Solar Guide

အမျိုးသားညီညွတ်ရေးအစိုးရ

လျှပ်စစ်နှင့်စွမ်းအင်ဝန်ကြီးဌာန

Photo (c) Canva

ဆိုလာစနစ်လမ်းညွှန်

moee.nugmyanmar.org

အမှာစာ

မြန်မာနိုင်ငံသည် အရှေ့တောင်အာရှနိုင်ငံများ အစည်းအရုံးအတွင်းတွင် စွမ်းအင်ဖူလုံမှုမရှိဆုံးနိုင်ငံတခု ဖြစ်ပါသည်။ လွန်ခဲ့သော နှစ်အနည်းငယ်မှစ၍သာ မြန်မာနိုင်ငံအတွင်းနေထိုင်သော အိမ်ထောင်စု၏ ၅၀% သည် လျှပ်စစ်စွမ်းအင်ကို အသုံးပြုခွင့်ရသည်ဟု စစ်တမ်းများက ဆိုပါသည်။ စွမ်းအင်သည် အိမ်ထောင်စု အလိုက်၊ တဦးချင်းအလိုက် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုအတွက် အရေးပါသကဲ့သို့ နိုင်ငံအလိုက်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု အတွက်လဲ အလွန်အရေးပါသဖြင့် ရှေ့ အစိုးရ အဆက်ဆက်များက စွမ်းအင်ဖူလုံရေး ဆိုင်ရာ ကိစ္စရပ်များ ကို လုပ်ဆောင်ခဲ့သော်လည်း နိုင်ငံရေး ကိစ္စရပ်များပြေလည်ခြင်း မရှိခြင်း၊ အုပ်ချုပ်စီမံမှုများ မှားယွင်း ခြင်း စသည်များ ကြောင့် စွမ်းအင်လုံလောက် ပြည့်စုံမှု မရှိခဲ့သည်ကို တွေ့ရှိရမည် ဖြစ်ပါသည်။ ပို၍ဆိုးသည်မှာ ၂၀၂၁ ခုနှစ် ဖေဖော်ဝါရီလ ၁ ရက်နေ့တွင် အကြမ်းဖက်စစ်အုပ်စုမှ အာဏာသိမ်းလိုက် ခြင်းဖြင့် စွမ်းအင်ကဏ္ဍအရှိက်ကို အထိုးခံရသကဲ့သို့ ဖြစ်သွားစေပါသည်။ ကာလတိုနှင့် ကာလလတ်တွင် ဖြည့်ဆည်းပေးရန် ရည်ရွယ်ထားသော ဘတ်ဂျက် အရင်းအမြစ်များကိုစစ်သုံးစရိတ်များ ပြုလုပ်လိုက် ခြင်း၊ မလိုလားအပ်သည့်ကိစ္စများတွင်သုံးစွဲခြင်း၊ ဘတ်ဂျက်ကို အတိုင်းအဆမရှိ သုံးစွဲခြင်းကြောင့် စွမ်းအင်ဆိုင်ရာ Project များ ရပ်ဆိုင်းသွားပြီး ရှေ့မဆက်နိုင်သည်ကိုလဲ တွေ့ရပါသည်။ ယင်း အနေအထားတွင် သာမန်ပြည်သူများအနေဖြင့် စွမ်းအင် မလုံလောက်သဖြင့် စီးပွါးရေး ကဏ္ဍထိခိုက်ခြင်း၊ လူမှုရေးကဏ္ဍထိခိုက်ခြင်း၊ ကျန်းမာရေးကဏ္ဍထိခိုက်ခြင်း စသည့် အကျိုးဆက်များကို ခံစားရမည်ဖြစ် ပါသည်။ သို့ဖြစ်ပါ၍ ယခု ဖြစ်ပေါ်နေသော စွမ်းအင်ဆိုင်ရာ အကြပ်အတည်းသည် အုပ်ချုပ်စီမံမှုဆိုင်ရာ၊ နိုင်ငံရေးဆိုင်ရာ ပြဿနာများကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာရခြင်းဖြစ်သည်ကို ကျွန်တော်တို့ မျက်ခြေမပြတ်သင့်ပါ။

ရေရှည်အနေဖြင့် ကမ္ဘာကြီးအနေနှင့် ရုပ်ကြွင်းလောင်စာစွမ်းအင်ကို မှီခိုရမှုမှ လွဲဖယ်နိုင်ရန် ကြိုးစားနေကြ ပြီ ဖြစ်ပါသည်။ လက်ရှိ ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှု အခြေအနေသည်လည်း စွမ်းအင်ကဏ္ဍကြောင့် ဖြစ်ပေါ် လျက်ရှိသည်ကို ငြင်းမရအောင်တွေ့ရှိနေရပြီဖြစ်သည်။ ပို့ဆောင်ဆက်သွယ်ရေးကဏ္ဍတွင်လည်း ရုပ်ကြွင်းလောင်စာသုံးသည့် ယာဥ်၊ ရထားများအစား သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ထိခိုက်မှုအနည်းဆုံး ရေရှည် တည်တံ့ခိုင်မြဲသည့် Alternative များကိုလည်း စဥ်းစားလာကြပြီဖြစ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် နိုင်ငံတကာတွင် လည်း ရုပ်ကြွင်းလောင်စာ အသုံးပြုသော ကားများအစား လျှပ်စစ်ကားများကို ရည်မှန်းချက်ချထားပြီး သုံးစွဲရန် ပြင်ဆင်နေကြပြီ ဖြစ်ပါသည်။ ရုပ်ကြွင်းလောင်စာစွမ်းအင်သုံးစွဲမှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော ညစ်ညမ်းမှုသည် ကမ္ဘာကြီး၏ အပူချိန်ကို တစထက် တစ မြင့်မားလာသည်ကို သိပ္ပံပညာရှင်များက တွေ့ရှိ ဖော်ထုတ်ထားပြီ ဖြစ်ပါသည်။ ယင်းတွေ့ရှိချက်များအရ စွမ်းအင်ကဏ္ဍ ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှု မရှိပါက ကမ္ဘာ ကြီး၏ အပူချိန်သည် ဒေသတွင်းဆိုင်ရာ ရာသီဥတုများကို ထိခိုက်စေမှာဖြစ်ပါသည်။ ယင်းဆိုးရွားလာ ရာသီဥတု အခြေအနေ များက စိုက်ပျိုးရေးကဏ္ဍ၊ တိုင်းပြည်ဖွံ့ဖြိုးရေး ကဏ္ဍများကို အကြီးအကျယ် သင် ရောက်မှုရှိစေမှာဖြစ်သည်။ မြန်မာနိုင်ငံသည်လည်း လက်ရှိ အုပ်ချုပ်မှု စီမံခန့်ခွဲမှု မူဘောင်အရ ရာသီဥတု ပြောင်းလဲခြင်းသည် ဆိုးကျိုးသက်ရောက်မှုကိုအများဆုံး ခံရမည်ဟု သိပ္ပံပညာရှင်များက ဖော်ထုတ်

Photo (c) Canva

ထားသည်လဲ ရှိပါသည်။ ထို့အတွက်ကြောင့် မြန်မာနိုင်ငံ၏ စွမ်းအင်ဖူလုံရေးကိစ္စရပ်များကိုစဥ်းစားရာတွင် သန့်စင်သော စွမ်းအင်၊ ရေရှည်တည်တံ့ခိုင်မြဲသောစွမ်းအင်ကို တပါတည်း စဥ်းစားရမည်မှာလည်း တိုင်းပြည်ဖွံ့ဖြိုးရေးအတွက် ပေးထားချက်တခုဟု ဆိုနိုင်ပါသည်။ ထို့အတွက်ကြောင့် ဝန်ကြီးဌာန အနေဖြင့် ပြန်လည်ပြည့်ဖြိုးမြဲစွမ်းအင် ဆိုင်ရာ ကိစ္စရပ်များတွင် ပညာရှင်များဖြင့် အစဥ်မပြတ် ဆွေးနွေး ညှိနှိုင်းမှုများပြုလုပ်နေပြီး Master Plan တခုကို ထုတ်ပြန်နိုင်ရန် ကျိုးစားနေကြောင်းကိုလည်း အသိပေး လိုပါသည်။ ထို့အပြင် လက်ရှိကြုံတွေ့နေရသည့် စွမ်းအင်ပြဿနာများသာမက အနာဂတ်တွင် ဖြစ်ပေါ်လာ မည့် Energy transition များပေါ်ပေါက်လာချိန် တွင် တိုင်းပြည်အတွက် အဆင်သင့် ဖြစ်နိုင်ရန်အတွက်လဲ Master Plan တွင် မူဝါဒဆိုင်ရာများကို ရေးဆွဲလျက်ရှိကြောင်း အသိပေးလိုပါသည်။ ယခု ထုတ်ပြန်သည့် Solar Guidebook သည် တပွဲတိုး လမ်းညွှန်စာအုပ် မဟုတ်ပါ။ လက်ရှိကာလတွင် ဖြစ်ပေါ်နေသော လျှပ်စစ်စွမ်းအင်ဆိုင်ရာ လိုအပ်ချက်များကို တဒေါင့်တနေရာမှ ဖြည့်ဆည်းနိုင်စွမ်းရှိသကဲ့သို့ နောင် အနာဂတ်တွင် ဖြစ်ပေါ်လာမည့် စွမ်းအင်ဆိုင်ရာ စိန်ခေါ်ချက်များကိုလဲ တုံ့ပြန်ပြင်ဆင်ခြင်းဟု ဆိုပါက လည်း မမှားပါ။ လက်ရှိအခြေအနေတွင် မြန်မာနိုင်ငံ၏ စွမ်းအင်ကဏ္ဍသည် ၂၀၀၀ ခုနှစ်များ၊ စစ် အာဏာရှင် သန်းရွှေ အုပ်စုတို့ကာလများအတိုင်း ပြန်လည်ကျဆင်း သွားပြီ ဖြစ်ပါသည်။ လွန်ခဲ့သော ၅ နှစ်အတွင်းက ရရှိထားသော တိုးတက်မှုများအားလုံး ရိုက်ချိုးခံရပြီး နောက်ပြန်ဆုတ်သွားပါသည်။ ယင်း ကိစ္စရပ်များသည် ရှေ့ပိုင်းတွင် တင်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း စီမံအုပ်ချုပ်မှုဆိုင်ရာ ညံ့ဖျင်းမှု ဘတ်ဂျက် Resource allocation များကို မိမိ အလိုရှိသလိုမျိုး အသုံးချမှုများ ဖြစ်ပေါ်လာခြင်းကြောင့် ဖြစ်လာရသည် ကိုလည်း တင်ပြလိုပါသည်။ လက်ရှိအနေအထားအတိုင်းသွားလျှင်လည်း လျှပ်စစ်အကြပ်အတည်း သည် ကာလတိုနှင့် ကာလလတ်အတွက် ပြေလည်နိုင်စရာနည်းလမ်းသည် အကြမ်းဖက်စစ်ကောင်စီအနေဖြင့် မ ရှိတော့ပါ။ ပြည်သူများအပေါ် စေတနာမရှိသည့် စစ်ကောင်စီ ဖြစ်သည့်အတွက်ကြောင့် ဘတ်ဂျက်များကို ပြည်သူများ အကျိုးရှိမည့် LNG Project များတွင် အသုံးချခြင်း၊ ဓာတ်ငွေ့တိုးတက်ဝယ်ယူခြင်းများတွင် အသုံးပြုရမည့်အစား စစ်လက်နက် ပစ္စည်းများဝယ်ယူခြင်း၊ ကျေးရွာများ မီးရှို့ဖျက်ဆီးခြင်း စသည့် လုပ်ရပ်များကို အားထည့်ဆောင်ရွက်နေသည့်အတွက်ကြောင့် လက်ရှိ လျှပ်စစ်အကြပ်အတည်း သည် ကာလတိုနှင့် ကာလလတ်တွင် အလွယ်တကူ ပြေပျောက်သွားနိုင်မည့် အခြေအနေ မရှိပါ။ ထို့ကြောင့် ယခု ထုတ်ဝေလိုက်သည့် Solar Guide book သည် ကာလတိုနှင့် ကာလလတ် လျှပ်စစ် အကြပ်အတည်းကို ကိုယ်တိုင်ဖြေရှင်းလိုသည့် အိမ်ထောင်စုများ Small and Medium Enterprise များ အတွက် အကျိုးရှိမည် ဟု မျှော်လင့်ပါသည်။ ယခု အခြေအနေကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသည့် မဖြစ်မနေ ဆိုလာအသုံးပြုခြင်းများမှ နောင်အနာဂတ်တွင် ဆိုလာစီမံကိန်း၊ လျှပ်စစ်ဓာတ်အားပေး စီမံကိန်းကြီးများဖြင့် တိုင်းပြည်ကို ပြန်လည် ပြည့်ဖြိုးမြဲစွမ်းအင်ဖြင့် မောင်းနှင်နိုင်သည့် အဆင့်ရောက်အောင် ကြိုးပမ်းရာတွင် အုတ်တချပ်၊ သဲတပွင့် အဖြစ် ပါဝင်နေခြင်းဖြစ်သည်ဟု အသိပေး အကြောင်းကြားလိုပါသည်။

Photo (c) Canva

လဖိုင်မော်ထွန်းအောင်
ပြည်ထောင်စုဒုတိယဝန်ကြီး

မာတိကာ

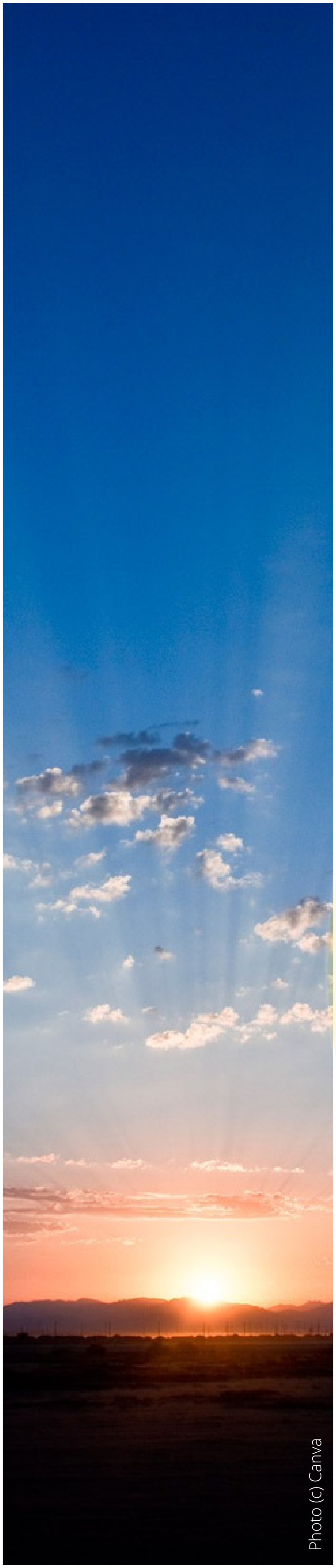
အခန်း ၁။ ဆိုလာအကြောင်းမိတ်ဆက် ၁
Introduction

အခန်း ၂။ အိမ်သုံးလျှပ်စစ်ပမာဏ တွက်ချက်ခြင်း ၃
Load Sizing

အခန်း ၃။ ဆိုလာစနစ် တွက်ချက်ခြင်း ၈
System Sizing

အခန်း ၄။ ဆိုလာစနစ် အန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေး ၁၅
Safety

အခန်း ၅။ နည်းပညာဆိုင်ရာ အဖြေရှာခြင်း ၁၇
Troubleshooting

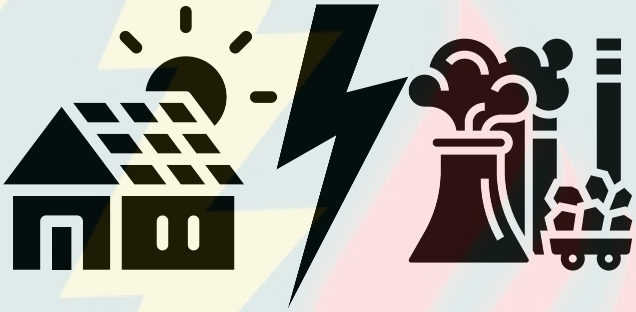


အခန်း (၁)

ဆိုလာအကြောင်းမိတ်ဆက်

ဆိုလာစနစ်ဆိုသည်မှာ နေရောင်ခြည်မှရရှိသော စွမ်းအင်ကို လျှပ်စစ်စွမ်းအင် အဖြစ် ပြောင်းလဲပေးသောနည်းပညာဖြစ်ပါသည်။ Solar Photovoltaic System ဟု ခေါ်ပါသည်။ ဈေးကွက်တွင် ဆိုလာ ဟုလူသိများပါသည်။

ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းလောင်စာ (Fossil fuel) များ အသုံးပြု၍ လျှပ်စစ်ထုတ်လုပ်ရာတွင် ထွက်လာသည့် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ဓာတ်ငွေ့များသည် ဖန်လုံအိမ်အာနိသင် အကျိုးဆက်များကို ဖြစ်ပေါ်စေပြီး ကမ္ဘာကြီး ပူနွေးလာသည့်အတွက်ကြောင့် ရာသီဥတု ဖောက်ပြန် ပြောင်းလဲခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေပါသည်။ လောင်စာများ၏ ထုတ်ယူရရှိနိုင်မှုသည်လည်း နှစ်ကာလ အကန့်အသတ်ရှိသည်။ ရုပ်ကြွင်းလောင်စာ ရှားပါးမှုများ ကြုံတွေ့လာနိုင်ပါသည်။



နေရောင်ခြည်မှရရှိသော စွမ်းအင်သည် သဘာဝမှပေးသော ပြန်လည်ပြည့်ဖြိုးမြဲစွမ်းအင်ဖြစ်ပြီး သန့်ရှင်းသော၊ ခေတ်မီသော၊ ယုံကြည်စိတ်ချရသော စွမ်းအင် အမျိုးအစားဖြစ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် ပြန်လည်ပြည့်ဖြိုးမြဲစွမ်းအင်များကို နိုင်ငံတကာတွင် ပိုမိုတွင်ကျယ်စွာ အသုံးပြုလာကြပါသည်။

နေရောင်ရသော မည်သည့်ဒေသတွင်မဆို ဆိုလာသုံး၍ လျှပ်စစ်ထုတ်နိုင်သည့်အတွက် လျှပ်စစ်မီးမရသေးသော ဒေသများတွင်လည်း လွယ်ကူစွာလျှပ်စစ်ထုတ်နိုင်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် ဆိုလာသုံး၍ Micro Grid/ Mini Grid (ဒေသအခေါ် ရွာမီး) များ ပိုတိုးပွားလာနိုင်ပါသည်။

ဆိုလာ၏ အကျိုးကျေးဇူးမှာ ပြန်လည်ပြည့်ဖြိုးမြဲစွမ်းအင်ဖြစ်သောကြောင့် နောက်ဆက်တွဲ လောင်စာဖိုး ကုန်ကျစရိတ်မရှိခြင်း၊ ယုံကြည်စိတ်ချစွာ သုံးစွဲနိုင်ခြင်း၊ ထိန်းသိမ်းအသုံးပြုပါက ကာလကြာရှည်စွာ အသုံးပြုနိုင်ခြင်းတို့ဖြစ်ပါသည်။ အားနည်းချက်မှာ နေရောင်ရရှိမှု အပေါ်မူတည်၍ ဓာတ်အားထုတ်လုပ်မှုမှာ တသတ်မတ်တည်း မရှိဘဲ ပြောင်းလဲနေခြင်း (Variable)၊ ကနဦးမတည်ငွေ (Capital Investment) များပြား နေခြင်း၊ ညအချိန်တွင် ဓာတ်အားဆက်လက် ဖြန့်ဖြူးလိုပါက Energy Storage System (ဥပမာ ဘက်ထရီ) လိုအပ်ခြင်းတို့ ဖြစ်ပါသည်။ ဆိုလာလျှပ်စစ်ဓာတ်အားစနစ် (၄) မျိုးရှိပါသည်-

၁.၁. နေ့ဘက်သုံး ဆိုလာ

နေ့ဘက်သုံးဆိုလာ ဆိုသည်မှာ နေ့အချိန်အတွင်း အသုံးပြုရန် လိုအပ်သော လျှပ်စစ်အသုံးအဆောင် ပစ္စည်းများအတွက်သာ တပ်ဆင်ထားသော စနစ်ဖြစ်သည်။ (ဥပမာ -ရေမော်တာ၊ လျှပ်စစ်ပန်ကာ)

၁.၂. ဓာတ်အားလိုင်းနှင့်ချိတ်ဆက်သုံးရသော ဆိုလာ

ဆိုလာနှင့်ဓာတ်အားလိုင်းတို့ အပြန်အလှန် သွယ်တန်းတပ်ဆင်ထားခြင်းဖြစ်သည်။ နေ့အချိန် ဆိုလာမှ ထုတ်ယူရရှိသော လျှပ်စစ်ဓာတ်အားများကို အသုံးပြုပြီး၊ ပိုလျှံသော လျှပ်စစ်ဓာတ်အားများကို ဓာတ်အား လိုင်းပေါ်သို့ ပြန်ထည့်ပေးပါသည်။ ညအချိန် ဆိုလာ မှ ဓာတ်အားမထုတ်လုပ်နိုင်သည့်အခါ ဓာတ်အားလိုင်း မှ လျှပ်စစ်ဓာတ်အားများကို ပြန်လည်ရယူ အသုံးပြုသည့်စနစ်ဖြစ်ပါသည်။

၁.၃. တစ်အိမ်သုံး ဆိုလာ

မဟာဓာတ်အားလိုင်းနှင့် ဝေးကွာသော ဒေသများအတွက် မည်သည့်မီးလိုင်းနှင့်မျှ ချိတ်ဆက်ထားခြင်းမရှိဘဲ သီးခြားရပ်တည် အသုံးပြုနိုင်သော စနစ်ဖြစ်ပါသည်။ ထိုစနစ်အတွက် ဘက်ထရီ လိုအပ်ပါမည်။

၁.၄. Hybrid ဆိုလာ

ဆိုလာနှင့်အတူ အခြားသော လျှပ်စစ်ထုတ်စက်များဖြင့် တွဲဖက် အသုံးပြုသည့် စနစ်ဖြစ်ပါသည်။ ဆိုလာမှ ဓာတ်အားလုံလောက်စွာ မထုတ်လုပ်နိုင်သည့်အခါ (ဥပမာ။ နေရောင်အားနည်းသော မိုးရာသီ၊ ဆိုလာဆင်ရန် နေရာမလုံလောက်ခြင်း) လိုအပ်သော လျှပ်စစ်ဝန်အား ပမာဏအတွက် ဓာတ်အားကာမိစေရန် အရံဓာတ်အား ပေးစနစ်များက ဆိုလာနှင့်အတူ တပ်ဆင်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

Photo (c) Canva

အခန်း (၂)

အိမ်သုံးလျှပ်စစ်ပမာဏ တွက်ချက်ခြင်း

အိမ်တစ်အိမ် (သို့မဟုတ်) အဆောက်အဦ တခုတွင် လျှပ်စစ်အသုံးပြုမှုကို အလွယ်တကူ ရေးမှတ်၍တွက်ချက်နိုင်ပါသည်။ အသုံးပြုသော လျှပ်စစ်ပစ္စည်းတိုင်း၏ အနောက်တွင်ရေးထားသော အချက်အလက်များကို ဖတ်ရပါမည်။ မိမိအိမ်/ အဆောက်အဦတွင် အဆိုပါ လျှပ်စစ်ပစ္စည်းကို တစ်နေ့လျှင် အချိန်မည်မျှကြာ သုံးစွဲမည်ကိုလည်း သိရှိပြီးသားဖြစ်ပါသည်။

၂.၁. အခြေခံ နေ့စဉ်အိမ်သုံး လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများ (Basic appliances)

နေ့စဉ် မဖြစ်မနေ သုံးစွဲရသော ပါဝါစားသက်သာသည့် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများကို ရည်ညွှန်းပါသည်။ ရှေးယခင်က ညဘက်အလင်းရောင်ရရန် မီးထွန်းခြင်းနှင့် သတင်းအချက်အလက်ရရှိရန် ရေဒီယိုနားထောင်ခြင်းများသာတွင်ကျယ်ခဲ့သော်လည်း ယခုခေတ်တွင် မီးထွန်းခြင်းအပြင်၊ ဝိုင်ဖိုင် အင်တာနက်၊ ဖုန်းအားသွင်းခြင်းတို့သည် လျှပ်စစ်မီးရရှိမှ လုပ်ကိုင်နိုင်သော အရေးပါသည့် နေ့စဉ်သုံးလုပ်ငန်းများဖြစ်လာသည်။

သို့ဖြစ်ပါ၍ နေ့စဉ်အိမ်သုံး လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများသည် တစ်အိမ်နှင့်တစ်အိမ်မတူနိုင်ဘဲ ကွဲပြားကြပါသည်။ ထို့ကြောင့် မိမိအိမ်အတွက် မရှိမဖြစ်လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများကို မိမိအနေဖြင့်သာ သတ်မှတ်နိုင်ပါသည်။ အလွယ်ဆုံးဖတ်နည်းမှာ ဘူးခွံပေါ် သို့မဟုတ် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းပေါ်တွင် ရေးသားထားသော rated power ကိုဖတ်ရန်ဖြစ်ပါသည်။ အသုံးအများဆုံး ယေဘူယျ လျှပ်စစ်လိုအပ်ချက်များမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ပါသည် -

လျှပ်စစ်ပစ္စည်း	ပျမ်းမျှလျှပ်စစ်လိုအပ်ချက်
၄ ပေ ရိုးရိုးမီးချောင်း	၄၀ ဝပ်
၄ ပေ LED မီးချောင်း	၁၅ ဝပ်
ရိုးရိုးမီးလုံး	၆၀ ဝပ်
LED မီးလုံး	၂၀ ဝပ်
ဝိုင်ဖိုင်အင်တာနက်	၃၀ ဝပ်
ဖုန်းအားသွင်းစက်	၁၅ ဝပ်

ဇယား (၁)၊ အခြေခံ နေ့စဉ်သုံ းလျှပ်စစ်ပစ္စည်းများနှင့် ဝပ်အားပမာဏ

Photo (c) Canva

၂.၂. မီးအားစားသော အိမ်သုံးလျှပ်စစ်ပစ္စည်းများ (Heavy duty home appliances)

ထမင်းပေါင်းအိုး၊ ရေမော်တာ၊ အဲကွန်း အစရှိသည့် မီးအားများများသုံးသော လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများကို ဆိုလိုပါသည်။ တအိမ်ချင်းပေါ်မူတည်၍ မီးပူ၊ လျှပ်စစ်မီးဖိုနှင့် အကြီးစားရေမော်တာ၊ အဲကွန်းများလည်း ပါဝင်နိုင်သည်။ ထမင်းပေါင်းအိုး၊ မီးဖို၊ မီးပူ အစရှိသည်တို့မှာ ဝပ်အားနှင့်ပြလေ့ရှိသော်လည်း အဲကွန်း၊ ရေမော်တာ တို့ကို မြင်းကောင်ရေအား (horse power) နှင့်အများဆုံး ဆွေးနွေးလေ့ရှိပါသည်။ မြင်းကောင်ရေ တကောင် အားသည် ၇၄၆ ဝပ် နှင့်ညီမျှပါသည်။

လျှပ်စစ်ပစ္စည်း	ပျမ်းမျှလျှပ်စစ်လိုအပ်ချက် (မြင်းကောင်ရေ)	ပျမ်းမျှလျှပ်စစ် လိုအပ်ချက် (ဝပ်)
၁ကောင်အား အဲကွန်း	၁ ကောင်	၇၄၆ ဝပ်
၁ကောင်ခွဲအား အဲကွန်း	၁.၅ ကောင်	၁၁၁၉ ဝပ်
၅ ကောင်အား အဲကွန်းအကြီး	၅ ကောင်	၃၇၂၉ ဝပ်

ဇယား (၂)၊ မီးအားစားသော အိမ်သုံးလျှပ်စစ်ပစ္စည်းများနှင့် ဝပ်အားပမာဏ

ဝန်အားမြင့် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများသည် အသုံးပြုချိန် တအိမ်ခြင်းအပေါ် မူတည်နေသည့်အတွက် တပတ်စာခန့် လိုက်မှတ်ထားနိုင်လျှင် ပိုလွယ်ပါသည်။ ဆိုလာသုံးပြီး heavy duty appliance သုံးစွဲချင်သူများ အနေဖြင့် မီးစား အထူးသက်သာသော လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများဝယ်လျှင် ပိုအဆင်ပြေပါသည်။

၂.၃. မိမိအိမ်လိုအပ်နိုင်သော အနည်းဆုံးနှင့် အများဆုံး လျှပ်စစ်လိုအပ်ချက်

အိမ်တအိမ်၏ လျှပ်စစ်လိုအပ်ချက်ကို တပ်ဆင်ရာတွင် ဆိုလာကို မည်သို့အသုံးပြုမည်ကိုလည်း အခန်း (၁) တွင် ဖော်ပြခဲ့သလို ထည့်တွက်စဉ်းစားရပါမည်။ ဥပမာ မီတာခမဆောင်၍ မီးဖျက်ခံလိုက်ရသော အိမ် အနေဖြင့် တနေ့လျှင် (၂၄) နာရီလုံး ဆိုလာနှင့်သာ သုံးရန်တွက်ရမည် ဖြစ်သည်။ မီးအဖြတ်မခံရသေးသော/ မီးစက်နှင့် တွဲသုံးမည့် အိမ်များတွင် အသုံးပြုမည့် နာရီစုစုပေါင်းကို ပြန်လည်တွက်ချက်နိုင်သည်။

လျှပ်စစ်လိုအပ်ချက်တွက်ရာတွင် မရှိမဖြစ်သုံးနှင့် စိတ်ကြိုက်သုံး လျှပ်စစ်ပမာဏများကို တွက်ချက်ထားသင့်သည်။ အချိန်တန်လျင် ကုန်ကျစရိတ် အပေါ်မူတည်၍ ဆုံးဖြတ်လေ့ရှိသောကြောင့်လည်း ဖြစ်ပါသည်။ ဥပမာ စိတ်ကြိုက်သုံးရန် တွက်ချက်စဉ်က မီးချောင်း ၅ ချောင်းနှင့် အဲကွန်း ၁လုံး သုံးရန်တွက်ခဲ့သော်လည်း ကုန်ကျစရိတ်အရ မီးချောင်း ၂ ချောင်းနှင့် ပန်ကာ ၁လုံး ပြောင်း၍ သုံးနိုင်သည်။ ကုန်ကျစရိတ်ကို တွက်ချက်ရန် အောက်ပါ ဥပမာအတိုင်း တွက်ချက်နိုင်သည် -

(က) Load - **လျှပ်စစ်ပစ္စည်းအမည်**

(ခ) Qty - Quantity/**အရေအတွက်**

(ဂ) Volt - Voltage/ **ဗို့အား**

(ဃ) Amps - Ampere/**အမ်ပီယာ**

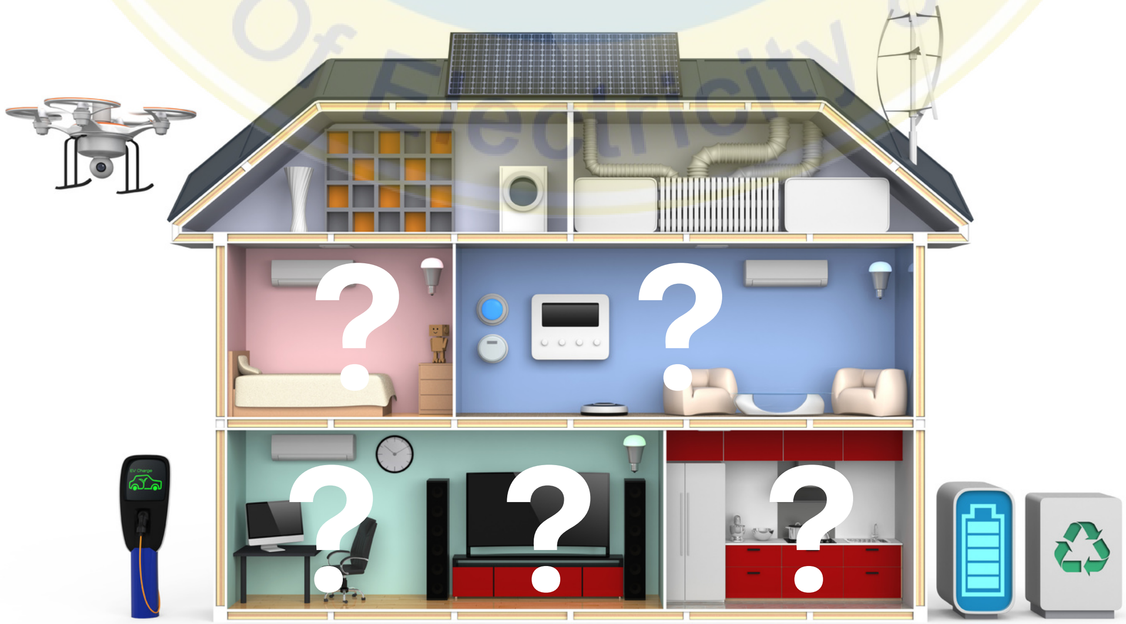
(င) Watt AC - **အေစီလျှပ်စစ်** (AC- Alternating Current) သုံး လျှပ်စစ်ပစ္စည်း၏ ဝပ် (လက်ရှိ ဓာတ်အား လိုင်းမှ မီးရသော နေရာများတွင် လျှပ်စစ်မီးဖြင့် အသုံးပြုနေသော ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြသည်။ မြန်မာနိုင်ငံ အတွက် ၂၂၀/၂၃၀ ဗို့ တွင် အလုပ်လုပ်သည်။)

(စ) Hours/day - **ဖော်ပြထားသော ပစ္စည်းအား တရက်လျှင် အသုံးပြုသည့် နာရီ**

Load	Qty x	Volt x	Amps =	Watt x	Hours/day =	Watt Hours
မီးလုံး/မီးချောင်း	၄	၂၂၀	၀.၀၉	၈၀	၆	၄၈၀
တီဗွီ	၁	-		၁၂၀	၄	၄၈၀
ထမင်းချက်အိုး	၁	-	-	၁၂၀၀	၂	၂၄၀၀
ဆဲလ်ဖုန်း	၄	-	-	၂၅	၃	၁၈၀
စုစုပေါင်း						၃၅၄၀

ဇယား (၃)။ တွက်ချက်မှု ဉပမာဇယား

ဇယားတွင်အခြေခံ တအိမ်သုံးဆိုလာစနစ် နမူနာပုံစံအား တွက်ပြပေးထားပါသည်။ မိမိအသုံးပြုမည့် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများ စာရင်းနှင့်တကွ အသုံးပြုမည့်အရေအတွက် ဗို့အားနှင့်လျှပ်စစ်စီးကြောင်းတန်ဖိုးများကို ဇယားထဲတွင်ထည့်ပြီး အတန်းလိုက်မြှောက်ပါက ပါဝါဝပ်တန်ဖိုးကိုရပါမည်။ သို့မဟုတ် ဝပ်တန်ဖိုးများကို တစ်ခါတည်း သိရှိပါက တိုက်ရိုက်ဇယားထဲတွင်ထည့်ပြီး တွက်ချက်နိုင်ပါသည်။ သိရှိပြီးထားသော ပါဝါဝပ် တန်ဖိုးကိုပေါင်းလျှင် စုစုပေါင်းဝပ်တန်ဖိုးကိုရရှိပါမည်။ သို့သော် အမှန်တကယ်အသုံးပြုသည်မှာ Watt Hour ဖြစ်သည့်အတွက် မိမိအိမ်တွင် အသုံးပြုသောလျှပ်စစ်ပစ္စည်းများ၏ ဝပ်တန်ဖိုးအား သုံးစွဲမည့်အချိန်ဖြင့် မြှောက်ပါက တစ်နေ့တာပျှမ်းမျှ Watt Hour ကိုရရှိပါမည်။



တွက်ချက်အသုံးပြုရန် (ဤစာမျက်နှာကို Print ထုတ်၍ သုံးနိုင်ပါသည်)

Load	Qty	x Volt	x Amps	= Watt	x Hours/day	= Watt Hours
		စုစုပေါင်း				

Solar web application နှင့်
အောက်ပါလင့်တွင်
တွက်ချက်နိုင်ပါသည်။

solar-moee.nugmyanmar.org

Photo (c) Canva

အခန်း (၃)

ဆိုလာစနစ် တွက်ချက်ခြင်း

၃.၁. အင်ဗာတာ ရွေးချယ်ခြင်း (Inverter Sizing)

အင်ဗာတာဆိုသည်မှာ Direct Current (DC/ ဒီစီ) မှ Alternating Current (AC/ အေစီ) သို့ ပြောင်းလဲပေးသည်။ ဘက်ထရီမှ/ ဆိုလာပြားမှ ရသော လျှပ်စစ်ကို ပလပ်ပေါက်တွင် ထိုးသုံး၍ရသော လျှပ်စစ်အဖြစ်သို့ ပြောင်းပေးသည်။ အင်ဗာတာရွေးချယ်ရာတွင် သုံးစွဲမှု (၂) မျိုးအပေါ်မူတည်၍ ရွေးချယ်ကြသည် -

၃.၁.၁.ဘတ်ထရီမပါသောအင်ဗာတာစနစ်

နေထွက်ချိန်တွင် ဆိုလာဒီစီ လျှပ်စစ်ကို တိုက်ရိုက် အေစီလျှပ်စစ်သို့ ပြောင်းလဲပြီး အသုံးပြုသည့်စနစ် ဖြစ်ပါသည်။ နေရောင်ခြည်မရရှိတော့သည့် အချိန်တွင် အသုံးမပြုနိုင်ပါ။ အေစီ လျှပ်စစ်သို့ ပြောင်းလဲနိုင်သည့် ပမာဏသည် အင်ဗာတာ၏ လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်း (efficiency) နှင့် ဆိုလာမှရရှိသော ဒီစီ လျှပ်စစ်ပမာဏ ရရှိမှုအပေါ် မူတည်ပါသည်။

၃.၁.၂.ဘတ်ထရီပါသောအင်ဗာတာစနစ်

ထိုစနစ်သည် နေအချိန်တွင်သာမက ညအချိန်တွင်ပါ အလုပ်လုပ်နိုင်သော စနစ်ပုံစံမျိုး ဖြစ်ပါသည်။ နေ့ဘက်တွင် ဆိုလာမှလျှပ်စစ်သုံးသလို ဘက်ထရီကိုလည်းအားသွင်းထားပြီး ညဘက်ပြန်သုံးခြင်းဖြစ်ပါသည်။ အင်ဗာတာကို ဆိုလာ၊ဘက်ထရီ တို့နှင့်ကိုက်ညီအောင် ရွေးချယ်ရမည် (ဥပမာ၊ ၁၂ ဗို့/ ၂၄ ဗို့)။ တဖက်တွင်လည်းအေစီအထွက် ဗို့အားနှင့် ကြိမ်နှုန်း (frequency) တန်ဖိုးများကိုလည်း မိမိသုံးမည့်စနစ်နှင့် ကိုက်ညီမည့် အင်ဗာတာကို ရွေးချယ်အသုံးပြုရန် လိုအပ်ပါသည် (မြန်မာနိုင်ငံအတွက် ၂၂၀ဗို့နှင့် ၅၀ Hz) ။ လိုအပ်သော အင်ဗာတာ အရွယ်အစားအတွက် အများဆုံးဖြစ်နိုင်မည့် စုစုပေါင်း ဝပ်အား ထက် ၁၂၀% မှ ၁၅၀% (၁.၂ ဆ မှ ၁.၅ ဆ) ပိုမို၍ ရွေးချယ်သင့်ပါသည်။ အလွယ်မှတ်ရလျှင် စုစုပေါင်း ဝပ်အားကို ၁.၃ နှင့် မြှောက်ပေးရပါမည် (ဥပမာ၊ ၂၀ ဝပ်မီးချောင်း ၄ ချောင်းနှင့် ၁၂၀ ဝပ် တီဗွီအား အသုံးပြုမည့် စနစ်အတွက် အများဆုံးဖြစ်နိုင်မည့် ဝပ်အားမှာ ၂၀၀ ဝပ် ဖြစ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် အနည်းဆုံး ၂၆၀ ဝပ်ရှိသော အင်ဗာတာအား ရွေးချယ်ရပါမည်)။

ပုံ (၁) တော်လှန်ရေးကာလတွင်း အမျိုးသားညီညွတ်ရေးအစိုးရမှ လျှပ်စစ်နှင့်စွမ်းအင်ဝန်ကြီး အသုံးပြုခဲ့သော ဆိုလာစနစ်

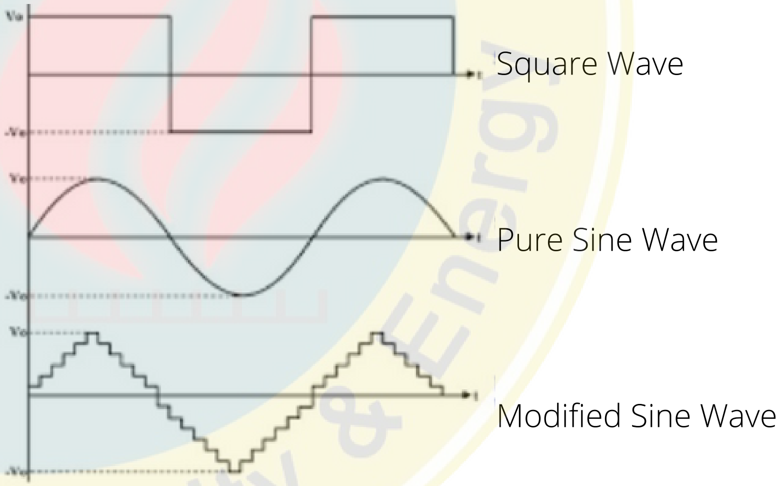
(၁) အေစီဗို့အားရွေးပါ။ မိမိအိမ်တွင် အသုံးပြုသော အေစီဗို့အားကို သိရှိရပါမည် (ဥပမာ၊ အိမ်သုံး single phase စနစ်အတွက် ပျမ်းမျှ ၂၂၀ ဗို့အားရှိပြီး စီးပွားရေးလုပ်ငန်းသုံးအတွက် ပျမ်းမျှ ၃၈၀ ဗို့အားရှိပါသည်။

(၂) ဒီစီဗို့အားရွေးပါ။ ဒီစီဗို့အားသည် ဘတ်ထရီစနစ်မှရရှိသော ဗို့အားပမာဏဖြစ်ပြီး အင်ဗာတာအား ရွေးချယ်ရာ တွင်လိုအပ်ပါသည်။

(၃) Waveform ရွေးပါ။ အင်ဗာတာအမျိုးအစားများတွင် Pure Sine-Wave inverter, Modified Sine-wave inverter နှင့် Square-wave inverter ဟူ၍ အမျိုးအစား ၃ ခု ရှိပါသည်။ Pure sine-wave inverter သည် အကောင်းဆုံးဖြစ်ပြီး အခြားအမျိုးအစားများထက် ဈေးပိုများပါသည်။ Pure sine-wave နှင့် modified sine-wave inverter ကိုသာ အသုံးပြုသင့်ပြီး square wave inverter အမျိုးအစားသည် လေလွင့်ဆုံးရှုံးမှု (losses)များပြီး အညံ့ဆုံးဖြစ်သောကြောင့် မရွေးချယ်သင့်ပါ။

(၄) Frequency ရွေးပါ။ ပြည်တွင်းသုံး လျှပ်စစ်ပစ္စည်းအများစုမှာ ၅၀ Hertz ဖြစ်ပါသည်။

(၅) Surge Load ကိုတွက်ပါ။ အခန်း (၂) Load sizing worksheet တွင် စုစုပေါင်း တွက်ချက်ထားသည့် AC connected load/ AC total watt တန်ဖိုးပမာဏကို မူတည်ပြီး ရုတ်ခြည်း မြင့်တက်ဖြစ်ပေါ်ပြောင်းလဲနိုင်သော load (surge load) များကို တွက်ချက်ရန် AC total watt ကို ၁.၃ ဖြင့်မြှောက်ပါက Surge load တန်ဖိုးကိုရရှိပါမည်။



Ministry of Electricity & Energy

DC input voltage (V)	AC output voltage (V)	Frequency (Hz)	AC connected load (W)	x	1.3	=	Surge Load (W)	Waveform
320	220	50	1415				1840	Optional (Depends on User's Preference)

CONTROLLER SIZING WORKSHEET						Model: Depends on User's Preference Brand: Depends on User's Preference		
Module Short Circuit Current	x	Number of modules in parallel	x	1.25	=	Array max: short circuit current (A)	Controller current (A)	Type of controller
6.5		1				8.125	8.5	
DC total watts	÷	DC system voltage (V)	=	DC system current (A)		Controller load current (A)		
1840		320		5.75		6		

Ministry Of Electricity & Energy

၃.၂. ဆိုလာပြားရွေးချယ်ခြင်း (Panel Sizing)

ဆိုလာပြား၏ အလုပ်လုပ်ဆောင်မှုသည် အလုပ်လုပ်နိုင်စွမ်း (Efficiency)၊ အရွယ်အစားနှင့် ပါဝါတန်ဖိုး (Size and Rated Power)၊ ထုတ်ပေးနိုင်သော ဗို့အား (Voltage) နှင့် လျှပ်စစ်စီးကြောင်းတန်ဖိုး (Current) များ အပေါ်တွင် မူတည်ပါသည်။ ထို့အပြင် တပ်ဆင်ရာ အရပ်မျက်နှာ (Direction)၊ ပတ်ဝန်းကျင် အပူချိန် (Ambient temperature)၊ တနေ့တာအတွင်းရှိ နေရောင်ခြည်ရရှိမှုအချိန် (Peak sun hour)၊ ရာသီဥတု အခြေအနေ (Weather) နှင့် ဆိုလာပြားအား စောင်းထားရမည့် ထောင့်တန်ဖိုး အချိုးအဆ (Tilt angle) စ သည့် အချက်များပေါ်တွင်လည်း မူတည်ပါသည်။

၃.၂.၁. ဆိုလာဆဲလ် (Solar Cell)

ဆိုလာဆဲလ် အမျိုးအစားများထဲတွင် အဓိက အသုံးပြုသော ဆဲလ် အမျိုးအစား ၃မျိုး ရှိပါသည်-

Monocrystalline (Single Crystal)

Polycrystalline (Multicrystalline)

Thin- film amorphous silicon

၃.၂.၁.၁.Monocrystalline Silicon

Monocrystalline (သို့မဟုတ်) single crystal PV cells သည် ဈေးကွက်တွင် အရည်အသွေး ပိုကောင်းသော ဆိုလာဆဲလ် များအဖြစ် ရပ်တည်နေပါသည်။ လေးထောင့်ပုံစံ စနစ်တကျ ပုံလောင်းထားပြီး သန့်ရှင်း ကောင်းမွန်သော ဆီလီကွန် ပုံဆောင်ခဲ တမျိုးတည်းကို အသုံးပြုထားပြီး လွန်စွာလက်ဝင်သော ထုတ်လုပ်မှု ပုံစံမျိုး ဖြစ်သောကြောင့် အခြားဆိုလာဆဲလ်များထက် ကုန်ကျစရိတ်ပိုများသော်လည်း ဆိုလာဆဲလ်အကွက် တခုချင်းစီအလိုက် ဆိုလာပြားပေါ်တွင် တပ်ဆင်ထားသောကြောင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်အားကို ပိုပြီးကောင်းစွာ ထုတ်ပေးနိုင်ပါသည်။

၃.၂.၁.၂. Polycrystalline Silicon

Polycrystalline Silicon ဆဲလ်အမျိုးအစားသည် အရည်ပျော်နေသော ဆီလီကွန်ကို အသုံးပြုပါသည်။ Monocrystalline ကဲ့သို့ ဆဲလ်အကွက် တူညီမှုပုံစံမရှိပါ။ နေရောင်မှ လျှပ်စစ်ပြောင်းသောအခါ ဓာတ်အား ဆုံးရှုံးမှု ပိုဖြစ်ပါသည်။

၃.၂.၁.၃. Thin Film PV amorphous silicon

Thin Film PV သည် ဆိုလာဆဲလ် အမျိုးအစားများအနက် စွမ်းဆောင်ရည် အနိမ့်ဆုံး ဖြစ်ပါသည်။ ပိုမိုပါးလွှာ ပါသည်။ ပြတင်းပေါက်များ၊ နံရံ၊ ခေါင်မိုးမျက်နှာကျက်များတွင် တွဲဖက်အသုံးပြုကြပါသည်။ ထို ဆိုလာ ဆဲ လ် သည် စတင်အသုံးပြုသည့် ရက်သတ္တပါတ် အနည်းငယ်တွင်ပင် လုပ်ဆောင်ရည် ကျဆင်းနိုင်ပါသည်။

၃.၂.၂. ဆိုလာပြား (Solar Module)

ဆိုလာဆဲလ်များဖြင့်စုပေါင်းဖွဲ့စည်းထားပါသည်။ လိုအပ်သောဗို့အား ရရှိနိုင်စေရန် ဆိုလာဆဲလ်များကို တန်း ဆက်သဘောဆက်ခြင်း (Series Connection) ဖြင့်တည်ဆောက်ထားပါသည်။

၃.၂.၃. ဆိုလာတန်းဆက်ကြောင်း (Solar Strings)

ဆိုလာပြားများဖြင့် စုပေါင်းဆက်သွယ်ထားပါသည်။ လိုအပ်သော ဗို့အား ရရှိနိုင်စေရန် ဆိုလာပြားများကို ဆင့်ကဲ တန်းဆက်ခြင်း (Series Connection) ဖြင့် ဆက်သွယ်ထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

၃.၂.၄.ဆိုလာပြိုင်တန်းဆက်စနစ် (Solar Array System)

ဆိုလာတန်းဆက်ကြောင်းများဖြင့် စုပေါင်းဆက်သွယ်ထားပါသည်။ လိုအပ်သော လျှပ်စစ်စီးကြောင်းတန်ဖိုး ရရှိစေရန် ဆိုလာ တန်းဆက်ကြောင်းများကို ပြိုင်ဆက်ခြင်း (Parallel Connection) ဖြင့် ဆက်သွယ်ထားပါသည်။ ဆိုလာပြား လိုအပ်ချက်အား တွက်ချက်ရန် ဆိုလာပြားတွင် သတ်မှတ်ထားသည့် watt ပမာဏ ထွက်ရန် လုံလောက်သော နေရောင်ခြည် ပမာဏ (1000 W/m2) ကို မြန်မာနိုင်ငံတွင် တနေ့လျှင် ပျမ်းမျှ ၄ နာရီ ရရှိသည်ဟု ယူဆပါမည်။ လိုအပ်သော ဆိုလာပြား ပမာဏရရန် -

- Watt Hour AC အား ၀.၈၅ (inverter efficiency) နှင့် စားပြီး Watt Hour DC နှင့် ပေါင်းပေးရမည်။
- ရလာသော တန်ဖိုးကို ၄ နာရီ နှင့် စားပေးရပါမည်။ ဥပမာတွင် (3070 Wh/ 0.85)/ 4 = 902 W လိုအပ်ပါသည်။

$$Daily\ energy\ demand = \frac{Watt\ Hour\ AC}{0.85} + Watt\ Hour\ DC = \frac{3070}{0.85} = 3612Wh$$

$$PV\ size = \frac{Daily\ Energy\ Demand\ (Wh)}{Sun\ Hour\ (hr)} = \frac{3612}{4} = 902\ W$$

ထို့ကြောင့် အနည်းဆုံး 900 W ပမာဏရရန် 200 W panel ၅ ချပ်ကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ရရှိနိုင်သည့် ဆိုလာပြားပေါ်မူတည်၍ အရေအတွက်ကို ညှိနိုင်ပါသည်။ 300 W panel ၃ ချပ်ကိုလည်း သုံးနိုင်ပါသည်။

၃.၂.၅ ဆိုလာပြားအားထားရှိရန် ဧရိယာလိုအပ်ချက်

ဆိုလာစနစ်ကို တပ်ဆင်သည့်အခါတွင် နောက်ထပ်စဉ်းစားရမည့်အချက်မှာ မိမိတပ်ဆင်မည့် ဆိုလာစနစ်အတွက် ဧရိယာဖြစ်ပါသည်။ မိမိအိမ်တွင် လိုအပ်သော လျှပ်စစ်ဝန်အားပမာဏ သုံးစွဲမှုကို ကာမိစေရန် ဆိုလာ မှ ဓာတ်အားထုတ်ယူ အသုံးပြုရန်စဉ်းစားပါက ဆိုလာတပ်ဆင်ရန် ဧရိယာမည်မျှ လိုအပ်မည်ဆိုသည်ကို တွက်ချက်ရန် အရေးကြီးပါသည်။ သို့မှသာ မိမိတွင်ရရှိနိုင်သော အကျယ်အဝန်းနှင့် မိမိလိုအပ်သော စနစ်ရဲ့တပ်ဆင်အင်အားအခြေအနေကို သုံးသပ်နိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။ စနစ်အတွက် လိုအပ်သော ဧရိယာအား တွက်ချက်ရာတွင် အောက်ပါပုံသေနည်းကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

Area of Solar Panel = Electricity Output (kWh) ÷ (Insolation (kWh/m^2) x conversion efficiency × system efficiency)

အထက်ပါပုံသေနည်းတွင် တပ်ဆင်ရမည့်ဆိုလာပြား၏ ဧရိယာကို တွက်ချက်ရန် ပထမဆုံး သိရမည်မှာ မိမိအသုံးပြုလိုသော စနစ်မှထွက်ရှိလာမည့် အထွက်အေစီလျှပ်စစ်စွမ်းအင်တန်ဖိုးပင်ဖြစ်ပါသည်။

နေရောင်ခြည်၏ ပျှမ်းမျှဆိုလာပြားပေါ်သို့ ရောက်ရှိလာမည့် ပမာဏတန်ဖိုးကို နေရောင်ခြည်မှ လျှပ်စစ်စွမ်းအင်သို့ ပြောင်းလဲပေးနိုင်မည့် ဆိုလာပြား၏ အလုပ်လုပ်နိုင်စွမ်းရည်နှင့် အေစီလျှပ်စစ်စွမ်းအင်ကို ထုတ်ပေးရန် စုစုပေါင်းစနစ်၏ အလုပ်လုပ်နိုင်စွမ်းရည်တန်ဖိုးနှင့် မြှောက်ပါက စနစ်အတွက် တပ်ဆင်ရန်လိုအပ်မည့် ဆိုလာပြား၏ စုစုပေါင်းဧရိယာကို ရရှိမည်ဖြစ်ပါသည်။ နေရောင်ခြည်စွမ်းအင်သည် ရာသီဥတု အပေါ်မူတည်၍ တစ်နေ့တာ၏ အချိန်ပေါ်လိုက်ပြီး ပြောင်းလဲနိုင်သောကြောင့် လအလိုက် တစ်နေ့တာ ပျှမ်းမျှ နေရောင်ခြည်စွမ်းအား (Wh/m^2) ကို သိရှိရန် အရေးကြီးပါသည်။ ပျှမ်းမျှအားဖြင့် ဆိုလာပြား၏ efficiency တန်ဖိုးသည် ၀.၁၃ မှ ၀.၁၅ တွင်ရှိပြီး စနစ်ရဲ့ efficiency တန်ဖိုးသည် ၀.၇၀ မှ ၀.၇၅ ကြားတွင် ရှိပါသည်။ ဆိုလာပြား အမျိုးအစားအပေါ် မူတည်ပြီး ဆိုလာပြား၏ efficiency တန်ဖိုးမှာ ပြောင်းလဲနိုင်သော်လည်း စနစ်၏ efficiency တန်ဖိုးကိုတော့ ၀.၇၅ အပေါ်တွင် အခြေခံပြီး တွက်နိုင်ပါသည်။

၃.၃. ဝါယာကေဘယ်လိုအပ်ချက် တွက်ချက်ခြင်း Cable sizing

ဝါယာကေဘယ်လိုအပ်ချက်ကို တွက်ချက်ရာတွင်

- ဝါယာကြိုးများ၏ အရှည်ကို တတ်နိုင်သမျှ အနည်းဆုံးဖြစ်အောင် စဉ်းစားပြီး ဆိုလာစနစ်တွင် ပါဝင်သည့် ပစ္စည်းများကို နေရာထားရသည်။
- ဆိုလာစနစ်ရှိ အစိတ်အပိုင်း တခုနှင့် တခုကြားတွင် voltage drop သည် ၃ % အောက် ရှိရသည်။
- အင်ဗာတာ နှင့် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများကြားတွင် voltage drop သည် အများဆုံး ၅% အောက် ရှိရသည်။
- ဆိုလာပြားတွင် ချိတ်ဆက်သည့် ဝါယာကေဘယ်သည် ရာသီဥတုဒဏ်ကို ခံနိုင်ရည်ရှိသည့် ကေဘယ် အမျိုးအစားကို ရွေးချယ်ရသည်။ (အနည်းဆုံး 80 degree Celsiusအပူချိန်)။ Insulated Copper wire အမျိုးအစားကို သုံးသင့်သည်။
- ကေဘယ်အရွယ်အစားကိုအောက်ပါအတိုင်းတွက်ချက်နိုင်သည်။

$$Cable\ Size(mm2) = \frac{0.036 \times L \times Im}{V \times \Delta V\%}$$

Cable Size (mm2) = ကေဘယ်ကြိုးဖြတ်ပိုင်းဧရိယာ စတုရန်းမီလီမီတာ (mm2)

L = ဝါယာကေဘယ်အလျား (meter)

Im = maximum current (A)

V = nominal voltage (V)

ΔV% = အများဆုံးသတ်မှတ်ထားသည့် voltage drop %

ဥပမာ nominal voltage 24 V တွင် အလုပ်လုပ်သော 300 W ဆိုလာပြား၏ Imp သည် 8.3 A ရှိပြီး အကွာအဝေး ၅ မီတာတွင် ထားပါက voltage drop 2.5% အတွက် 2.5 mm2 ကေဘယ် လိုအပ်ပါသည်။

၃.၄. ကုန်ကျစရိတ်ခန့်မှန်းခြင်း Cost Estimation

အိမ်သုံးဆိုလာစနစ်ဝယ်ယူရာတွင် ဈေးကွက်အတွင်း အရည်အသွေးမျိုးစုံတွေ့ရပါသည်။ ပျမ်းမျှဈေးနှုန်းများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်ပါသည် -

- အရည်အသွေးကောင်း ဆိုလာပြားတစ်ချပ် (၃၀၀ ဝပ်ခန့်) - ၁၅၀ ကန်ဒေါ်လာခန့်
- အင်ဗာတာ (၅၀၀ ဝပ်မှ ၁၅၀၀ ဝပ်ကြား) - ၁၀၀ မှ ၃၀၀ ကန်ဒေါ်လာခန့်
- ဘက်ထရီ (၁၀၀ Ah ၁၂ ဗို့) - ၁၀၀ မှ ၁၅၀ ကန်ဒေါ်လာခန့်
- အခြားဆက်စပ်ပစ္စည်းများ- ၁၀၀ မှ ၂၀၀ ကန်ဒေါ်လာခန့်
- တပ်ဆင်ခ - ဈေးကွက်ဈေးနှုန်းမရှိပါ

၃.၅. ဆိုလာစနစ် ဝယ်ယူရာတွင် ဆိုင်နှင့် ဆွေးနွေးသင့်သည့် အချက်များ

အိမ်သုံးဆိုလာစနစ်ကို ၁၀ ဝပ် စနစ်မှာ ၁၀၀၀၀ ဝပ် စနစ်အထိ ပြည်တွင်းတွင် တွင်ကျယ်စွာ ရောင်းချနေပါသည်။ သို့ရာတွင် နည်းပညာဆိုင်ရာမေးမြန်းဝယ်ယူရာတွင် အောက်ပါအချက်များ ဆွေးနွေးသင့်ပါသည် -

- ပစ္စည်းအာမခံကာလ (Warranty)
  - ဆိုလာပြား၏ ပျှမ်းမျှ အာမခံကာလမှာ ၁၀-၁၅ နှစ်
  - ဘက်ထရီ၏ ပျှမ်းမျှအာမခံကာလမှာ ၁ - ၃ နှစ်
  - ကွန်ထရိုလာ/အင်ဗာတာ၏ ပျှမ်းမျှအာမခံကာလမှာ ၁ - ၂ နှစ်
  - အာမခံကာလအတွင်း စက်ချို့ယွင်းမှုဖြစ်ပါက မည်သို့ ပြုပြင်ပေးမည်နည်း။
    - ပစ္စည်းအသစ်ဖြင့် လဲလှယ်ပေး/ မပေး
    - ပစ္စည်းအား အခမဲ့ ပြုပြင်ပေးမည်ဆိုပါက ဘယ်နှစ်ရက်အတွင်း ကောင်းမွန်အောင် ပြုပြင်ပေး/ မပေး
- ဆိုလာစနစ်၏ နည်းပညာ
  - ဆိုလာပြား _ မိုနို(mono) အမျိုးအစား (သို့မဟုတ်) ပိုလီ (poly)အမျိုးအစား
    - မိုနိုအမျိုးအစားသည် နေရာယူမှုပိုနည်း၍ ဈေးပိုကြီးသည်။
    - နေရာအလုံအလောက်ရှိပါက ပိုလီအမျိုးအစားကို ရွေးချယ်နိုင်သည်။
- ဘက်ထရီ _ Flooded Lead Acid Battery, Valve Regulated Lead Acid (VRLA) Battery, Li-ion battery
  - Flooded Lead Acid battery _ မြန်မာနိုင်ငံတွင် အသုံးများသည့် အက်ဆစ်နှင့် မိုးရေ ပုံမှန်ထည့်သုံးရသည့် ဘက်ထရီအမျိုးအစားဖြစ်သည်။ အိုးစိုဟုလည်း ခေါ်ကြသည်။ ပုံမှန်ထိန်းသိမ်းရန် လိုအပ်သည်။ ဈေးသက်သာသည်။ ကားဘက်ထရီများ မသုံးသင့်ပါ။
  - VRLA Battery _ အက်ဆစ်နှင့် မိုးရေထည့်ပေးရန် မလိုဘဲ အလုံပိတ်ထားသည့် ဘက်ထရီ အမျိုးအစား ဖြစ်သည်။ ပုံမှန်ထိန်းသိမ်းရန် မလိုအပ်ပါ။ Flooded Lead Acid battery ထက် ဈေးပိုကြီးသည်။ အိုးခြောက်ဟု ခေါ်လေ့ရှိကြသည်။
  - Li-ion battery _ အက်ဆစ်နှင့် မိုးရေထည့်ပေးရန် မလိုဘဲ အလုံပိတ်ထားသည့် ဘက်ထရီ အမျိုးအစားဖြစ်သည်။ ပုံမှန်ထိန်းသိမ်းရန် မလိုအပ်ပါ။ VRLA ဘက်ထရီထက် ပိုမို သက်တမ်းကြာရှည်ခံပြီး ဈေးအကြီးဆုံးဖြစ်သည်။
- အင်ဗာတာ_ pure sine wave, modified sine wave, square wave
  - Pure sine wave inverter _ အကောင်းဆုံး နှင့် ဈေးအများဆုံး ဖြစ်သည်။
    - Modified sine wave inverter _ အရည်အသွေးပုံမှန်နှင့် ဈေးအလယ်အလတ်။ အသုံးများသည်။
    - Square wave inverter _ အရည်သွေးညံ့ပြီး ဈေးသက်သာသည်။ မရွေးချယ်သင့်ပါ။
- ကွန်ထရိုလာ_MPPT, PWM
  - MPPT အမျိုးအစား - အရည်အသွေးပိုကောင်းပြီး ဈေးပိုများသည်။ ဆိုလာနှင့် ဘက်ထရီ၏ ဗို့မတူလည်း အသုံးပြုလို့ရသည်။
  - PWM အမျိုးအစား - ဈေးသက်သာသည်။ ဆိုလာနှင့် ဘက်ထရီ၏ ဗို့တူမှ အသုံးပြုလို့ရသည်။

အခန်း (၄)

ဆိုလာစနစ် အန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေး

ပြည်သူများ၏ လက်ရှိအခြေအနေတွင် အဆင်ပြေသလို တပ်ဆင်နေကြရသော်လည်း အန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးအတွက် အတွေ့အကြုံရှိသော မီးသမားနှင့် တပ်ဆင်ရန် အကြံပေးလိုပါသည်။

၄.၁. တပ်ဆင်ရေး နှင့် စစ်ဆေးရေး

- ဝါယာကြိုးများ အပေါင်းအနုတ် မှန်အောင်တပ်ပါ။ ဝါယာတိပ်ကပ်၍ ကြိုးဆက်ခြင်းအစား မူလီစုပ်၍ ကြိုးတပ်ပါ။
- ဆိုလာပြား ၁ ပြားထက်ပိုပါက မိမိလိုချင်သော ဝပ် (Watt) ပမာဏ ရ/မရ ပြန်စစ်ပါ။
- ရာသီနှင့်ကိုက်သော အကြမ်းခံသည့် ဝါယာကြိုးများသုံးပါ။ လိုအပ်လျှင် ဝါယာကို ပိုက်နှင့်စွပ်ပါ။
- အင်ဗာတာနှင့် ဘက်ထရီ ဗို့အား ကိုက်မကိုက် သေချာစစ်ပါ။
- အင်ဗာတာ/ ကွန်ထရိုလာတွင် ဆိုလာပြား၊ ဘက်ထရီ type မှန်အောင် ရွေးပါ။
- ဝါယာရှော့မဖြစ်စေရန် ဘရိတ်ကာများ၊ ဖျူ့စ်များ တပ်ဆင်အသုံးပြုပါ။
- တပ်ဆင်ထားသော ဝါယာ၊ ဘရိတ်ကာ၊ ဖျူ့စ်နှင့် ပလပ်များတွင် အများနားလည်သော သင်္ကေတများ၊ သတိပေးချက်များ ကပ်ထားပါ၊
- ဆိုလာပြားပေါ်သို့ အရိပ်မကျအောင် ထားပါ၊ ဆိုလာပြားကို ပုံမှန်သန့်ရှင်းရေး လုပ်ပေးပါ၊ အပြင်းစား ဓာတုပစ္စည်းများဖြင့် ဆေးကြောခြင်းမှ ရှောင်ကျဉ်ပါ၊
- ဘက်ထရီအားသွင်းချိန် အပူလွန်ကဲမှုမဖြစ်စေရန် လေဝင်လေထွက်ကောင်းသော နေရာမျိုးတွင် ရွေးထားပါ။

Photo (c) Canva

၄.၂. ဆိုလာလျှပ်စစ်အန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေး

ဆိုလာစနစ်ကို သွယ်တန်းတပ်ဆင်သူ ဖြစ်စေ၊ ဆိုလာစနစ်အား အသုံးပြုသူဖြစ်စေ ကျရောက်နိုင်သော ဆိုလာ လျှပ်စစ်အန္တရာယ်ကို အထူးသတိပြုရန် အရေးကြီးပါသည်။ ဆိုလာ လျှပ်စစ်သွယ်တန်း တပ်ဆင် အသုံးပြုသူများ အနေဖြင့် ဆိုလာလျှပ်စစ်သည် နေရောင်ခြည်မှတဆင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော လျှပ်စစ် တမျိုး ဖြစ်သည့်အတွက် အခြားလျှပ်စစ်များနည်းတူ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သော ဘေးအန္တရာယ်များကို ရှောင်ကြဉ်ရန် ဆိုလာ လျှပ်စစ် အလုပ်လုပ်သည့်နေရာကို ရှင်းလင်းစွာ ထားရှိရန်နှင့် လျှပ်စစ် အလုပ်လုပ်ကိုင်သည့် နေရာ တွင် သတိရှိစွာဖြင့် အောက်ပါအချက်များကို လိုက်နာပြီး ဘေးအန္တရာယ် ကင်းရှင်းစေရန် အရေးကြီး ပါသည်။

- လုပ်ငန်းစဉ်တိုင်းအား သတိရှိစွာ လုပ်ကိုင်ဆောင်ရွက်ပါ။
- လုပ်ကိုင်နေစဉ် ဓာတ်လိုက်နိုင်သော သတ္တုမျ ား (ဥပမာ လက်စွပ်၊ လက်ကောက်) မဝတ်ရပါ။
- အရေးပေါ်ရှေးဦး သူနာပြုနည်းကို ကြိုတင်သင်ကြားထားပါ။
- လျှပ်ကာပစ္စည်းများ၊ အကာအကွယ်ပစ္စည်းများကို သေချာစစ်ဆေးပြီးမှ တပ်ဆင်/ ဝတ်ဆင်ပါ။
- တပ်ဆင်အပြီး ခလုတ်မဖွင့်မီ ထပ်မံစစ်ဆေးပါ။
- လျှပ်စစ်တပ်ဆင်စဉ်တွင် တဦးတည်း လုပ်ကိုင်ဆောင်ရွက်ခြင်းမှ ရှောင်ရှားပါ။
- လျှပ်စစ်တပ်ဆင်နေကြောင်း လျှပ်စစ်အန္တရာယ် သတိပေးဆိုင်းဘုတ်ကို အမြဲအသုံးပြုပါ။
- ကျွမ်းကျင်သူမှအပ အခြားမည်သူ့ ကိုမျှ အလုပ်ဧရိယာထဲသို့ ဝင်ရောက်ခွင့် မပြုရပါ။
- ဝါယာရှော့မဖြစ်စေရေး၊ ဓာတ်မလိုက်စေရေး (အထူးသဖြင့် မိုးရာသီ) အပ် (Earth) ချပါ။
- တပ်ဆင်နေစဉ် အရေးပေါ်ဘရိတ်ကာများ ထားရှိပါ။

၄.၃. စွန့်ပစ်ပစ္စည်း စနစ်တကျစွန့်ပစ်နိုင်ရေး

ဆိုလာစနစ်သည် အီလက်ထရွန်းနစ်စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ ထွက်ရှိပါသေးသည်။ ဆိုလာပြားကို ၂၅ နှစ်ခန့်တွင် အသစ်လှယ်ရပြီး၊ ရိုးရိုးဘက်ထရီများကို ၃ နှစ်အတွင်း၊ လစ်သီယံဘက်ထရီများကို ၅ နှစ်အတွင်း လဲလှယ်ရပါသည်။ သို့ဖြစ်ပါ၍

- မြစ်များ/ ချောင်းများအတွင်း စွန့်ပစ်ခြင်းကို ရှောင်ပါ။
- သုံးပြီးသားအိုးများကို recycle လုပ်ပေးသော ဆိုင်များမှ တဆင့်စွန့်ပစ်ပါ။ (သို့) သံအရည်ကျိုဝယ် သူများ (ဒေသအခေါ် သတင်းစာအဟောင်း ဝယ်သောဆိုင်များ) တွင် ရောင်းပါ။

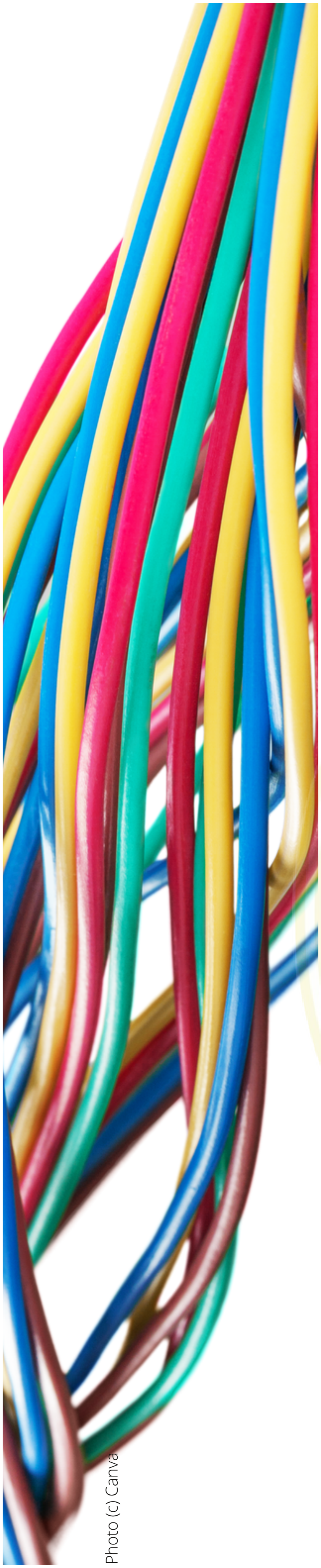


Photo (c) Canva

အခန်း (၅)

နည်းပညာဆိုင်ရာ အဖြေရှာခြင်း

ဆိုလာပြားနှင့်ပတ်သက်သော ပြဿနာ

- ဆိုလာပြားမှ ရရှိသော ဓာတ်အား ပုံမှန်ထက် နည်းနေခြင်း(သို့မဟုတ်) ဓာတ်အားလုံးဝ မထွက်ရှိခြင်း။

ဖြစ်နိုင်ခြေပြဿနာအရင်းအမြစ်များ

- ဝါယာကြိုး သွယ်တန်းတပ်ဆင်မှု မှားယွင်းခြင်း သို့မဟုတ် ဝါယာ ကြိုးဆက်သွယ်မှု ပြတ်တောက်ခြင်း/ ကြိုးမမိခြင်း။
- ဆိုလာပြားများတွင် အညစ်အကြေးနှင့် ဖုန်မှုန့်များ ရှိနေခြင်း။
- သွယ်တန်း တပ်ဆင်ထားသော ဆိုလာပြားများမှာ ချို့ယွင်းပျက်စီးနေခြင်း။
- ဆိုလာပြားများပေါ်တွင် အရိပ်များလွန်ကဲစွာ ကျရောက်နေခြင်း။
- ဆိုလာဓာတ်အားစနစ်ဖြင့် ချိတ်ဆက်ထားသော အဝင်ဓာတ်အားလိုင်း၊ ဓာတ်အားခလုတ်ခုံနေရာတွင် ရှိသော ဖျူ့စ်များ၊ ဘရိတ်ကာများ အလုပ် မလုပ်ခြင်း။

ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရန် လိုအပ်သည့်အချက်များ

- ဆိုလာစနစ်တခုနှင့် တခုကြား ဝါယာကြိုး တပ်ဆင်သွယ်တန်းရာတွင် မြဲမြံစွာ တပ်ဆင်ထားရှိဖို့ လိုအပ်ပါသည်။
- ဆိုလာပြားအား ဓာတုပစ္စည်း ပါဝင်မှုနည်းသော ဆပ်ပြာရည်ဖြင့် ဆေးကြောရန် လိုအပ်ပါသည်။
- ဆိုလာပြား တချပ်ခြင်းစီတိုင်း၏ အထွက်ဗို့အားကို လျှပ်စစ်ဗို့အား/ လျှပ်စီးကြောင်းတိုင်း ကိရိယာဖြင့် တိုင်းတာပါ။ ချို့ယွင်းချက်ရှိပါက အမြန်ဆုံး လဲလှယ် ပြောင်းလဲ တပ်ဆင်ပါ။
- ဆိုလာဓာတ်အားလိုင်း အဝင်ရှိ ဖျူ့စ်များကို သေချာစွာ စစ်ပါ။
- ဆိုလာပြားများပေါ်သို့ အရိပ်ကျရောက်နိုင်သော နေရာများကို အဓိက ရှောင်ရှားပြီး ဆိုလာစနစ်ကို တပ်ဆင်အသုံးပြုပါ။ ဆိုလာပြားပေါ်သို့ အရိပ်ကျရောက်မှု နည်းသည်ဖြစ်စေ၊ များသည်ဖြစ်စေ အရိပ်နှင့် လွတ်ကင်းသည့် အနေအထားမျိုးမှာသာ ဆိုလာပြားများကို သွယ်တန်း တပ်ဆင်သင့်ပါသည်။

လျှပ်စစ်သုံးစွဲမှုဆိုင်ရာ ပြဿနာ

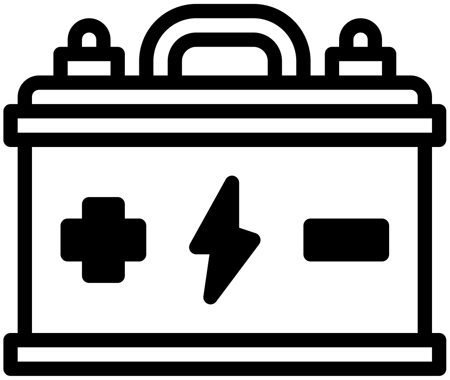
- ဆိုလာမှ လျှပ်စစ်ဓာတ်အားကို သုံးစွဲလို့မရခြင်း။

ဖြစ်နိုင်ခြေ ပြဿနာအရင်းအမြစ်များ

- ဆိုလာ လျှပ်စစ်ဓာတ်အား သုံးစွဲသူဘက်ရှိ Main Switch Board (အိမ်တွင်း ဓာတ်အားဖြန့်ဖြူး အသုံးပြုရာ အဓိကခလုတ်ခုံ) ရှိ ဖျူ့စ် (သို့မဟုတ်) ဘရိတ်ကာများ ပြတ်တောက်ခြင်း။
- အင်ဗာတာ အလုပ်မလုပ်ခြင်း။
- လျှပ်စစ်ပတ်လမ်းကြောင်းများ ပြတ်တောက်နေခြင်း။
- ဓာတ်အားထုတ်လုပ်မှုနှင့် သုံးစွဲမှု ဝန်အားမမျှခြင်း။

ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရန် လိုအပ်သည့်အချက်များ

- လျှပ်စစ်ဓာတ်အားကို ပြတ်တောက်စေသော အကြောင်းအရင်း တခုအဖြစ် လျှပ်စစ်ဝါယာကြိုး သွယ်တန်း တပ်ဆင်ထားသည့် အဓိက ပင်မခလုတ်ခုံ (Main Switch Board) ရှိ ဖျူ့စ်များ ဘရိတ်ကာများ ပုံမှန်အလုပ်လုပ်ခြင်း ရှိ/မရှိ လျှပ်စစ်ကျွမ်းကျင်သူဖြင့် စစ်ဆေးပါ။ ပြတ်တောက်နေပါက အမြန်ဆုံး လဲလှယ် အသုံးပြုပါ။
- အင်ဗာတာအား ပစ္စည်းထုတ်လုပ်သည့် ကုမ္ပဏီ၏ အညွှန်းအတိုင်း တပ်ဆင်အသုံးပြုပြီး အင်ဗာတာမှ ကောင်းစွာ အလုပ်မလုပ်ပါက မိမိဝယ်ယူခဲ့သည့် ဆိုင်တွင် ပြန်လည် ပြသမေးမြန်းပြီး လိုအပ်သည့် အကြံပြုချက် တောင်းခံပါ။
- ဆိုလာ ဓာတ်အားစနစ် သွယ်တန်းတပ်ဆင်ရာ လမ်းကြောင်းတလျှောက် ဝါယာကြိုးဆက်များ ပြတ်တောက်ခြင်း ရှိ/မရှိ၊ အထိုင်တပ်ဆင်ထားသော စနစ်နှင့် ဝါယာကြိုးစများ ထိထိမိမိ ရှိ/မရှိ၊ လျှပ်စစ်ကျွမ်းကျင်သူနှင့် စစ်ဆေးပါ။
- သုံးစွဲမည့် လျှပ်စစ်ဝန်အားပမာဏနှင့် ကိုက်ညီသော စနစ်ကို ရွေးချယ် အသုံးပြုရန်နှင့် အင်ဗာတာမှ ပြောင်းလဲထုတ်ယူနိုင်သည့် ဓာတ်အား ပမာဏထက် မိမိတွင် သုံးစွဲသည့် ဝန်အားပမာဏ မျှတမှသာလျှင် ကောင်းစွာ အလုပ်လုပ်နိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။

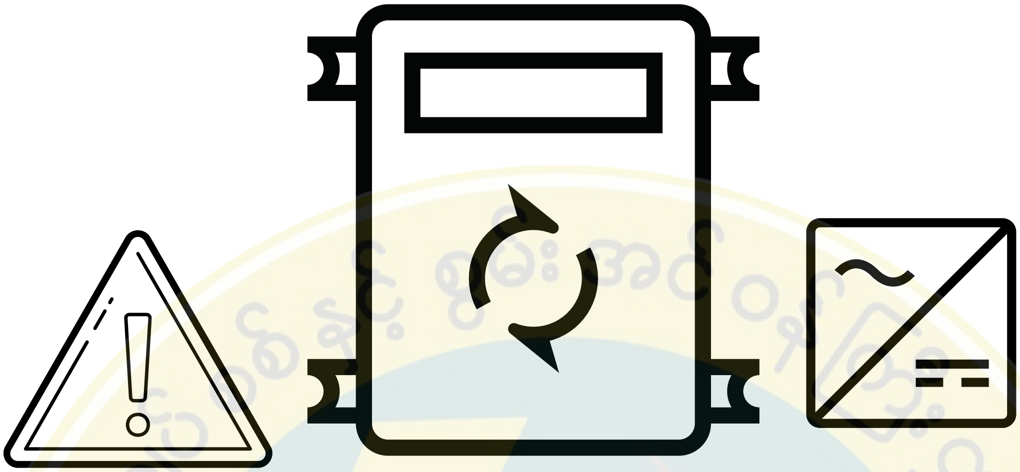


ဘက်ထရီသုံးစွဲမှုဆိုင်ရာ ပြဿနာ

- ဘက်ထရီစနစ်ထဲသို့ အား အဝင်နည်းခြင်း/ အား အဝင်များခြင်း။

ဖြစ်နိုင်ခြေပြဿနာအရင်းအမြစ်များ

- ဆိုလာဓာတ်အားစနစ်သည် မိုးအုံ့ပြီး တိမ်ထူသော ရာသီဥတုအခြေအနေတွင် ဆိုလာ မှတဆင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်အား ထုတ်လုပ်မှု လျော့နည်းခြင်းကြောင့် ဖြစ်နိုင်ပါသည်။
- မိမိအိမ်တွင် လက်ရှိအချိန် အမှန်တကယ် အသုံးပြုရန် လိုအပ်သော လျှပ်စစ်ဓာတ်အား ပမာဏသည် ကြိုတင် တွက်ချက်ထားသည့် ပျှမ်းမျှ လျှပ်စစ်ဝန်အား ပမာဏထက် ကျော်လွန်နေခြင်း ကြောင့်လည်း ဖြစ်နိုင်ပါသည်။
- ဘက်ထရီအိုးအတွင်းရှိ အက်ဆစ်ရည် လျော့နည်းခြင်းကြောင့်လည်း ဖြစ်နိုင်ပါသည်။
- ဘက်ထရီအိုးအဟောင်းများသည် ဓာတ်အားသိုလှောင် ထုတ်လုပ်မှု အကြိမ်ရေ (Charging/Discharging Cycle ပေါ်မူတည်ပြီး အရည်အသွေး ကျဆင်းတတ်ပါသည်။) တနည်းအားဖြင့် သုံးစွဲမှု ကာလကြာလာသည်နှင့်အမျှ ဘက်ထရီ၏ လုပ်ဆောင်နိုင်မှုစွမ်းရည် ယုတ်လျော့လာသည့် အတွက်ကြောင့်လည်း ဖြစ်ပါသည်။
- ဆိုလာပြားနှင့် ဘက်ထရီစနစ်အား သွယ်တန်းတပ်ဆင်သည့် လမ်းကြောင်း တလျှောက်တွင် ဝါယာကြိုး၏ လျှပ်စစ်စီးကြောင်း ခုခံမှုသတ္တိကြောင့် ဗို့အား တန်ဖိုး ကျဆင်းခြင်းကြောင့်လည်း ဖြစ်နိုင်ပါသည်။
- ဆိုလာပြားနှင့် ဘက်ထရီ စနစ်ကြားတွင် တပ်ဆင်ထားသည့် ဓာတ်အား ထိန်းချုပ် ကိရိယာ (Charge controller) တွင် ချိန်ညှိထားသော ဘက်ထရီအဝင် ဗို့အား တန်ဖိုး လွဲမှားနေခြင်းကြောင့် လိုအပ်သော ဗို့အားပမာဏကို ထုတ်ပေး နိုင်ခြင်းရှိသော်လည်း ဓာတ်အားထိန်းချုပ်ကိရိယာမှ ချိန်ညှိထားသော ဗို့အားပေါ် မူတည်ပြီး မှားယွင်းစွာ လုပ်ဆောင်ခြင်းကြောင့်လည်း ဖြစ်နိုင်ပါသည်။ တနည်းအားဖြင့် ဓာတ်အား ထိန်းချုပ်ကိရိယာ (Charge Controller) မှ ဘက်ထရီ၏ ဗို့အားတန်ဖိုးနှင့် ကွာဟမှု ရှိနေသောကြောင့် ဘက်ထရီစနစ်ထဲသို့ ဓာတ်အား အလွန်အကျွံသွင်းခြင်းကြောင့် အပူလွန်ကဲခြင်း စသည်တို့ ဖြစ်ပေါ်နိုင်ပါသည်။
- ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရန် လိုအပ်သည့်အချက်များ
- ဘက်ထရီထဲသို့ ဓာတ်အား သိုလှောင်မှု လျော့နည်းနေသည့်အချိန်တွင် မိမိ အသုံးပြုလက်စ လျှပ်စစ် ဝန်အားများအား လျှော့ချရန် လိုအပ်ပါသည်။ သို့မဟုတ် ဘက်ထရီမှ ဓာတ်အားကို ကြာရှည်ခံစွာ အသုံးပြုနိုင်ရန် ဘက်ထရီ၏ အရွယ်အစား ဆိုလာအရွယ်အစားအား ပြောင်းလဲသတ်မှတ် လုပ်ဆောင်နိုင်ပါသည်။
- အမျိုးအစားပေါ် မူတည်၍ လိုအပ်ပါက ဘက်ထရီအတွင်းရှိ အက်ဆစ်နှင့် မိုးရေ Level ကို ပုံမှန် စစ်ဆေးဖို့ လိုအပ်ပါသည်။



အင်ဗာတာသုံးစွဲမှုဆိုင်ရာ ပြဿနာ

- အင်ဗာတာ (ဒီစီ လျှပ်စစ်ကနေ အေစီလျှပ်စစ်သို့ ပြောင်းလဲပေးသော လျှပ်စစ် ကိရိယာ) သည် နေရောင်ခြည် ကောင်းစွာ ရရှိသော်လည်း အလုပ်မလုပ်ခြင်း၊ အင်ဗာတာမှ offline ပြနေခြင်းနှင့် ဓာတ်အား ပြတ်ချက်များ ရှိခြင်း။

ဖြစ်နိုင်ခြေပြဿနာအရင်းအမြစ်များ

- အင်ဗာတာစနစ်ရှိ ခလုတ်များ အလုပ်မလုပ်ခြင်း၊ သုံးစွဲသူ ဘက်ရှိ မိန်းခလုတ်ခုံမှ ဘရိတ်ကာများ အလုပ်မလုပ်ခြင်း၊ အင်ဗာတာတွင် ချိန်ထားသော ဗို့အားတန်ဖိုး မမှန်ခြင်း။
- ဆိုလာမှတဆင့် အင်ဗာတာဆီသို့ ဝင်လာသော အဝင် ဗို့အားမှာ အင်ဗာတာတွင် အနိမ့်ဆုံး အလုပ်လုပ်ရန် ရှိရမည့် ဗို့အား ပမာဏ တန်ဖိုးထက် နည်းနေခြင်း၊ သို့မဟုတ် အမြင့်ဆုံး ရှိရမည့် ဗို့အား ပမာဏထက် ကျော်လွန် နေခြင်း။
- ဆိုလာဘက်ခြမ်းတွင် ဓာတ်အားပြတ်ချက်များရှိခြင်း။

ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရန် လိုအပ်သည့်အချက်များ

- အင်ဗာတာစနစ်ရှိ ခလုတ်များကို သေချာစွာ စစ်ပါ။ အညွှန်းပါ လမ်းညွှန်ချက်ကို လိုက်နာဆောင်ရွက်ပါ၊
- ဓာတ်အားသုံးစွဲသူဘက်ရှိ ဘရိတ်ကာ ခလုတ်များကို သေချာစွာ စစ်ဆေးပါ။
- မိမိ၏ ဒီစီ ဗို့အားသည် အင်ဗာတာ အညွှန်းအတိုင်း အလုပ်လုပ်နိုင်သည့် ဗို့အား သတ်မှတ်ချက် တန်ဖိုးအတွင်း ကျရောက်မှု ရှိ/မရှိ ကို သတိပြုပါ။
- အင်ဗာတာ အဝင်ရှိ ဒီစီအဝင် အပေါင်း/အနှုတ် မှန်/မမှန် သေချာစွာ စစ်ပါ။

Solar Web Application အားအသုံးပြုရန်

solar-moee.nugmyanmar.org