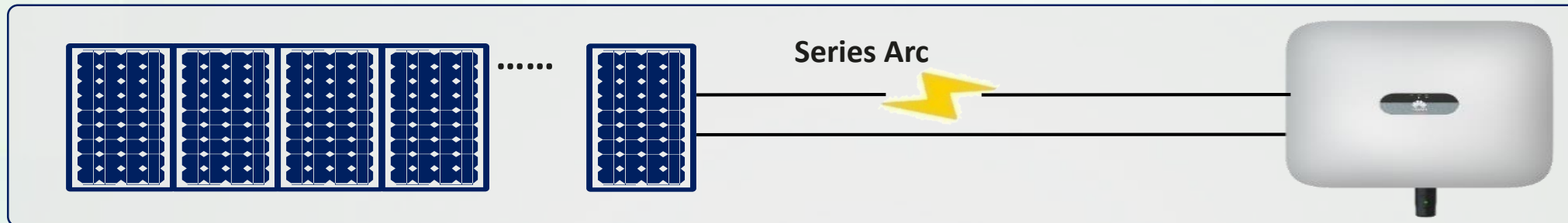
Conclusion:

- Identifying potential risks, implementing preventive measures, and fostering collaboration for emergency response are crucial aspects of maintaining the safety and reliability of solar PV systems.
- By understanding the unique challenges posed by solar installation and taking proactive steps, individuals, solar installers, and emergency responders contribute to the continued growth of solar energy in a safe and sustainable manner.

နိဂုံး Conclusion

- ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော အန္တရာယ်များကိုခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ ကြိုတင်ကာကွယ်မှုအစီအမံများကို အကောင်အထည် ဖော်ခြင်းနှင့် အရေးပေါ်တုံ့ပြန်မှုအတွက် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်း တို့ကို ဆောင်ရွက်ခြင်းသည် ဆိုလာ PV စနစ်များ၏ ဘေးကင်းမှုနှင့် ယုံကြည်စိတ်ချရမှုကို ထိန်းသိမ်းခြင်း၏ အရေးကြီးသော ကဏ္ဍများ ဖြစ်သည်။
- နေရောင်ခြည်ဆိုလာပြားတပ်ဆင်ခြင်းမှ ဖြစ်ပေါ်လာသော ထူးခြားသည့် စိန်ခေါ်မှုများကို နားလည်ပြီး တက်ကြွသော ခြေလှမ်းများလှမ်းခြင်းဖြင့်၊ တစ်ဦးချင်း၊ ဆိုလာပြားတပ်ဆင်သူများနှင့် အရေးပေါ်တုံ့ပြန်သူများသည် နေရောင်ခြည်စွမ်းအင်ကို ဘေးကင်းပြီး ရေရှည်တည်တံ့သော နည်းလမ်းဖြင့် ဆက်လက် ကြိုးထွားလာစေပါသည်။

What happened and why?



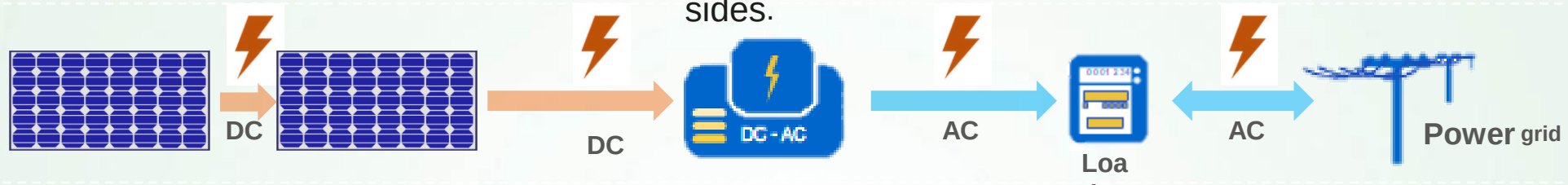
Solar PV system is a combination of DC and AC system

Hazard in DC is different



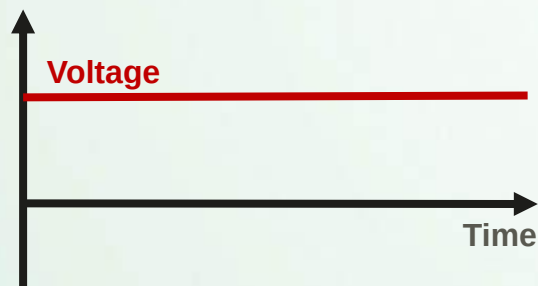
Arcs in a PV system

The PV system involves both DC and AC sides, and arcs may be generated on both sides.



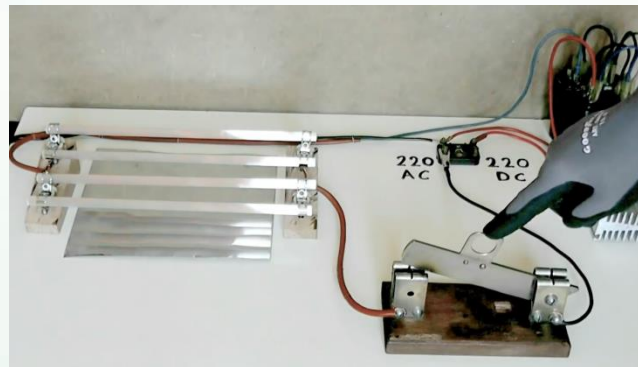
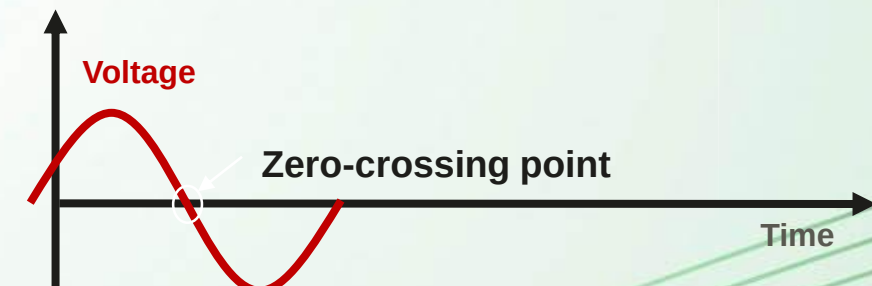
DC arc

The voltage of the DC system is constant. Unless affected by external factors, **the DC arcs cannot be extinguished.**



AC arc

The values and directions of the AC voltage and current change periodically. At the **zero-crossing point**, no current exists in power cables and **the AC arcs are extinguished naturally.**



DC arcs are **more difficult to extinguish and cause higher temperature** than AC arcs. Therefore, the fire risk of DC arcs is far greater than that of AC arcs in a PV system.

Solution?



- IEC 60364-7-712 Low voltage electrical installation
 - Part 7-712 Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply installations
- IEC 62548 Photovoltaic (PV) arrays –Design requirements
- IEC 62446-1 Photovoltaic (PV) systems - Requirements for testing, documentation and maintenance
 - Part 1: Grid connected systems - Documentation, commissioning tests and inspection

These 3 standards will solve 80% of the safety problem.

စံချိန်စံညွှန်းများ



- **IEC 62548- 1 : Design** ဒီဇိုင်းလိုအပ်ချက်၊ ဆိုလာပြားများ အခင်းအကျင်း၊
- **IEC 60364-7- 712 : Installation** ဗို့အားနိမ့်လျှပ်စစ်တပ်ဆင်ခြင်း၊ 7-712 အထူးတပ်ဆင်မှုများ (သို့မဟုတ်) တည်နေရာများအတွက် လိုအပ်ချက်များ၊ ဆိုလာပြားများ ပါဝါထောက်ပံ့မှု တပ်ဆင်မှုများ
- **IEC 62446- 1 : Testing & Commissioning (T & C)** ဆိုလာပြား Photovoltaic (PV) စနစ်များ စမ်းသပ်ခြင်း၊ စာရွက်စာတမ်းများ ပြုစုခြင်း၊ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်း၊ ကွန်ယက်နှင့်ချိတ်ဆက်ခြင်း၊ စစ်ဆေးခြင်း။
- ဖော်ပြပါ စံချိန်စံညွှန်းများ လိုက်နာဆောင်ရွက်ပါက ဘေးကင်းရေးပြဿနာ၏ ၈၀% ကိုဖြေရှင်းပြီး ဖြစ်ပါမည်။

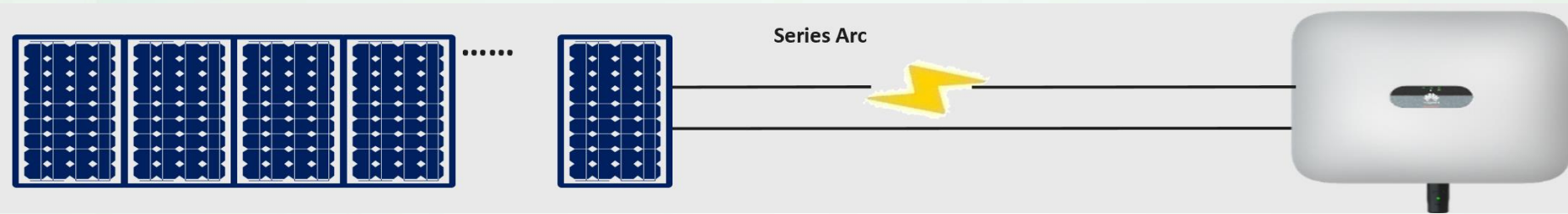
ဗို့အားနိမ့်လျှပ်စစ်တပ်ဆင်မှုများ Low Voltage Electrical Installation



IEC 60364-7-712 : ဆိုလာပြားများ၏ ပါဝါထောက်ပံ့မှု တပ်ဆင်မှုများ PV စနစ်၏ စက်ပစ္စည်းကိရိယာများ တပ်ဆင်မှုတွင် ၎င်း၏ရွေးချယ်မှု၊ အသုံးချမှုနှင့်ပတ်သက်၍သာ ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းသည်။ ဆိုလာပြားများမှ တပ်ဆင်မှု၏ အခြားအစိတ်အပိုင်းများသို့ ချိတ်ဆက်မှုအထိ ပါဝါထောက်ပံ့မှု တပ်ဆင်ခြင်းမှ ထွက်ပေါ်လာသော လျှပ်စစ်တပ်ဆင်မှုဆိုင်ရာ လိုအပ်ချက်များပါဝင်သည်။ စွမ်းအင်သိုလှောင်မှုစနစ်များ ဘက်ထရီများ ပါဝင်ပါသည်။

- ❖ **IEC 60364-7-712.41** : လျှပ်စစ်ရှော့ဖြစ်ခြင်း(Short Circuit)၊ ပတ်လမ်းတိုဖြစ်ခြင်းမှ ကာကွယ်ခြင်း၊
- ❖ **IEC 60364-7-712-42** : အပူသက်ရောက်မှု (မီးလောင်စေခြင်း) ကို ကာကွယ်ခြင်း၊
- ❖ **IEC 60364-7-712-43** : အပိုလျှပ်စီးကြောင်း (Overcurrent) ကျော်လွန်ခြင်းမှ ကာကွယ်ခြင်း၊
- ❖ **IEC 60364-7-712-44** : ဗို့အားမတည့်ငြိမ်နှောင့်ယှက်မှုနှင့် လျှပ်စစ်သံလိုက်နှောင့်ယှက်မှုများကို ကာကွယ်ခြင်း၊

Series Arc Fault



PV-related fires according to 2022 Report: about 0.03/MW/year

IEC 60364-712.42 : အပူကြောင့်ပျက်စီးခြင်းမှ ကာကွယ်ခြင်း၊

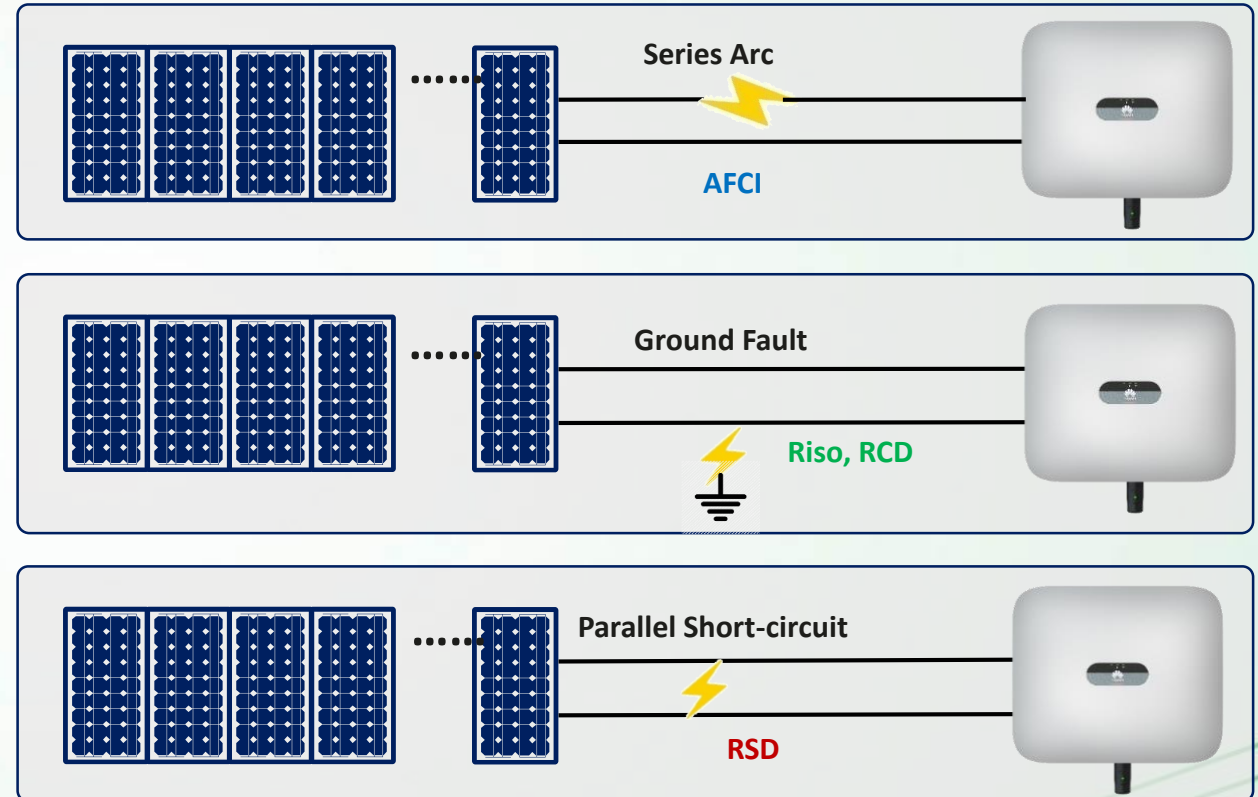
IEC 60364-712.421 : လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများကြောင့် မီးဘေးအန္တရာယ်ကို ကာကွယ်ခြင်း။

IEC 60364-712-421-101 : DC ဘက်ခြမ်းရှိ arc ချို့ယွင်းမှုများ၏ သက်ရောက်မှုများကို ဆန့်ကျင်သည့် ချို့ယွင်းမှုများ၏သက်ရောက်မှုများကို ကာကွယ်ရန် DC ဘက်တွင် ထပ်လောင်းဆောင်ရွက်မှုများကိုပြုလုပ် ထားသည်။

IEC 60364-421.7: တွင်ပေးထားသည့် တည်နေရာများရွေးချယ်ခြင်း-ပေါင်းစပ် PV စနစ်များ။ ထပ်ဆောင်း အစီအမံများ အသုံးပြုခြင်း ပါဝင်သည်။

Suggestion

- Adoption of IEC 62548-1 (design), IEC 60364-7-712 (installation) and IEC 62446-1 (T&C) are recommended as best practices for PV system safety.
- Compliance to **AFCI/AFPE requirement in accordance to IEC 63027** for series arc fault
- Compliance to **IEC/EN/UL 62109** safeguard the ground insulation failure, preventing ground arc from happening.
- Rapid shutdown as a protective measure, not only **reduce the high DC voltage hazard**, also **tackle parallel short circuit**



အကြံပြုချက် Suggestion

IEC 62548-1 (design) :

ဆိုလာစနစ်ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ခြင်း၊

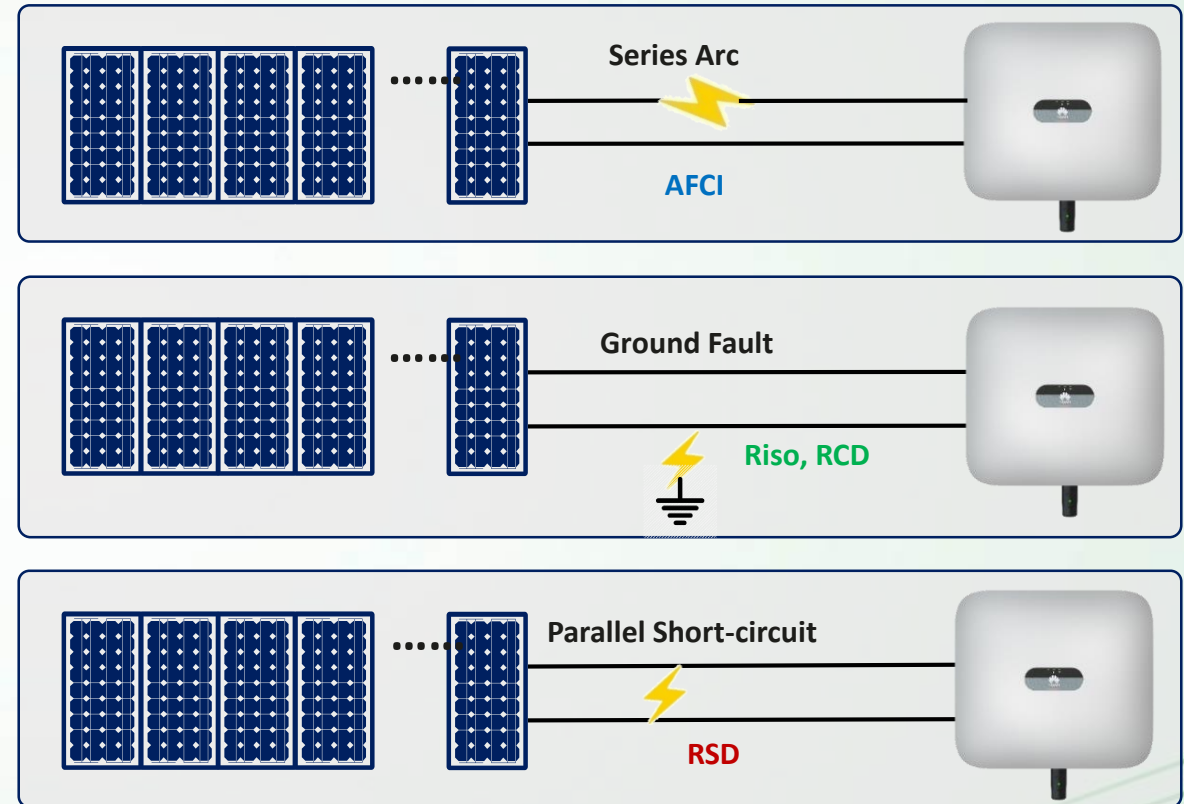
IEC 60364-7-712 (installation) :

ဆိုလာစနစ် တပ်ဆင်ခြင်း၊

IEC 62446-1 (Testing & Commissioning) :

ဆိုလာစနစ်စမ်းသပ်ခြင်းနှင့် ချိတ်ဆက်ပူးပေါင်းခြင်း၊
ဆိုလာစနစ်ဘေးကင်းမှုအတွက် အကောင်းဆုံး အလေ့
အကျင့်များအဖြစ် အကြံပြုထားပါသည်။

- ❖ **Series Arc Fault** အတွက် IEC 63027 အရ AFCI/AFPE လိုအပ်ချက်ကို လိုက်နာရပါမည်။
- ❖ **Ground Fault** အတွက် IEC/EN/UL 62109 အရ လိုက်နာရပါမည်။
- ❖ **Parallel Short Circuit** အတွက် Rapid Shutdown ဖြင့် မြင့်မားသော DC ဗို့အားအန္တရာယ်ကို လျော့ချရန်မက အပြိုင် Short Circuit များကို အကာအကွယ်အဖြစ် လျင်မြန်စွာပိတ်ရန် စီစဉ်ထားရပါမည်။



Current ASEAN standards mapping

Country	Design IEC 62548:2023	Installation IEC 60364-7-712:2024 (soon to be published)	Testing & commissioning IEC 62446-1:2016	High voltage hazard Rapid shutdown requirement
Malaysia	MS 1837: 2018 (under revision) in conjunction with MS IEC 60364-7-712:2007		MS IEC 62446:2012 (IEC 62446:2009, IDT)	Bomba guideline (Fire code)
Singapore	SS 638:2018+C1:2020+A1:2022		SS 601-1:2020 (IEC 62446-1 : 2016 MOD)	HDB tender LTA tender MPA tender PSA tender
Thailand	Electrical Installation Standard for Thailand : Rooftop Solar Power Generation System B.E. 2022		?	Covered in EIT standard for PV system above 200kW
Philippines	Philippines Electrical Code 2017 (under revision)		AFCI application guide under development by BPS Rooftop PV manual under development by IIEE	Covered in PEC 2017
China	CGC standard (under development) Distributed photovoltaic power generation system Fire safety level evaluation technical specifications L1 – L5 safety level for different fire class risk application			

Solve the 20% of the safety problem

The fire hazards associated with rooftop solar panels (1)

- **1. Installation and Design Errors;**

- **Poor workmanship:**

Incorrect wiring, inadequate Insulation, or loose connections can create short circuits and lead to fires.

- **Component defects:**

Fully panels, inverters, or other components can fail and cause sparks or overheating.

- **Improper sizing:**

Oversizing panels on a string circuit can lead to excessive current and heat, increasing fire risk.

- **Using the wrong gauge of wire:**

This can cause overheating and fires, especially if it's done to save money.

ခေါင်မိုးပေါ်ရှိ ဆိုလာပြား မီးလောင်မှုအန္တရာယ်(၁)

၁။ တပ်ဆင်ခြင်းနှင့် ဒီဇိုင်းအမှားများ

- ❑ ညံ့ဖျင်းသောလက်ရာ- အရွယ်အစားမမှန်သော ဝါယာကြိုးများ၊ အဆင့်မမှီသော လျှပ်ကာများ သို့မဟုတ် ချိတ်ဆက်မှုများ လျော့ရဲခြင်းသည် ပတ်လမ်းတို(Short Circuit) များကို ဖန်တီးနိုင်ပြီး မီးလောင်ကျွမ်းမှု ဖြစ်စေနိုင်သည်။
- ❑ အစိတ်အပိုင်း ချွတ်ယွင်းချက်များ- ဆိုလာပြားများ၊ အင်ဗာတာများ သို့မဟုတ် အခြား အစိတ်အပိုင်း များ လုံးဝပျက်စီးနိုင်ပြီး မီးပွားများ သို့မဟုတ် အပူလွန်ကဲမှုကို ဖြစ်စေသည်။
- ❑ မသင့်လျော်သောအရွယ်အစား- စနစ်ရှိ ဆိုလာပြားများ၏ အရွယ်အစားကြီးခြင်းသည် လျှပ်စီးကြောင်း နှင့် အပူလွန်ကဲခြင်းကို ဖြစ်စေနိုင်ပြီး မီးအန္တရာယ်ကို ဖြစ်စေသည်။
- ❑ ဝါယာကြိုးကိုမှားယွင်းစွာအသုံးပြုခြင်း- အထူးသဖြင့်ငွေချွေတာပါက ပစ္စည်းအညံ့ရပြီး အပူလွန်ကဲပြီး မီးလောင်ကျွမ်းမှုကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။

The fire hazards associated with rooftop solar panels (2)

- **2. Environmental Factors;**

- **Water Ingress:**

Moisture can corrode electrical components and create short circuits.

- **Debris buildup:**

Dirt, leaves, bird droppings, and other debris can trap heat and create a fire hazard, especially if they accumulate around electrical connections.

- **Hail and storm damage:**

Damaged panels can expose wiring and create potential fire risks.

- **Using the wrong gauge of wire:**

This can cause overheating and fires, especially if it's done to save money.

ခေါင်မိုးပေါ်ရှိ ဆိုလာပြား မီးလောင်မှုအန္တရာယ် (၂)

2. ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာအချက်များ;

- ရေဝင်ရောက်မှု- အစိုဓာတ်သည် လျှပ်စစ်အစိတ်အပိုင်းများကို ပျက်စီးစေပြီး ပတ်လမ်းတိုများ ဖန်တီးနိုင်သည်။
- အပျက်အစီးများ- အညစ်အကြေးများ၊ အရွက်များ၊ ငှက်မွေးအမှုန်အမွှားများနှင့် အခြားအညစ်အကြေး များသည် အပူကိုစုပ်ယူနိုင်ပြီး အထူးသဖြင့် လျှပ်စစ်ချိတ်ဆက်မှုများတွင် စုပုံနေပါက မီးဘေးအန္တရာယ်ကို ဖန်တီးနိုင်သည်။
- မိုးသီးနှင့်မုန်တိုင်းကြောင့် ပျက်စီးမှု- ပျက်စီးနေသောအကန့်များသည် ဝိုင်ယာကြိုးများကို ဖော်ထုတ်နိုင်ပြီး မီးဘေးအန္တရာယ်ကို ဖန်တီးနိုင်သည်။
- ဝါယာကြိုးကိုမှားယွင်းစွာအသုံးပြုခြင်း- အထူးသဖြင့် အရွယ်အစားသေးပါက အပူလွန်ကဲပြီး မီးလောင် ကျွမ်း မှုကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။

The fire hazards associated with rooftop solar panels (3)

3. Fire Spread and Mitigation;

- **Ignition Source:**

Even if the solar panels aren't the initial ignition source, they can become one if a fire starts nearby.

- **Reduced fire suppression:**

Solar panels can hinder the ability of firefighters to access and extinguish a fire effectively.

- **Challenges for firefighters:**

Working at height, dealing with electrical hazards, and the potential for rapid roof collapse in timber-framed buildings are all challenges faced by firefighters.

ခေါင်မိုးပေါ်ရှိ ဆိုလာပြား မီးလောင်မှုအန္တရာယ်(၃) The fire hazards associated with rooftop solar panels (3)



၃။ မီးပြန့်ပွားမှုနှင့် လျော့ပါးသက်သာစေရေး၊

- ❑ မီးခိုးအရင်းအမြစ်- ဆိုလာပြားများသည် ကနဦး မီးလောင်ရာ နေရာမဟုတ်သော်လည်း မီးစတင်ခါနီးတွင် ၎င်းတို့သည် တစ်ခုဖြစ်လာနိုင်သည်။
- ❑ မီးငြိမ်းသတ်မှုလျှော့ချခြင်း- ဆိုလာပြားများသည်မီးသတ်သမားများ၏ မီးကိုထိထိရောက်ရောက် ဝင်ရောက် ငြိမ်းသတ်နိုင်မှုကို ဟန့်တားနိုင်သည်။
- ❑ မီးသတ်သမားများအတွက်စိန်ခေါ်မှုများ- အမြင့်တွင် အလုပ်လုပ်ခြင်း၊ လျှပ်စစ်အန္တရာယ်များကို ကိုင်တွယ် ဖြေရှင်းခြင်းနှင့် သစ်သားဘောင်ခတ်ထားသော အဆောက်အအုံများတွင် အမိုးများ လျင်မြန်စွာပြိုကျ နိုင်ခြေသည် မီးသတ်သမားများ ရင်ဆိုင်နေရသော စိန်ခေါ်မှုများဖြစ်သည်။



The fire hazards associated with rooftop solar panels (4)

- **4. Prevention and Mitigation;**

- **Professional installation:**

Ensure the system is installed by qualified professionals who follow industry standards.

- **Regular maintenance:**

Schedule regular inspections and maintenance to identify and maintenance to identify and address potential issues.

- **Proper grounding and surge protection:**

These measures can help prevent electrical surges and fires.

- **Use of UL-listed components:**

Ensure all components are UL- listed and meet safety standards.

- **Consideration of roof type:**

For retrofitted roofs, a mitigation layer may be necessary to prevent fire spread.

- **Regular cleaning:**

Remove debris and ensure proper ventilation around the panels.

ခေါင်မိုးပေါ်ရှိ ဆိုလာပြား မီးလောင်မှုအန္တရာယ် (၄) The fire hazards associated with rooftop solar panels (4)



၄။ ကာကွယ်ခြင်းနှင့် လျော့ပါးစေခြင်း

- ❖ ပရော်ဖက်ရှင်နယ် တပ်ဆင်ခြင်း- လုပ်ငန်းစံနှုန်းများကို လိုက်နာသော အရည်အချင်းပြည့်မီသော ကျွမ်းကျင်ပညာရှင်များမှ စနစ်ကို တပ်ဆင်ထားကြောင်း သေချာပါစေ။
- ❖ ပုံမှန်ထိန်းသိမ်းမှု- ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော ပြဿနာများကို ရှာဖွေဖော်ထုတ်ရန်နှင့် ဖြေရှင်းရန် ဖော်ထုတ်ရန်နှင့် ထိန်းသိမ်းရန်အတွက် ပုံမှန်စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ထိန်းသိမ်းခြင်းများကို အချိန်ဇယားဆွဲပါ။
- ❖ မြေဓာတ်ချခြင်းနှင့်ဗို့အားဆောင့်တက်ခြင်းမှကာကွယ်မှု- ဤအစီအမံများသည် လျှပ်စစ်လှိုင်းများ နှင့် မီးလောင်ကျွမ်းခြင်းများကို ကာကွယ်ရန် ကူညီပေးနိုင်ပါသည်။
- ❖ UL-အသိအမှတ်ပြုအစိတ်အပိုင်းများကိုအသုံးပြုခြင်း- အစိတ်အပိုင်းအားလုံးသည် UL-စာရင်းဝင် ထားပြီး ဘေးကင်းရေးစံနှုန်းများနှင့် ကိုက်ညီကြောင်း သေချာပါစေ။
- ❖ ခေါင်မိုးအမျိုးအစားကိုထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်း- ပြန်လည်ပြုပြင်ထားသောအမိုးများအတွက်၊ မီးကူးစက်မှုကို ကာကွယ်ရန် လျော့ပါးစေရန် အလွှာတစ်ခု လိုအပ်ပါသည်။
- ❖ ပုံမှန်သန့်ရှင်းရေး- အပျက်အစီးများကိုဖယ်ရှားပြီး အကန့်များပတ်ပတ်လည်တွင်သင့်လျော်သော လေဝင်လေထွက်ရှိစေရန် သေချာပါစေ။

FACTORY PV FIRE ACCIDENT IN WUHAN, CHINA

Impact: In August 2014, the rooftop PV plant of a factory in Wuhan caught fire. The rooftop of color steel tiles was burnt through with several large holes, and several devices in the factory were burnt, causing heavy losses.

Cause: The cables of a combiner box were damaged due to construction, which was further aggravated by the circulating current and leakage current. As a result, the insulation failed, and short circuits and arcs occurred on the cables in the cable trough, causing the fire.

- According to statistics, more than 80% of fire accidents in PV panels are caused by faults on the DC side, especially the PV module hotspots, DC short circuits, quality problems of the DC power distribution cabinet, and fuse problems. In rooftop plants, DC arcs are inevitable, because there are thousands of connectors in the entire plant and poor contact of any connector may cause DC arcs, resulting in fire. This is a pain point in PV plant safety.

Factory PV Fire Accident in Wuhan, China



တရုတ်နိုင်ငံ၊ Wuhan စက်ရုံတွင် Rooftop Solar မီးလောင်မှုဖြစ်ပွား



သက်ရောက်မှု- 2014 ခုနှစ် ဩဂုတ်လတွင် Wuhan ရှိ စက်ရုံ၏ ခေါင်မိုးပေါ်ရှိ ဆိုလာပြားများ မီးလောင်ခဲ့သည်။ ခေါင်မိုးပေါ်ရှိ ရောင်စုံစတီးလ်ကြွေပြားများ မီးလောင်ခဲ့ပြီးစက်ရုံရှိ ခေါင်မိုးတွင်ကြီးမားသော အပေါက်ကြီး များဖြစ်ပွားခဲ့ပြီး စက်ရုံအတွင်းရှိစက်ပစ္စည်းအများအပြား မီးလောင်ပျက်စီးကာ ဆုံးရှုံးမှုများစွာဖြစ်ပေါ်ခဲ့ပါသည်။

ဖြစ်ပွားခဲ့သည်။အကြောင်းရင်း- တပ်ဆင်စဉ်အခါကမသေချာမှုကြောင့်၊ ပေါင်းစပ်ဗူး (Combiner Box)နှင့် ဝါယာကြိုးများတွင် လည်ပတ်လျှပ်စီးကြောင်း(Circulating Current)နှင့် ယိုစိမ့်လျှပ်စီးကြောင်း (Leakage Current) ကြောင့် ပျက်စီးခဲ့ပါသည်။ ရလဒ်အနေဖြင့် insulation ပျက်စီးသွားသော ဝါယာကြိုးများ အခြင်းခြင်း ပတ်လမ်းတို (Short Circuit) နှင့် လျှပ်ကူးကြောင်း (Arcs) များဖြစ်ပေါ်ကာ မီးလောင်မှုဖြစ်ပွား ခဲ့ရပါသည်။

စာရင်းဇယားများအရ ဆိုလာပြားများတွင် မီးလောင်မှု 80% ကျော်သည် DC ဘက်ခြမ်းရှိ ချို့ယွင်းချက်များ၊ အထူးသဖြင့် PV module hotspots၊ DC short circuits၊ DC power distribution cabinet ၏ အရည်အသွေးဆိုင်ရာပြဿနာများနှင့် fuse ပြဿနာများ ဖြစ်ကြောင်းသိရှိရပါသည်။ ခေါင်မိုးပေါ်ရှိ ဆိုလာပြားများတွင် DC Arcs များသည်ရှောင်လွှဲ၍မရပါ။ စက်ရုံတစ်ခုလုံးတွင် ချိတ်ဆက်ကိရိယာပေါင်း ထောင်နှင့်ချီရှိနေသောကြောင့်ချိတ်ဆက်ကိရိယာ(Connectors)၏ ထိစပ်မှု (Contact) မကောင်းပါက DC Arcs ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်ပြီး မီးလောင်ကျွမ်းမှုဖြစ်စေနိုင်သည်။ ဤသည်မှာ ဆိုလာပြားများ ၏ဘေးကင်းရေးတွင် အဓိကအချက်ဖြစ်သည်။

WALMART ROOFTOP, MTV SOLAR, CBS NEWS PV FIRES



- Walmart Rooftop;

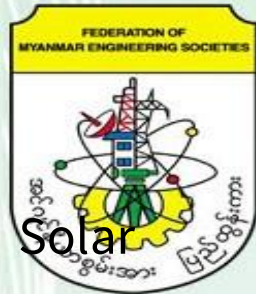
Impact: At least seven Walmart stores encountered fires caused by PV systems between 2012 and 2018.

Cause: According to the lawsuit filed by Walmart, the fire was caused by poor maintenance of leased PV modules. Many problems have been located, including hotspot on PV modules, loose connectors, and incorrect grounding during installation.

- mtv Solar fires caused on September 17, 2019
- Inspections found that several solar panels were broken and that wires were hanging out, causing a fire hazard.
- “Wires on the store’s rooftop were still sparking at the time that Walmart discovered the fire and could have ignited more extensive flames, with potentially devastating consequences,” the lawsuit claims.
- CBS NEWS fired caused on August 21, 2019

US Walmart Rooftop PV Fires between 2012 and 2018





USA WALMART စတိုးဆိုင်ကြီးများ ROOFTOP ဆိုလာမီးလောင်ကျွမ်းမှု

Impact: Walmart စတိုးဆိုင်ကြီး ခုနှစ်ဆိုင်ထက်မနည်း 2012 မှ 2018 ခုနှစ်အတွင်း Rooftop Solar စနစ်ကြောင့် မီးလောင်မှုကြုံတွေ့ခဲ့ရပါသည်။

Cause: အဆိုပါဖြစ်စဉ်များကြောင့် Walmart Groupမှ ဆိုလာဆောင်ရွက်သောကုမ္ပဏီကို တရားစွဲဆိုခဲ့ပါသည်။ တပ်ဆင်ထားသောဆိုလာပြားများ တပ်ဆင်မှုပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု ညံ့ဖျင်းခြင်းကြောင့် မီးလောင်မှုဖြစ်ပွားရခြင်းဖြစ်သည်။ ဆိုလာပြား(PV module)များပေါ်ရှိဟော့စပေါ့များ၊ အချိတ်အဆက်များ လျော့ရဲခြင်းနှင့် တပ်ဆင်မှုအတွင်း မှားယွင်းနေသောမြေဓာတ်ချမှု (Grounding)များ အပါအဝင်ပြဿနာများစွာကိုတွေ့ရှိထားသည်။

ဆိုလာမီးလောင်ကျွမ်းမှု(၁၇-၉-၂၀၁၉)စစ်ဆေးမှုများအရ ဆိုလာပြားအများအပြားကျိုးကျကာ ဝါယာကြိုးများတွဲလောင်းကျကာမီးလောင်မှုဖြစ်ပွားကြောင်းသိရသည်။ မီးကိုတွေ့ရှိချိန်တွင် စတိုးဆိုင်၏ခေါင်မိုးပေါ်ရှိ ဝိုင်ယာကြိုးများသည် မီးတောက်နေဆဲဖြစ်ပြီး ပိုမိုကျယ်ပြန့်သော မီးတောက်များကို ကူးစက်လောင်ကျွမ်းစေနိုင်ကြောင်း၊ ဆိုးရွားသောအကျိုးဆက်များ ဖြစ်နိုင်သည်” ဟု သိရပြီး၊ တရားစွဲဆိုထားသည်။

FIRE ACCIDENT IN THAILAND TELECOM CENTER BUILDING IN MARCH 2022

Impact: The fire in the building caused a direct economic loss of US\$ 100,000.

- The system did not have the RSD function. As a result, the PV modules were still generating electricity while burning, and the fire cannot be extinguished.
- One fire brigade got 2nd degree burn from electrical shock during fire fighting process.

Thailand Telecom Center Building Fire Accident in March 2022.



2022 ခုနှစ် မတ်လတွင် ထိုင်းနိုင်ငံ တယ်လီကွန်းစင်တာ အဆောက်အအုံမီးလောင် မှုဖြစ်ပွား

ထိခိုက်မှု- အဆောက်အအုံအတွင်း မီးလောင်မှုကြောင့် တိုက်ရိုက်စီးပွားရေး ဒေါ်လာ ၁၀၀,၀၀၀ ဆုံးရှုံးခဲ့သည်။

စနစ်တွင် RSD လုပ်ဆောင်ချက်မပါရှိပါ။ ရလဒ်အနေဖြင့် PV module များသည် မီးလောင်နေချိန်တွင် လျှပ်စစ်ဓာတ်အားထုတ်လုပ်နေဆဲဖြစ်ပြီး မီးမငြိမ်းနိုင်ပေ။ မီးငြိမ်းသတ်စဉ်အတွင်း လျှပ်စစ်မီးလောင်ကျွမ်းမှု အဆင့် ၂ ဒီဂရီ မီးလောင်မှုဖြစ်ပွားခဲ့ကြောင်း မီးသတ်တပ်ဖွဲ့မှ ထုတ်ပြန်သည်။

KIAN TECK ROAD ROOFTOP PV FIRE CASE, SINGAPORE

Impact: Damage on asset, factory production may be potentially affected.

Suspected Root Cause: Based on preliminary investigation, the fire was likely to be of electrical origin on DC side of PV system.

- The Straits Times: 76 workers evacuated after fire breaks out at factory in Kian Teck Road. The fire was fully extinguished within 20 minutes, said the Singapore Civil Defence Force (SCDF).
- The section of solar panels that caught the measured around 15m by 10m and was mounted on the zinc roof of a single-storey factory. “Rooftop solar panels fire can spread quickly across the rooftop (so) firefighters immediately used two water jets to contain the fire and prevent it from spreading.”
- Preliminary investigations indicate that the fire was likely to be of electrical origin from the solar panels. It responded to three fires involving solar photovoltaic (PV) systems in the first half of 2024. Solar PV systems are typically installed in buildings and structures such as roof –tops and floating platforms.
- There were four such fires in 2023, upfront two in 2021. All of the fires were due to electrical origin.

Singapore Kian Teck Road Rooftop PV Fire Case



KIN TECK ROAD ROOFTOP PV မီးလောင်မှုကိစ္စ၊ စင်ကာပူ



သက်ရောက်မှု- ပိုင်ဆိုင်မှုအပေါ်ပျက်စီးစေခြင်း၊ စက်ရုံထုတ်လုပ်မှုကို ထိခိုက်နိုင်ချေရှိနိုင်သည်။

သံသယဖြစ်ရသည့် အကြောင်းအရင်း- ပဏာမစုံစမ်းစစ်ဆေးမှုအရ မီးသည်ဆိုလာစနစ်၏ DC ဘက်ခြမ်းရှိ လျှပ်စစ် ဇစ်မြစ်ဖြစ်ဖွယ်ရှိသည်။ TheStraitsTimes -သတင်းစာအဆိုအရ Kian Teck လမ်းရှိ စက်ရုံတွင် မီးလောင်မှုဖြစ်ပွားပြီးရာ အလုပ်သမား ၇၆ ဦးကို ဘေးလွတ်ရာသို့ ရွှေ့ပြောင်းပေးခဲ့သည်။ မီးကိုမိနစ် ၂၀ အတွင်း အပြည့်အဝ ငြိမ်းသတ်နိုင် ခဲ့ကြောင်းစင်ကာပူအရပ်ဘက်ကာကွယ်ရေးတပ်ဖွဲ့(SCDF)မှ ပြောကြားခဲ့သည်။ အလျား (၁၅)မီတာနှင့် (၁၀)မီတာ ပတ်လည်ရှိသောဆိုလာပြားများအပိုင်းကိုတစ်ထပ်စက်ရုံသွပ်မိုးပေါ်တွင် တပ်ဆင်ထားသည်။ ခေါင်မိုးပေါ်ဆိုလာပြားတွေ မီးလောင်မှုဟာခေါင်မိုးပေါ်ကိုအမြန်ပျံ့နှံ့နိုင်တာကြောင့်မီးသတ်သမားတွေက မီးငြိမ်းသတ်ဖို့ ရေဂျက်လေယာဉ်နှစ်စင်းကို ချက်ချင်းအသုံးပြုပြီးပျံ့နှံ့မှုကနော့ကာကွယ်နိုင်ခဲ့ပါတယ်။မီးလောင်မှုသည် ဆိုလာပြားများမှ လျှပ်စစ်မီးများဖြစ်နိုင်ကြောင်း ကနဦးစစ်ဆေးချက်များအရ သိရပါသည်။ ၎င်းသည် 2024 ခုနှစ် ပထမနှစ်ဝက်တွင် ဆိုလာ photovoltaic (PV) စနစ်များ ပါဝင်သောမီးလောင်မှု(၃)ခုကို တုံ့ပြန်ခဲ့ပါသည်။ ဆိုလာPVစနစ်များကို အဆောက်အဦများ၏ အမိုးထိပ်များနှင့် ရေပေါ် ပလပ်ဖောင်းများတွင် တပ်ဆင်ထားပါသည်။ 2023 ခုနှစ်အတွင်း မီးလောင်မှုလေးကြိမ် ဖြစ်ပွားခဲ့ပြီး 2021 ခုနှစ်တွင် 2 ခုထက်မနည်း မီးလောင်မှုများအားလုံးသည် လျှပ်စစ်မီးကြောင့်ဖြစ်သည်။

Worker Electrocuted during Solar Panel Installation in Singapore



Impact: Loss of Human Life, Stop-work order for the PV project causing Project Delay.

Suspected Cause: The PV system did not have the RSD installed. As a result, the PV modules were connected with high DC string voltage, and short-circuited by accident. Worker on duty get in contact with the circuit and get electrocuted.

- The worker was installing solar panels on a building's rooftop on 12 June, 2023 with a group of other workers.
- While going about his work, he spotted an exposed cable “arcing and emitting smoke”. He somehow came into contact with the cable and got electrocuted. The worker was promptly taken to the hospital but later died of his injuries that same day.
- Citing a Workplace Safety and Health (WSH) Council alert, Lianhe Zaobao reported that preliminary investigations discovered that the cable had been lying on a wet roof. The rooftop was allegedly wet from the rain prior to the incident.
- WSH also shared that electrocution is a major hazard during the installation of solar panels. Panels exposed to sunlight can apparently generate electricity even without a connection to a power source.
- Therefore, the council advises companies to take precautionary measures including insulating exposed electrical components and ceasing electrical works when it rains or the area is wet.

စင်္ကာပူတွင် ဆိုလာပြား တပ်ဆင်နေစဉ် အလုပ်သမား ဓာတ်လိုက်ခံ သေဆုံးခဲ့ရသည် Worker Electrocuted during Solar Panel Installation in Singapore



ထိခိုက်မှု- လူ့အသက်ဆုံးရှုံးမှု၊ ပရောဂျက်နှောင့်နှေးစေသည့် ဆိုလာပရောဂျက်အတွက် အလုပ်ရပ်ဆိုင်းရန် အခွင့်အလမ်းရှိပါသည်။

သံသယဖြစ်ရသည့် အကြောင်းရင်း- အလုပ်သမားတစ်ဦး 12-06-2023 ရက်နေ့တွင် အဆောက်အဦးခေါင်းမိုးပေါ်တွင် ဆိုလာပြားများ တပ်ဆင်နေရာ အလုပ်သမားတစ်ဦး ဓာတ်လိုက်ခံရပါသည်။ ရလဒ်အနေဖြင့် ဆိုလာပြားများသည် မြင့်မားသော DC ဗို့အားကြိုး နှင့် ချိတ်ဆက်ခဲ့ပြီး မတော်တဆမှုဖြင့် short-circuit ဖြစ်ခဲ့သည်။ အလုပ်သမားက ပတ်လမ်းတိုနဲ့ ထိတွေ့ပြီး ဓာတ်လိုက်ခံရတယ်။ ဓာတ်လိုက်ခံရသော အလုပ်သမားသည် သူ့အလုပ်လုပ်နေစဉ်တွင် “မီးခိုးငွေ့များ ထွက်နေသည့် ဝါယာကြိုး” ကိုတွေ့လိုက်ရသည်။ ကြိုးနဲ့ထိတွေ့မိပြီး ဓာတ်လိုက်သွားတယ်။

Solar systemတွင် RSD (Remote Shutdown Device) တပ်ဆင်ထားခြင်းမရှိပါ။ အဆိုပါအလုပ်သမားကို ဆေးရုံသို့ အမြန်ပို့ဆောင်ခဲ့သော်လည်း နောက်ပိုင်းတွင် ဒဏ်ရာများဖြင့် သေဆုံးသွားခဲ့သည်။ လုပ်ငန်းခွင်ဘေးကင်းရေးနှင့် ကျန်းမာရေး (WSH) ကောင်စီသတ်ပေးချက်ကို ကိုးကား၍ Lianhe Zaobao က ပဏာမ စုံစမ်းစစ်ဆေးမှုများတွင် ကေဘယ်ကြိုးသည် စိုစွတ်သော အမိုးပေါ်တွင် ရှိနေကြောင်း တွေ့ရှိခဲ့ရကြောင်း အစီရင်ခံတင်ပြခဲ့သည်။ အခင်းမဖြစ်ပွားမီ ခေါင်းမိုးပေါ်မှ မိုးရေများ စိုစွတ်နေခဲ့သည်ဟု ဆိုသည်။

ဆိုလာပြားများ တပ်ဆင်စဉ်အတွင်း လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖြတ်တောက်ခြင်းသည် ကြီးမားသော အန္တရာယ်ဖြစ်ကြောင်း WSH မှ ပြောကြားခဲ့ပါသည်။ နေရောင်ခြည်နှင့် ထိတွေ့သော ဆိုလာပြားများသည် ပါဝါရင်းမြစ်နှင့် ချိတ်ဆက်မှုမရှိဘဲ လျှပ်စစ်ဓာတ်အား ထုတ်လွှတ်နိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် ကုမ္ပဏီများအနေဖြင့် မိုးရွာချိန် သို့မဟုတ် စိုစွတ်နေချိန်တွင် လျှပ်စစ်အစိတ်အပိုင်းများကို ကာရံခြင်းအပါအဝင် ကြိုတင်ကာကွယ်မှုအစီအမံများကို ဆောင်ရွက်ရန် ကောင်စီက အကြံပြုထားသည်။

Fire Incident in Malaysia Mydin shopping mall, March 2024.

Impact: Fire started from switch room and spread to rooftop PV, firefighting was difficult and BOMBA had to use water-bomb to extinguish rooftop fire, resulted delay on fire fighting.

Suspected Cause: Shopping mall is closed until now. Malaysia BOMBA is rethinking solar PV fire safety and soon will issue BOMBA guideline for solar PV, which is include more fire safety measure.

- The Malaysian Fire and Rescue Department (JBPM / Bomba) has announced plans to issue new guidelines for the installation of solar panels on buildings, businesses and homes in the country, reports Bernama.
- This move according to JPBM Director-General Datuk Nor Hisham Mohamad, comes as a measure to enhance fire safety and control, following the recent incident at the Mydin Manjoi supermarket where firefighters faced difficulties due to solar panels blocking access from the roof.

Fire Incident in Malaysia Mydin Shopping Mall, March 2024



The recent fire at Mydin's Manjoi supermarket caused by its solar panels destroyed most of the building. [Image](#)



မလေးရှားနိုင်ငံ Mydin ရှော့ပင်းမောလ်၊ မတ်လ 2024 ခုနှစ် မီးလောင်မှု။ Fire Incident in Malaysia Mydin shopping mall, March 2024.

ထိခိုက်မှု- စက်ခန်းမှ မီးစတင်လောင်ကျွမ်းပြီး ခေါင်မိုးပေါ်ရှိ ဆိုလာပြားများသို့ ပျံ့နှံ့သွားကာ မီးငြိမ်းသတ်ရာတွင် ခက်ခဲခဲ့ပြီး ခေါင်မိုးပေါ်မှ မီးငြိမ်းသတ်ရန် BOMBA ရေဖုံးကို အသုံးပြုခဲ့ရသောကြောင့် မီးငြိမ်းသတ်ရာတွင် နှောင့်နှေးခဲ့ရသည်။

သံသယဖြစ်ရတဲ့အကြောင်းရင်း- ဈေးဝယ်စင်တာကို အခုအချိန်အထိ ပိတ်ထားပါတယ်။ မလေးရှားအစိုးရသည် နေရောင်ခြည် စွမ်းအင်သုံး ဆိုလာပြားများမီးဘေးလုံခြုံရေးကို ပြန်လည်စဉ်းစားနေပြီး၊ မကြာမီတွင်မီးဘေး လုံခြုံရေးဆိုင်ရာ အချက်များ ပါဝင်သည့် ဆိုလာPVအတွက် BOMBA လမ်းညွှန်ချက်ကို ထုတ်ပြန်မည်ဖြစ်ပါသည်။ မလေးရှားမီးသတ်နှင့် ကယ်ဆယ်ရေး ဌာန(JBPM/Bomba)သည် နိုင်ငံအတွင်းရှိ အဆောက်အအုံများ၊ စီးပွားရေးလုပ်ငန်းများနှင့် နေအိမ်များတွင် ဆိုလာပြားများ တပ်ဆင်ခြင်းအတွက် လမ်းညွှန်ချက်အသစ်များ ထုတ်ပြန်ရန် အစီအစဉ်ရှိကြောင်း Bernama က ဖော်ပြသည်။ JPBM ညွှန်ကြားရေးမှူးချုပ် Datuk Nor Hisham Mohamad ၏အဆိုအရ အဆိုပါလှုပ်ရှားမှုသည် မီးသတ်သမားများ အိမ်ခေါင်မိုးမှ ဆိုလာပြားများ ပိတ်ဆို့ခြင်းကြောင့် မီးသတ်သမားများ အခက်အခဲကြုံတွေ့နေရသည့် Mydin Manjoi စူပါမားကတ်တွင် မကြာသေးမီက ဖြစ်ပွားခဲ့သောအဖြစ်အပျက်အပြီးတွင် မီးဘေးလုံခြုံရေးနှင့်ထိန်းချုပ်မှုတိုးမြှင့်ရန် စီမံချက်တစ်ခုအဖြစ် ထွက်ပေါ်လာခြင်းဖြစ်ပါသည်။



မြန်မာနိုင်ငံအင်ဂျင်နီယာအသင်းချုပ်

အထူးကျေးဇူးတင်ရှိပါသည်။

Engr. Khin Maung Win
P.E.(Power), P.E.(B.S), ACPE

Function Hall
16-08-2025