မာတိကာ

အခန်း(၁) အခြေခံသင်ခန်းစာများ

(၁-၁) အလင်းလျှပ်စစ် ဆိုလာစနစ်အားလွှမ်းခြုံလေ့လာခြင်း ..... <၃>
(၁-၁-၁) အနှစ်ချုပ်ခြင်း ..... <၅>
(၁-၂) အသုံးပြုမည့်စွမ်းအင်စစ်တမ်းကောက်ခြင်း (သို့မဟုတ်)
ဆိုလာပါဝါစနစ်အရွယ်အစားသတ်မှတ်ရန်ပထမအဆင့် ..... <၆>
(၁-၂-၁) ဆိုလာလျှပ်စစ်စနစ်သုံးမည့်အိမ်အတွက် Report Card ပြုစုခြင်း ..... **<၆>**
(၁-၃) Solar Panels ..... <၉>
Solar Panels: An eco-friendly electric generator ..... <၉>
(၁-၃-၁) အခြေခံဆိုလာပြား ၃ မျိုး ..... <၁၀>
(၁-၃-၃) Shading & Shadows on solar panels ..... <၁၁>
(၁-၃-၄) Temperature & Wind Loading Considerations ..... <၁၁>
(၁-၃-၅) Types of solar panels array mountings:
Fixed , Adjustable & Tracking ..... <၁၁>
(၁-၃-၆) နေရောင်ခြည်ပြင်းအားဘယ်လောက်လိုမလဲ? ..... <၁၃>
(၁-၃-၇) ဆိုလာပြားများအတွက်ကုန်ကျစရိတ်နှင့်သက်တမ်းခန့်မှန်းခြင်း ..... <၁၃>
(၁-၃-၈) အနှစ်ချုပ်ခြင်း ..... <၁၄>
(၁-၃-၉) Mounting System Types ..... <၁၆>
(၁-၄) Charge Controllers ..... **<၁၈>**
(၁-၄-၁) Charge Controller ဘာကြောင့်လိုအပ်တာလဲ? ..... <၁၈>
(၁-၄-၂) Modern multi-stage charge controllers:
BULK , Aabsorption , Float ..... <၁၈>
(၁-၄-၃) MPPT Maximum Power Point Tracking ..... <၁၉>
(၁-၄-၄) အနှစ်ချုပ်ခြင်း ..... <၂၀>
(၁-၅) Power Inverters. ..... <၂၀>
(၁-၅-၁) The Power Inverter. ..... <၂၀>
(၁-၅-၁-၁) Square Wave power inverter (not as good):. ..... <၂၀>
(၁-၅-၁-၂) Modified Sine Wave power inverters(better): ..... <၂၂>
(၁-၅-၁-၃) True Sine Wave power inverter(best): ..... <၂၂>
(၁-၅-၁-၄) Grid Tie Power Inverters ..... <၂၃>

(၁-၅-၂) Input voltages 12V,24V,48V inverters
များအနက်ဘယ်ဟာသုံးသင့်သလဲ? ..... <၂၄>
(၁-၅-၃) Inverter Stacking:Using multiple inverters ..... <၂၄>
(၁-၅-၄) Power Inverter considerations ..... <၂၅>
(၁-၅-၅) Outback(off-grid) Power Inverters ..... <၂၆>
(၁-၅-၆) Enphase Grid-Tied Micro-Inverters ..... <၂၇>
(၁-၅-၇) လိုအပ်တဲ့ဆိုလာပြားနှင့်ဘက်ထရီဘယ်လိုသတ်မှတ်မလဲ? ..... <၂၉>
(၁-၅-၈) ဆိုလာစနစ်သုံးပစ္စည်းတွေဆက်သွယ်ဖို့ဘယ်ဝါယာ(သို့)
ကေဘယ်လ်သုံးမလဲ? ..... <၂၉>
(၁-၅-၉) အနှစ်ချုပ်ခြင်း ..... <၂၉>
(၁-၆) Storage Batteries. ..... <၃၀>
(၁-၆-၁) Storage Batteries: ဆိုလာပါဝါစနစ်လောင်စာကန် ..... <၃၀>
(၁-၆-၂) စက်မှုလုပ်ငန်းသုံးဘက်ထရီများ
Flooded,Gell,and AGM sealed batteries ..... <၃၁>
(၁-၆-၃) Care and Feeding ..... <၃၂>
(၁-၆-၄) ဘက်ထရီများကိုဘယ်လိုအားသွင်းမလဲ? ..... <၃၃>
(၁-၆-၅) ဘက်ထရီများအားဝါယာသွယ်တန်းခြင်း ..... <၃၃>
(၁-၆-၆) အနှစ်ချုပ်ခြင်း ..... <၃၃>
(၁-၇) AC Generators ..... <၃၄>
(၁-၇-၁) AC Generators for back-up power and running large loads ..... <၃၄>
(၁-၇-၂) အနှစ်ချုပ်ခြင်း ..... <၃၅>
(၁-၈) Wire & Cables ..... <၃၆>
(၁-၈-၁) ဝါယာအရွယ်အစားမှန်ကန်စွာရွေးချယ်ခြင်း ..... <၃၆>
(၁-၈-၂) Wire chart for connection 12 Volt solar panels
to Charge Controller ..... <၃၇>
(၁-၈-၃) Connecting the Charge Controller ..... <၃၈>
(၁-၈-၄) Connecting the Power Inverter ..... <၃၈>
(၁-၈-၅) Connecting the Batteries ..... <၃၉>
(၁-၈-၆) Standard Romex Type Sheathed Electrical Cable for 2%
voltage drop for 12,24 and 48 volt copper wire ..... <၄၀>
(၁-၉) Meters & Monitors ..... <၄၅>
(၁-၉-၁) Monitoring batteriey voltage and system perfprmance ..... <၄၅>
(၁-၉-၂) ဓါတ်လက်ထွန်းနှစ်သင်ခန်းစာအတိုအထွာ ..... <၄၅>

(၁-၉-၃) မီးယား(၅)မှဘက်ထရီဗို့အားပမာဏတွေရဲ့အဓိပ္ပါယ်ကဘာလဲ? ..... <၄၆>
(၁-၉-၄) Multi-function monitorငယ်ရင်ဘယ်လောက်ကျမလဲ? ..... <၄၇>

အခန်း(၂) အဆင့်မြင့်သင်ခန်းစာများ <၄၉>

(၂-၁) Battrey Wiring ..... **<၅၀>**
(၂-၁-၁) Battery wiring diagrams ..... <၅၀>
(၂-၁-၁-၁) Current(Power) မြှင့်တင်ရန်ပြိုင်ဆက်-သွယ်တန်းအသုံးပြုခြင်း ..... <၅၀>
(၂-၁-၁-၂) Voltage မြှင့်တင်ရန်တန်းဆက်-သွယ်တန်းအသုံးပြုခြင်း ..... **<၅၀>**
(၂-၁-၁-၃) တန်းဆက်-ပြိုင်ဆက်ရောထွေးဆက်သွယ်အသုံးပြုပုံ ..... **<၅၂>**
(၂-၁-၂) The sky's the limit ..... **<၅၂>**
(၂-၁-၃) နမူနာဆိုလာစွမ်းအင်စနစ်များ၏လျှပ်စီးပတ်လမ်းပြပုံစံ
အပြည့်အစုံကိုကြည့်ခြင်း ..... <၅၃>
(၂-၁-၄) Interactive Design Tools ဖြင့်ဆိုလာဒီဇိုင်းအမြန်ဆွဲခြင်း ..... <၅၄>
(၂-၂) Watts & Power ..... <၅၆>
(၂-၂-၁) Definitions ..... <၅၅>
(၂-၂-၂) Ohm's Law ..... <၅၅>
(၂-၂-၃) အုမ်းနိယာမဆိုင်ရာအခြေခံ ပုံသေနည်း-၁၂-နည်း ..... <၅၇>
(၂-၂-၄) အနှစ်ချုပ်ခြင်း ..... <၅၇>
(၂-၃) Solar Radiation ..... **<၅၈>**
(၂-၃-၁) Solar Radiation:Sunshine across the United States: ..... <၅၈>
(၂-၃-၂) WattHours အစား AmereHours သုံး
လက်တွေ့နေ့စဉ်နမူနာပုံစံတစ်ခု ..... <၅၉>
(၂-၃-၃) Solar Pathfinder ..... <၅၉>
(၂-၃-၄) Magnetic Declination ..... <၆၀>
(၂-၃-၄-၁) Orientation ..... <၆၀>
(၂-၄) Photovoltaics/How Solar Cells Work ..... <၆၄>
(၂-၅) Solar Electricity System Diagrams- 3 Types ..... <၆၅>
(၂-၅-၁) Grid Inter-tied Solar-Electric Systems ..... <၆၅>
(၂-၅-၂) Grid-Inter-tied Solar-Electric Systems
with Battery Backup ..... <၆၆>
(၂-၅-၃) Off-Grid Solar-Electric Systems ..... **<၆၇>**
(၂-၆) မိုးကြိုးအန္တရာယ်မှကာကွယ်ခြင်း ..... **<၇၀>**
(၂-၆-၁) မြေစိုက်ချခြင်းကိုစနစ်တကျဆောင်ရွက်ခြင်း(Proper Grounging) ..... <၇၀>
▪ Equipments များကိုမြေစိုက်ချရခြင်းအကြောင်းအရင်း ▪ **<၇၀>**
▪ Fuse နှင့် Breakers များဖြင့်မကာကွယ်နိုင် ▪ **<၇၀>**

▪ Single Point Grounds!! ▪ **<၇၃>**
▪ Ground Rod တစ်ချောင်းတည်းဖြင့်မလုံလောက် ▪ ..... **<၇၃>**
(၂-၆-၂) Grounding and NEC Requirements ..... **<၇၅>**
(၂-၆-၃) Surge Arrestors ..... **<၇၇>**
(၂-၆-၄) Installation Delta Arrestors ..... **<၇၈>**

အခန်း(၃) လက်တွေ့ဆိုင်ရာသင်ခန်းစာများ **<၈၅>**

(၃-၁) Installation ,Operation and Maintenance ..... **<၈၅>**
(၃-၁-၁) ဆိုလာဒီဇိုင်းမရေးဆွဲမီကြိုတင်သိထားသင့်သည့်အချက်များ ..... **<၈၅>**
(က) လိုက်လျောညီထွေရှိသောစွမ်းအင်ပင်ရင်းဖြစ်ရန်လိုအပ်ခြင်း ..... **<၈၅>**
(ခ) အသုံးပြုမည့်ပစ္စည်းတို့၏စွမ်းအင်စားသုံးမှုအရည်အချင်း ..... **<၈၆>**
(ဂ) ဆိုလာဒီဇိုင်းစံညွှန်းများ ..... <၈၆>
(၃-၁-၂) ဆိုလာဒီဇိုင်းနှင့်ပတ်သက်သောသိမှတ်ဖွယ်ရာအချက်များ ..... **<၈၇>**
(၃-၁-၃) **အသုံးပြုမည့်စနစ်ဗို့အားပမာဏသတ်မှတ်ခြင်း** ..... **<၈၈>**
(၃-၁-၄) ဒီဇိုင်းဘတ်ဂျက် ..... **<၈၉>**
(၃-၁-၄-၁) ကုန်ကျစရိတ်စဉ်းစားခြင်း ..... **<၈၉>**
Typical Installed Costs ..... **<၈၉>**
Component Costs. ..... **<၉၀>**
Cost Tradeoffs ..... **<၉၀>**
Labour Costs ..... **<၉၀>**
(၃-၁-၅) အရည်အသွေးမြင့် PV system ဒီဇိုင်းတွင်ရှိရမည့်အခြေခံအချက်များ. ..... **<၉၁>**
(၃-၁-၆) ကြိုတင်ကွယ်မှုအတွက်ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ခြင်းလုပ်ငန်းများ. ..... **<၉၂>**
(၃-၁-၇) ဆိုလာအလင်းလျှပ်စစ်စနစ်များတွင် လုပ်ကိုင်ဆောင်ရွက်ခြင်း. ..... <၉၆>
(၃-၁-၈) ဆိုလာအလင်းလျှပ်စစ်စနစ်အတွက်အာမခံချက်များ ..... **<၉၇>**
Product warranties. .....
System warranties .....
Annual energy performance warranties .....
(၃-၁-၉) ဆိုလာ-လျှပ်စစ်စနစ်သုံးတွဲဖက်ပစ္စည်းများနှင့်တပ်ဆင်ပုံနမူနာများ ..... **<၉၉>**

အခန်း(၄) လက်တွေ့ဆိုင်ရာအတွေ့အကြုံမှတ်သားဖွယ်ရာများ

(၄-၁)ဆိုလာစနစ်မတပ်ဆင်မီရှေးဦးစွာဆင်ခြင်ရမည့်အချက်များ **<၁၀၃>**
(၄-၂) Generation Recommendations **<၁၀၄>**
(၄-၂-၁) Material Recommendations **<၁၀၄>**
(၄-၂-၂) Equipment Recommendations and Installation Methods **<၁၀၅>**
(၄-၂-၃) PV System Design and Installation **<၁၀၆>**

◆ ပြင်ဆင်မှုအဆင့်ဆင့် (Preparation Phase) **<၁၀၆>**
◆ ဒီဇိုင်းရေးဆွဲမှုအဆင့်ဆင့် (Design Phase) **<၁၀၇>**
◆ တပ်ဆင်ပုံအဆင့်ဆင့် (Installation Phase) **<၁၂၀>**
(၄-၂-၄) Maintenance and Operation **<၁၃၀>**
(၄-၂-၅) Solar PV System Installation CheckList **<၁၃၂>**
◆ Before Starting Any PV System Testing ◆ **<၁၃၂>**
◆ PV Array__Grneral ◆ **<၁၃၃>**
◆ PV Array Circuit Wiring ◆ **<၁၃၃>**
◆ Repetitive Source Circuit String Wiring ◆ **<၁၃၄>**
◆ Continuation of PV Array Circuit Wiring ◆ **<၁၃၄>**
◆ Remainder of System ◆ **<၁၃၅>**
◆ Inverter Startup Tests ◆ **<၁၃၆>**
◆ System Acceptance Test ◆ **<၁၃၇>**
(၄-၃) ကျေးရွာမီးလင်းရေး-ဆိုလာလျှပ်စစ်ဓါတ်အားပေးစနစ်တည်ဆောက်ခြင်း **<၁၃၉>**
<အတွေ့အကြုံအချက်အလက်များ> **<၁၃၉>**
<ဓါတ်အားသွယ်တန်းပို့ဆောင်မှုပိုင်းဆိုင်ရာအချက်အလက်များ> **<၁၃၉>**
<ဓါတ်အားပေးရုံအတွက်-
နည်းပညာရှုထောင့်မြင့်ချဉ်းကပ်စဉ်းစားပြင်ဆင်ခြင်း> **<၁၃၉>**
(၄-၃-၁) System Block Diagrams **<၁၄၀>**
"solar PV generator" **<၁၄၀>**
"Three Stage Charging Control" **<၁၄၀>**
"Battery Bank" **<၁၄၂>**
"DB" **<၁၄၃>**
"Complete System Block Diagram" **<၁၄၄>**
(၄-၄) 2kVA နှုန်းသုံး Off-Grid ဆိုလာလျှပ်စစ်ဓါတ်အားပေးစနစ်ပရိုဂျက် **<၁၄၅>**