

செம்மங்குடி கோபாலகிருஷ்ணனின்

Learn

Rs.1,000/-

In a Week

ஒரே வாரத்தில் கற்கலாம்

SOLAR ENERGY

தமிழ்

- ★ Complete Designing
- ★ Assembling
- ★ Installation
- ★ Maintenance

FREE DVDs

By: Semmangudi GOPALAKRISHNAN .V alias GK

Publishers :

CIIT Infotech

New No. 45, Second Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K. Nagar,
Chennai - 600 078, Tamil Nadu, India.

Land Mark: Amman Koil Bus Stop → 11th Sector →
Guru Ragavendra Hospital → V P Textiles → 70th Street →
Right side 2nd Building (4 story building)

www.ciitinfotech.com Email:ciitinfotech@gmail.com Cell: 90943 95308

செம்மங்குடி கோபாலகிருஷ்ணனின்
Learn In a Week - ஒரே வாரத்தில் கற்கலாம்

உங்களை உங்களது வீட்டில் இருந்தபடியே கண்டிப்பாக
ஒரு தேர்ச்சி பெற்ற Computer Engineer ஆக
எங்களது புத்தகங்கள்+DVD மூலம் மாற்ற முடியும்
ஏற்றுமதி வியாபாரம் பற்றிய வழிமுறைகளை அறிந்த
ஒரு சிறந்த தொழில் அதிபராக மாற்ற முடியும்

ஆர்வமும் தன்னம்பிக்கையும் மட்டுமே போதுமானது.
ஆங்கிலத்தில் அதிக தேர்ச்சி இல்லையே என கருதவே வேண்டாம்.
ஓய்வு பெற்றவர்கள், இல்லத்தரசிகள் அனைவரும் மிகவும் சுலபமாக
கற்கலாம்.
குடும்பத்திலுள்ள அனைவருமே கற்கலாம்.
அனைத்து விதமான கம்ப்யூட்டர்களையும் அஸம்பிள் செய்யலாம்.
சர்வீஸ் செய்யலாம்.
Laptopஐ சுலபமாக பிரித்து திரும்ப அஸம்பிள் செய்யலாம்.
சர்வீஸ் செய்யலாம்.
வங்கிகள், அலுவலகங்கள், Browsing Center ஆகியவற்றில் உள்ளது
போல அனேக கம்ப்யூட்டர்களை இணைத்து ஒரு LAN நெட்ஒர்க்கை
மிகவும் சுலபமாக அமைக்கலாம்.
Professional Camera, Handycamகளில் எடுக்கப்பட்ட Videoக்களை
Edit செய்து திருமண நிகழ்ச்சிகளின் வீடியோக்களை போலவே சுலபமாக
தயாரிக்கலாம்.
சுயமாக Video, Photo தொழில் துவங்கி நல்ல வருவாய் ஈட்டலாம்.

உங்கள் வீட்டிற்கு தேவையான மின்சாரத்தை நீங்களே தயாரிக்கலாம்

எங்களது புத்தகங்கள்

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| 1) Computer Hardware Vol-1 | 7) Computer Basics, |
| 2) Computer Hardware Vol-1 | 8) Office Automation, |
| 3) Computer Hardware Vol-1 | 9) Page Maker |
| 4) Networking Vol-1 | 10) Photoshop |
| 5) Networking Vol-2 | 11) Corel Draw |
| 6) Laptop Servicing, | 12) Video Editing, |
| 13) Export Business | 14) Solar Energy |

ஒவ்வொரு புத்தகத்துடனும் 3 DVDக்கள் இலவசம்.

எங்களது புத்தகங்கள்

Hardware Books மூன்று Volumeகள்

1) Volume -1 Rs.1000/- Free 3 DVDs

Complete Assembling, Trouble Shooting, O/S Installation, Device Drivers, Core 2 Duo Assembling.

2) Volume -2 Rs.1000/- Free 3 VCDs

Connecting of 4 Hard Disks, Web/Digital Camera, TV/Caputre Card, Multi Meter, Second Harddisk Partition, Windows 7 Installation, Windows 7 Upgrade, 130 கேள்விளுக்கு பதில்கள்

3) Volume -3 Service Engineer Rs.1,000/- Free 4 DVDs

Complete Servicing, Windows XP Installation, VIRUS Removal, Data Recovery, Earth Testing, Static Power Discharge. RAM Service (Memory), SATA to IDE Converter GHOST, System Restore.

Networking - LAN Books இரண்டு Volumeகள்

4) Volume - 1. Free 3 VCDs. Rs.1000/-

Networking Fundamentals, Topology, HUB/Switch, Peer to Peer, IP Address, Subnet Mask, Network Configuration, Network Printer, Wireless LAN, Wireless Internet.

5) Volume -2 (Admin. 2003 Server) Rs.1000/- Free 3 DVDs

2003 Server Installation Live, MMC, Users, Groups, Permissions, Rights, Account Policy, Audit Policy, DHCP, DNS, upgrade to Domain Controller, Terminal Server, Thin Client

6) LAPTOP Servicing- Free 3 DVDs Rs.1,000/-

Dismantling, Servicing, Assembling, Laptopஐ சுலபமாக பிரித்து Service செய்து திரும்ப Assemble செய்யலாம்

7) Video Editing- Free 3 DVDs Rs.1,000/-

Video Capturing, Fireware Card, Pinnacle Capture card, Video Editing, Titling, Transperancy, Transitions, Hollywood Effects, Plugins, Exporting, CD, DVD Writing

8) Computer Basics - Free 3 DVDs. Rs.1000/-

Wordpad, Notepad, Windows Media Player, CD Writing, Printing

9) Office Automation - Free 3 DVDs. Rs.1000/-

MS Word, MS Excel, MS Power Point, Internet, Outlook Express, E-Mail, Yahoo Messenger, Chating, PDF etc.,

10) Photoshop - Free 3 DVDs Rs.1000/-

Tool Box, Selection Tools, Layers, Gradient Effect, Layer Styles, Filters, Colour Corrections, Borders, Patterns, அனைத்தையும் தன்னந்தனியாக கற்று செய்யலாம்.

11) Pagemaker - Free 3 DVDs Rs.1000/-

Complete Course, Books, Visiting Card, Wedding Card, Lables, Strickers, Advertisements, Bill Books, அனைத்தையும் தன்னந்தனியாக கற்று செய்யலாம்.

12) Corel Draw - Free 3 DVDs Rs.1000/-

Pick Tool, Shape Tool, Roughen Brush Tool, Smart Drawing, Polygon Tool, Text Tool, Fill Tool, Edit Menu, Layout Menu, அனைத்தையும் தன்னந்தனியாக கற்று செய்யலாம்.

13) Export Business - Free 3 DVDs Rs.1,000/-

ஏற்றுமதி தொழில் தொடங்குவது முதல் சரக்குகளை ஏற்றுமதி செய்து இறக்குமதியாளரிடமிருந்து பாதுகாப்பாக பணம் பெறுவது வரை மிகவும் எளிமையாக விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. Complete Deatils about Exports.

14) Solar Energy - Free 3 DVDs Rs.1,000/-

Complete Designing, Assembling, Installation & Maintenance

முன்னுரை

அன்பார்ந்த வாசகர்களே,

கைத்தொழில் ஒன்றை கற்றுக்கொள் கவலை உனக்கில்லை ஒத்துக்கொள்

”ஏட்டுச் சுரக்காய் கறிக்கு உதவாது” என்பது பழமொழி

அது போல நாம் கல்லூரியில் படிக்கின்ற பாடத்திட்டங்களின் மூலம் பெறப்படுகின்ற கல்வி அறிவானது நாம் செய்கின்ற வேலைக்கு பயனுள்ளதாக இருப்பதில்லை என்பதை யாவரும் அறிந்த உண்மை.

நாம் தனியாக செயல்முறை பயிற்சியோடு படிக்கின்ற படிப்புகள்தான் ஒரு நல்ல வேலை வாய்ப்பை பெறுவதற்கும், நாம் செய்கின்ற வேலைக்கும் பயனுள்ளதாக இருக்கின்றன.

இன்றைய சூழ்நிலையில் வேலைக்கு செல்வதைவிட சுயத்தொழில் செய்து சம்பாதிப்பது மிகவும் உகந்தது.

ஒரு நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு மின்சாரம் மிகவும் அत्याவசியமான ஒன்று. தடையில்லாத மின்சாரம் இருந்தால் நாட்டில் வேலை வாய்ப்பு பெருகும். மக்களிடம் வாங்கும் கச்சியும் பெருகும். இதனால் தொழில் உற்பத்தியும் பெருகும்.

விவசாய உற்பத்தியிலும் மின்சாரம் பெரும் பங்கு வகிக்கிறது. மின்சாரம் தடை இல்லாமல் திடைத்தால் விவசாயிகள் தங்கள் விளைநிலங்களில் மூன்று போக சாகுபடி செய்து விளைச்சலை பெறுக்குவார்கள். இவ்வாறு மின்சாரத்தின் பயன்பாட்டை சொல்லிக்கொண்டே போகலாம்.

மொத்தத்தில் மின்சாரம் அன்றாட வாழ்வில் மிக முக்கியமான ஒரு பங்கை வகிக்கிறது. வளர்ந்த நாடுகள் (Developed Countries) அனைத்திலும் மின்சார தட்டுப்பாடே கிடையாது.

அமெரிக்கா, சீனா, சிங்கப்பூர், ஜப்பான் போன்ற வளர்ந்த நாடுகளில் மினாசார வெட்டே கிடையாது.

ஏன் நமது நாட்டிலும் கூட குஜராத் மாநிலத்தில் மட்டும் மின்சார வெட்டு கிடையவே கிடையாது. இன்னும் சொல்லப்போனால் குஜராத் மாநிலத்தில் அவர்களது தேவைக்கு மேல் 4000MV மின்சாரத்தை அதிகப்படியாக உற்பத்தி செய்கிறார்கள். எனவே அங்கு தொழில் வளர்ச்சியும் மிகவும் அபரிமிதமாக உள்ளது.

ஆனால் இந்தியாவில் குஜராத் மாநிலத்தை தவிர அனைத்து மாநிலங்களிலும் மின்சார வெட்டு இருந்து வருகிறது. குறிப்பாக தமிழ்நாடு மின்சார வெட்டால் மிகவும் அதிக அளவில் பாதிக்கப்பட்டு இருக்கிறது.

ஏன் நமது தமிழ்நாட்டிலும் கூட வளர்ந்த நாடுகளை போல மின்வெட்டை ஒழித்து தடை இல்லா மின்சார உற்பத்தியை செய்ய முடியாதா ? கண்டிப்பாக முடியும்.

தமிழகத்திலும் குஜராத் மாநிலத்தை போல சூரிய சக்தி மூலம் மின்சாரத்தை தயாரிக்க ஆரம்பித்தால் கண்டிப்பாக தமிழகம் இந்தியாவில் மட்டுமின்றி உலகிலேயே மிகவும் முதன்மை மாநிலமாக திகழும் என்பதில் சிறிதும் அய்யம் இல்லை.

அரசாங்கத்தை குறை கூறுவதை முதலில் விடுங்கள். ஒவ்வொரு வீட்டினரும் தமது வீட்டிற்கு தேவைப்படும் மின்சாரத்தை சூரியசக்தி மூலம் தயாரித்து பயன்படுத்துங்கள்.

மிகவும் ஏராளமான அளவில் சூரியசக்தி மின்சாரம் வீணாகி கொண்டு இருக்கிறது. அவ்வாறு உற்பத்தியாகும் சூரிய மின்சாரத்தை நாம் ஒவ்வொரு வரும் பயன்படுத்த தொடங்கினால் மின்வெட்டை உடனே ஒழித்துவிடலாம். மேலும் நாம் நமது நாட்டிற்கு செய்யும் ஒரு மகத்தான சேவை என்பதையும் மனதில் கொள்க.

சூரிய சக்திமூலம் மின்சாரத்தை தயாரிப்பது மிக மிக சுலபமான ஒன்று. எந்த கல்வித்தகுதியும் தேவை இல்லை.

ஒரு சாதாரண மனிதன் மிகவும் சுலபமாக ஒரு Solar Projectஐ நிறுவி தேவையான அளவிற்கு மின்சாரத்தை தயாரித்து பயன்படுத்தலாம். இது மிகவும் சுலபமான ஒன்று.

மத்திய மற்றும் மாநில அரசுகள் மான்யமும் கிடைக்கிறது.

இந்த புத்தகம் மற்றும் DVD மூலம் நீங்கள் ஒரு Solar Projectஐ மிகவும் சுலபமாக நிறுவலாம்.

சொந்த வீட்டிற்கு மிகவும் குறைந்த செலவில் நிறுவலாம். ஒரு தொழிலாகவும் செய்து லட்சக் கணக்கில் சம்பாதிக்கலாம்.

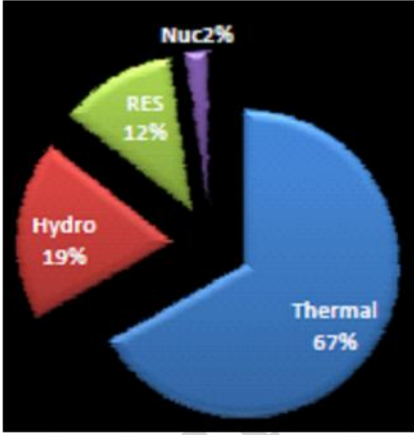
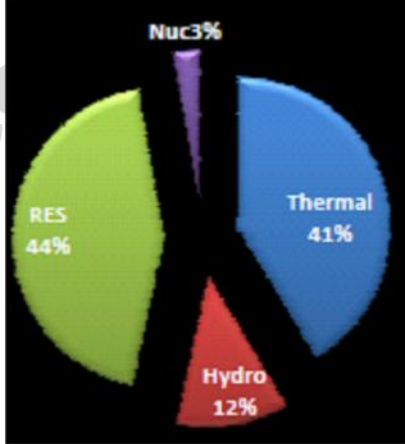
எனவே ஒவ்வொரு வரும் தனது வீட்டில் ஒரு Solar Projectஐ நிறுவ வேண்டும். இதுதான் எனது மனமார்ந்த வேண்டுகோள். இது நீங்கள் நாட்டிற்கு செய்யும் ஒரு மகத்தான சேவை என்பதையும் மறவாதீர்கள்.

உங்கள் அன்பன்,
செம்மங்குடி V. கோபாகிருஷ்ணன் alias GK

INDEX

Power Sector at a Glance.....	7
Electricity	11
Solar Power	15
Solar Panelலின் வகைகள்	19
3 Types of Solar Projects	26
System Voltage	30
Solar Panels	33
Panel Connecting Method	45
Panel Angle with Latitude	49
Combiner Box	51
Charge Controller	55
Solar Maximizer Connetcions	58
Battery	63
SOC - Status of Charge	73
Battery Reserve	75
Battery Charging / Discharging Specifications	81
Inverter	83
Calculation of Inverter Size	85
Project Designing (Calculations)	86
Subsidy from State & Central Government	93
ஒரு நல்ல Earth நிறுவுதல்	95
Earth Testing	113
Multimeters	118
அளவுகளும் குறியீடுகளும்	135
Diode	136
Diode Testing	139
Cost of Materials	143
Market Price of Solar Projects with Subsidy	144
List of Manufacturers/Suppliers of Solar Products	148

Power Sector at a Glance (30-09-12)

India		Tamilnadu	
			
Thermal	1,38,806.18 MW	Thermal	7,527 MW
Hydro	39,291.40 MW	Hydro	2,186 MW
Renewable (12%)	24,998.46 MW	Renewable (42%)	7,979 MW
Nuclear	4,780.00 MW	Nuclear	501 MW
Total	2,07,876.04 MW	Total	18,193 MW

India's Total Power Generation 2,07,876.04 MW

Tamil Nadu Total Power Generation 18,193 MW

India's Total Renewable Power Generation 24,998.46 MW 12%

Tamil Nadu Total Renewable Power Generation 7,979 MW 42%

இந்தியாவின் மொத்த மின்சார உற்பத்தி 2,07,876.04 MW

தமிழ்நாட்டின் மொத்த மின்சார உற்பத்தி 18,193 MW

இந்தியாவில் மொத்த Renewable Power உற்பத்தி 24,988.46 MW 12%

தமிழ்நாட்டின் மொத்த Renewable Power உற்பத்தி 7,979MW 42%

Renewable Energy Installations in Tamilnadu
Achievement as on 30-09-2012

தமிழ்நாட்டில் Renewable Energy மூலமாக உற்பத்தி
செய்யப்பட்டு வரும் மின்சாரத்தின் அளவு.

Sl.No.	Source/System	Tamilnadu (MW)
1	Wind Power	7,134.00
2	Biomass Power	167.15
3	Bagasse cogeneration	659.00
4	Small hydro (upto 25MW)	90.05
5	Waste to Energy	4.25
6	Solar Photovoltaic	17.00
Total		7,979.17

தமிழ்நாட்டின் மொத்த உற்பத்தி **7979.17 MW**
அவற்றில் Solar உற்பத்தி **17.00MW** மட்டுமே.

Energy Types

- 1) Conventional
- 2) Renewable

Conventional Type Energy

- 1) Hydro
- 2) Thermal
- 3) Atomic

- 1) The availability is limited
- 2) The availability is limited
- 3) Produces lot of Pollutions

Transmission loss 1/2 unit for 1 unit

மின்சாரம் உற்பத்தி இடத்தில் இருந்து
உபயோகத்திற்கு ஒரு Unit மின்சாரத்தை கொண்டு
1/2 Unit வீணாகிறது. இதை Transmission loss என்பர்.
அதாவது 1.50 unit உற்பத்தி செய்தால்
உபயோகத்திற்கு 1 unit தான் கிடைக்கும்.

Renewal Energy

Renewal Energy also called Green Energy.
Generated from Natural Resources.
Renewable i.e. Naturally replenished.
Pollution Free.
Clean Environment.

Renewable Energyஐ Green Energy

என்றும் அழைப்பர்.

இயற்கையாகவே புதுப்பிக்கத்தக்கது.

சுற்றுச்சூழல் மாசற்றது.

சுற்றுச்சூழல் மிகவும் தூய்மையானது.

Renewable Type Energy

- 1) Wind
- 2) Solar
- 3) Biomass

- 1) Air
- 2) Sunlight
- 3) Wood waste
- 4) Material derived from living animals

Electricity

Electricity - Three Basic Units

1) Voltage 2) Current 3) Resistance

Voltage is Denoted by Volts Symbol V

Current is Denoted by Ampere Symbol I

Resistance is Denoted by Ohms Symbol R

Voltageற்கான குறியீடு V

Currentற்கான குறியீடு I

Resistanceற்கான குறியீடு R

Electrical Power

Measured in Watts

Watts is Denoted by P i.e. Power

Watt = Volt X Amps

$P = V \times I$

மின் உபயோகத்தை watt என்ற அளவில் குறிப்பிடப்படுகிறது. இதன் குறியீடு P.

Unit Calculation

1 Unit = 1000 Watts

5000 Watts = 5 Units

ஒரு unit என்பது 1000 wattகளை கொண்டது.

Amps Calculation

200 Watts bulb Consume 1 Amps Current @ 200 Volt

400 Watts bulb Consume 2 Amps Current @ 200 Volt

600 Watts bulb Consume 3 Amps Current @ 200 Volt

1000 Watts bulb Consume 5 Amps Current @ 200 Volt

Voltage Frequency - Symbol Hz

Measured in Hertz

220 V 50 Hz

50Hz Means 50 Cycles per Second

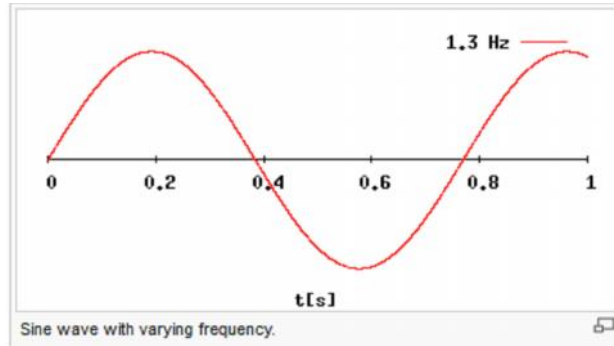
1 Cycle = 2 Half Cycles

1st half - 0 Volt to peak Volt

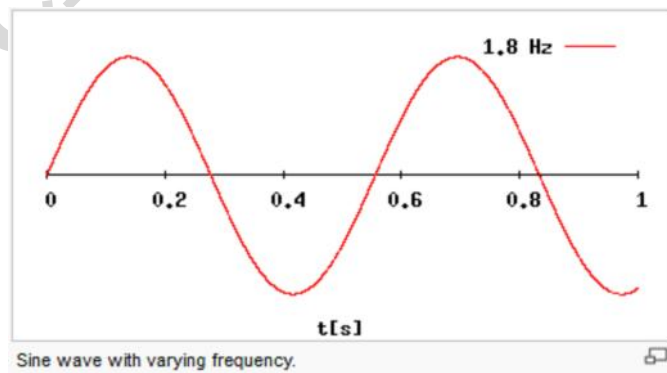
2nd half - Peak Volt to 0 Volt

50Hz என்பது ஒரு செகண்டிற்கு 50 தடவை என்று பொருள்.

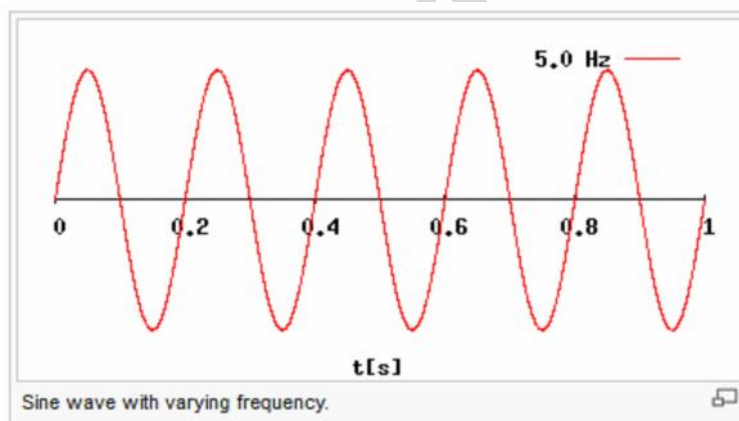
Frequency per Second - 1 Hz



One Frequency – 1 Hz



5 Frequencies / Sec. – 5 Hz

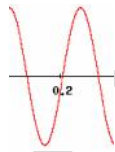


Types of Current : 2 Types

- 1) AC – Alternative Current
- 2) DC – Direct Current

AC Current, DC Current Symbols

AC Symbol



DC Symbol



AC - Alternative Current

Changing Phase 0Volt to peak Volt 50 Times per Second

DC - Direct Current

Have 2 Polarities

+ Plus (Red wire)

- Minus (Black wire)

No Voltage Changing in + Plus

Ohms Law

Formula

$$V = I \times R$$

$$I = V / R$$

$$R = V / I$$

V = Volt

I = Current

R = Resistance

CIIT Infotech

Solar Power

CIIT Info

Solar Energy - சூரிய மின்சாரம்

Solar PhotoVltic(PV) System என்றால் என்ன?

சூரியன் வெளிச்சம் மற்றும் உஷ்ணத்தை உற்பத்தி செய்கிறது. இவற்றில் இருந்து நாம் மின்சாரத்தை மிகவும் சுலபமாக தயாரித்து பயன்படுத்தலாம்.. இதை சூரிய சக்தி மின்சாரம் என்பர். Solar Power or Solar Energy.

இவ்வாறு மின்சாரத்தை தயாரிக்க உதவும் கருவிகள் கொண்ட ஒரு அமைப்பை

Solar PhotoVltic System அல்லது Solar Power System என்பர்.

இதுவும் ஒரு வகையான Renewable Energy Sstem.

PhotoVltic எனப்படும் Solar Panelகள் சூரிய வெளிச்சத்தையும் உஷ்ணத்தையும் DC மின்சாரமாக மாற்றுகின்றன.

இவ்வாறு தயாரிக்கப்படும் மின்சாரத்தை சேமித்து வைக்கலாம் அல்லது நேரடியாக பயன்படுத்தலாம். மின்சார இலாகாவிற்கே(GRID Line) கொடுக்கலாம் அல்லது வேறு வழிகளில் தயாரிக்கப்படும் மின்சாரத்துடனோ வேறு வகையில் கிடைக்கும் Renewable மின்சாரத்துடனோ சேர்த்து பயன்படுத்தலாம்.

சூரிய சக்தி Solar Panelகள் மூலம் தயாரிக்கப்படும் மின்சாரம் மிகவும் நம்பகமானது. மிகவும் தூய்மையானது. கீழ்க்கண்ட அனேக செயல்பாடுகளுக்கு பயன்படக்கூடியது.

- 1) வீடுகள்
- 2) தொழிற்சாலைகள்
- 3) விவசாயம்
- 4) கோழி பண்ணைகள்

சூரிய சக்திமூலம் தயாரிக்கப்படும் மின்சார உற்பத்தியில் கீழ்க்கண்ட பாகங்கள் முக்கியமானவைகள்.

- 1) PV Module
- 2) Solar Charge Controller
- 3) Inverter
- 4) Battery
- 5) Load

PV Module: சூரிய வெளிச்சத்தை DC மின்சாரமாக மாற்றுகிறது.

Solar Charge Controller:

PV Solar Panelகளில் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சாரம் Batteryயில் சேமித்து வைக்க Batteryஐ நோக்கி செல்கிறது. சூரிய வெளிச்சத்தை பொருத்து மின்சார உற்பத்தி கூடுதலாகவோ அல்லது குறைவாகவோ இருக்கும்.

அவ்வாறு ஏற்ற இறக்கத்துடன் உற்பத்தியாகும் மின்சாரத்தை நேரடியாக Batteryக்கு அனுப்பினால் Battery வெடித்துவிடும் அல்லது அதன் ஆயுட்காலம் மிகவும் குறைந்து விடும்.

இந்த பிரச்சனையில் இருந்து விடுபட Solar Panelலில் உற்பத்தியாகும் மின்சாரத்தை Battery தாங்கும் விதத்தில் அதற்கு தகுந்தபடி ஒரே சீரான அளவில் மின்சாரத்தை Volt மற்றும் Currentஐ சீராக்கி Batteryக்கு அனுப்புகிறது. இதனால் Batteryயின் ஆயுட்காலம் நீடிக்கிறது.

Batteryயும் பாதுகாப்பாக இருக்க வழி செய்கிறது.

Inverter:

PV Solar Panelகள் DC Currentஐ உற்பத்தி செய்கின்றன. அதேபோல காற்றாலைகளும் (Wind Mills) DC Currentஐ உற்பத்தி செய்கின்றன.

நமது வீடுகள் மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுவது AC Current. எனவே நாம் உபயோகிப்பதற்கு ஏதுவாக உற்பத்தி செய்யப்படும் DC Voltஐ மிகவும் சுத்தமான AC Voltஆக (Clean AC Volt) மாற்ற இந்த Inverter உதவுகிறது.

அவ்வாறு மாற்றி கொடுக்கப்படும் AC மின்சாரத்தை வீட்டு உபகரணங்களில் பயன்படுத்தலாம். GRID எனப்படும் மின்சார இலாகாவிற்கும் கொடுக்கலாம்.

Battery:

மின்சார கருவிகளுக்கு தேவைப்படும் போது மட்டும் (on Demand) மின்சாரத்தை சேமித்து வைத்து வழங்க இந்த Batteryகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

Load:

மின்சார விளக்குகள் (Lights), ரேடியோ, கம்ப்யூட்டர், TV, Fridge போன்ற மின்சார கருவிகள் இயங்க தேவைப்படும் மின்சாரத்தின் அளவே Load எனப்படும். இதை Demand எனவும் அழைப்பர். ஏன் எனில் தேவைப்படும் போது மட்டும் கருவிகளை இயக்க மின்சாரம் கிடைக்கும். இவைகள் இயங்க தேவைப்படும் மின்சாரத்தை சூரிய சக்தி கருவிகள் மூலம் பெறலாம். (Solar PV System).

What is solar PV system?

Solar photovoltaic system or Solar power system is one of renewable energy system which uses PV modules to convert sunlight into electricity.

The electricity generated can be either stored or used directly, fed back into grid line or combined with one or more other electricity generators or more renewable energy source.

Solar PV system is very reliable and clean source of electricity that can suit a wide range of applications such as residence, industry, agriculture, livestock, etc.

Major system components

Solar PV system includes different components that should be selected according to your system type, site location and applications.

The major components for solar PV system are

- 1) solar charge controller
- 2) inverter
- 3) battery bank
- 4) auxiliary energy sources
- 5) loads (appliances).

- **PV module:** converts sunlight into DC electricity.
- **Solar charge controller**
regulates the voltage and current coming from the PV panels going to battery and prevents battery overcharging and prolongs the battery life.
- **Inverter**
Converts DC output of PV panels or wind turbine into a clean AC current for AC appliances or fed back into grid line.
- **Battery:**
stores energy for supplying to electrical appliances when there is a demand.
- **Load**

Load is electrical appliances that connected to solar PV system such as lights, radio, TV, computer, refrigerator, etc.

Solar Panelலின் வகைகள்

3 விதமான Solar Panelகள் உள்ளன.

- 1) Monocrystalline
- 2) Polycrystalline
- 3) Amorphous Silicon also called “Thin Film”

இந்த வகைகளில் சில நன்மைகளும் உள்ளன. அதே சமயம் சில குறைபாடுகளும் உள்ளன.

- 1) Panelகளின் Size(அளவு)
- 2) பயன்படுத்தப்படும் இடத்தின் சுற்றுச்சூழல்
- 3) எதிர்பார்க்கும் அளவிற்கு மின்உற்பத்தி

மேலே கூறப்பட்டவைகள் உபயோகிப்பாளர் திட்ட மதிப்பை (Budjeit)ஐ பொருத்தது.

1) Monocrystalline

இது அதிக அளவில் Siliconன் Crystalகளை கொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. இந்த வகை Panelகள் மிகவும் சிறப்பாக செயல்படக் கூடியவை. ஆனால் அதிக அளவில் செலவு பிடிக்கும். தற்சமயம் இவைகள் கிடைக்கின்றன. இவற்றின் சிறந்த செயல் பாட்டினால் குறைந்த பரப்பளவு உள்ள இடத்தில் மிக அதிகப்படியான அளவில் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்ய முடியும். அதாவது இடதட்டுப்பாடு உள்ள இடங்களில் இவற்றை பயன்படுத்தி மிக அதிக அளவில் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்யலாம்.

2) Polycrystalline

பார்ப்பதற்கு கண்ணாடி போல பளபளப்பாக தோற்றமளிக்கும். அனேக Siliconனின் Crystalகளை கொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. சாதாரணமாக அதிக அளவில் எல்லா இடங்களிலும் இதன் பயன்பாட்டை காணலாம். பொதுவாக அதிக அளவில் கண்களில்படும். Mono Panelகளின் செயலல்பாட்டைவிட இதன் செயல்பாடு சிறிதளவே குறைவாக மேலும் Monoவைவிட விலையும் சிறிது குறைவு.

3) Amorphous Silicon also called “Thin Film”

இதை Thin Film எனவும் கூறுவர். இவைகள் மிகவும் மெல்லியதாகவும் வளையும் தன்மை உள்ளதாகவும் இருக்கும். எனவேதான் இதை Thin film என அழைக்கின்றனர். வளையும் தன்மை எள்ளதால் இவற்றை கட்டடங்கள் மீது ஒட்டி பயன்படுத்தலாம். இவைகள் மிகவும் மலிவானது.

இதன் குறைபாடுகள்

- 1) இதன் செயல்பாட்டு திறன் மிகவும் குறைவு.
- 2) அதிக அளவில் மின்இழப்பு ஏற்படும்.
- 3) மற்றவைகளைவிட சூடாகவே இருக்கும்.

Types of Solar Panels

There are 3 Types of Photovoltaic Solar Panels

- 1) Monocrystalline
- 2) Polycrystalline
- 3) Amorphous Silicon also called "Thin Film"

All three types of solar panels have both advantages and disadvantages depending on the end user's budget, the size and type of environment where they are used and the expected output of the system to name a few.

1) Monocrystalline Photovoltaic Solar Panel

This is made from a large crystal of silicon. Monocrystalline solar panels are the most efficient and most expensive panels currently available. Because of their high efficiency, they are often used in applications where installation square footage is limited, giving the end user the maximum electrical output for the installation area available.

2) Polycrystalline Photovoltaic Solar Panel

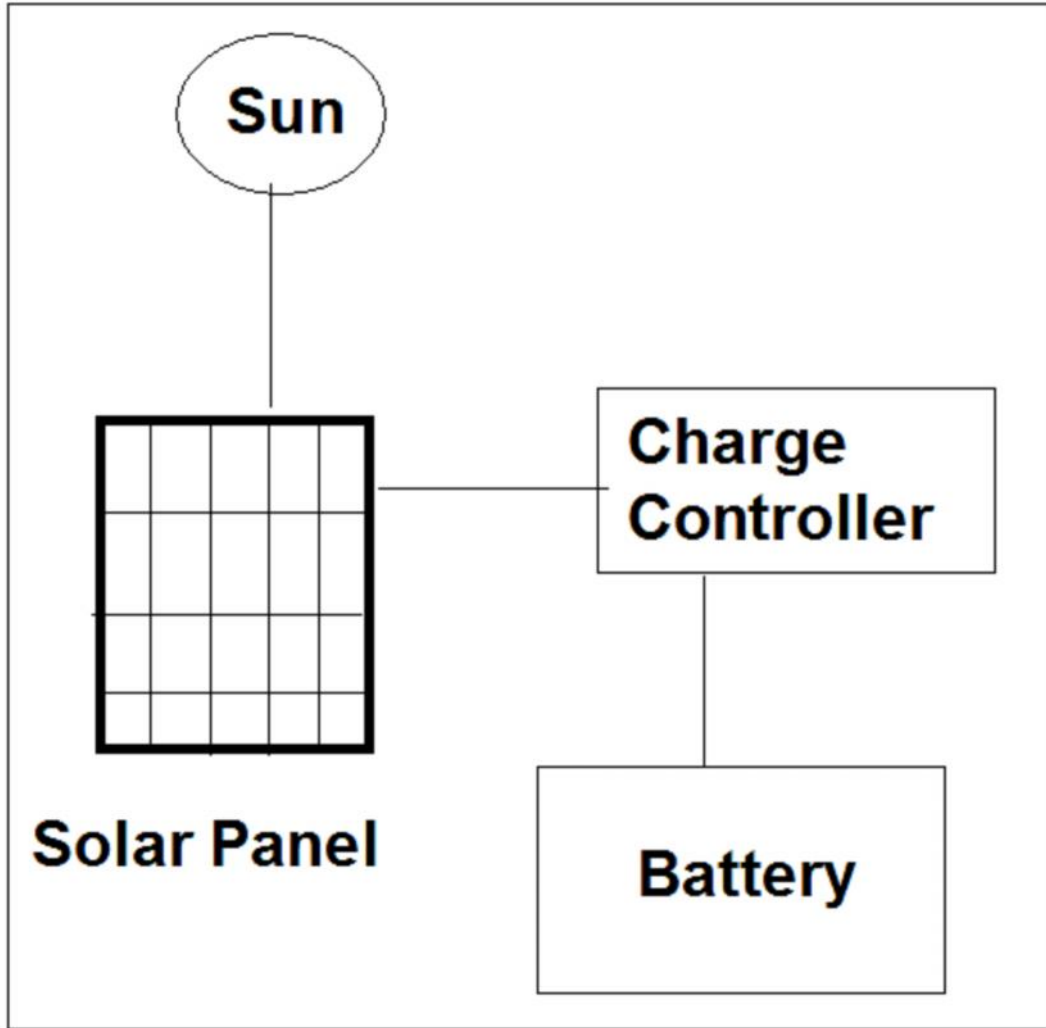
Characterized by its shattered glass look because of the manufacturing process of using multiple silicon crystals, polycrystalline solar panels are the most commonly seen solar panels. A little less efficient than monocrystalline panels, but also less expensive.

3) Amorphous Silicon "Thin Film" Photovoltaic Solar Panel

These panels can be thin and flexible which is why they are commonly referred to as "Thin Film" solar panels. Amorphous silicon solar panels are common for building integrated photovoltaics (BIPV) applications because of their many application options and aesthetics.

They are cheaper and are not effected by shading. Drawbacks are low efficiency, loss of wattage per sq. ft. installed and heat retention.

Block Diagram of charging Battery from Solar

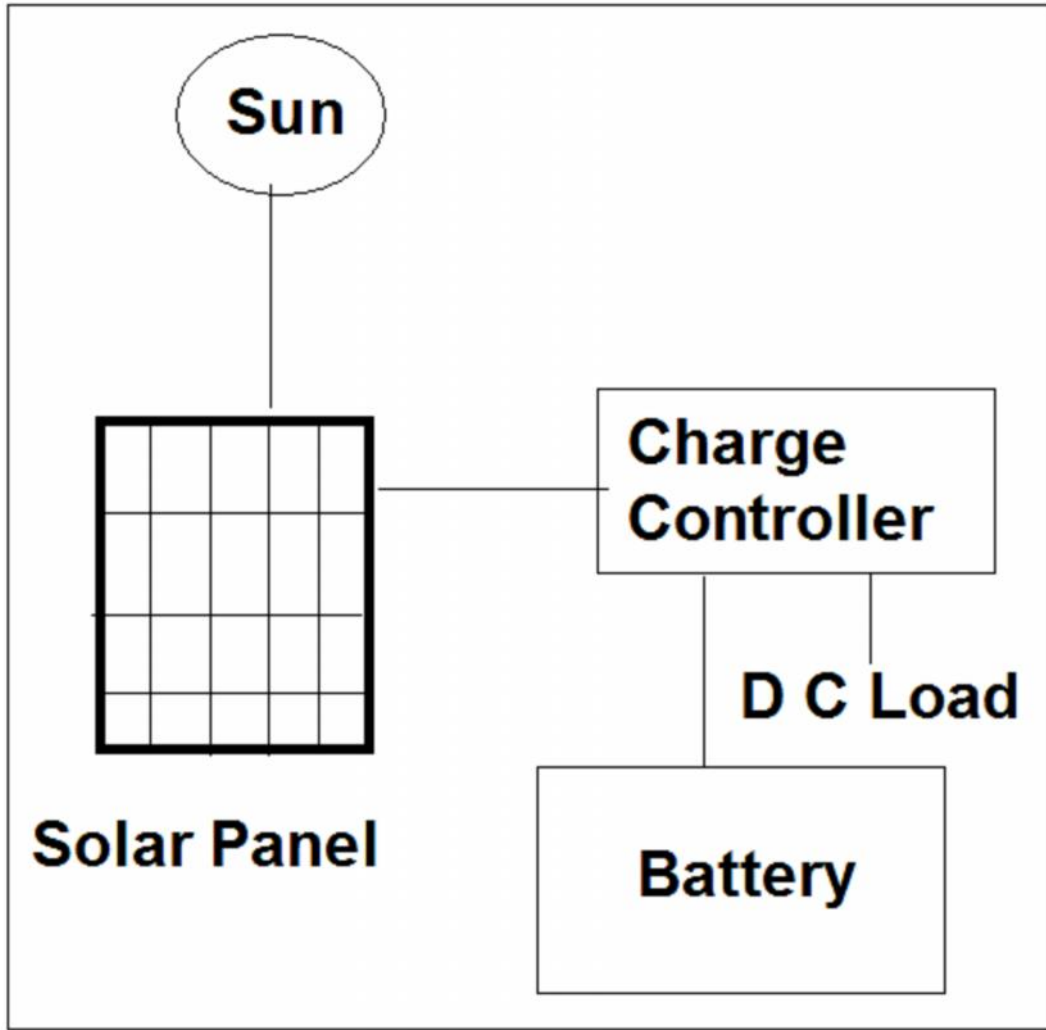


Solar Power Produced by Solar Panel from direct Sun Light

Solar Power is produced in 12Volt or 24Volt DC - Direct Current

Solar Power is Stored in Lead Acid Batteries via Charge Controller

Solar Panel சூரிய சக்தியை நேரடியாக பெற்று DC மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்கிறது. அவ்வாறு ஒற்பத்தியாகும் DC மின்சாரம் Charge Control வழியாக Batteryல் சேமிக்கப்படுகிறது.



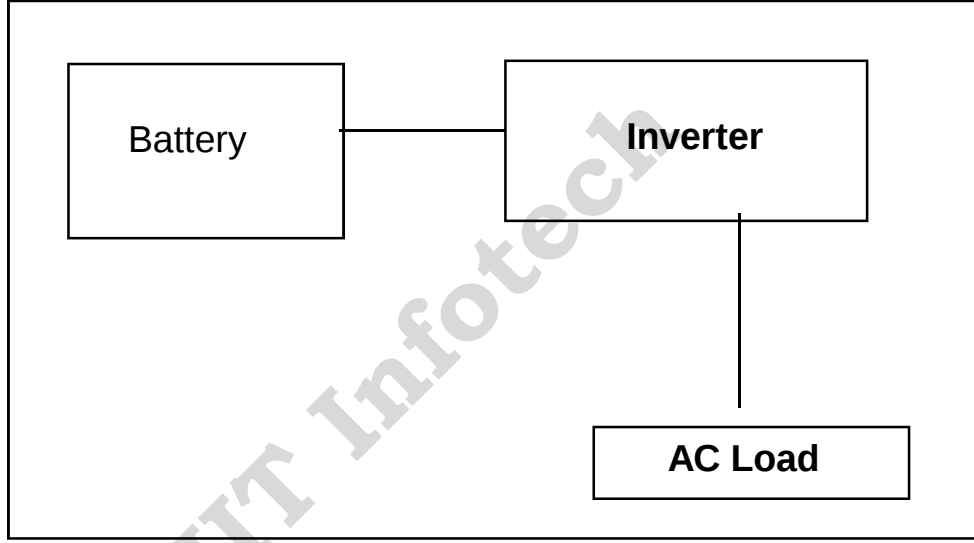
You can also use directly DC Current to run Appliances like Fan, Motor, Pumpset, Lights etc., only in day time.

Solar panel மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சாரத்தை Charge Controller வழியாக Batteryல் சேமித்து பயன்படுத்தலாம்.

தேவைப்பட்டால் DC இயங்கும் மின்சாரக் கருவிகளையும் நேரடியாக Charge Controller வழியாக இயக்கலாம்.

உதாரணம்- Agriculture Pumpsets, Table Fan, Etc.,

Block Diagram of discharging from Battery to Load

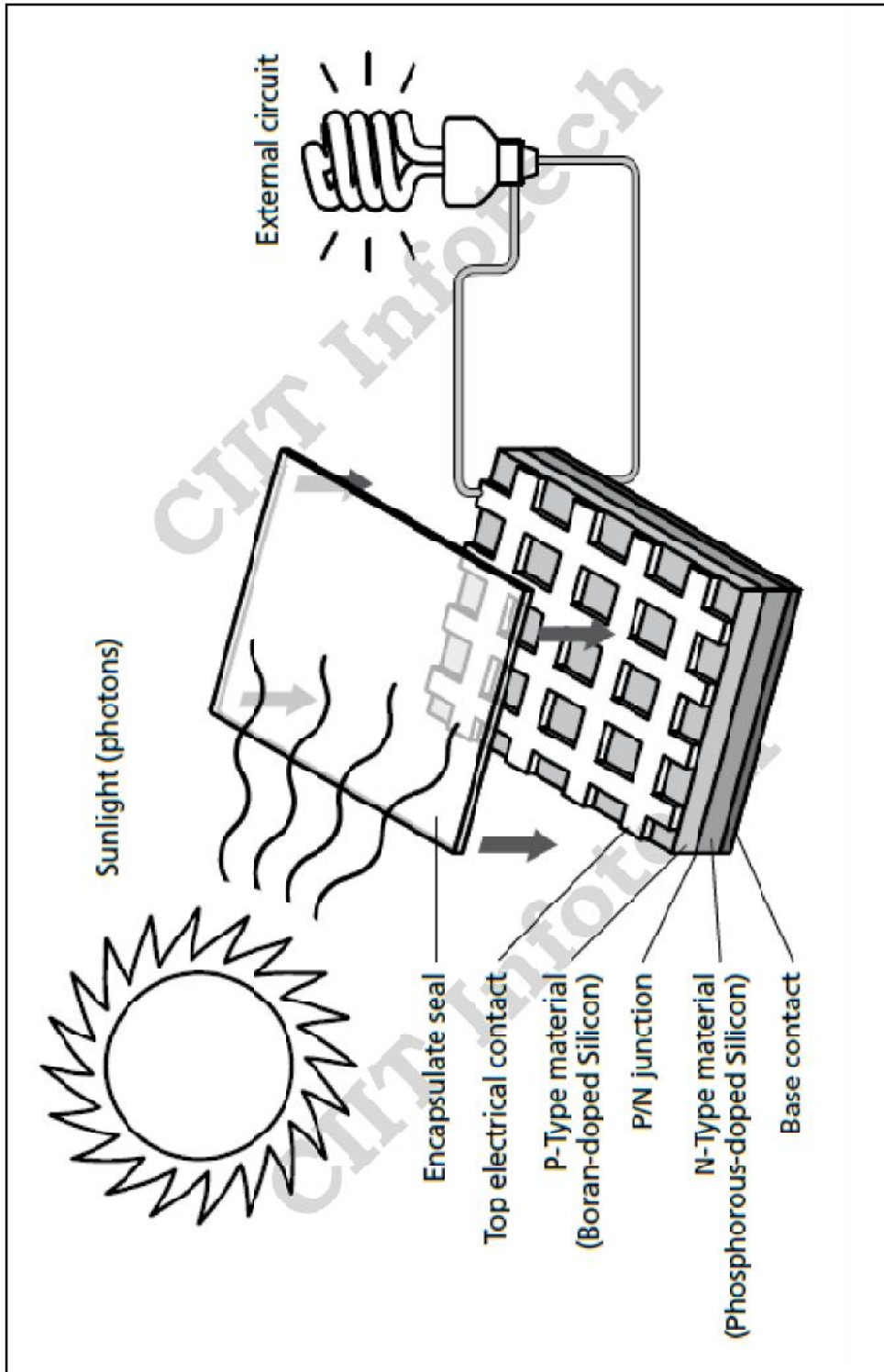


You can use AC Current from Battery to run Appliances like Fan, Motor, Pumpset, Lights etc., by using an Inverter.

Batteryல் DC Current சேமிக்கப்பட்டுள்ளது. நமது வீட்டில் உள்ள மின்சார கருவிகளை AC Currentல் தான் வேலை செய்கின்றன.

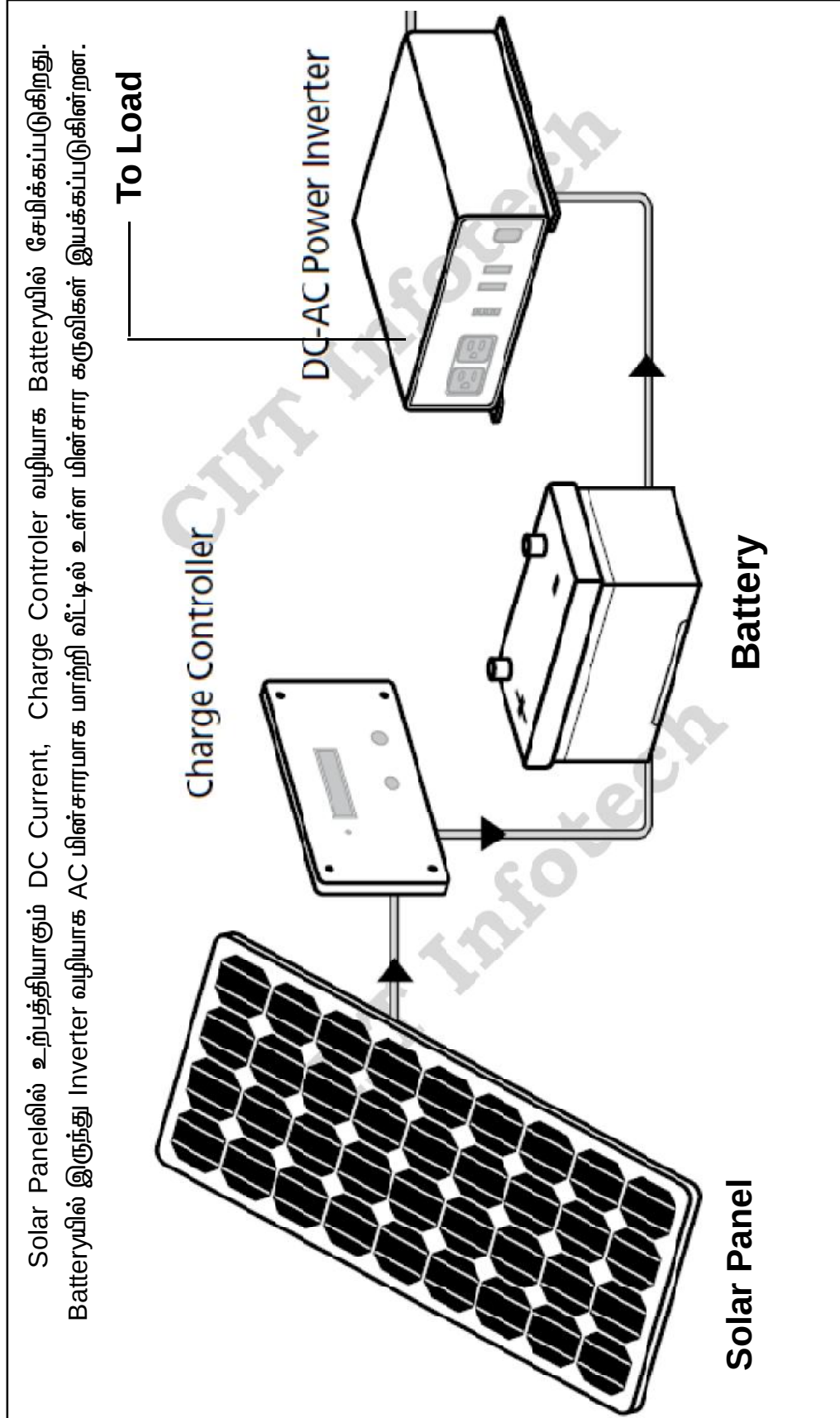
எனவே Inverter மூலம் Batteryல் உள்ள DC Voltஐ AC Voltஆக மாற்றி பயன்படுத்த வேண்டும். இங்கு Inverter DC Voltஐ AC Voltஆக மாற்ற பயன்படுகிறது.

Solar Power Produced directly from Sun



Soar Panel மூலம் உற்பத்தியாகும் மின்சாரத்தை இவ்வாறு நேரடியாக பயன்படுத்துவாம்.

Block Diagram of Non Grid-tied PV System



Block Diagram of Non Grid-tied PV System

3 Types of Solar Projects

சூரிய சக்தி மூலம் மின்சாரத்தை தயாரிக்க
3 விதமாக Projectகளை உருவாக்கலாம்.

- 1) Stand Alone
- 2) Off Grid or Non-Grid tied
- 3) Grid tied or On Grid or Batteryless

Stand Alone

முழுக்க முழுக்க சூரிய சக்திமூலம் தயாரிக்கப்பட்ட
மின்சாரத்தை பயன்படுத்துதல்.

100% Solar only.

Main Power Source only from Solar Panel.

Off Grid or Non-Grid tied

சூரிய சக்தி மின்சாரம் மற்றும் MES Department மின்சாரம் ஆகிய
இரண்டையும் பயன்படுத்துதல்.

Solar Power இருக்கும் வரை அதற்கு முன்னுரிமை கொடுத்து அரத
பயன்படுத்துதல்.

Solar Power உற்பத்தி இல்லாத நேரங்களில் அதாவது இரவு
நேரங்களில் Solar Power மூலம் Battery சேமிக்கப்பட்ட
மின்சாரத்தை பயன்படுத்துதல்.

Batteryல் உள்ள மின்சாரம் தீர்ந்துவிட்டால் Mainல் இருந்து
பயன்படுத்துதல். இந்த செயல்பாடுகள் தானாகவே நடைபெறும்.

Solar Power + Main Power supply

First preference from Solar Panel.

When no Solar Power, then Main Power Source

Grid tied or On Grid or Battery Less

உற்பத்தியாகும் Solar Powerஐ அரசு மின்வாரியத்திற்கு Supply செய்தல்.

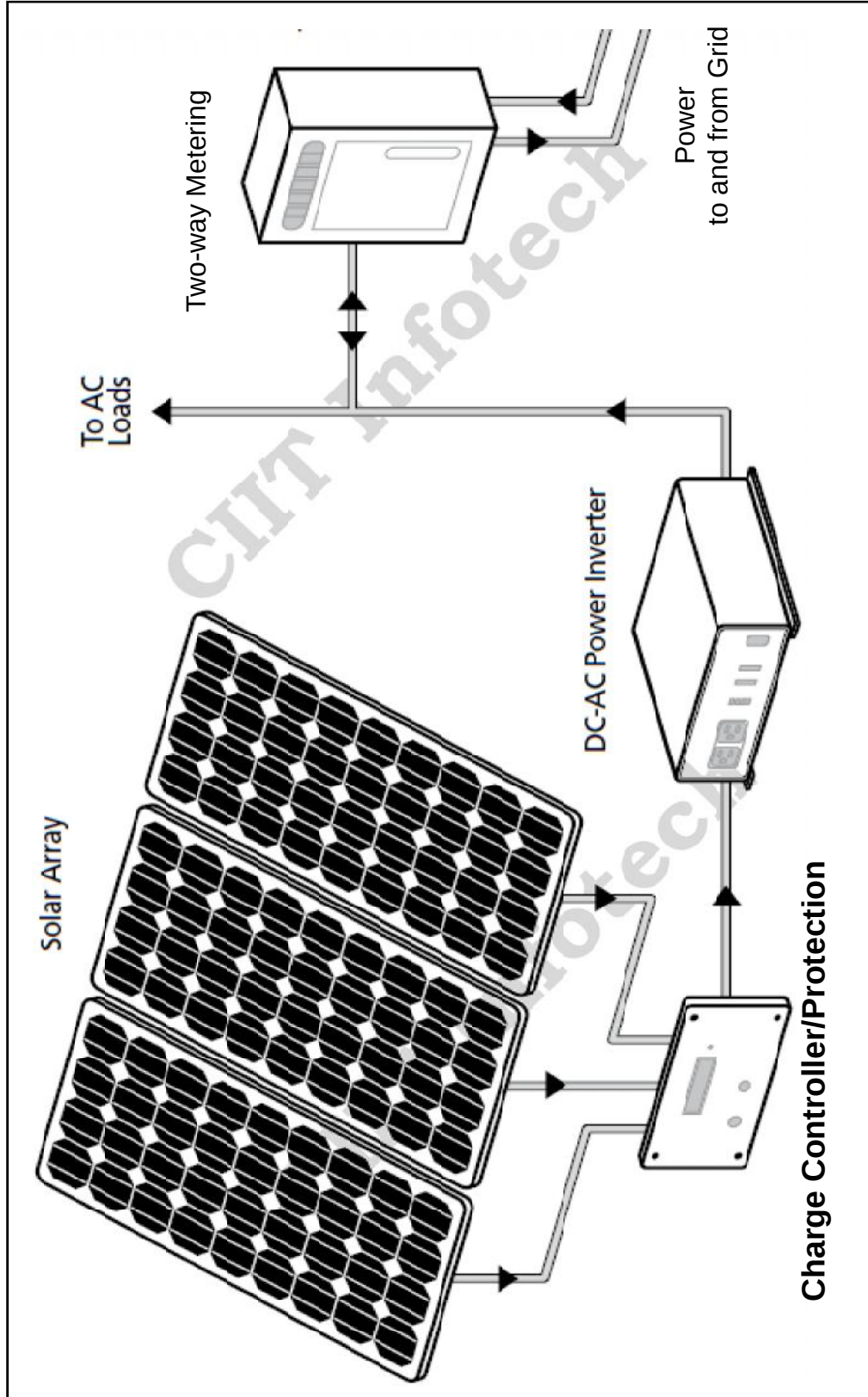
Solar Power without Batteries

Entire Power produced from Solar Panel has to.

supplied to Main Power Grid

குறிப்பு: அரசு மின்இணைப்பை GRID என்பர். உற்பத்தியாகும் Solar Powerஐ அரசு
மின்வாரியத்திற்கும் Supply செய்யலாம்.

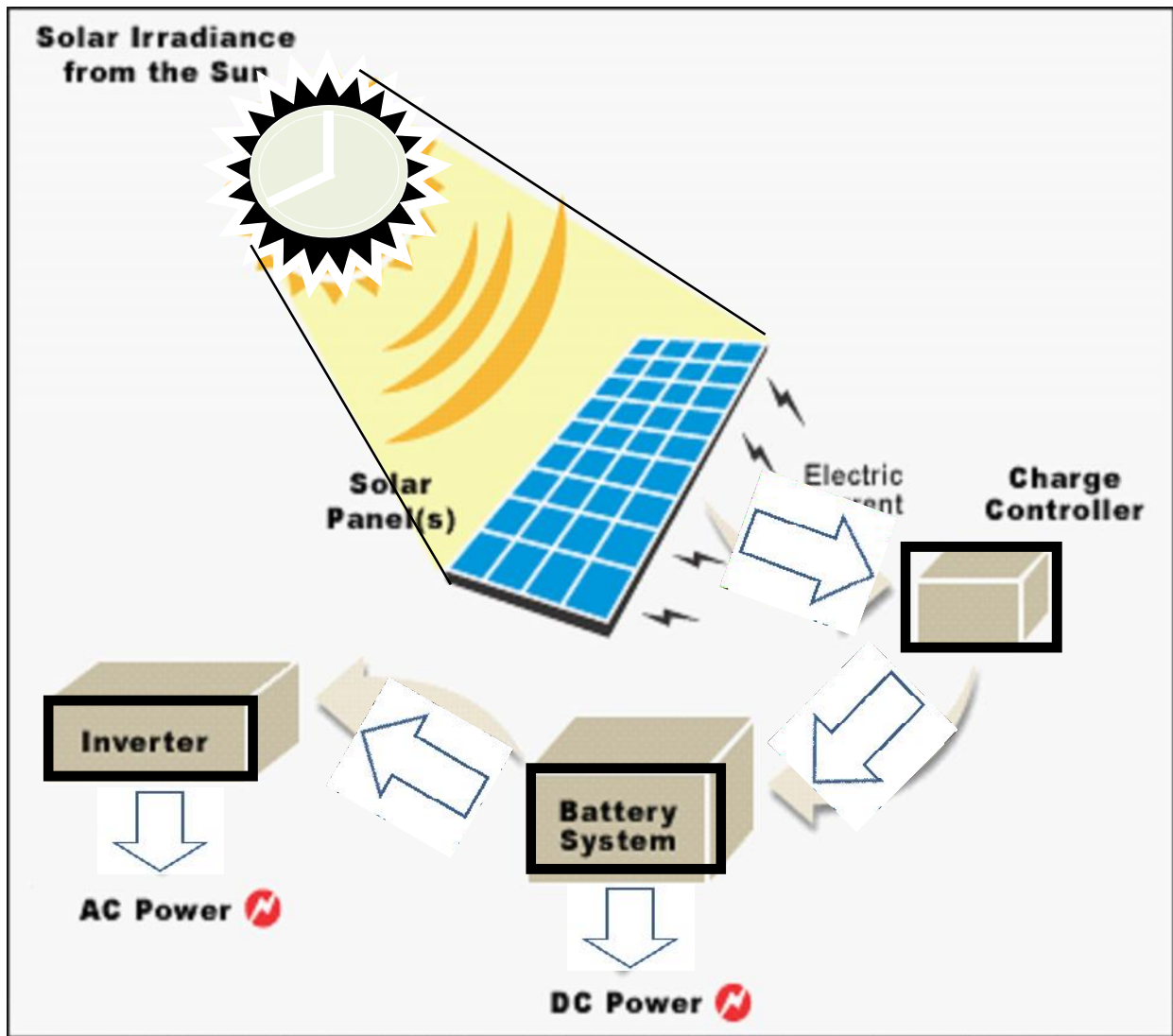
Block Diagram of Grid-tied PV System

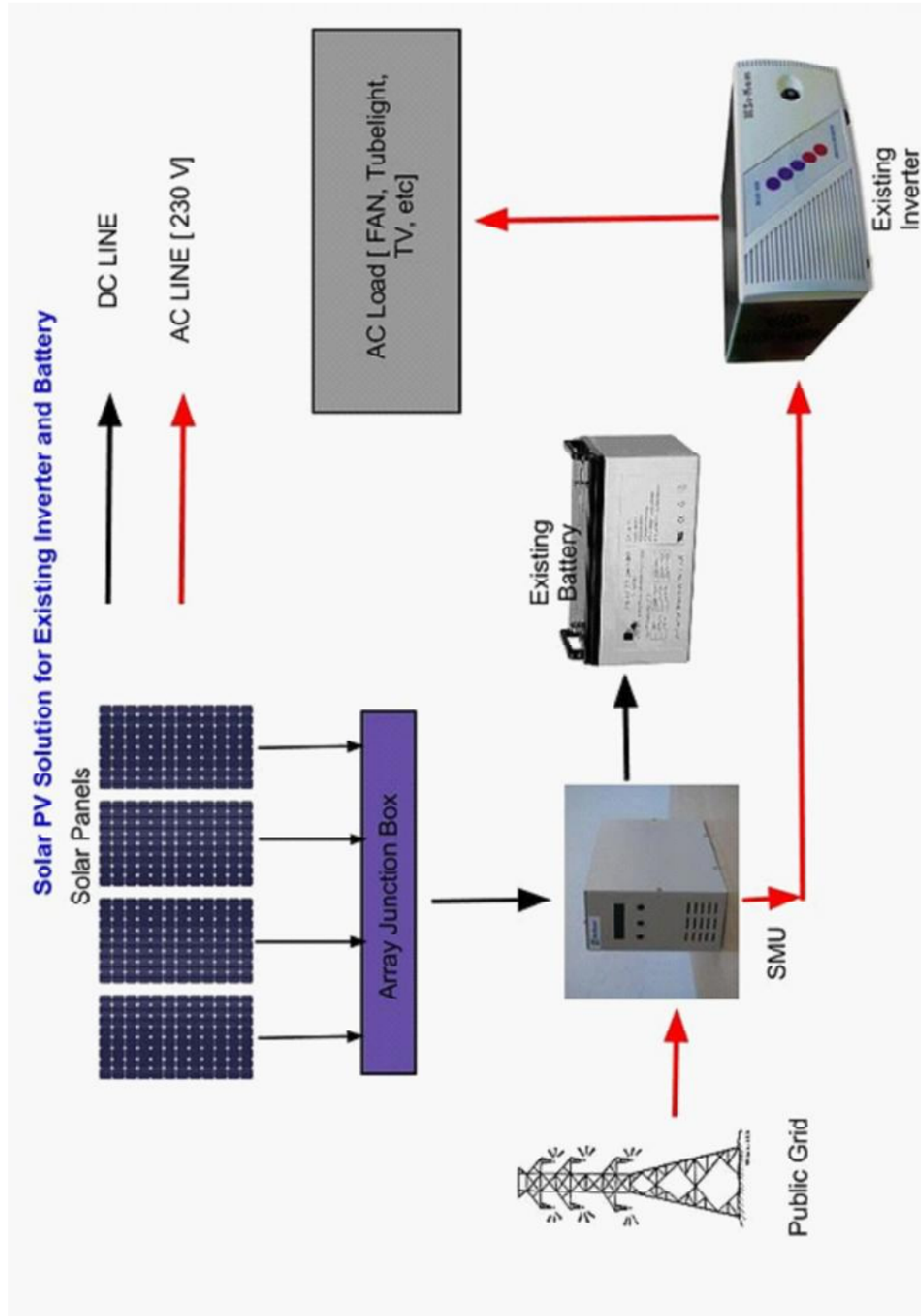


Block Diagram of Grid-tied PV System

குறிப்பு: அரசு மின்இணைப்பை GRID என்பர். உற்பத்தியாகும் Solar Powerஐ அரசு மின்வாரியத்திற்கும் Supply செய்யலாம்.

Solar Power Project Working





ஒரு Solar Power Projectன் அமைப்பு

System Voltage

24 Volt System Connections

Solar PV Panels should be in Parellel or Series Or
Parellel & Series

24 Volt System Connections

ஒரு Projectன் System Voltage 24ஆக இருந்ததால் அதில் பயன்படுத்தப்படும்.
Battery மற்றும் Panelகளின் இணைப்புகள் கீழ்க்கண்டவாறு இருக்கலாம்.
Parallel Connectionல் இருக்கலாம்
எல்லா பாகங்கள் 24Voltகளில் இருந்தால் (Battery மற்றும் Panel)
Batteryகள் 12 Voltகளில் இருக்கும்
மேலும் 12 Volt Panelகளை பயன்படுத்தினால் Parallel & Serial முறையில்
இணைக்க வேண்டும்.
முதலில் இரண்டு 12 Volt Panelகளை Serial முறையில் இணைத்து.
24 Voltஆக மாற்ற வேண்டும்.
பிறகு அவற்றை Parallel முறையில் இணைக்க வேண்டும்.
இதே விதி Battery Bankற்கும் பொருந்தும்.

ஒரு Projectல் உள்ள
பாகங்களின் Voltage
System Voltage

12 Volt System
24 Volt System
36 Volt System
48 Volt System
60 Volt System

ஒரு Projectல் உள்ள பாகங்கள்
System Components

- 1) Solar Panels
- 2) Charge Controller
- 3) Battery
- 4) Inverter
- 5) Load

System Voltage / Components Voltage

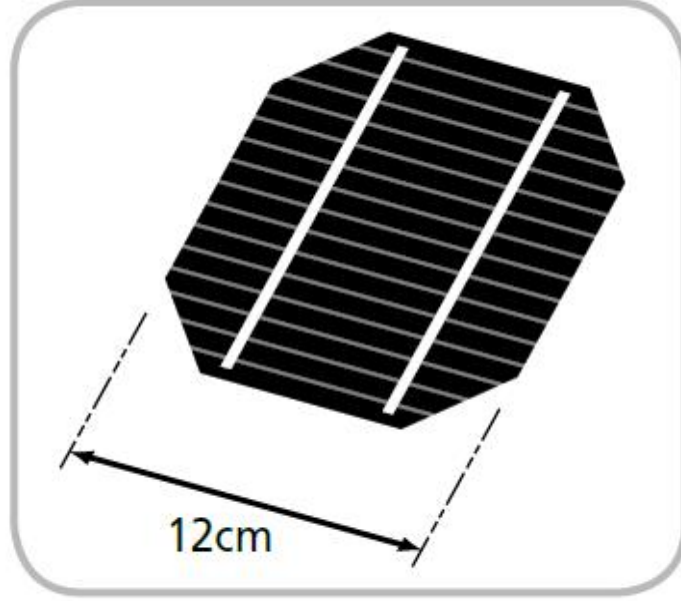
All Components voltage should be same,
Which is system voltage.

ஒரு Solar Projectல் பயன்படுத்தப்படும் பாகங்கள் அனைத்தும் ஒரே Voltage அளவை கொண்டதாக இருக்க வேண்டும். இதைத்தான் System Voltage என்பர்.

For 12 Volt system all components should be in 12 Volts.
For 24 Volt system all components should be in 24 Volts.
For 36 Volt system all components should be in 36 Volts.
For 48 Volt system all components should be in 48 Volts.

Solar Panels

Solar Panels

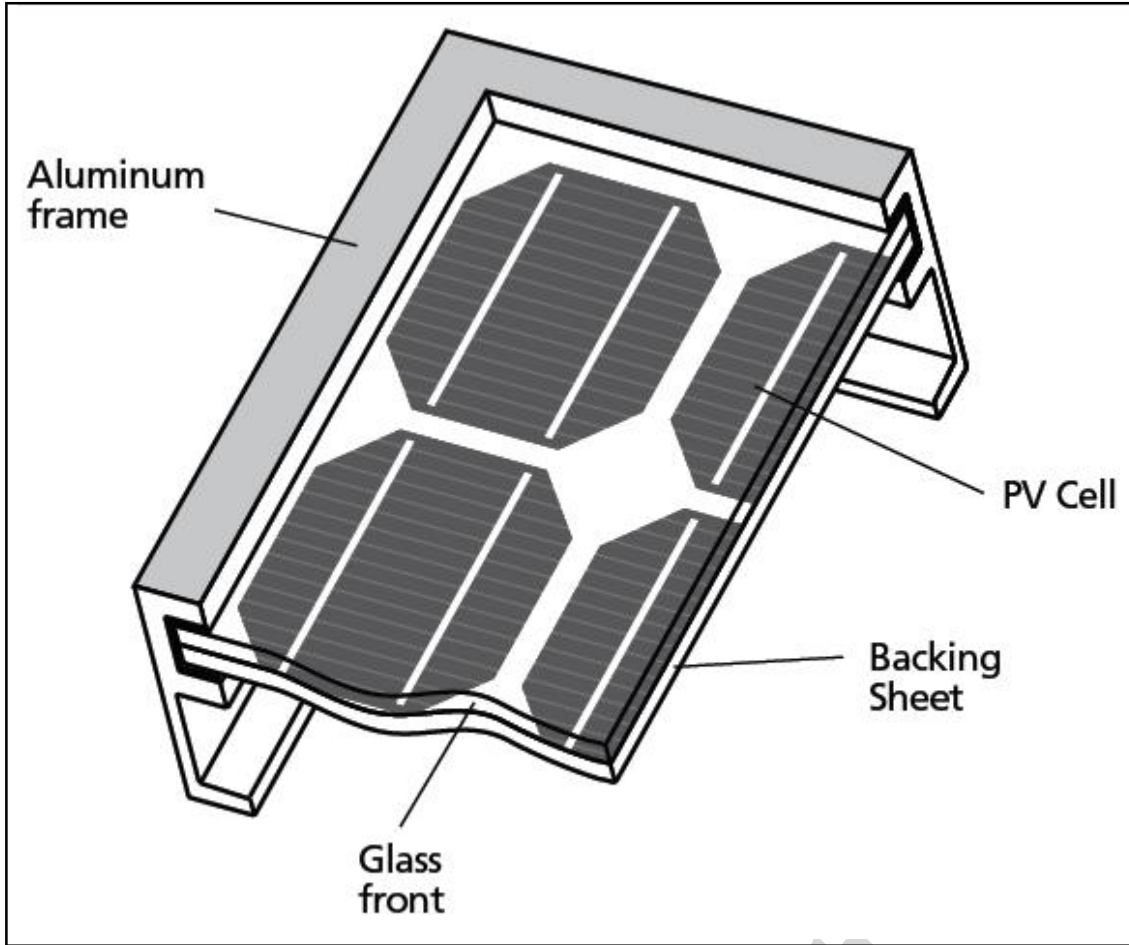


PV Solar Cell 0.5 Volt

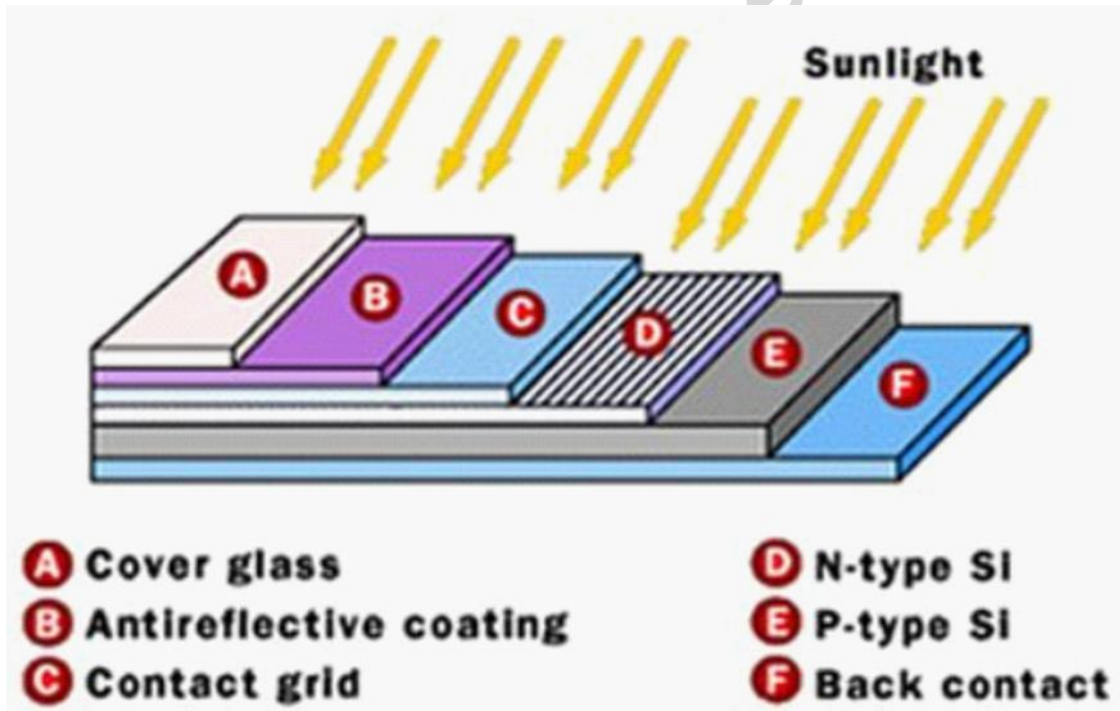
இது மிகவும் மெலியதாக XRay Film அல்லது போட்டோ Flim போல தோற்றத்தில் இருக்கும்.
இதை Solar Cell என்பர்.

ஒரு Solar Panelலில் இது போன்று பல Cellகள் வரிசையாக அடுக்கப்பட்டு இருக்கும்.

இது Silicon என்ற ஒரு பொருளால் தயாரிக்கப்பட்டது. இதன் மீது சூரிய ஒளி பட்டால் DC Current உற்பத்தி ஆகும்.

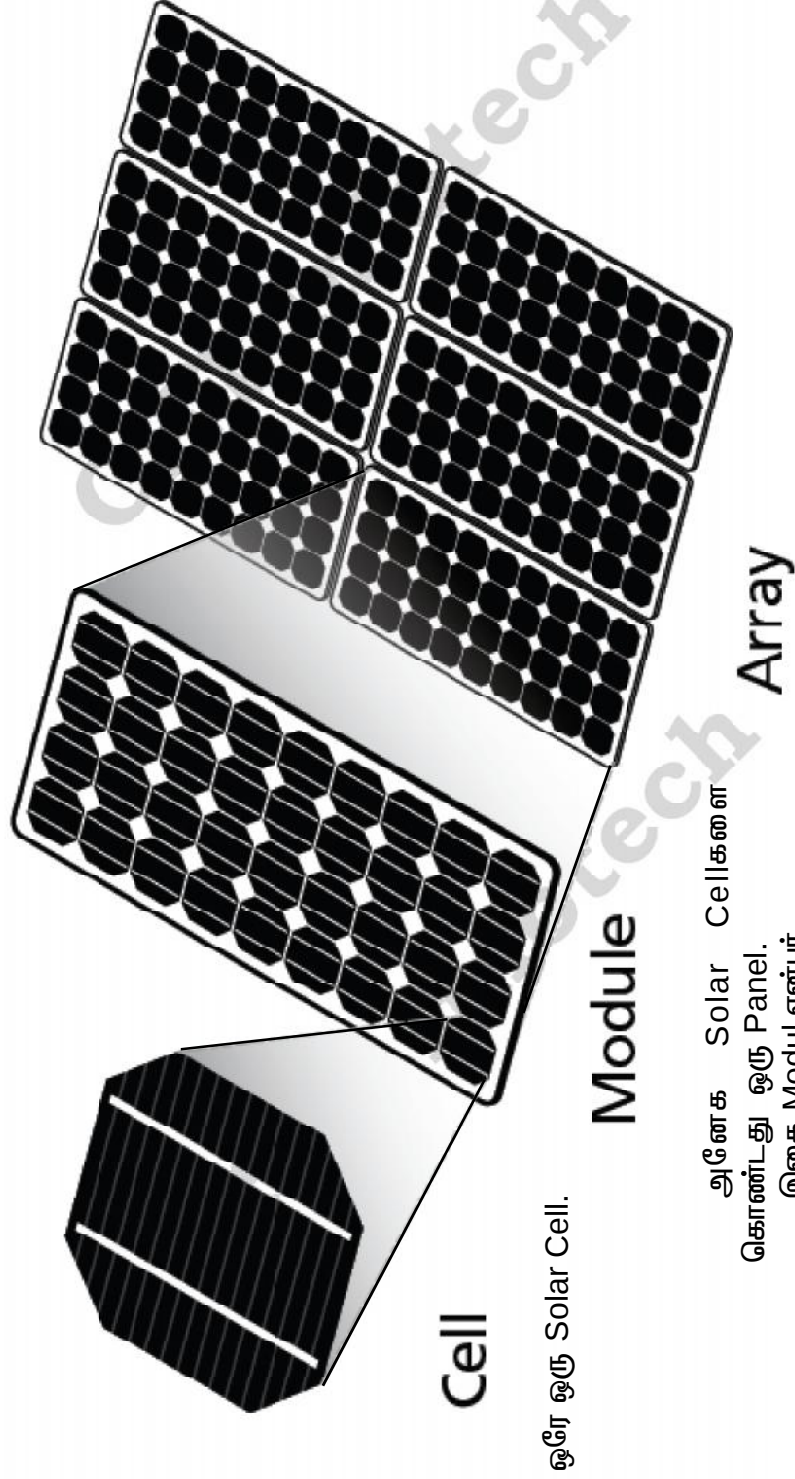


Construction of a typical Mono-crystalline PV / Solar Cell
வரிசையாக Solar Cellகள் அடுக்கப்பட்ட Solar Panelலின் ஒரு பகுதி.



ஒரு Solar Panelலில் உள்ள 6 விதமான Layerகள்.

PV Cell , Module and Array



ஒரே ஒரு Solar Cell.

அனேக Solar Cellகளை
கொண்டது ஒரு Panel.
இதை Modul என்பர்.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேல் அனேக
Solar Panelகளை இவ்வாறு வரிசையாக
வைக்க வேண்டும். இதை Array என்பர்.

Type of Solar Panels

Solar Panels 3 Types

3 வகையான Solar Panelகள் உள்ளன.

- 1) Mono crystalline
- 2) Polycrystalline
- 3) Amorphous Silicon also called "Thin Film"

Mono crystalline Photovoltaic Solar Panel



- a) Most Efficient
- b) Most expensive
- c) More Output in Smaller Area

- a) மிகவும் சிறப்பானது
- b) அதிக செலவானது
- c) குறைந்த இடத்தில் அதிக அளவு மின்சாரம் உற்பத்தி

Poly crystalline Photovoltaic Solar Panel



Most commonly seen
A little less efficient than Mono
But Less expensive than Mono

மிக அதிக அளவில் பொதுவாக காணப்படுவது.
சிறப்புதன்மை Monoவை விட சற்றே குறைந்தது.
Monoவை விட விலையில் சிறிது அளவே குறைவு.

Amorphous Silicon Photovoltaic Solar Panel Also called "Thin Film"



These panels are thin and flexible.
Cheaper . But low efficiency.
Loss of wattage per sq.ft installed.

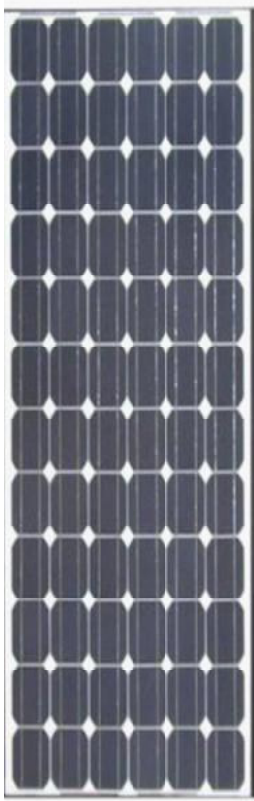
இதனை Thin film எனவும் அழைப்பர்.
இந்த வகை மிகவும் மெல்லியது. வளையும் தன்மை கொண்டது.
மிகவும் மலிவானது. ஆனால் மின் உற்பத்தி மிகவும் குறைவு.

Amorphous Silicon Photovoltaic Solar Panel

Also called "Thin Film"



இவ்வாறு நமது விருப்பபடி வளைத்து பயன்படுத்தலாம்.



Solar Panel Specification

Solar Panel 160W

Peak power (Pmax) 160W

Maximum power point voltage (Vmpp) 34.4V

Maximum power point current (Impp) 4.62A

Open circuit voltage (Voc) 43.2V

Short circuit current (Isc) 5.08A

இவ்வாறு ஒவ்வொரு Solar Panel பின்புறம் குறிப்பிடப்பட்டு இருக்கும். இந்த விவரங்களை Panel Specification என்பர்.

Normal Solar Panel Voltage

சாதாரணமாக கிடைக்கும் Solar Panelகளின் Voltage அளவுகள்

- 1) 12 Volt Solar PV Panel
- 2) 24 Volt Solar PV Panel

Normal Solar Panel Wattage

12 Volt Solar PV Panel sizes

கீழ்கண்ட Wattage அளவுகளில் 12 Volt Panelகள் கிடைக்கின்றன.

- 1) 12 Volt 70 Watts
- 2) 12 Volt 100 Watts
- 3) 12 Volt 120 Watts
- 4) 12 Volt 150 Watts

Normally 12 Volts Panels are upto 150 Watts

சாதாரணமாக 150 Wattகள் வரை 12 Volt Solar Panelகள் கிடைக்கும்.

12 Volt System Connections

12 Volt Systemல் ஒரு projectஐ Install செய்ய வேண்டி இருந்தால் எல்லா Panelகளும் Parallel Connectionகளில் இருக்க வேண்டும். அதேபோல் Battery Bankல் உள்ள Batteryகள் Parallel Connectionல் இருக்க வேண்டும்.

All Solar PV Panels should be in Parellel.

Similarly Batteries also should be in Parellel.

Normal Solar Panel Wattage

24 Volt Solar PV Panel

கீழ்கண்ட அளவுகளில் 24Volt Solar Panelகள் கிடைக்கின்றன.

- 1) 24 Volt 180 Watts
- 2) 24 Volt 200 Watts
- 3) 24 Volt 230 Watts
- 4) 24 Volt 250 Watts

Normally 24 Volts Panels are above 160 Watts

160 Wattகளுக்கு மேல் உள்ள Solar Panelகள் 24 Volt அளவுகளில் கிடைக்கும்.

Solar Panel 100W Specifications

Rated Maximum Power (0 - +4.99Wp)	100 W
Open Circuit Voltage (Voc)	21.9V
Short Circuit Current (Isc)	6.0A
Rated Voltage (Vmpp)	17.5V
Rated Current (Impp)	5.75 A

Comparing Related Solar Panels

Solar Panel 160W Specifications

Peak power (Pmax)	160W
Maximum power point voltage (Vmpp)	34.4V
Maximum power point current (Impp)	4.62A
Open circuit voltage (Voc)	43.2V
Short circuit current (Isc)	5.08A

P180M solar panel has the following electrical specifications:

Nominal Power (Pmax):	180 Watts
Nominal Power Tolerance:	3 %
Open Circuit Voltage (Voc):	45 Volts
Short Circuit Current (Isc):	5.2 Amps
Maximum System Voltage:	1000 Volts
Maximum Power Voltage (Vmpp):	36 Volts
Maximum Power Current (Impp):	5 Amps

Photovoltaic Module	
ET-P660230WW	
Maximum Power (Pmax):	230 W
Open Circuit Voltage (Voc):	36.75V
Short Circuit Current (Isc):	8.33A
Rated Current (Vmpp):	29.64V
Rated Current (Impp):	7.76A
Maximum System Voltage:	DC1000 V
Series Fuse:	20A
Fire Rating:	Class C
Structrual Load:	5400Pa
Minimum Field Wiring (Copper only):	4mm

Solar Panelலின் ஒரு நாள் உற்பத்தி

Solar Panel Power Production Perday

One watt Panel will produce 4 Watts per day.

ஒரு watt Panel. 4 watt மினசாரத்தை

ஒரு நாளில் உற்பத்தி செய்யும்.

ஒரு 100 watt Panel. 400 watt மினசாரத்தை

ஒரு நாளில் உற்பத்தி செய்யும்.

ஒரு 250 watt Panel. 1000 watt மினசாரத்தை

ஒரு நாளில் உற்பத்தி செய்யும்.

General Thumb Rule

*Solar Panel Will produce 4 Times of its Capacity per day
E.g. one 100 Watts Panel will produce 400Watts Per Day*

Power Produced by Panels Per Day

Panel Capacity in Watts	Output per day in watts
50	200
70	280
80	320
100	400
150	600
200	800
1000	4000 (4 Units)

Peak Hours of Solar Panels

The Title ***“Peak Hours”*** is applicable only to Solar Panels.

Maximum Power Producing period (time) by Panels in a day is called Peak Hours.

This Peak Hours will vary from Place to Place, Country to Country

For Tamil Nadu Peak Hours is 5.5 Hours

i.e. Morning **10.00 AM** to Afternoon **3.30 PM**

PANEL CONNECTING METHOD

There are 3 types of Connecting a Solar Panel

1. Series Connection
2. Parallel Connection
3. Series & Parallel Connection

How to connect solar panel in Series:

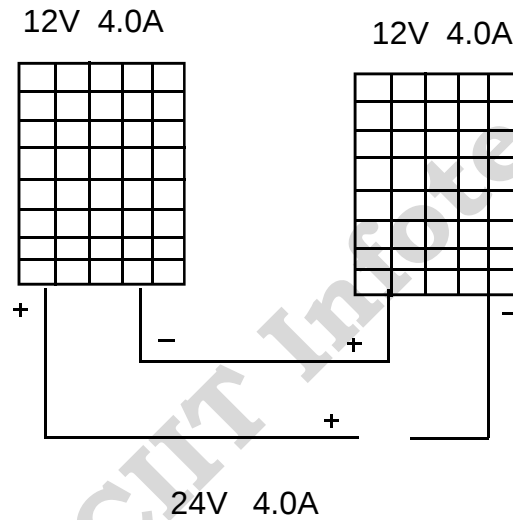
Series Connection - 24 V System

By connecting Solar Panels in series connection, It will increase Voltage but current Amps. will remain the same.

To connect solar panels in series we have to connect plus + to - minus on next panel.

See the picture for details. In this example we have connected 2 solar panels in series which will give 24V output.

Series Connected Solar Panels



Series Connection - 24 V System:

Panelகளை Serial முறையில் இணைக்க ஒரு Panelலின் Positiveஐ அடுத்த Panelலின் Negative உடன் இணைக்கவும். இவ்வாறு இணைத்த பிறகு Panelலின் Output 24Voltஆக மாறிவிடும்.

Panelலின் Voltஐ அதிகப்படுத்த Serial முறையில் இணைக்க வேண்டும். Serial முறையில் இணைக்கப்பட்டால் Volt அதிகமாகும் ஆனால் AMP மாறாது.

இங்கு இரண்டு 12Volt Panelகள் உள்ளன. அவற்றை 24 Voltஆக மாற்ற வேண்டும்.

How to connect solar panel in Parallel:

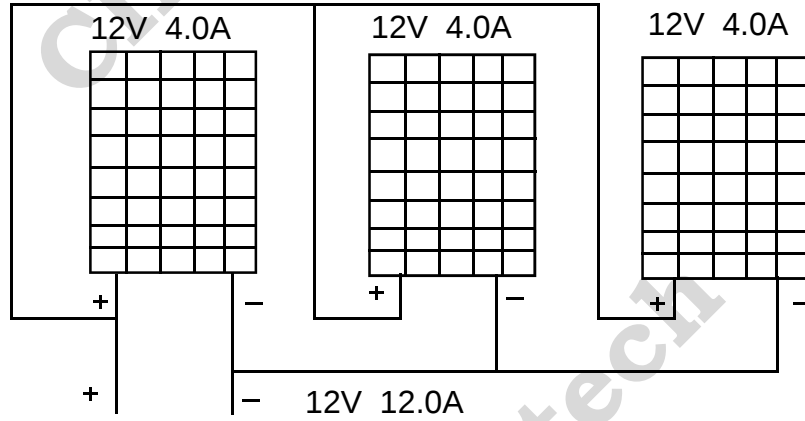
Parallel Connecting - 12V System.

Parallel connecting solar panels gives higher current. But voltage will remain the same.

Parallel Connecting is best for us. Because we do not need high voltage. Normal battery is 12V.

By selecting high voltage require higher voltage charge controller to connect solar panels in parallel.

we have to connect plus + to plus and minus - to minus.
See the picture for details.



Parallel இணைப்பு:

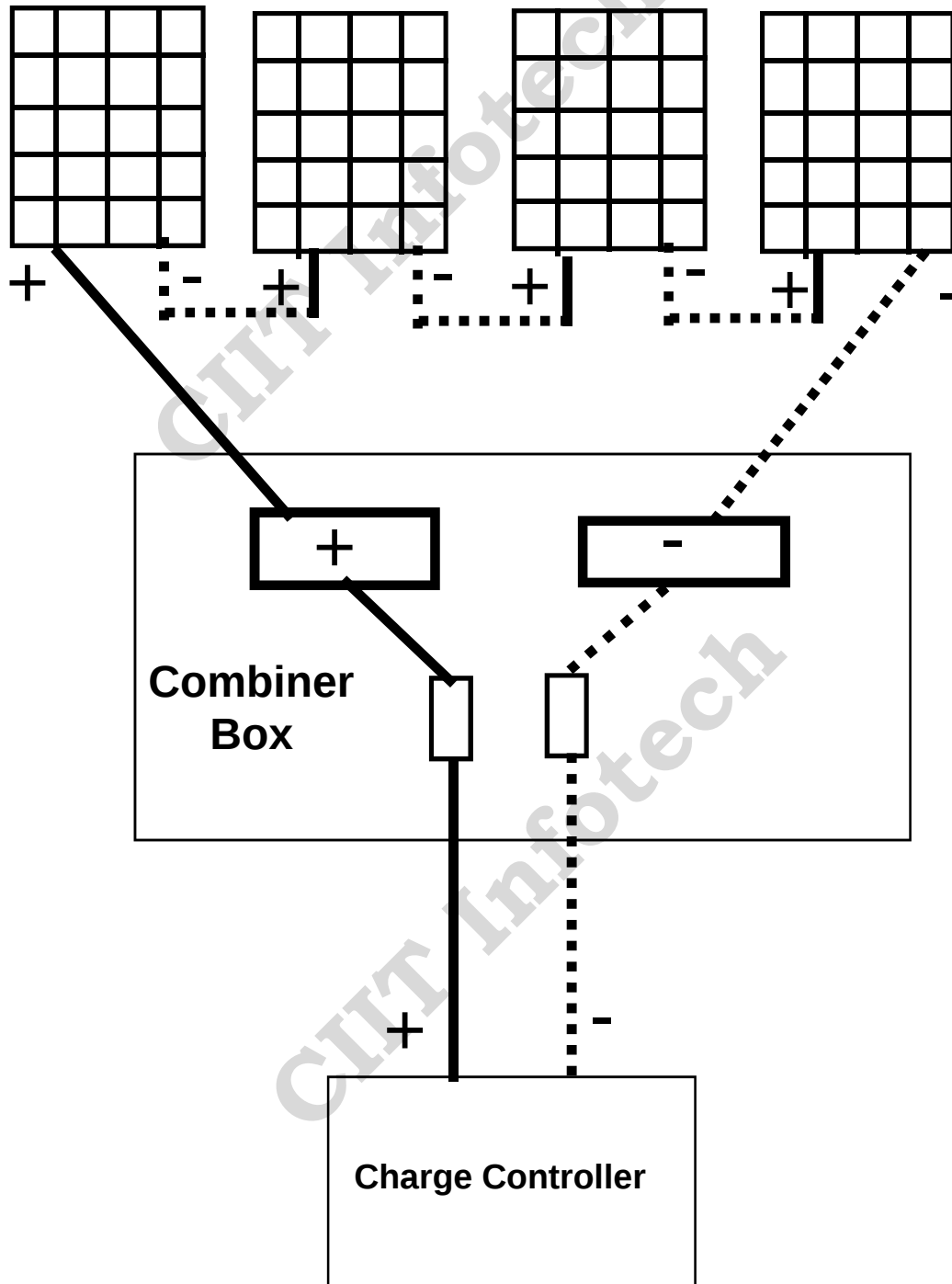
Solar Panelலின் எல்லா Positive ஓயர்களையும் ஒன்றாக இணைக்கவும்.

அதே போல Panelலின் எல்லா Negative ஓயர்களையும் ஒன்றாக இணைக்கவும்.

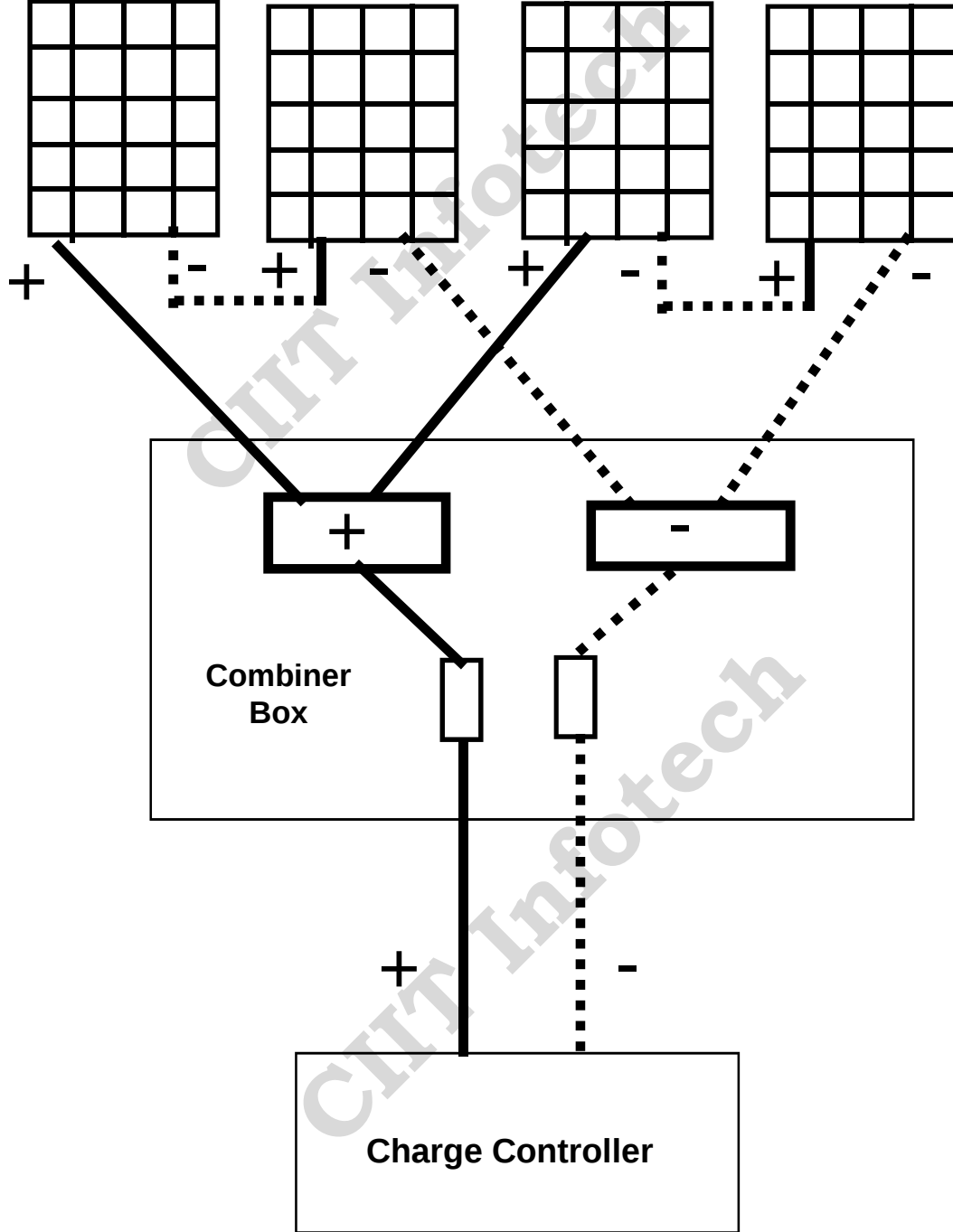
Parallel Connectionகளில் Panelகளின் Volt மாறாது.

ஆனால் AMP கூடும். Panelகளின் கூடுதல் AMP Output ஆகும்.

Series connection Solar Panels

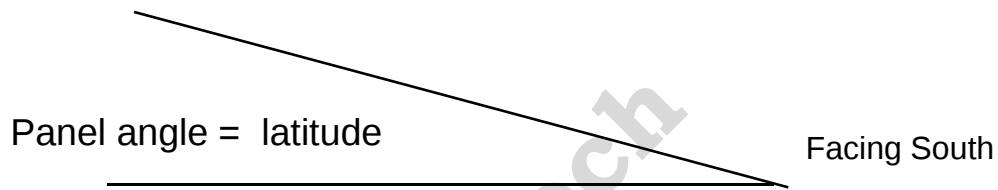


Solar Panelகளின் Parallel மற்றும் Serial இணைப்பு
Solar Panels Parallel & Series connection



ஒரு Panelன் Negative(-) ஓயர் அடுத்த Panelளின் Positive(+) ஓயருடன் இணைக்க வேண்டும்.

Panel Angle with Latitude



Latitude:13.060422 N **Longitude:**80.249583 E

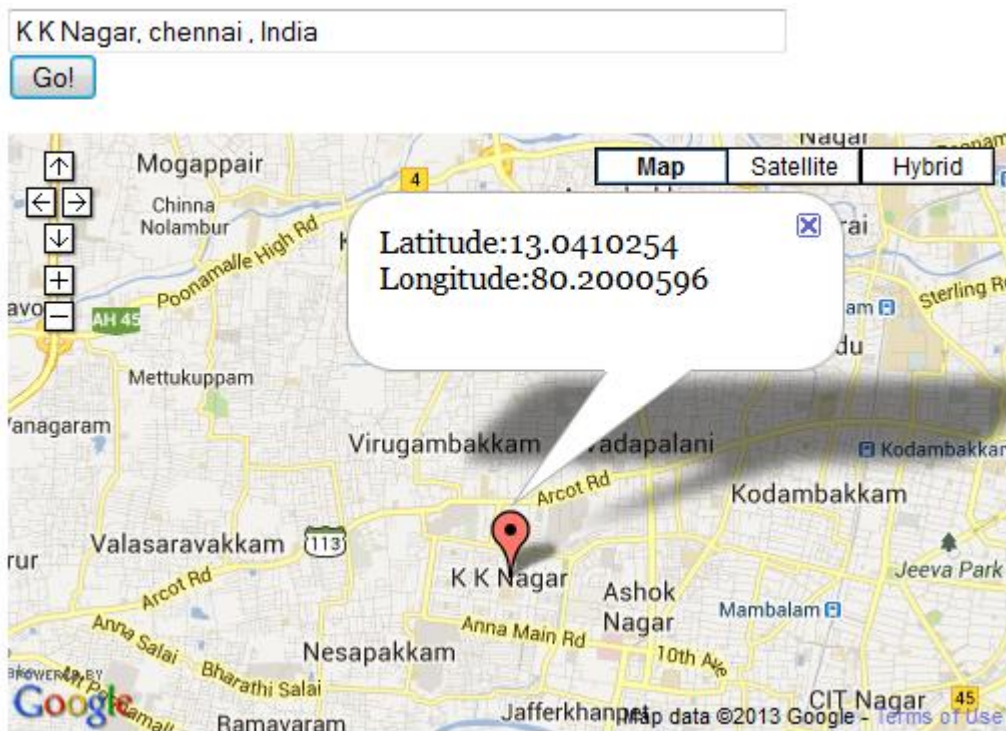
The best angle for your solar panels to be at is the angle of your latitude.

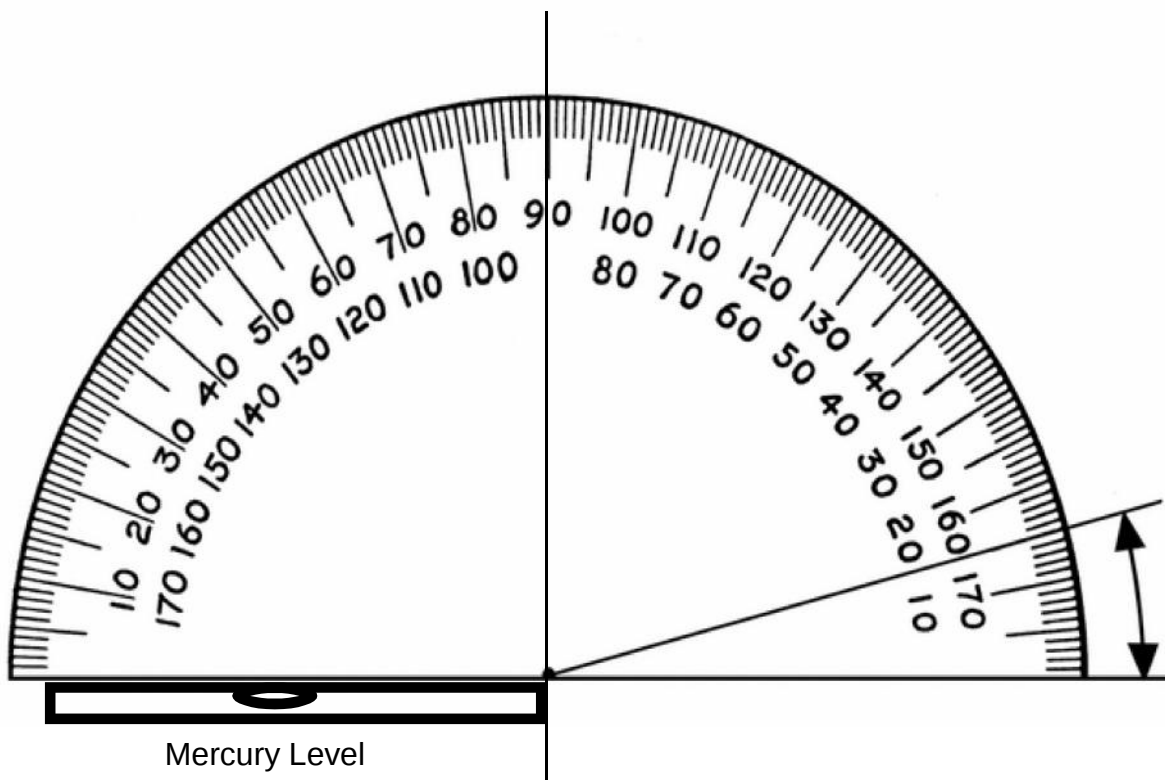
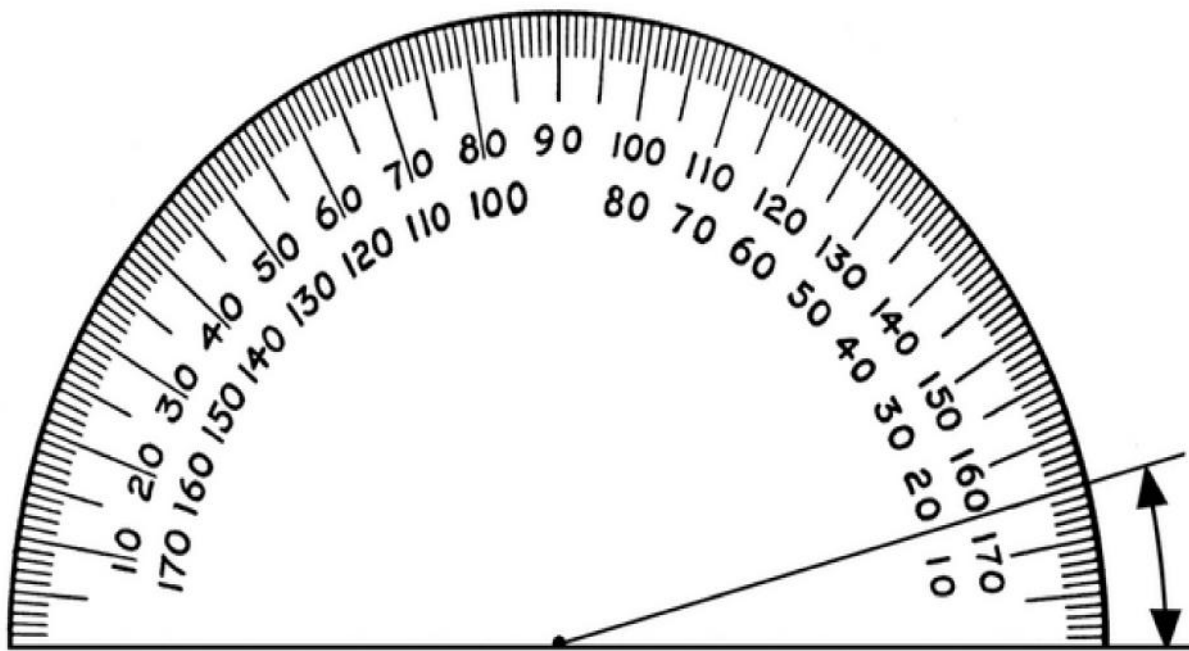
If your latitude was a negative value, you want to face your solar panels North.

If your latitude is a positive value, orientate your panels South.

solar angle and latitude

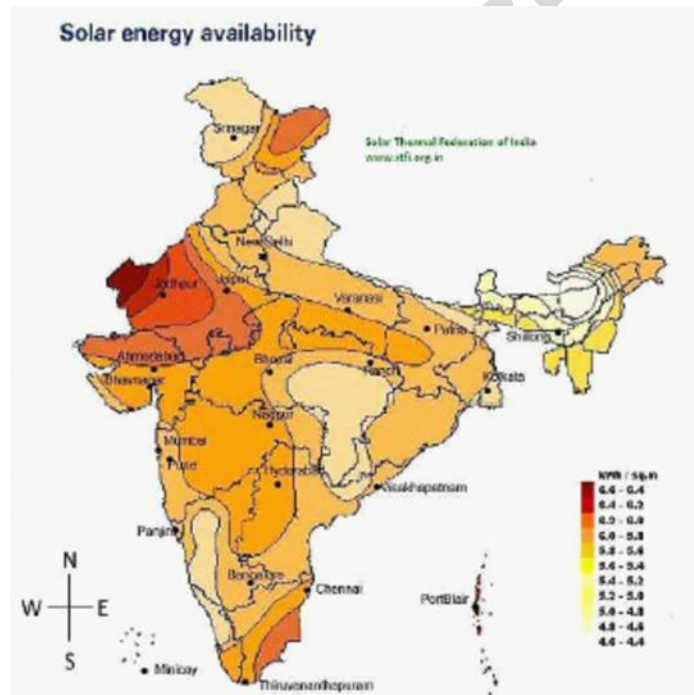
so for Chennai 13 degree say 15 degree





Mercury Level

15 Degree settings



India lies in the sunny region of the world

India receives 4 to 7 KWhr of solar radiation per sqm per day.

India has 250-300 sunny days in a year depending

Tamil Nadu has reasonably high solar insolation (5.6 - 6.0 kWh/sq.m) with around 300 clear sunny days in a year.

Combiner Box

Combiner Box

It is like a simple Junction Box. But Function is Opposite i.e in opposite direction. .

இது ஒரு சாதாரண Junction Box போன்ற அமைப்பில் உள்ளது. ஆனால் அதன் பயன்பாடு நேர் எதிராக இருக்கும்.

Combiner Box Block Diagram

Combiner Box வரைபடம்

Connect All Positives of Panels
எல்லா Panelகளின் Positive
ஒயர்களையும் இத்துடன்
இணைக்கவும்.

Connect All Negatives of Panels
எல்லா Panelகளின் Negative
ஒயர்களையும் இத்துடன்
இணைக்கவும்.

Positive
Terminal

+

Negative
Terminal

-

+

Charge Controller

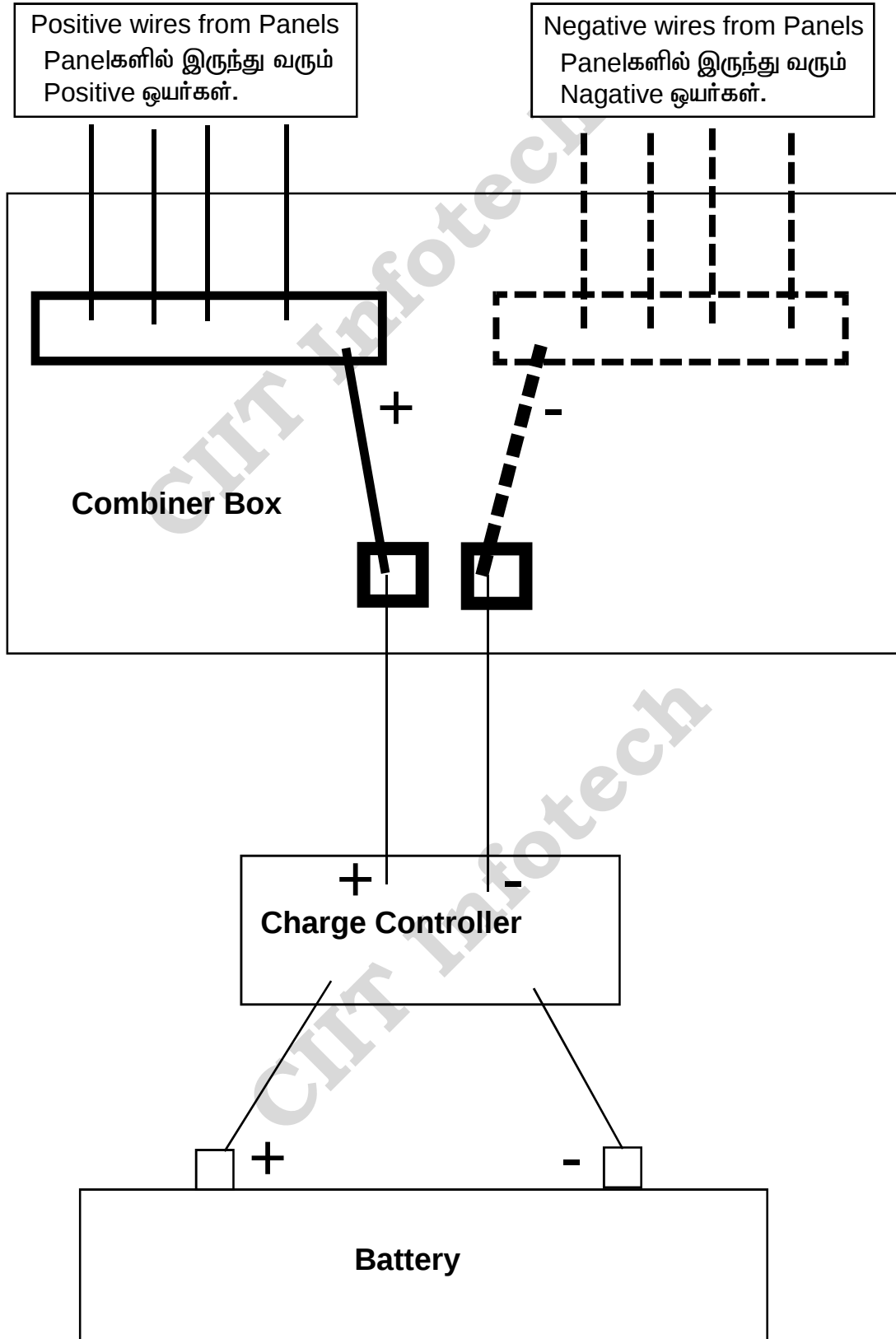
-

Combiner Box Components

ஒரு Combiner Boxஐ தயாரிக்க தேவைப்படும் பாகங்கள்.

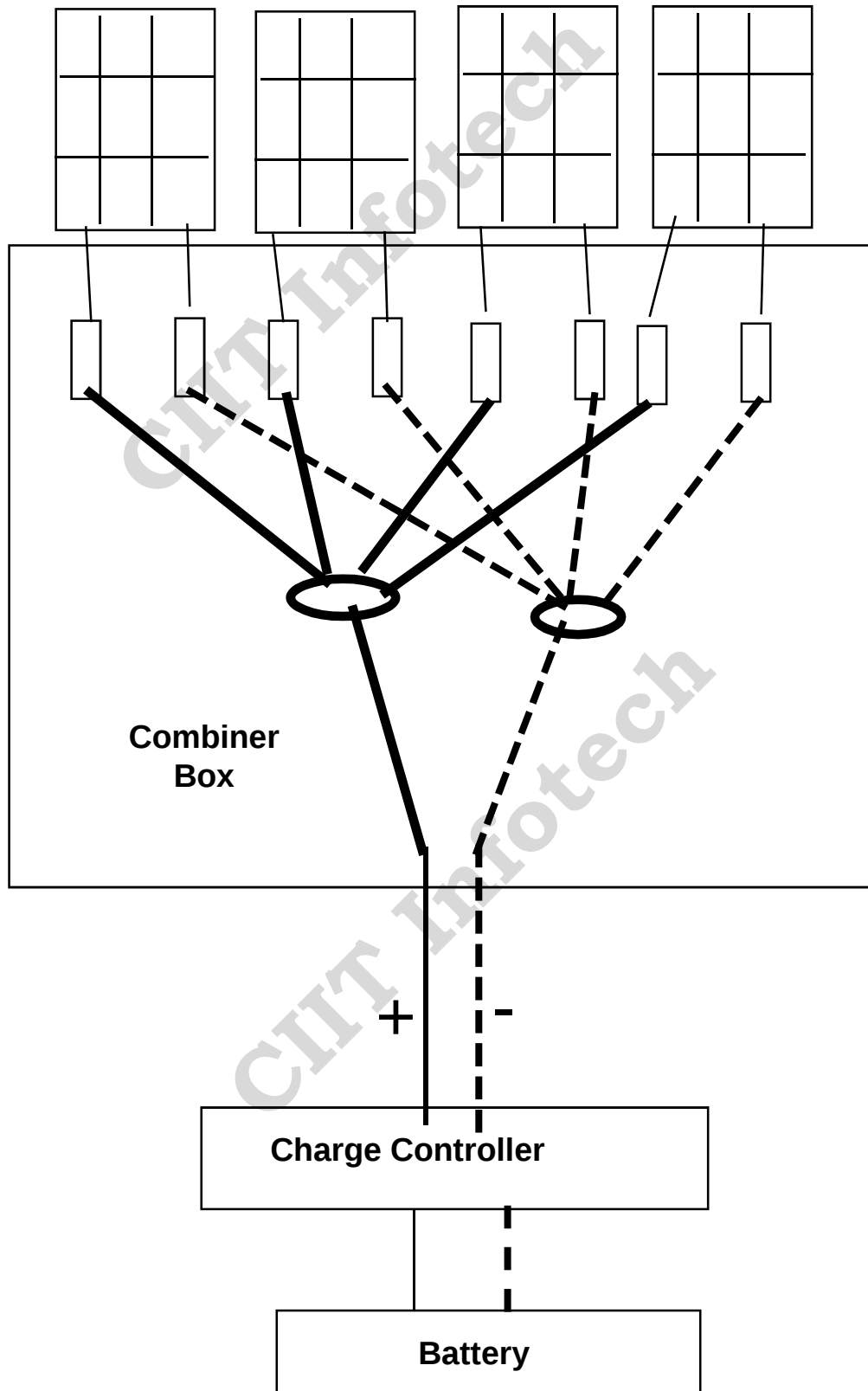
- 1) Connectors
- 2) Diodes
- 3) One Box with lid
- 4) Earth Links
- 5) Nutral Links

Solar Panels Parallel connection with Combiner Box



Simple Combiner Box with connectors

ஒரு Simple Combiner Boxன் இணைப்புகள்



Charge Controller

Charge Controller

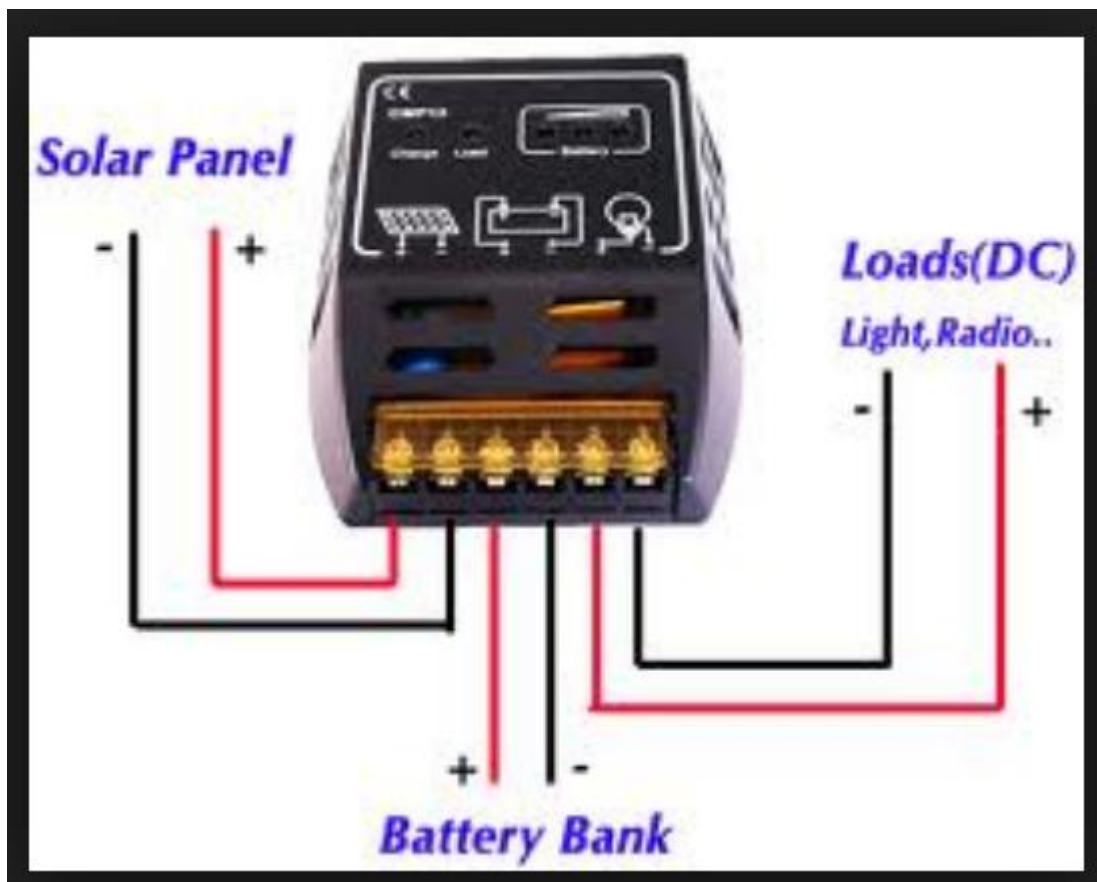
Controlling Panel voltage
matching to Battery Voltage

Safety measures to Battery
Showing SOC thro LED
SOC - Status of Charge.

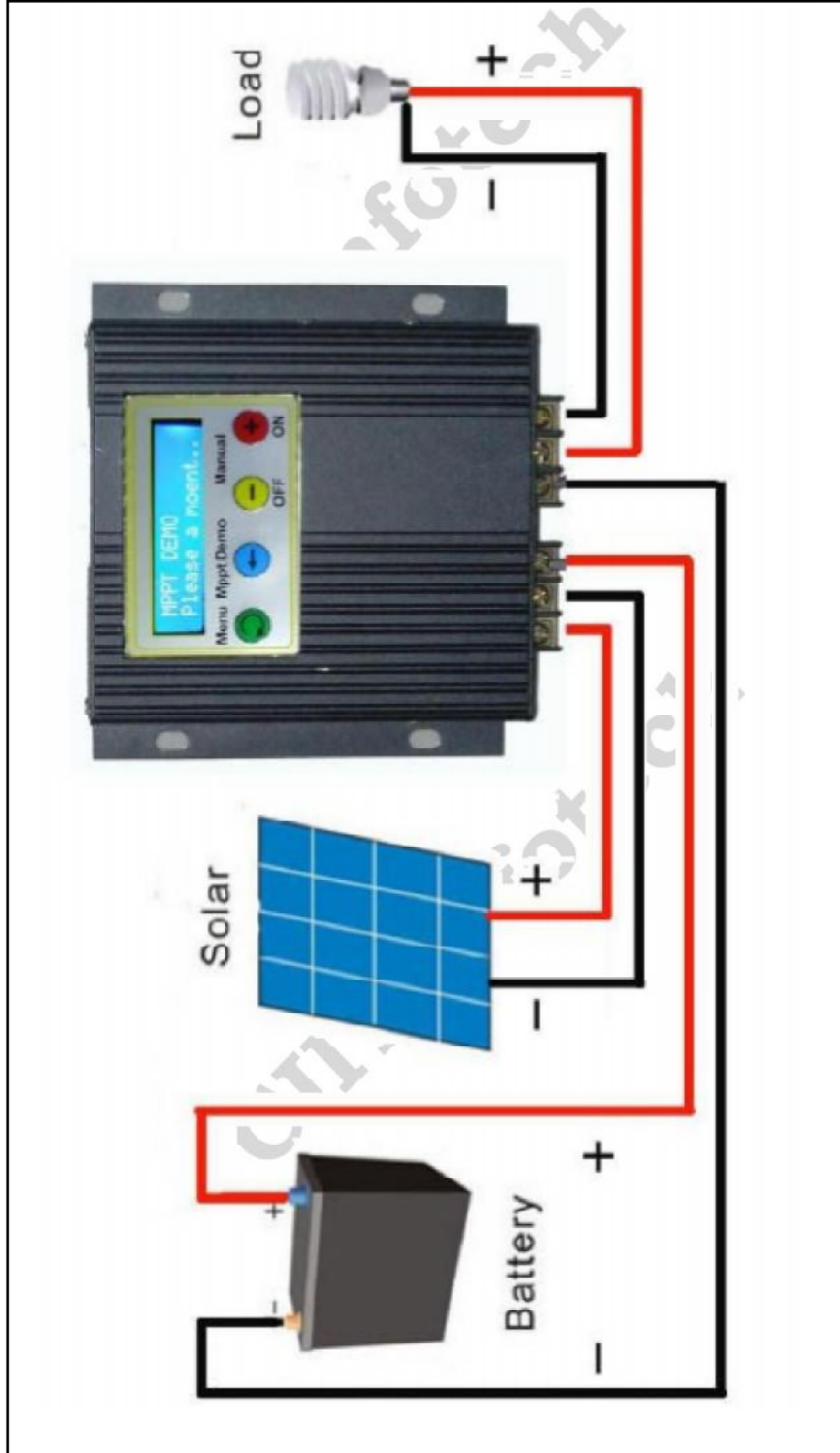
2 Types of Charge Controller

- 1) PWM – Pulse width Modulation
- 2) MPPT – Maximum Power Point Tracking

Charge Controller Wire Connections

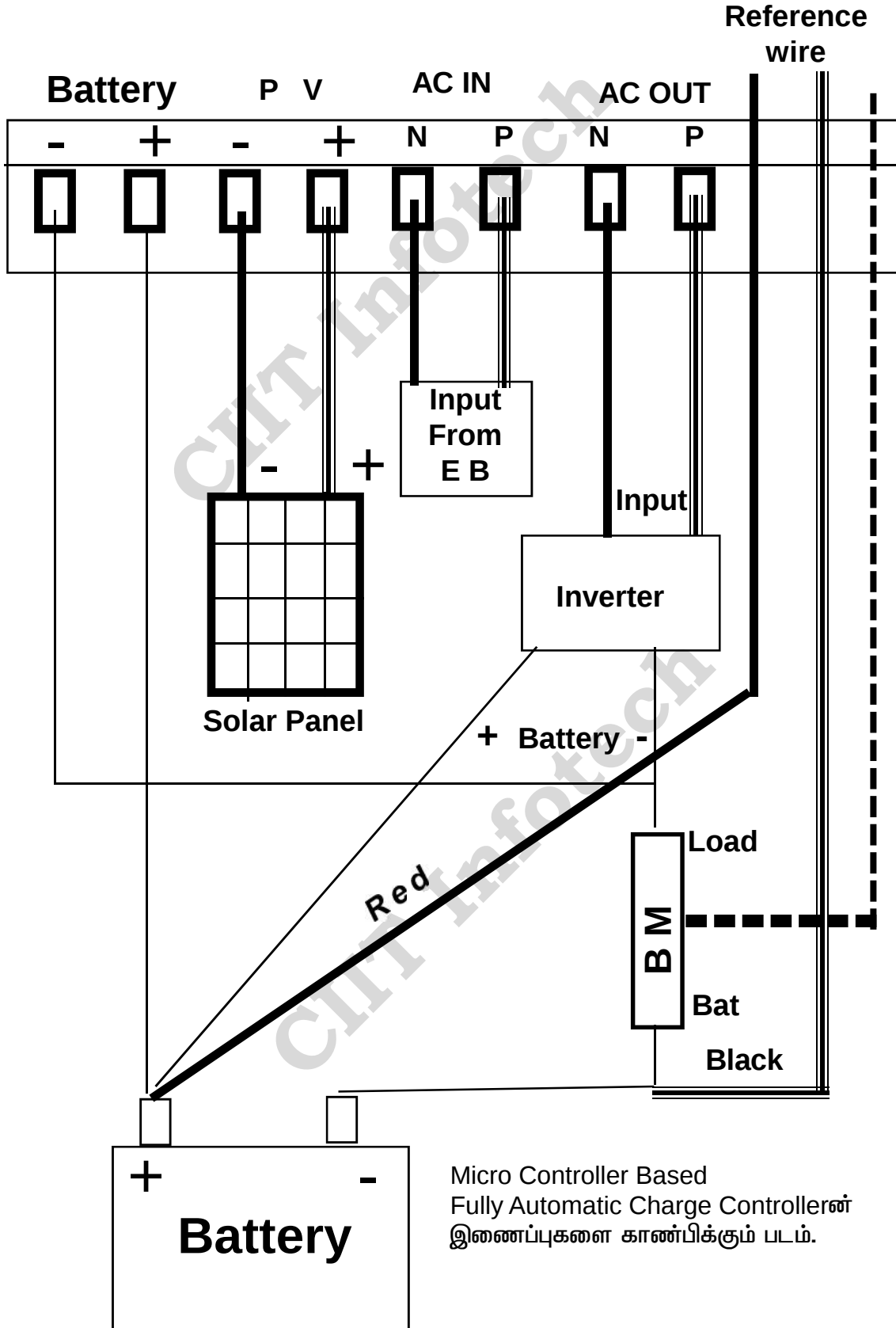


Completing wiring of Charge Controller



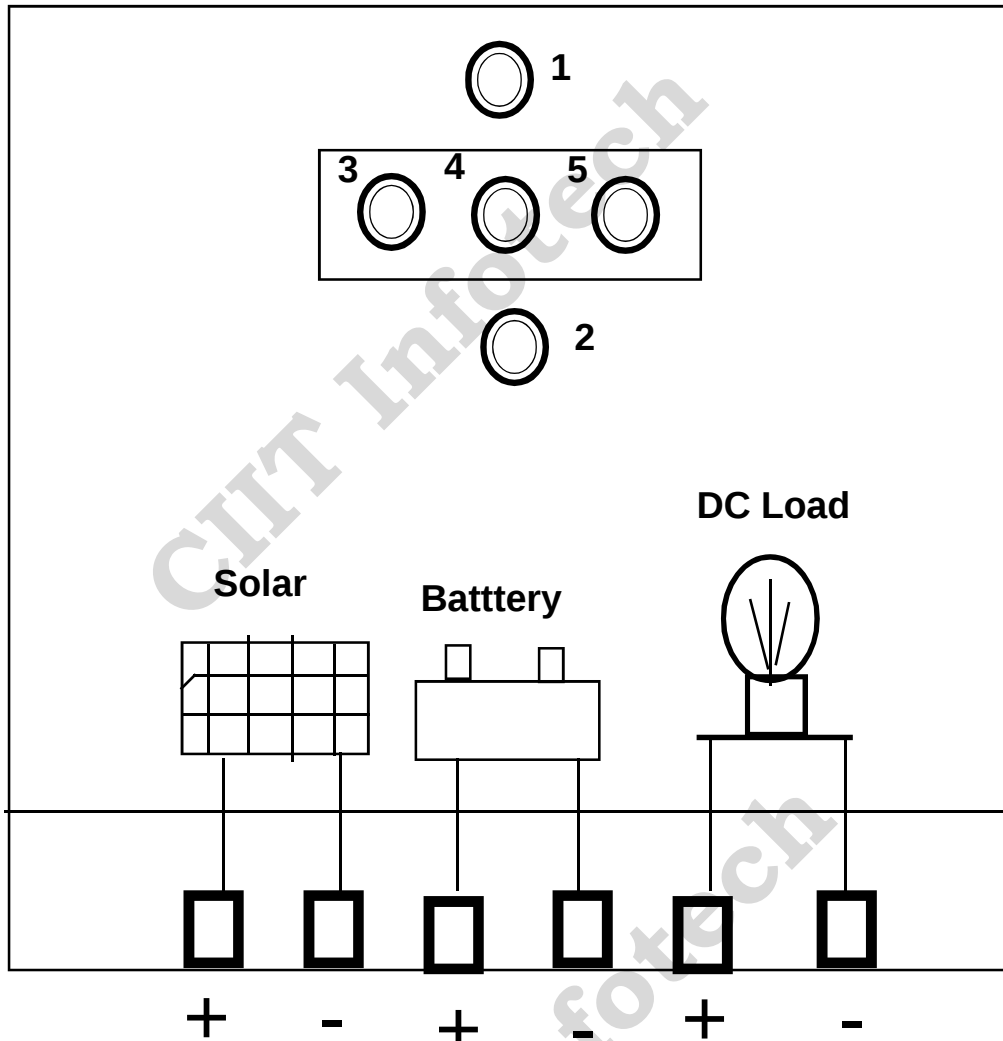
Battery மற்றும் Solar Panel உடன் Charge Controllerன் இணைப்பை காண்பிக்கம் படம்.

Solar Maximizer Connections



MPPT SOLAR CHARGE CONTROLLER

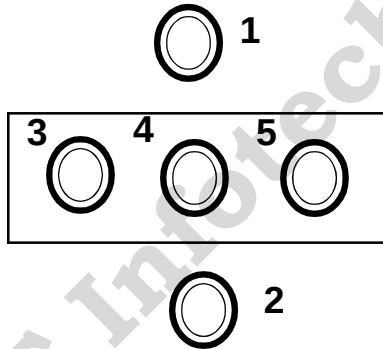
MPPT - Maximum Power Point Tracking



- 1) Charging Indicator - LED-1
LED Lit - Solar Panel Charging Battery
- 2) Load Indicator - LED-2
LED Lit - Load Disconnected due to Low Battery
LED Flashes - Overload or Short Circuit
- 3) SOC - State of Charge Indicator - LED
(Available capacity of the Battery)
LED-3 Lit > 75%,
LED-4 Lit 25-75%,
LED-5 Lit < 25%,
LED-5 Flashes < 10%

MPPT SOLAR CHARGE CONTROLLER

LED Indicators



- 1) Charging Indicator - LED-1
LED Lit - Solar Panel Charging Battery
- 2) Load Indicator - LED-2
LED Lit - Load Disconnected due to Low Battery
LED Flashes - Overload or Short Circuit
- 3) SOC - State of Charge Indicator - LED
(Available capacity of the Battery)

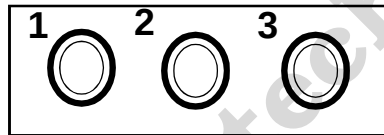
LED-3 Lit > 75%,
LED-4 Lit 25-75%,
LED-5 Lit < 25%,
LED-5 Flashes < 10%

Beep Sound - Signal

- 1 Beep - Battery Capacity goes below 75%
- 3 Beeps - Battery Capacity goes below 25%
- 5 Beeps - Battery Capacity goes below 10%
- 25 Beeps - Before Load Disconnect

MPPT SOLAR CHARGE CONROLLER

LED Indicators



LED Indicators Function

Red LED (Charge Indicator)

ON - Battery is charged up strongly

FLICKERING - Battery is MPPT charged up in constant Voltage

OFF - Charge off

Green LED (Load Indicator)

ON - Loads are working

OFF - Loads stop working

3 Color-changing LED (Battery SOC Indicator)

When RED - Low Voltage

When Green - Fully Charged

When Orange - Normal Status

3 Color-changing LED Working Voltage Indicator

Color-changing LED	12V	24V	48V
RED	10.5 - 11V	21 - 22V	42 - 44V
ORANGE	11 - 13.7V	22 - 27.4V	44 - 54.8V
GREEN	> 13.7V	> 27.4V	> 54.8V

Solar Panel Specifications

Specification for 100 W Panel

Rated Max. Power(+/-4.99Wp)	100W
Open Circuit Voltage Voc	21.9V
Short Circuit Current (Isc)	6.0A
Rated Voltage Vmpp	17.5V
Rated Current (impp)	5.7A

Calculation of Charge Controller size

Charge Controller size must be
130% of Total Panels **Isc** (Short Circuit Current)

Charge Controller-ன் அளவு Solar Panel-களின் மொத்த
ISC-ன் கூடுதலைவிட 30% அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.

Here 2 Panels each 100W

One Panel Isc= 6.0A

So for 2 Panels $6 \times 2 \times 130\% = 15.6A$

Say 20A size

இங்கு இரண்டு 100w Panel-கள் உள்ளன

ஒரு Panel-லின் ISC 6 Amps.

எனவே 2 Panel-களின் மொத்த ISC = $2 \times 6 = 12$ Amps

12Amps உடன் 30% கூட்டவும்.

$12 \times 130\% = 15.6$ Amps

15.6Amps-ல் கிடைப்பாது.

அடுத்து கிடைக்கும் அளவு 20Amps.

எனவே 20Amps-ஐ பயன்படுத்தவும்.

Battery

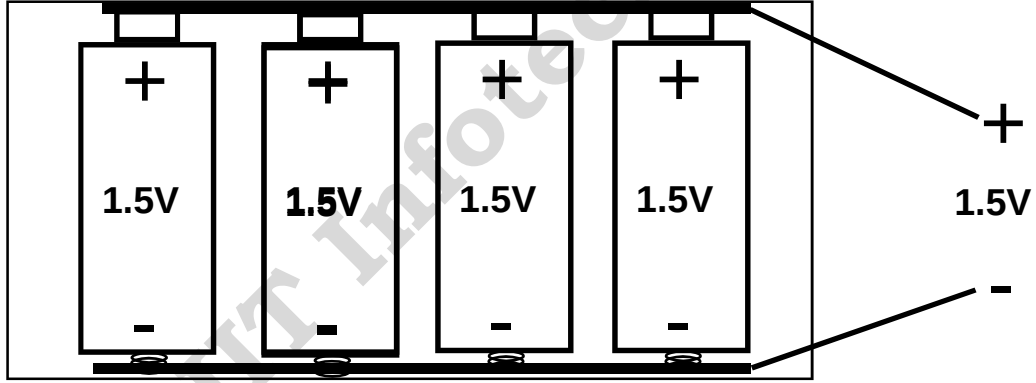
Battery Parallel Connection

Connect All Positive + Terminals together

Connect All Negative - Terminals together

எல்லா Positiveகளையும் ஒன்றாக ஒரு கனக்டரில் இணைக்கவும்.

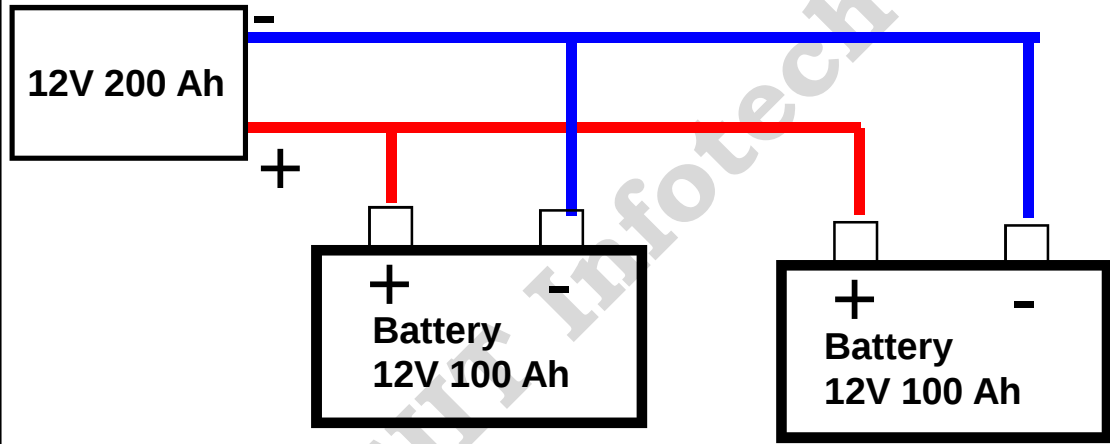
அதே போல எல்லா Negativeகளையும் இணைக்கவும்.



Parallel Connection of 4 Cells

Parallel Connection of 2 Batteries

Parallel Connectionனில் இணைக்கப்பட்ட இரண்டு 12V 100Ah Batteryகள்.



Battery Storage Capacity 12V 200 Ah

Voltage will not change

But Ah is Total i.e. 100 Ah + 100 Ah = 200Ah

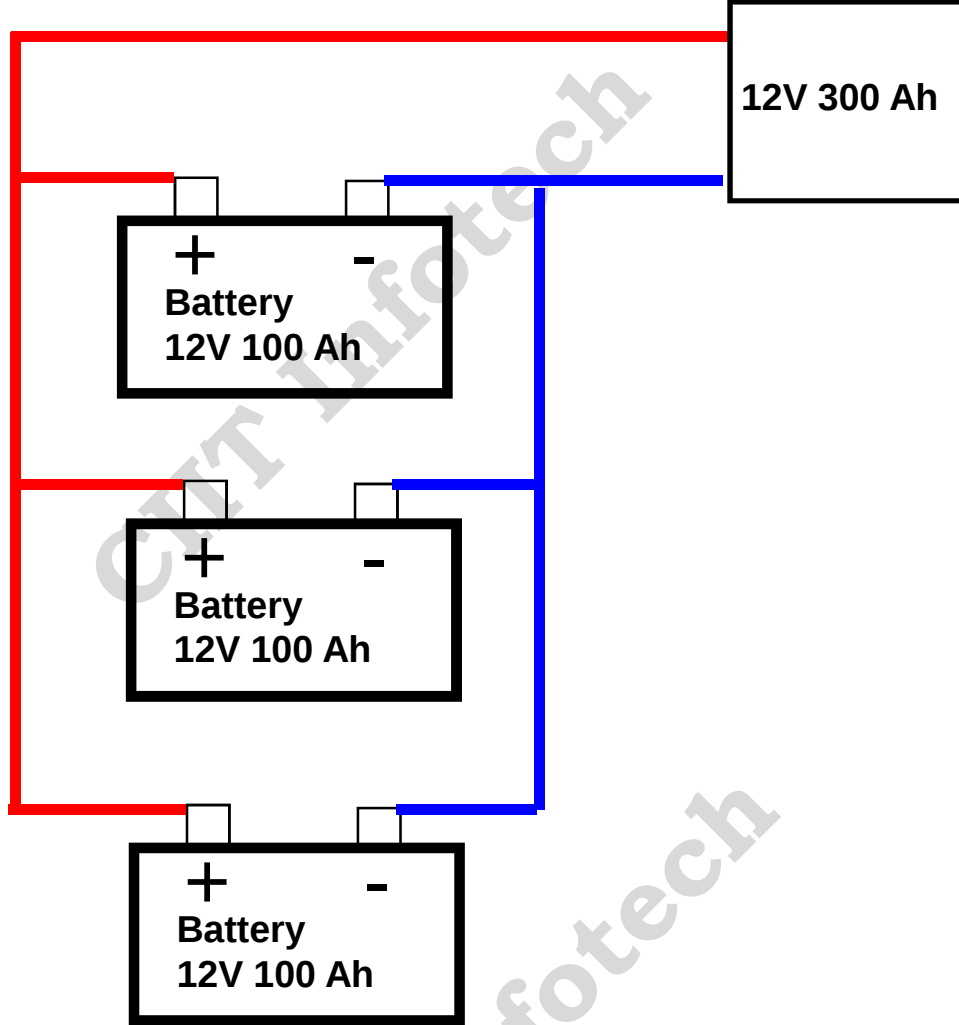
இரண்டு 12V 100Ah Batteryகள்.

Batteryகளின் மொத்த கொள்ளு12V 200Ah. Voltage மாறாது.

ஆனால் Ahன் அளவு மாறும். Batteryகளின் கூடுதல் மொத்த Ah ஆகும்.

Battery Parallel Connection of 3 Batteries

மூன்று Batteryகளின் Parallel இணைப்பு



Total Battery Storage Capacity = 12V 300Ah

Voltage will not change

But Ah is Total i.e. 100 Ah + 100 Ah + 100 Ah = 300Ah

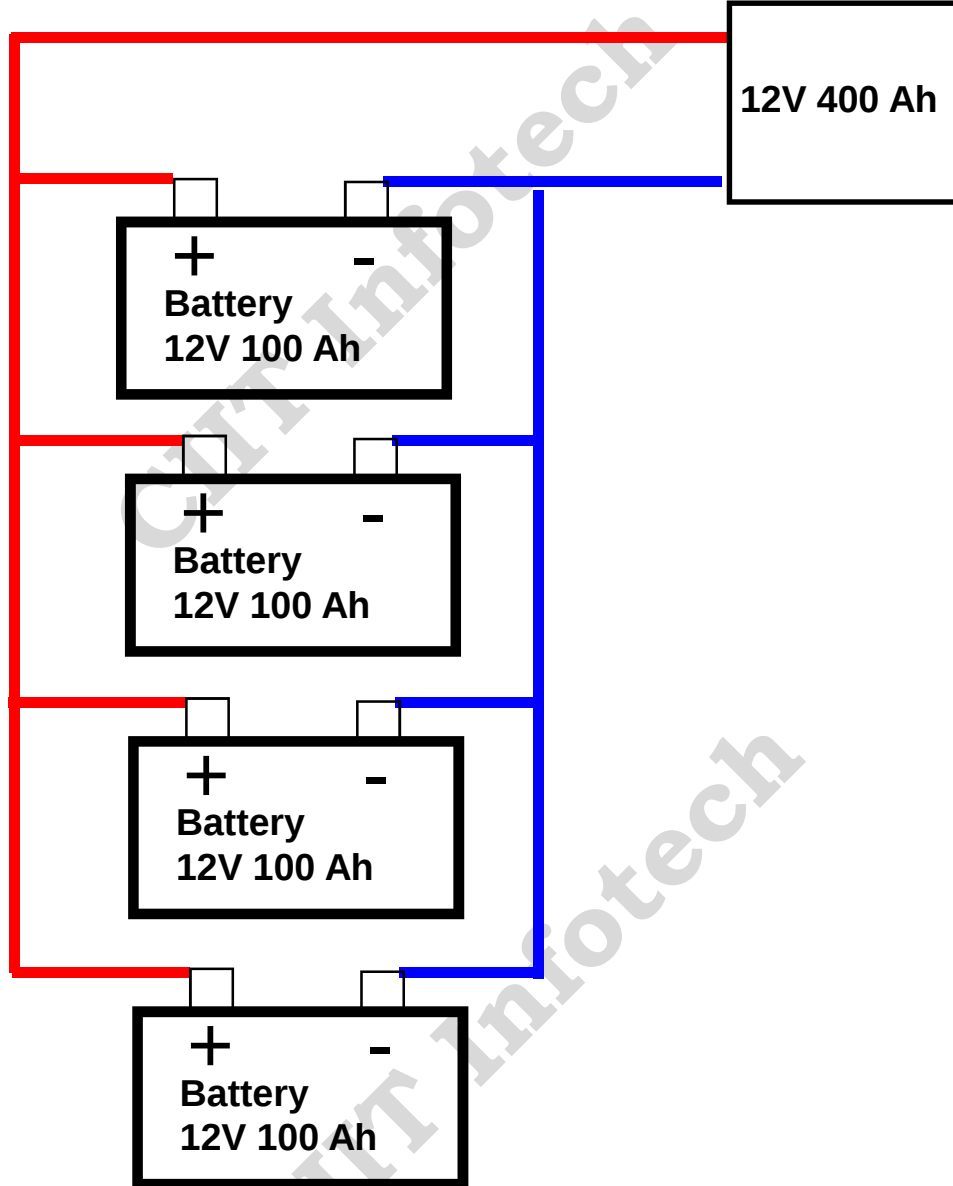
3 Batteryகள் தலா 12V 100Ah

மொத்த கொள்அளவு 12V 300Ah

Voltage மாறாது 12V ஆனால் Ah மாறும் 100 Ah+100 Ah+100 Ah=300 Ah

Battery Parallel Connection

4 Batteries=12V 400 Ah



Battery Storage Capacity 12V 400 Ah

Voltage will not change

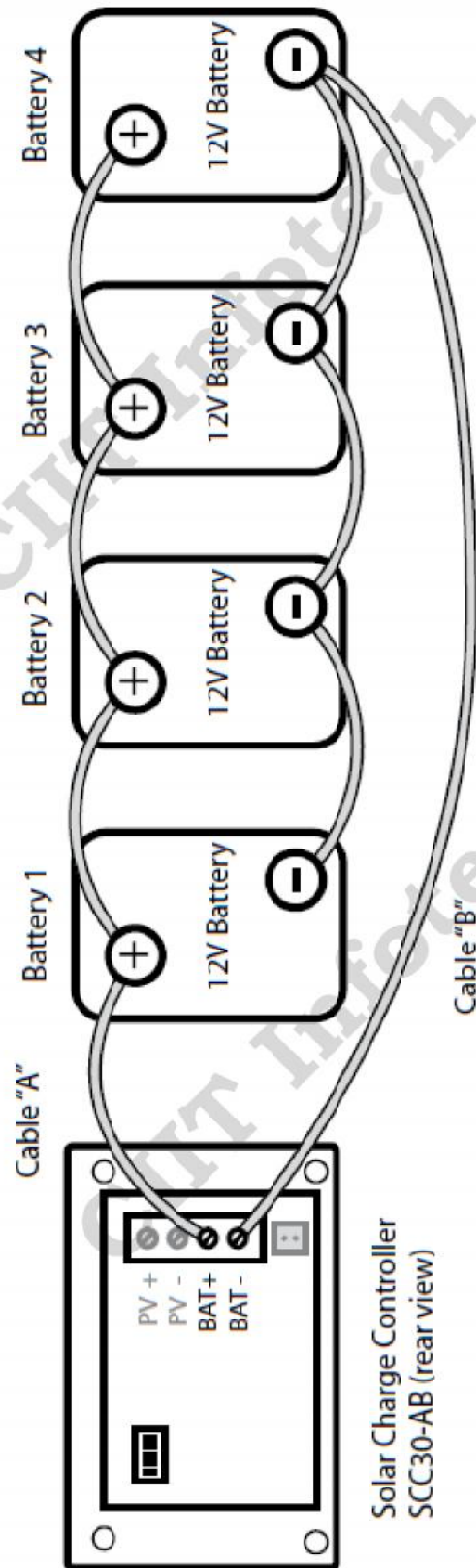
But Ah is Total i.e. 100 Ah + 100 Ah + 100 Ah + 100 Ah = 400Ah

4 Batteryகளின் Parallel இணைப்பு

Voltage மாறாது. ஆனால் Ah மாறும். மொத்த கொள் அளவு 12V 400Ah

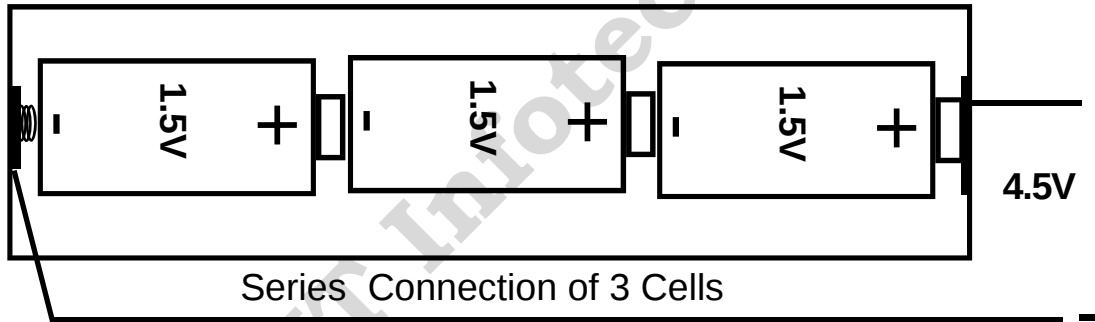
Battery Parallel Connection

4 Batteries=12V 400 Ah

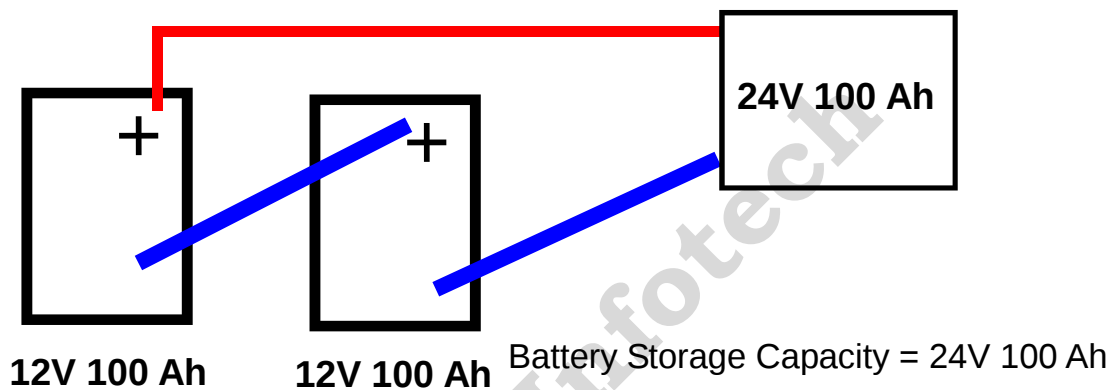


Serial Connection of Batteries

Connect the Positive + Terminal of one Battery with the Negative - Terminal of Another Battery



Series Connection of 2 Batteries



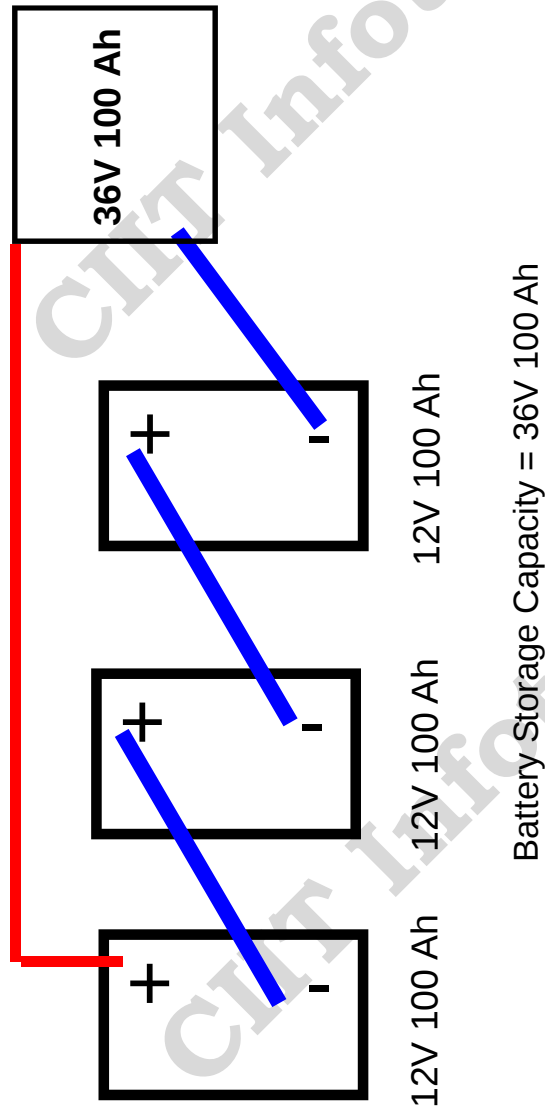
Ah will not change in Series Connection

But Total Voltage is according to Number of Batteries

Volt is Total of Batteries Volt i.e. $12V + 12V = 24V$ i.e. 24V 100Ah

Series Connection of 3 Batteries

Series Connection of 3 Batteries



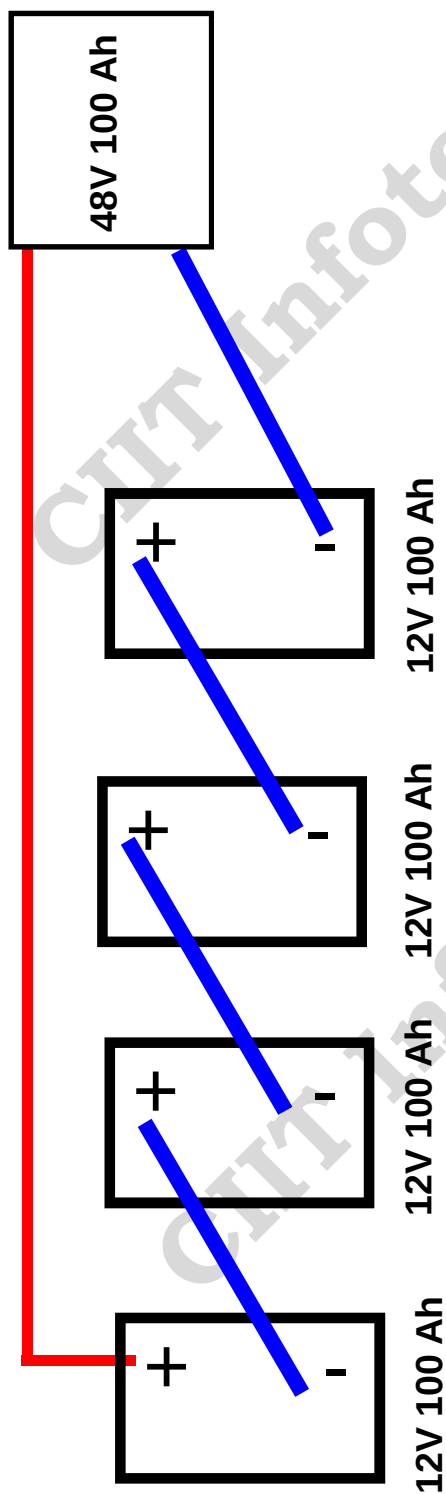
Ah will not change in Series Connection

But Total Voltage is according to Number of Batteries

Volt is Total of Batteries Volti.e. $12V + 12v + 12v = 36V$ i.e 36V 100Ah

Serial Connection - 4 Batteries

Serial Connection - 4 Batteries



Battery Storage Capacity = 48V 100 Ah

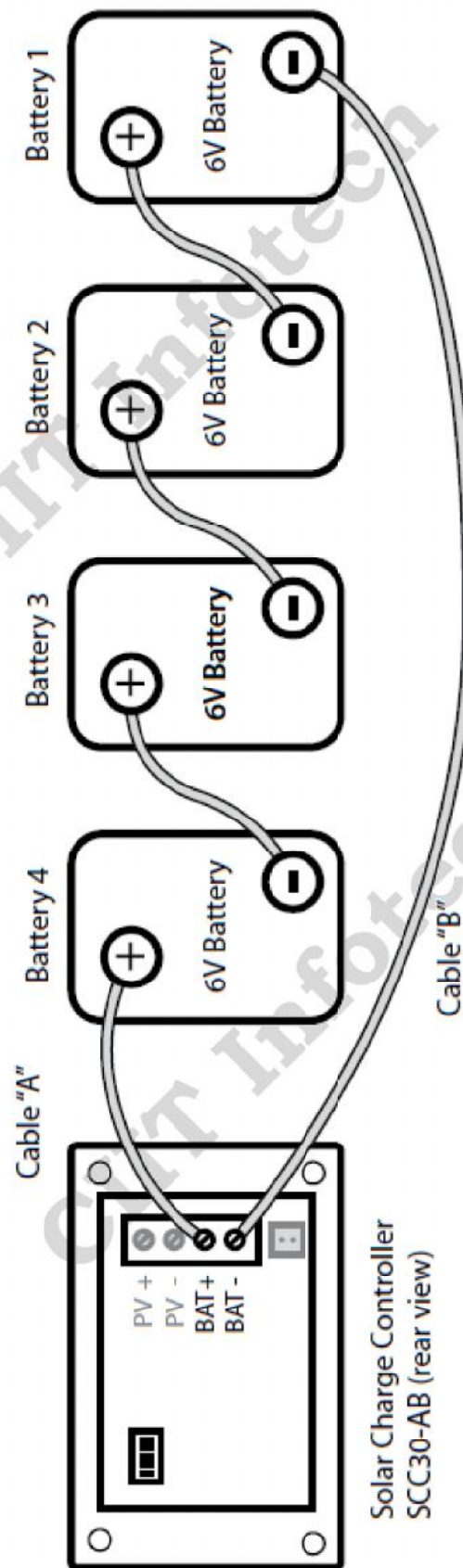
Ah will not change in Series Connection

But Total Voltage is according to Number of Batteries

Volt is Total of Batteries Volt. i.e. $12V + 12V + 12V + 12V = 48V$ i.e. 48V 100Ah

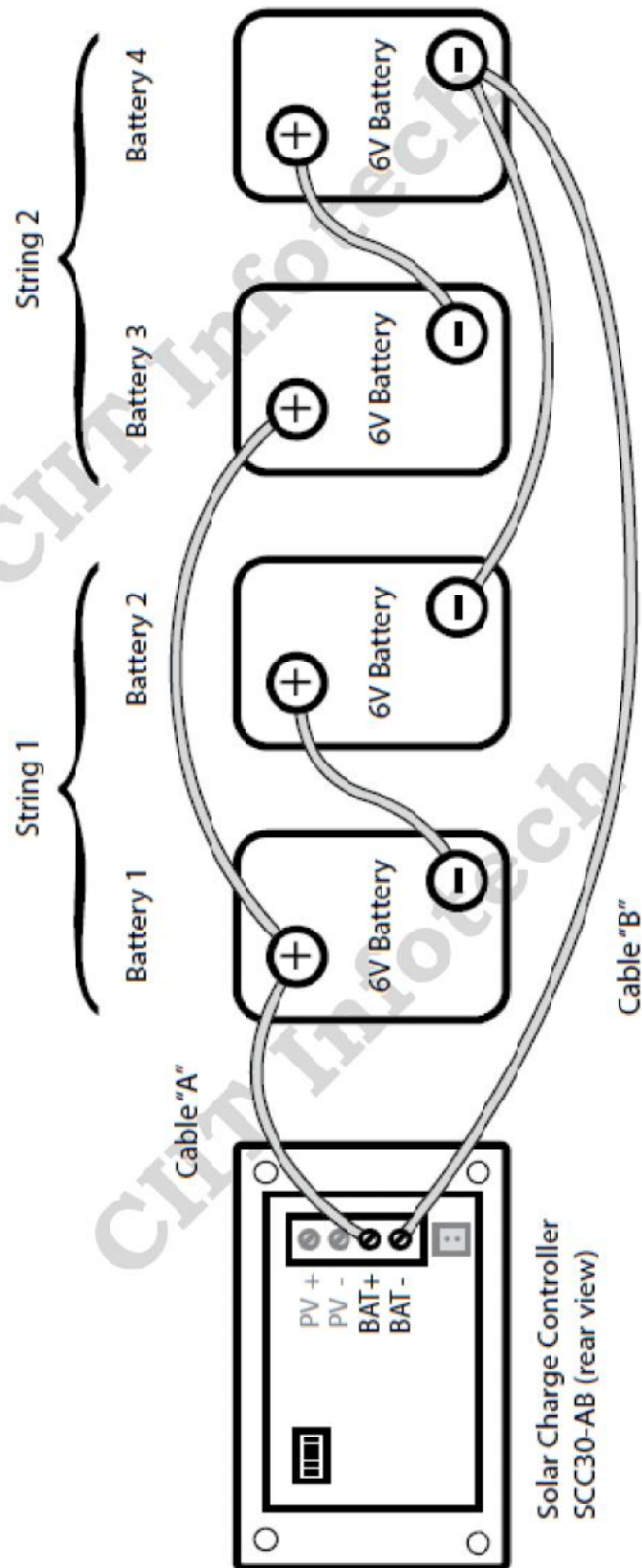
Serial Connection - 4 Batteries

Serial Connection - 4 Batteries



Parallel and Serial Connection - 4 Batteries

Paallel and Serial Connection - 4 Batteries



State of Charge (SOC) of a Battery

PERCENTAGE OF FULL CHARGE	STANDING VOLTAGE OF 12 V NOMINAL BATTERY	CELL VOLTAGE (12 BATTERY HAS 6 CELLS IN SERIES)
100%	12.63V	2.105V
90%	12.6V	2.10V
80%	12.5V	2.08V
70%	12.3V	2.05V
60%	12.2V	2.03V
50%	12.1V	2.02V
40%	12.0V	2.00V
30%	11.8V	1.97V
20%	11.7V	1.95V
10%	11.6V	1.93V
0%	=/ < 11.6V	=/ < 1.93V

SOC - Status of Charge

Battery storage condition in Volts

Batteryயின் கொள்ளளவு பயன்பாட்டில் இருக்கும் பொழுது பாக்கி எவ்வளவு உள்ளது என்பதை கூறிப்பிடுகிறது.

Batteryயின் Volt 12 என இருந்தால் 40 சதவீதத்தில் உள்ளது என்று பொருள். 12.63Volt இருந்தால் Battery முழுமையாக உள்ளது என்று பொருள்.

Batteryயில் பாக்கி எவ்வளவு உள்ளது என்பதை அதன் Voltஐ வைத்துதான் தீர்மானிக்க வேண்டும்.

12Volt Battery	24Volt Battery
12.00 Volts = 40%	24.00 Volts = 40%
12.20 Volts = 50%	24.40 Volts = 50%
12.30 Volts = 60%	24.60 Volts = 60%
12.50 Volts = 70%	25.00 Volts = 70%
12.60 Volts = 90%	25.20 Volts = 90%
12.63 Volts = 100%	25.26 Volts = 100%

Battery Capacity in Ah & Watts

Battery Capacity = Battery Volt x Ah(Amphere)

Eg: A 12Volt/50AH Battery will store 600Watts Power

$$12V \times 50Ah = 600Watts$$

Battery Capacity in Ah & Watts

12V 50Ah -	600 Watts
12V 70Ah -	840 Watts
12V 100Ah -	1200 Watts
12V 120Ah -	1440 Watts
12V 150Ah -	1800 Watts
12V 180Ah -	2160 Watts
12V 200Ah -	2400 Watts

Battery Reserve

Battery Reserve size

Normally Keeping Reserve
Between 30% and 60% is OK
So you can fix the Reserve
at 30% or 40% or 50% or even at 60%

சாதாரணமாக நடைமுறையில் 30 முதல் 60 சதவீதம் வரை
Reserve வைக்கலாம்.

எனவே Reserve 30 அல்லது 40 அல்லது 50 அல்லது 60
சதவீதத்தில் வைக்கலாம்.

Battery Reserve

30% Reserve mean 70% of the Battery Capacity can be used
40% Reserve mean 60% of the Battery Capacity can be used
50% Reserve mean 50% of the Battery Capacity can be used
60% Reserve mean 40% of the Battery Capacity can be used

30 சதவீதம் Reserve என்றால் Batteryயின் கொள்ளளவு
70 சதவீதம்தான் பயன்படுத்த இயலும்.

40 சதவீதம் Reserve என்றால் Batteryயின் கொள்ளளவு
60 சதவீதம்தான் பயன்படுத்த இயலும்.

50 சதவீதம் Reserve என்றால் Batteryயின் கொள்ளளவு
50 சதவீதம்தான் பயன்படுத்த இயலும்.

60 சதவீதம் Reserve என்றால் Batteryயின் கொள்ளளவு
40 சதவீதம்தான் பயன்படுத்த இயலும்.

Battery Charge செய்ய தேவைப்படும் Solar Panel size

Batteryயின் கொள்ளளவில் 4லில் 1 பங்கு Solar Panel தேவைப்படும்.
12VA 100Ah Batteryஐ ஒரு நாளில் Solar Panel மூலம் Charge செய்ய
300watt Solar Panel தேவை
 $12V \times 100Ah = 1200Watts$
 $1200/4 = 300watt.$

Battery size

- 1) Keep Reserve 50% - Reserve 50 சதவிகிதம்
- 2) Only 50% of the Battery capacity can be used.
50% Reserve இருந்தால் Batteryயின் கொள்அளவில்
50 சதவீதம் தான் பயன்படுத்த முடியும்.

Battery Reserve

For longer life of the Battery,
the Battery should not be discharged fully.
The Reserve can be fixed between 20% to 90%.

Batteryயின் ஆயுட்காலம் அதிகரிக்க வேண்டுமானால் Batteryயின்
கொள்ளளவை முழுமையாக Discharge செய்யக்கூடாது.

Batteryயின் Reserveஐ 20 சதவீதம் முதல் 90 சதவீதம் வரை
வைத்து கொள்ளலாம்.

Keeping More Reserve Longer Life,
Keeping Less Reserve Shorter Life

Batteryயின் ஆயுட்காலம் Reserveஐ பொருத்தது.
அதிகமாக Reserve இருந்தால் Batteryகளின் ஆயுட்காலம்
அதிகமாக இருக்கம்.
குறைவாக Reserve இருந்தால் Batteryகளின்
ஆயுட்காலம் குறைவாக இருக்கும்.

Battery size on Reserve For 60% Reserve

Total Watt Hour 400 Only . 85% on battery can be used
So divide 400 by 85, then multiply by 100
The answer is 470 Wh, which is 40%
Then for 100% 1175Wh
For 12 Volt 97.91Ah
say 12V 100Ah/120Ah

Calculation of Solar Panel Size

Batteryக்கு தேவையான Solar Panelஐ கணக்கிடுதல்

Panel need 30% more on Demand (Real Load)

Loadஐவிட Panel 30% அதிகமாக
கணக்கிட வேண்டும்.

12V 100 Ah =1200W

50%= 600W

130% on 600W=780Watt

780/5Hr=156W say 160/180W

12 V 100 Watts 2 Panels

12V100Ah Batteryயின் கொள்ளளவு 1200watt

Reserve 50% அதாவது 600w.

மீதமுள்ள 600wattஐ தான் பயன்படுத்த வேண்டும்.

எனவே அந்த 600watt உற்பத்தி செய்ய 30% கூடுதலாக Panel தேவை.

780wஐ 5 1/2 மணியில் உற்பத்தி செய்ய வேண்டும்.

எனவே 780ஐ 5 1/2ஆல்வகுக்க வருவதுதான் Panel size 141.81.

Batteryயின் கொள்அளவில் 85%ஐ தான் பயன்படுத்த முடியும்.

உதாரணம்:

12V 100Ah Batteryயின் கொள்அளவு 12 x 100 = 1200 Watt

1200wattல் 85% = 1020 Wattஐத்தான் பயன்படுத்த முடியும்.

Calculation of Battery size with 50% Reserve

Total Watt Hour is 400 (Load).
Only 85% of battery can be used
 $85\% = 400$, then find Watts for 100%
So divide 400 by 85, then multiply by 100
 $400/85 \times 100 = 470$
The answer is 470 Wh, which is 50%
 $470=50\%$, Then find for 100%
 $100\% = 470 \times 2 = 940\text{Wh}$
divide 940 by 12 to find Battery size
 $940/12=80.83$ which is AH of Battery
For 12 Volt 80.83 Ah say 12V 100Ah

50 சதவிகித Reserveஉடன் Batteryயின் அளவை கணக்கிடுதல்.

மொத்த Watt hour 400 (Load)

Batteryயின் கொள்ளளவில் 85 சதவீதம் தான் பயன்படுத்த இயலும்.
எனவே 400Wattஐ பயன்படுத்த தேவைப்படும் Batteryயின் அளவை
முதலில் கணக்கிட வேண்டும்.

$400\text{Watt} = 85\%$ என்றால், 100% என்பது எவ்வளவு?

400ஐ 85ல் வகுத்து 100ஆல் பொருக்க வேண்டும்.
 $(400/85) \times 100 = 487 \text{ Watt}$

நமக்கு 50% Reserve தேவை. எனவே $487 \text{ Watt} = 50\% \text{ Reserve}$
எனவே $100\% = 487 \times 2 = 974 \text{ watt}$
மொத்தம் 974Watt கொள்ளளவு உள்ள Battery தேவை.
Batteryயின் Volt 12. எனவே 974ஐ 12ஆல் வகுக்க
 $974 / 2 = 81.16\text{Ah}$. இந்த அளவில் கிடைப்பாது.
அதற்கு அடுத்தபடியாக கிடைக்கும் அளவு 100Ah.
எனவே 12V 100Ah Batteryஐ வாங்கலாம்.

AC, Fridge, Water Moterகளை இயக்க தேவைப்படும் Loadஐ போல
மூன்று மடங்கு அளவில் Solar panelகள் தேவை.

Calculation of Panel size for Charging Battery Capacity

Battery Bankஐ Charge செய்ய தேவைப்படும் Solar Panelகளின் அளவுகளை கணக்கிடும் முறை. இதனை இரண்டு விதமாக கணக்கிடலாம்.

First Method - Very Simple Method

First findout the Battery Capacity in watts.

Then Divide the Battery Total Watts by 4

The result (Out put) is the required Solar Panel size

Battery size	Solar Panel size
12Volt 100Ah - 1200Watts/4 = 300Watts	
12Volt 200Ah - 2400Watts/4 = 600Watts	
24Volt 100Ah - 2400Watts/4 = 600Watts	
24Volt 200Ah - 4800Watts/4 = 1200Watts	
24Volt 300Ah - 7200Watts/4 = 1800Watts	
48Volt 200Ah - 9600Watts/4 = 2400Watts	

Calculation of Panel size for Charging Battery Capacity

Second Method

130% of Battery Total Watts divided by 5.5. Hours (Peak Hours)

First findout the Battery Capacity in watts.

Then add 30%. i.e. Arrive 130% of Battery Total Watts

Then Divide the Arrived Figure by 5.5 Hours.

The result (Out put) is the required Solar Panel size

Calculations

12V100Ah - 1200Watts x 130% / 5.5 Hours

1200 Watts x 130% = 1560

1560/5.5 = 283.86Watts

Rounding Off to **300 Watts**

Same result from First Method:

12Volt 100Ah - 1200Watts/4 = 300Watts

Battery Charging/Discharging Specifications

Battery Charging Rate - Specified as C10 or C 20

C10 is used in Solar Inverter

C20 is used in Normal Inverter

C10 is better than C20

for Solar C10 has to be used

Cx denotes Charging / Discharging Time in Hours. i.e. x= hours

C = Battery Capacity in AH 10 = 10 Hours

12 V 100Ah C10 Battery

$100/10 \text{ Hours} = 10 \text{ Ah}$

Charging / Discharging rate is 10 Ah per hour

12V 150Ah C10 Battery

$150/10 \text{ Hours} = 15 \text{ Ah}$

Charging / Discharging Current Rate is 15 Ah per Hour

C = Battery Capacity in AH 20 = 20 Hours

12 V 100Ah C20 Battery

$100/20 \text{ Hours} = 5 \text{ Ah}$

Charging / Discharging rate is 5Ah per hour

12V 150Ah C20 Battery

$150/20 \text{ Hours} = 7.5\text{Ah}$

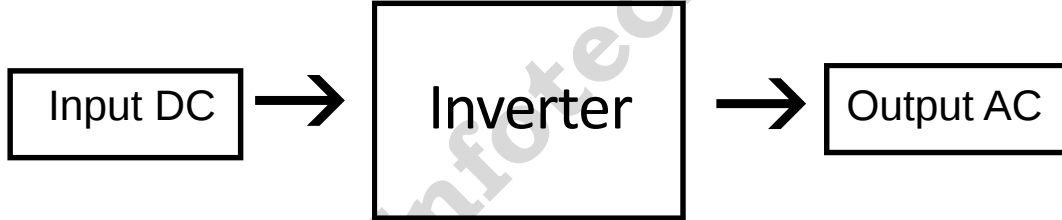
Charging / Discharging rate is 7.5Ah per hour

Inverter

INVERTER FUNCTION

Inverter Converts DC into AC

இந்த கருவியின் முக்கிய பயன்பாடு DC Voltஐ AC Volt ஆக மாற்றி வழங்குதல்.



Batteryயில் இருப்பது DC Volt.

வீட்டு உபயோக மின்சாரம் AC Volt.

எனவே Batteryயில் உள்ள DC voltஐ நேரடியாக வீட்டு சாதனங்களுக்கு பயன்படுத்த இயலாது.

அந்த DC மின்சாரத்தை ACஆக மாற்றி கொடுப்பது இந்த Inverterயின் முக்கிய வேலை ஆகும்.

இது Solar Panelல் உற்பத்தியாகும் DV volற்கும் பொருந்தும்.

Inverter size

Inverters are available on various capacities.

The Capacity is denoted VA. i.e. Volt x Amps

You have to take into account 2 things to decide the Inverter size

1) Volt

2) VA

Available Volts: 12Volt, 24 Volts, 36 Volts, 48 Volts or more.. upto 96 Volts. Even upto 210 Volts for Big Projects are also available.

Available VA: 500 VA, 800VA, 1KVA (000VA) 1.5VA (1500VA), 2KVA or more.. upto 5 KVA Even above 5 KVA for Big Projects are also available.

Calculation of Inverter size

For safety, the Inverter should be 25 – 30% more of load

பாதுகாப்பு கருதி Inverterன் அளவு 25% முதல் 30%
Loadஐ விட கூடுதலாக இருக்க வேண்டும்.

Inverter capacity Is denoted by VA.

$$VA = \text{Volt} \times \text{Ampere}$$

Inverterரின் அளவு VA என்பர்.

$$VA \text{ என்பது } \text{Volt} \times \text{Amps}.$$

All appliances wattage total. If all appliances are used
at one time, Then the wattage required.

ஒரே நேரத்தில் எல்லா மின்சார கருவிகளையும் இயக்க
தேவைப்படும் Wattஐ கணக்கிடவும்.

அதாவது solar Powerல் இயங்கக்கூடிய மின்சார
கருவிகளின் மொத்த watts.

Total wattage of 7 appliances

$$15+15+60+60+60+40+40=290\text{Watts}$$

Add 30% more on 290W

$$290 + 87 = 377 \text{ say } 400\text{VA or } 500\text{VA}$$

மொத்தம் 7 கருவிகள் உள்ளன.

அவற்றின் மொத்தம் = 290W.

$$15+15+60+60+60+40+40=290\text{Watts}$$

290w உடன் 30% கூட்டவும்.

$$30\% = 87$$

$$290 + 87 = 377\text{VA}.$$

377VA கிடைக்காது.

எனவே அடுத்த 400VA அல்லது 500VA கிடைக்கும்

அதை பயன்படுத்தவும்.

Project Designing (Calculations)

Project Design

ஒரு projectஐ install செய்ய கீழ்க்கண்டவற்றின் அளவுகளை முதலில் தீர்மானிக்க வேண்டும்.

First arrive the size of the following items.

- 1) Load
- 2) Battery Size
- 3) Solar Panel size
- 4) Charge Controller size
- 5) Inverter Size

Load Calculations Per Day

ஒரு நாளைக்கு தேவைப்படும் மொத்த மின்சாரத் தேவை இதை Load அல்லது Demand என்பர்.

- 1) Individual Appliance Total Watt Hour
Tube Light 4 hours x 40 Watts = 160 Wh
- 2) Total watt hour of all appliances
1 Fan + 1 Tube Light = 240+160=400Wh
So Total Load Per Day = 400Wh

Designing Solar Power Project

Step 1: Determine the Total load Demand (i.e. Power Consumption)

Calculate total Watt-hours per day for each appliance seperately.

e.g. 1 CFL Bulb 10 Watts for 4 Hours = 40 watt Hour

1 CFL Bulb 20 Watts for 4 Hours = 80 watt Hour

1 Ceiling Fan 60 Watts for 6 Hours = 360 watt Hour

1 Ceiling Fan 60 Watts for 12 Hours = 720 watt Hour

Add the all total Watt-hours

i.e. $40+80+360+720 = 1200$ watt Hour is the actual demand per day

Step 2 : Battery Bank size

The recommended Battery type is deep cycle battery. The battery should be large

enough to store sufficient energy to operate the appliances at night and cloudy days.

To find out the size of battery, calculate as follows:

Battery Loss 0.15 (15%) So divide Total watt hour by 0.85

DoD - Depth of Discharge 50% That is discharge will be upto 50%

i.e 50% storage will be used, Balance 50% is keeping as reserve.

Battery Capacity in Ah. Battery Nominal Voltage is 12Volt

$$\frac{\text{Total Watt-hours per day}}{(0.85 \times 0.5 \times \text{nominal battery voltage})}$$

$$\frac{1200}{0.85 \times 0.5 \times 12} = \frac{1200}{5.12} = 234.37 \text{ Ah} \quad \text{Rounding off to 240Ah}$$

12 Volt Batteries 2 Numbers each in 120 Ah are required

Autonomy: The cloudy days are called autonomy. i.e. no sun, then no solar power is available.

Autonomy 1 day mean there will not be no sun for one day.

Now we will take Autonomy for 2 days. Then calculate battery capacity 2 times

So here we need 4 Numbers of 12 Volt batteries of 120 Ah

DoD - Depth of Discharge 60% That is discharge will be upto 60%

i.e 60% storage will be used, Balance 40% is keeping as reserve.

Battery Capacity in Ah. Battery Nominal Voltage is 12Volt

$\frac{\text{Total Watt-hours per day}}{(0.85 \times 0.6 \times \text{nominal battery voltage})}$

$$\frac{1200}{0.85 \times 0.6 \times 12} = \frac{1200}{6.12} = 196.07 \text{ Ah} \quad \text{Rounding off to 200Ah}$$

12 Volt Batteries 2 Numbers each in 100 Ah are required

Autonomy: The cloudy days are called autonomy. i.e. no sun, then no solar power is available.

Autonomy 1 day mean there will not be no sun for one day.

Now we will take Autonomy for 2 days. Then calculate battery capacity 2 times

So here we need 4 Numbers of 12 Volt batteries of 100 Ah

or

2 Numbers of 12 Volt Batteries of 200 Ah .

Step 3: Calculation of Solar Panel Requirement

Total load is 1200Watt Hour

We need Battery 12Volt 120Ah to be charged by Solar Power I.e. 1440 Watts

Add 30% with Battery watts (130% of Battery watt)

130% of 1440 = 1872 Watts (Here 30% is energy loss)

So Total Panel Wattage requirement is 1872 Watts

Panel Generation Factor i.e Watt Peak rating i.e. for India 5.5. Hours. For Thailand 3.43 Hours. It means we can get maximum power generation in 5.5.Hours.

Our total requirements should be produced within 5.5. Hours. Peak time/hours to find out the Panel watage divide the total watt hour by 5.5.

$1872/5.5 = 340.36$ Watt say 360 watts

Total Number of Panels required are: 3 x 120 Watts or

2 x 180 Watts as per Panel rating

i.e. 120 Watts Panels 3 Nos **OR** 180 Watts Panels 2 Numbers

There is another simple method for Panel Calculation.

Simply divide the Battery Total Wattage by 4

$12 \times 120 = 1440/4 = 360$ Watts

Please note that the Reserve Portion Battery Bank need not be taken into account for Panel Calculation.

Here Battery 2 Numbers. Reserve is fixed at 50%. SO out of 2 one is for Reserve.

Note: The calculation is the minimum number of Panels. If more Panels are installed, the system will perform better and the life of battery will be improved. If fewer Panels are used, the system may not work at all during cloudy periods and the life of battery will be shortened.

Step 4: Solar charge controller sizing

The solar charge controller is typically rated against Amperage and Voltage capacities. Select the solar charge controller to match the voltage of PV array and batteries and then identify which type of solar charge controller is right for your application. Make sure that solar charge controller has enough capacity to handle the current from PV array.

For the series charge controller type, the sizing of controller depends on the total PV input current which is delivered to the controller and also depends on PV panel configuration (series or parallel configuration).

According to standard practice, the sizing of solar charge controller is to take the short circuit current (Isc) of the PV array, and multiply it by 1.3

Solar charge controller rating = Total short circuit current of PV array x 1.3

Herer we are putting 12Volt 360 Watts Panes i. e 12V 120Watts 3 Panels

120 Watts Panel Specification

Rated Maximum Power (0 - +4.99Wp)	120 W
Open Circuit Voltage (Voc)	21.9V
Short Circuit Current (Isc)	6.0A
Rated Voltage (Vmpp)	17.5V
Rated Current (Impp)	5.75 A

Isc Value is 6.0A Then $6 \times 1.3 = 7.8$ A. for 3 Panels $3 \times 7.8 = 23.4$ A

So the Charge Controller should be **12V/ 25A or 12V/ 30A**

Step 5 : Desiding Inverter size

Inverter size should be 25-30% more of Total Watt of all appliances for safety purposes.

Total Watt of all appliances=10+20+60+60=150 Watt

At one time it will draw 150Watts + 30% more

The inverter size should be about 150 W or greater.

For safety, the inverter should be considered 25-30% bigger size.

then 195Watt. i.e. 200 Watts i.e. 200VA

If motor or compressor is used then add 3 times of that items due to surge current during starting

For grid tie systems or grid connected systems, the input rating of the inverter should be same as PV array rating to allow for safe and efficient operation.

i.e If inverter is 12Volt, then The panels should be in 12 Volts

If inverter is 24Volt, then The panels should be in 24 Volts

Autonomy

Autonomy mean Cloudy day. The sky with full of clouds.i.e. No Sun. Then, there will not be Solar Energy Production.

Autonomy 2 days: The number of days without Solar energy Production due to clouds in day time.

மேகமூட்டமாக இருக்கும் நாளை ATONOMY என்பர்.
மேகமூட்டத்தால் சூரிய மின்சாரம் உற்பத்தி தடைபடும்.

Atonomy 2 days என்றால் இரண்டு நாட்கள் மேகமூட்டத்தால் சூரிக மின்சாரம் கிடைக்காத நாட்கள் என்று பொருள்.

Dusk to Dawn

The Period from sunset to sunrise is called Dusk to Dawn. i.e. Night Time.
Dusk mean sunset. Dawn mean sunrise.

Subsidy from State & Central Government

Govt Subsidy

Both State Govt. and Central Govt. are giving subsidies for Solar Projects, to increase the Solar Power Production.

State Subsidy: Rs. 20,000/- Per KVA **only** for On Grid not for Off Grid for 10,000 Applications on First come First Serve Basis.

Central Govt. Subsidy: Rs.30,000/- or 30% subject to a maximum of Rs.60,000/- per KVA, for Both Type of Projects viz Off Grid and On Grid

State Govt. Solar Power Policy

As per this Policy SPO is introduced. According to this rule, Certain Catageries of Consumers Compulsorily install a Solar Project. i.e. It is Mandatory.

SPO - Solar Purchase Obligation

ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு சூரிய மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்து மின்சார இலாகாவிற்கு கொடுக்க வேண்டும்.

a) HT Consumers (HT Tarrif I to V)

b) LT Commercial (LT Tarrif V)

HT Consumers Category (HT Tarrif I to V)

கீழ்க்கண்டவகளுக்கு இந்த விதி பொருந்தும்.

1. SEZs - Special Economic Zones
2. Industries Guaranteed with 24/7 Power supply
3. IT Parks, Telecom Towers
4. All Colleges and Residential Schools
5. Building with a Built up area of 20,000 sq.m or more

LT Commercial Categories (LT Tarrif V)

(Exempted from SPO)

கீழ்க்கண்டவர்களுக்கு இந்த விதியில் இருந்து விலக்கு அளிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. Domestic Consumers
2. Huts
3. Cottage and Tiny Industries
4. Powerlooms
5. LT Industrial Consumers
6. Agricultural Consumers

ஒரு நல்ல Earthஐ நிறுவுதல்

சாதாரணமாக தொழிற்சாலைகள், வீடுகள், வியாபார ஸ்தாபனங்கள் ஆகிய இடங்களில் மின்சாரத்தின் உபயோகங்கள் உள்ளன. அநேகமாக எல்லா இடங்களிலும் மின்சாரத்தின் உபயோகம் இருந்து வருகிறது.

இந்த மின்சாரம் Single Phase அல்லது Three Phase என்று தேவைக்கு ஏற்றபடி மின்சார இலாகாவால் (Electricity Board) வழங்கப்படுகிறது.

எங்கெல்லாம் மின்சாரம் உபயோகப்படுகிறதோ அங்கெல்லாம் Earth சரியானபடி நிறுவப்பட்டு (Install) இருக்க வேண்டும்.

சரியான எர்த்தை நிறுவுவது மின்சார இலாகாவின் கடமை அல்ல. நாம்தான் நமது இடங்களில் நிறுவ வேண்டும்.

மின்சார இணைப்பு மின்சார இலாகாவினால் முதன் முதலில் வழங்கப்படும் போது எர்த் நிறுவப்பட்டிருக்கும். பிறகு அது சரியாக இருக்கிறதா என்பதை நாம் கவனிப்பதில்லை.

மின்சாரத்தின் உதவியுடன் இயந்திரங்களை இயக்கவோ அல்லது விளக்குகளின் மூலம் வெளிச்சத்தைப் பெறவோ எர்த் தேவையில்லை.

எர்த் இணைப்பு இல்லாமல் மின்சாரத்தை பயன்படுத்தி இயந்திரங்களை இயக்கி அணைத்து செயல்களையும் செய்யலாம் செய்ய முடியும் என்பதை நினைவில் கொள்க.

சரி சார் அப்பொழுது எர்த் இணைப்பின் அவசியம்தான் என்ன?

மனித உயிரின் பாதுகாப்புக்குத்தான்
எர்த் இணைப்பு மிக மிக முக்கியம்.

மின்சார கசிவுகள் இயந்திரங்களிலோ அல்லது விளக்குகளிலோ ஏற்படலாம்.

அதை நாம் தொடும்போது அந்த கசிவு மின்சாரம் நமது உடம்பில் பாய்ந்து நமக்கு ஆபத்தை விளைவிக்கும். ஏன் சில நேரங்களில் உயிரைக் கூட இழக்க நேரிடும்.

பெரிய அலுவலகங்கள் மற்றும் கட்டிடங்களில் மின்சார கசிவினால் தீ விபத்துக்கள் ஏற்படுகின்றன.

இதற்கெல்லாம் காரணம் எர்த் சரியானபடி நிறுவப்படாமல் இருக்கலாம் அல்லது நிறுவப்பட்ட எர்த் பழுதடைந்து சரியாக இயங்கும் நிலையில் இல்லாமல் இருக்கலாம்.

சரியானபடி எர்த் நிறுவப்பட்டு சரியானபடி இயங்கி வந்தால் மின்சார கசிவு ஏற்பட்டால் Main Boardல் உள்ள Fuse துண்டிக்க வாய்ப்புள்ளது

இதனால் மின்சார சப்ளை நிறுத்தப்பட்டுவிடும். விபத்தும் தவிர்க்கப்பட்டுவிடும்.

மனிதர்கள் உயிர் பலி ஆவதை தவிற்கலாம்.

சிலபேர் அதிமேதாவித்தனமாக அடிக்கடி Fuse போய்விடுகிறது என்பதால் மிகவும் தடிமனான copper கம்பியை Fuseல் போட்டுவிடுவார்கள்.

இது மிகமிக ஆபத்தானது. இது மனிதர்களுக்குத்தான் ஆபத்து. Fuse அடிக்கடி போனால் எங்கேயோ மின்சாரக் கசிவு உள்ளது என்று பொருள்.

எனவே எங்கெல்லாம் மின்சாரம் உபயோகிக்கப்படுகிறதோ அல்லது மின்சார இணைப்புகள் உள்ளதோ அங்கெல்லாம் எர்த் போடப்பட்டு இருக்க வேண்டும்.

அதோடு மட்டுமன்றி எர்த் சரியான நிலையில் உள்ளதா என்பதை அடிக்கடி சோதித்துப்பார்க்க வேண்டும்.

கம்ப்யூட்டர்களை நிறுவும் இடங்களில் கண்டிப்பாக எர்த் சரியானபடி இருக்க வேண்டும். அப்படி இல்லையென்றால் கம்ப்யூட்டர் பழுதடைய வாய்ப்புகள் மிக மிக அதிகம்.

அதோடு மட்டுமின்றி Hard Disk பழுதடைந்து அதில் உள்ள விலைமதிக்க முடியாத டேட்டாக்களை இழக்க நேரிடும்.

உண்மையில் நிகழ்ந்த ஒரு சம்பவம்.

இது சமீபத்தில் நிகழ்ந்த ஒரு துயற சம்பவம். இந்த நிகழ்வு சென்னையில் உள்ள கே.கே. நகரில் நிகழ்ந்தது.

இதை அனேகமாக எல்லோரும் செய்தித்தாள் மற்றும் TV மூலமாக அறிந்து இருப்பார்கள் என நினைக்கிறேன்.

ஒரு நடுத்தர வயது உள்ள தம்பதிகள் நல்ல வசதியாக வாழ்ந்து வந்தனர். அவர்கள் இருவருமே டாக்டர்கள். எனவே மிகவும் வசதியாக வாழ்ந்து வந்தனர்.

அவர்களுக்கு ஒரு குழந்தை சுமார் 12 வயது இருக்கலாம் என நினைக்கிறேன். அவர்களது வீட்டில் அவர்களுடன் கணவனின் பெற்றோர்களும் இருக்கிறார்கள்.

காலை வேளை அன்றாட வேலைகளான குளிப்பதற்காக கணவர் குளியல் அறைக்கு சென்று இருக்கிறார். ஏற்கனவே Bath Room ல் உள்ள Water Heater சுடு தண்ணீருக்காக on செய்யப்பட்ட நிலையில் உள்ளது.

அந்த Water Heaterல் இருந்து மின்சாரக்கசிவு ஏற்பட்டு இருக்கிறது. இது யாருக்கும் தெரியாது.

அவர் குளியல் அறைக்குள் சென்றதும் தண்ணீர் குழாயை திறந்து இருக்கிறார். அவ்வளவுதான் அய்யோ என்று அலறியபடி கீழே விழுந்து விட்டார்.

ஆனால் குழாயில் இருந்து தண்ணீர் வந்து கொண்டு இருப்பதால் தரை பூராவும் ஈரமாக ஆகிவிட்டது. கணவரின் அலறல் சத்தம் கேட்டு மனைவி உடனே bath roomற்குள் நுழைந்து கணவரை பிடித்து தூக்கி இருக்கிறாள்.

உடனே அந்த பெண்ணும் அலறியபடி கீழே விழுந்துவிட்டாள்.

இந்த அளறல் சத்தங்களை கேட்ட குழந்தை உடனடியாக bath roomஐ நொக்கி ஓடி இருக்கிறது.

ஆனால் நல்ல வேளையாக அந்த கணவரின் தந்தை குழந்தையை bath roomற்குள் போகாமல் தடுத்து நிறுத்திவிட்டு உடனடியாக மெயின் சுவிட்சை off செய்து விட்டார்.

அந்த பெரியவரின் சமயோசித புத்தியினால் அந்த குழந்தை காப்பாற்றப்பட்டது. ஆனால் அந்தோ பறிதாபம் அந்த தம்பதியர் இருவரும் நொடிப்பொழுதில் இறந்து விட்டனர்.

இங்கு நீங்கள் முக்கியமாக ஒன்றை கவணிக்க வேண்டும். ஏன் இவ்வாறு நிகழ்ந்தது.

Water Heaterல் இருந்து மின்சாரக்கசிவு ஏற்பட்டு இருக்கிறது. குழாயில் உள்ள தண்ணீரில் அந்த மின்சாரம் பாய்ந்து கொண்டு இருக்கிறது. குழாயை திறக்கும்போது ஷாக் அடித்து இருக்கிறது.

குழாயை தொட்டவுடன் ஏற்பட்ட ஷாக்கினால் குழாயை திறந்து இருக்காமல் கையை எடுத்து இருந்தால் இந்த விபத்தை தவிர்த்து இருக்கலாம்.

குழாயை திறந்து விட்டு விட்டதால் தண்ணீர் வந்து கொண்டே இருக்கிறது. மின்சாரம் உள்ள தண்ணீர் தரை பூராவும் இருப்பதால் அவரது உடம்பிலும் மின்சாரம் பாய்ந்து தாக்கி இருக்கிறது.

கணவரை மனைவி தொட்டதும் மனைவியின் உடம்பிலும் மின்சாரம் பாய்ந்து தாக்கி இருக்கிறது. மொத்தத்தில் இருவருமே உயிரை விட நேரிட்டது.

குழந்தையும் அவர்களை தொட்டு இருந்தால் பலி ஆகி இருக்கும்.

நல்ல வேலையாக கடவுள் செயளால் அந்த பெரியவரின் புத்திசாலி தனத்தால் குழந்தையும் அந்த பெரியவரும் காப்பாற்றப்பட்டார்கள்.

அந்த வீட்டில் எர்த இணைப்பு மிகச்சரியாக இருந்து இருக்குமானால் இந்த துயறமான சம்பவத்தை கண்டிப்பாக நிகழாமல் தடுத்து இருக்கலாம்.

இதற்கு முக்கிய காரணம் அந்த வீட்டில் நிறுவப்பட்ட எர்த இணைப்பு சரியாக இருந்து இருக்காது.

எர்த இணைப்பு சரியாக இருந்து இருக்குமானால் உடனடியாக மெயின் ஸ்விட்சில் Fuse போயிருக்கும். இருவரும் தப்பித்து இருப்பார்கள்.

மற்றும் ஓர் உண்மை சம்பவம். இது எனது வீட்டிலேயே நிகழ்ந்தது.

சுமார் 5, 6 வருடங்கள் முன்பு நான் எனது சொந்த ஊரான செம்மங்குடி என்ற கிராமத்திற்கு சென்று இருந்தேன்.

எங்கள் ஊரில் உள்ள கோவிலில் கும்பாபிஷேகம் நடைபெற்றது. அதற்காக எங்கள் வீட்டில் உறவினர்கள், நண்பர்கள் என ஏராளமானவர்கள் வந்து இருந்தார்கள்.

சமயலுக்காக ஒரு சமயல்காரரை ஏற்பாடு செய்து இருந்தோம். சமயல்காரர் ஒரு உதவியாளரை தன்னுடன் அழைத்து வந்திருந்தார்.

சமயல்காரரின் உதவியாளர் காலை டிபனுக்காக கிரைண்டரில் சட்னி அரைக்க ஆரம்பித்தார். அவர் கிரைண்டரின் அருகில் ஒரு பலகையை போட்டார்.

கிரைண்டரை On செய்து விட்டு அருகில் உள்ள பலகையின் மீது நின்று கொண்டு கிரைண்டரில் தேவையான சாமான்களை போட்டுக்கொண்டு இருந்தார்.

நான் அவரை பார்த்து ஏன் இவ்வாறு பலகைமீது நின்று கொண்டு வேலை செய்கிறீர்கள் என்று கேட்டேன்.

அதற்கு அவர் கிரைண்டர் ஷாக் அடிக்கிறது எனவேதான் இவ்வாறு செய்கிறேன் என்றார். மேலும் இது மாதிரி அடிக்கடி நிகழ்வது சகஜமான ஒன்றுதான் என சர்வ சாதாரணமாக கவலையே படாமல் கூறினார். எனக்கு அவரது பதிலை கேட்டதும் மிகவும் அதிர்ச்சியாகவே இருந்தது.

உடனே இது மிகவும் ஆபத்தானது. இந்த கிரைண்டரை உபயோகிக்க வேண்டாம் என அவரிடம் கூறினேன்.

உடனே அவர் சட்னி அரைக்க வேறு வழி இல்லை என்றும் மேலும் அந்த கிரைண்டரில் செய்ய வேண்டிய வேலைகள் நிறை உள்ளன என்றும் அது இல்லாமல் சமையல் செய்ய இயலாது என்றும் கூறிவிட்டார்.

உடனடியாக நான் மெயின் சுவிட்ச் போர்டில் எர்த் சரியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளதா என சோதித்தேன்.

எர்த் கம்பி இணைப்பு மெயின் போர்டில் காணப்பட்டது. ஆனால் அந்த கம்பி எர்த் பைப்புடன் இணைக்கப்படாமல் பாதியிலேயே துண்டிக்கப்பட்டு இருந்து. அது மெல்லிய ஒரு துத்தநாக கம்பி.

ஆதோடு மட்டுமின்றி எர்த் பைப் இருக்கும் இடமும் தெறியவில்லை ஏன் எனில் அந்த எர்த் குழாய் போட்டு சுமார் 25 வருடங்கள் ஆகிவிட்டன.

உடனே இது பற்றி என் தந்தயாரை கேட்டேன் அவரும் கவலைப்படாமல் அந்த கம்பி அருந்து பல வருடங்கள் ஆகிவிட்டதே என்கிறார்.

அதோடு மட்டுமில்லாமல் எல்லா லைட்டுகளும் எரிகின்றன. TV நன்றாகவே தெறிகிறது. தண்ணீர் மோட்டார் ஓடுகிறது. இப்பொழுது எந்த பிரச்சனையும் இல்லையே. அது எதற்காக தேவை என்று கேட்கிறார்.

இனி இவரிடம் பேசி எந்த பலனும் இல்லை என்பதை உணர்ந்தேன். பிறகு உடனடியாக ஒரு வேலை செய்தேன்.

வீட்டில் துணிகளை உளர்த்துவதற்காக ஒரு நீளமான துத்தநாக கம்பி இருந்தது. அதை எடுத்தேன். கிரைண்டரின் அருகில் ஒரு திறந்த முற்றம் இருந்தது.

அந்த முற்றத்தின் ஒரு மூலையில் உள்ள மண் தரையில் ஜாதி மல்லி கொடி காணப்பட்டது. ஜாதி மல்லி கொடிக்காக அடிக்கடி தண்ணீர் ஊற்றி வருவதால் அந்த மண் தரை ஈரமாகவே காணப்பட்டது.

சுமார் இரண்டு அடி ஆழத்தில் இருக்குமாறு ஒரு கடப்பாரையை எடுத்து அந்த மண் பகுதியில் நட்டுவிட்டேன். மேலும் ஒரு வாளி தண்ணீரை அந்த மண் பகுதியில் ஊற்றினேன்.

நீளமான கம்பியின் ஒரு முனையை அந்த கடப்பரையில் முடிக்கினேன். கம்பியின் மறு முனையை கிரைண்டரின் Metal standல் முடிக்கி விட்டுவிட்டேன்.

இப்பொழுது கிரைண்டரை தொட்டு ஷாக் அடிக்கிறதா என பாருங்கள் என்று அந்த உதவியாளரிடம் கூறினேன்.

அவரும் அதை தொட்டு பார்த்தார். என்ன ஆச்சர்யம் சார், ஷாக் அடிக்கவே இல்லையே என்று கூறினார்.

கடைசியாக ஒரே ஒரு அனுபவத்தை கூறிவிடுகிறேன்.

நான் வகுப்புகள் நடத்தி வந்த காலத்தில் சுமார் நான்கு வருடங்களுக்கு முன்பாக பாண்டிச்சேரியில் இருந்து இரண்டு நபர்கள் என்னிடம் Hardware & Networking படிக்க வந்தார்கள்.

வெளியூரில் இருந்து வருவதால் ஞாயிறு மட்டும் வகுப்புகள் நடந்தன.

அந்த இருவரில் ஒருவர் ஒரு அரசாங்க இலாகாவில் பெரிய பதவியில் பணிபுரிபவர். அவரது அலுவலகம் கணனி மயமாக ஆக்கப்பட்டு விட்டது.

சுமார் 125 கம்ப்யூட்டர்கள் இணைக்கப்பட்டு விட்டன. அவர் ஒரு BE Electrical பட்டபதாரி. எனவே அவரை கணனிகளை நிர்வகிக்கும் பொருப்பாளராக நியமித்து விட்டார்கள்.

அந்த 125 கம்ப்யூட்டர்களை பராமறிக்கும் ஒப்பந்தத்தை AMC(Annual Maintenance Contract) கணனிகளை Supply செய்த சென்னையை சேர்ந்த ஒரு பிரபல கம்பெனியிடம் கொடுத்து இருந்தார்கள்.

அவருக்கு உதவியாக ஒரு Service Engineer நியமிக்கப்பட்டு இருந்தார். அந்த Service Engineer கணனிகளை Supply செய்த கம்பெனியை சேர்ந்தவர். அந்த Service Engineer தான் இரண்டாவது நபர்.

BE Electrical பட்டபதாரி மற்றும் Service Engineer ஆகிய இரண்டு நபர்களும் என்னிடம் பயிலுவதற்காக வந்தார்கள்.

வகுப்பு நடந்து கொண்டு இருந்தது. Earth பற்றிய Topic வந்தது.

உடனே அவர்கள் எங்களிடம் உள்ள 125 கம்ப்யூட்டர்களில் 10 கம்ப்யூட்டர்கள் தொட்டால் ஷாக் அடிக்கிறது. எனவே அவற்றை தனியாக ஒதுக்கி வைத்து விட்டோம். சரியான காரணம் புறியவில்லை.

எனவே இப்பொழுது தாற்காலிகமாக பயன்படுத்தவில்லை என்று கூறினார்கள்.

ஆனால் மற்றய கம்ப்யூட்டர்களில் எந்தவித பிரச்சனையும் இல்லை என்றனர். அதற்கான காரணத்தை என்னிடம் கேட்டனர்.

நான் கம்ப்யூட்டர்களில் எந்த குறையும் இருக்காது என்றும் அந்த கம்ப்யூட்டர்களுக்கு வரும் 3 PIN Power Socketல் Earth ஓயர் சரியாக இணைக்கப்படாமல் loose ஆக இருக்கும் என்றும் உடனே அந்த Socketஐ சோதித்து அதில் உள்ள எர்த் ஓயர் சரியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளதா என பார்க்கும்படியும் அறிவுரை கூறினேன்.

நீங்கள் நம்புகிறீர்களோ இல்லையோ எனக்கு தெரியாது ஆனால் அவர்கள் அடுத்தவாரம் வகுப்பிற்கு வந்ததும் உடனடியாக என்னை மிகவும் பாராட்டினார்கள்.

ஏன் எனில் நான் கூறியது மிகவும் சரியாக இருந்ததாகவும் அதை சரி செய்து விட்டு கம்ப்யூட்டர்களை இணைத்த பிறகு எந்த பிரச்சனையும் இல்லை என்றும் கூறினார்கள்.

இனி நான் உங்களை மேலும் மேலும் அருக்க (ரம்பம் போட) விரும்பவில்லை.

ஆனால் ஒரே ஒரு கேள்வி. எர்த் ஓயர் எங்கே இணைக்கப்பட்டு இருக்க வேண்டும்.

எப்பொழுதும் எர்த் ஓயர் ஒரு கருவியின் Bodyல் தான் இணைக்கப்பட்டு இருக்கவேண்டும்.

உதாரணங்கள்: வீட்டில் பயன்படுத்தப்படும் கிரைண்டரில் Metal Stand அல்லது மோட்டாரின் Bodyல் உள்ள ஒரு போல்ட் மற்றும் நட்டுடன் (Bolt & Nut) இணைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

தண்ணீர் மோட்டாரில் (Water Motor Pump) மோட்டாரின் Bodyல் உள்ள ஒரு Screw உடன் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

சிறிய மற்றும் பெரிய மெஷின்களில் அவற்றின் உலோக Body உடன் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

மின்சாரத்தினால் இயங்கக்கூடிய கருவிகளில் சிறிய மெஷின்களில் இருந்து மிகப்பெரிய இயந்திரங்கள் வரை எவற்றில் எல்லாம் உலோகத்தினால் ஆன Body உள்ளதோ அவற்றில் எல்லாம் அதன் Body உடன் எர்த் கண்டிப்பாக இணைக்கப்பட்டு இருக்கவேண்டும் என்பதை மனதில் கொள்க.

ஏன் என்றால் ஒரு கருவியில் மின்சாரக்கசிவு ஏற்பட்டால் அதன் Bodyல் மின்சாரம் பாய்ந்து கொண்டு இருக்கும்.

அதை இயக்க மனிதன் தொடும்பொழுது ஷாக் அடித்து விபத்து ஏற்படுகிறது. எர்த் இணைப்பு இருந்தால் அந்த விபத்து கண்டிப்பாக தவிர்ப்பதும்.

எங்கெல்லாம் பிளாஸ்டிக்கினால் ஆன Body உள்ளதோ அங்கெல்லாம் எர்த் இணைப்பு தேவை இல்லை.

எனவேதான் பிளாஸ்டிக்கினால் ஆன Body உள்ள கருவிகளுக்கு மற்றும் இயந்திரங்களுக்கு அதற்கான ஓயருடன் இரண்டு பின்கள் கொண்ட Plug தான் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

ஏன் எனில் பிளாஸ்டிக் மின்சாரத்தை கடத்தாது.

உதாரணங்கள்

Hand Drill Machine,
Mixi,
Table Fan,
TV,
Tape Recorder,
Hair Drier.

ஆகியவைகளில் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஓயர்களில் இரண்டு பின்கள் கொண்ட Plug தான் காணப்படும்.

எர்த் இணைப்பின் முக்கியத்துவத்தை பற்றி மிகவும் விரிவாக சில உண்மை சமவங்கனையும் கூறி உங்களுக்கு விவரித்து இருக்கிறேன்.

ஏன் எதற்காக என்றும் அதற்கு முக்கிய காரணம் என்ன என்றும் உங்கள் மனதில் தோன்றலாம்.

உலகிலேயே விலை மதிக்கமுடியாதது மனிதனின் உயிர் என்பதை அணைவரும் அறிவார்கள்.

உலகில் ஒன்றே ஒன்றுக்கு மட்டும் இன்று வரை மருந்து கண்டுபிடிக்கப்பட வில்லை.

அதாவது ஒரு மனிதன் இறந்து விட்டால் அவனை பிழைக்க வைக்க எந்த வைத்தியமும் கிடையாது.

மின்சாரம் இன்றய வாழ்வில் மிகவும் முக்கிய அங்கம் வகிக்கிறது.

அவனில்லாமல் ஓர் அணுவும் அசையாது என்பது ஒரு பழமொழி. அவன் என்பது கடவுளை குறிப்பிடுகிறது. அது அன்று.

ஆனால் இன்று மின்சாரம் இல்லாவிட்டால் எதுவுமே நடைபெறாது.

ஆனால் அதே மின்சாரம் கவணக்குறைவு காரணமாக சில நேரங்களில் மனிதர்களின் உயிரை பலி வாங்கி விடுகிறது.

நான் அனேக நபர்களை பார்த்து இருக்கிறேன். ஒரு Rubber Mat அல்லது துணியில் அமர்ந்து கொண்டு துணிகளை Iron செய்வார்கள்.

காலில் செருப்பை அணிந்து கொண்டு கம்ப்யூட்டரில் CDஐ சொருகுவார்கள் அல்லது எடுப்பார்கள். ஏன் என்று கேட்டால் ஷாக் அடிக்கிறது என்பார்கள்.

அவ்வாறு செய்வது நல்லதல்ல மேலும் ஆபத்தானது. இனியும் ஒருவரும் அவ்வாறு செய்யக்கூடாது என்பதற்காகத்தான் இங்கு விவரித்து உள்ளேன்.

**இது ஒரு பொதுவான Subject .
இதை எல்லோரும் தெறிந்து வைத்திருப்பது அவசியம்.**

இனி சரியான ஈர்த்தை எவ்வாறு நிறுவுவது என்பதை பற்றி பார்ப்போம்.

தேவையான பொருட்கள்:

- 1) 6 அடி நீளத்தில் 1¼” அல்லது 1½” அளவு உள்ள ஒரு GI பைப்
- 2) நல்ல கனமான Copper Wire - 3.1 mm or 3.7 mm thickness
- 3) 2” X ¼ பித்தளை Bolt and Nuts 2 Sets
- 4) நான்கு பித்தளை வாஷர்கள்
- 5) அடுப்பு கரி அல்லது மரக்கரி. மரத்தை ளித்து தயாரிக்கப்பட்ட கரி நான்கு கிலோ அளவு
- 6) சாதாரண உப்பு சுமார் 4 கிலோ அளவு

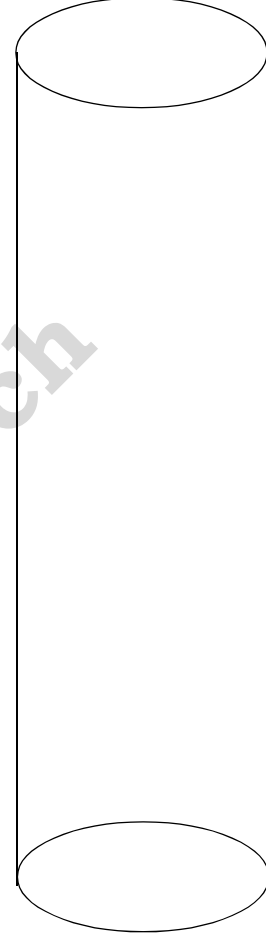
ஈர்த் குழி (Earth Bit)

இந்த குழியின் அளவு 6 அடி ஆழமும் 1 அடி அகலமும் இருக்க வேண்டும்.

ஒரு அடி அகலத்திற்கும் 6 அடி ஆழத்திற்கும் குழி வெட்டுவது கடினம். 1 அடி அகலம் 2 அடி ஆழம் எடுத்தாலே போதும். ஆனால் 6 அடி ஆழம் எடுத்தால் நல்லது. அதை எடுப்பது சுலபம் தான். கொஞ்சம் செலவாகும்.

ஆழ்குழாய் (Bore Well) எடுப்பவர்களிடம் அதற்கான கருவிகள் உள்ளது அல்லது பைல் அஸ்திவாரம் (Pile Foundation) போடுபவர்களிடமும் அதற்கான கருவிகள் உள்ளது. பைல் அஸ்திவாரம் போடுபவர்கள் இந்த குழியை தயார் செய்து கொடுப்பார்கள்.

இப்பொழுது குழி தயாராகிவிட்டது என கருதுவோம். இந்த குழி கட்டிடத்திற்கு உள்ளே இருக்கக்கூடாது. வெளியே மணல் தரையில் MES Main Boardக்கு அருகாமையில் இருக்க வேண்டும்.



Copper கம்பியின் ஒரு பக்கத்தில் (முனையில்) இரண்டு வளையங்கள் 1/4" போல்ட் பொருத்தும் அளவுக்கு செய்ய வேண்டும்.

கம்பியின் முனையில் இருந்து 9 அங்குலம் இடைவெளிவிட்டு ஒரு வளையமும் அந்த வளையத்தில் இருந்து திரும்ப 5 அடி இடைவெளிவிட்டு இரண்டாவது வளையமும் கம்பியிலேயே செய்ய வேண்டும். ஓயரை துண்டிக்கக் கூடாது.

Copper கம்பி இரண்டு வளையங்களுடன்



3.1mm or 3.7mm Thickness Copper Wire

6 அடி நீளத்தில் 1.25" அல்லது 1.5" அளவில் உள்ள ஒரு GI பைப்

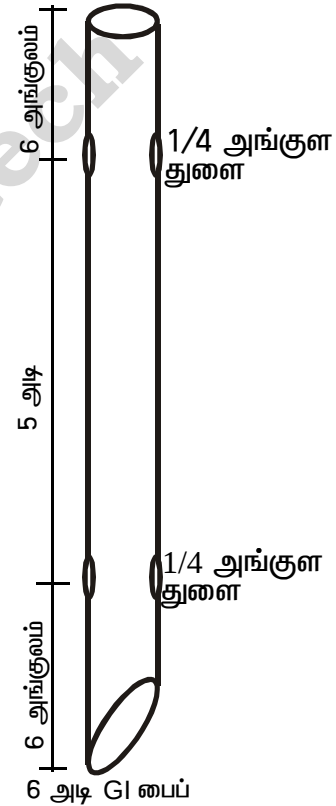
இந்த குழாயில் இரண்டு துளைகள் (1/4 அங்குலம் போல்ட் பொருத்துமளவிற்கு) இரண்டு முனைகளில் போட வேண்டும்.

துளைகள் முனைகளில் இருந்து 6 அங்குலம் இடைவெளி விட்டு இருக்கவேண்டும். இரண்டு துளைகளுக்கும் இடையே 5 அடி இடைவெளி இருக்கவேண்டும்.

குழாயின் ஒரு முனையை சாய்வாக வெட்டினால் கூர்மையாகிவிடும்.

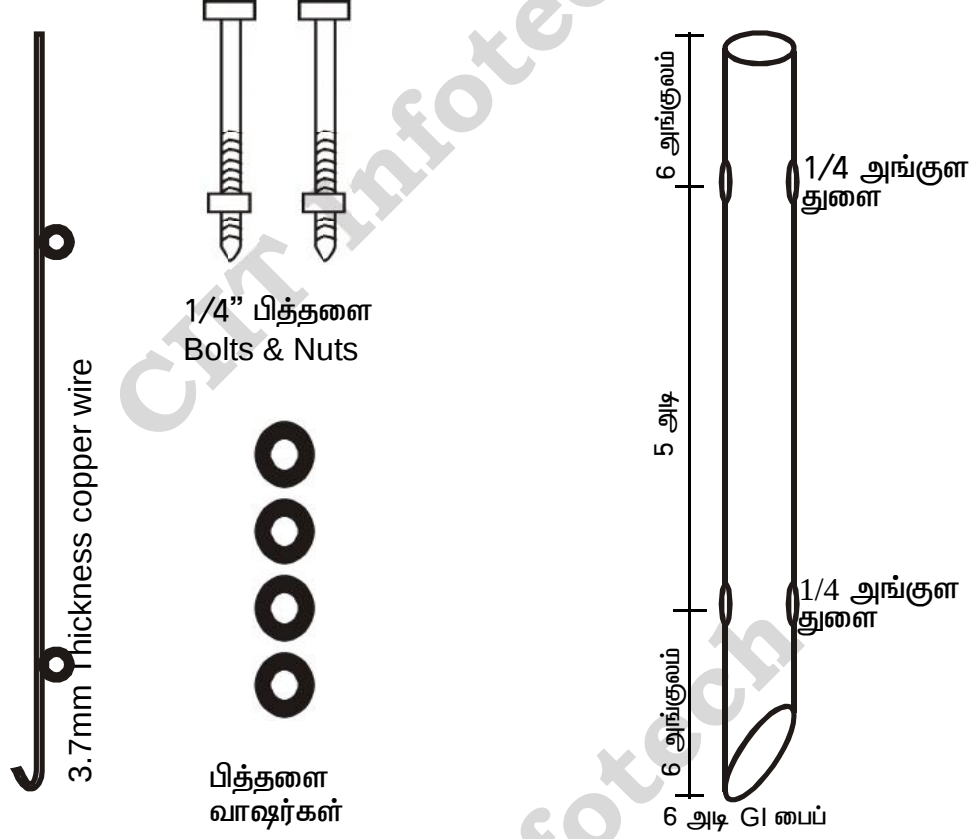
கம்பியின் வளையங்கள் உள்ள பக்கத்தை குழாய்க்குள்விட்டு குழாயில் உள்ள துளைகளுக்கு நேராக கம்பியின் வளையங்கள் இருக்குமாறு வைத்து பித்தளை போல்ட்டுகளை போட்டு வாஷர்களையும் போட்டு நட்டுகளை முடுக்கிவிட வேண்டும்.

குழாயின் வெளியே சுமார் 3 அங்குலம் அளவிற்கு கம்பி நீட்டிக் கொண்டு இருக்கும். அதை மடக்கிவிட வேண்டும்.



குழாயின் உட்பகுதியில் கம்பியை பொருத்த முடியாவிட்டால் குழாயின் வெளிப்புறம் வைத்தும் பொருத்தலாம்.

எர்த்தை அமைக்க தேவையான பொருட்கள்



இந்த குழாயை அந்த 6 அடி குழியின் நடுவில் வையுங்கள். சுமார் 3 அடி ஆழத்திற்கு ஆற்று மணலை நிரப்புங்கள்.

மீதமுள்ள பகுதியை கரியையும், உப்பையும் மணலுடன் கலந்து நிரப்பி விடுங்கள். பிறகு தண்ணீரை சுமார் 4 அல்லது 5 வாளிகள் அந்த குழியில் ஊற்றுங்கள்.

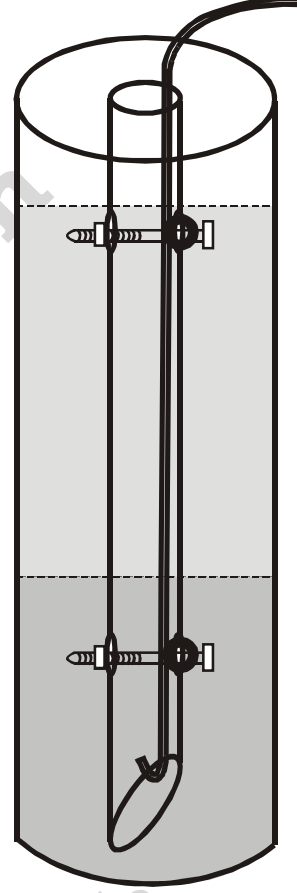
Copper கம்பியின் மறுமுனையை MES Main Boardல் உள்ள Earth Linkல் இணைக்கவும். Copper கம்பி ஒரே கம்பியாக இருக்க வேண்டும்.

இணைப்புகள் (Joints) நடுவில் இல்லாமல் இருப்பது நல்லது.

ளர்த் குழியில் பைப்பை சுற்றி 1 அடி அளவில் சதுரமாக அல்லது வட்டமாக ஒரு தொட்டி போல் 6 அங்குலம் உயரத்திற்கு கட்டி விடவும்.

ளர்த் குழி எப்போதும் ஈரமாக இருக்க வேண்டும். எனவே தண்ணீரை அடிக்கடி ஊற்றி வரவும். கரி உப்பு எப்போதும் ஈரத்தன்மையை வைத்துக் கொண்டு இருக்கும்.

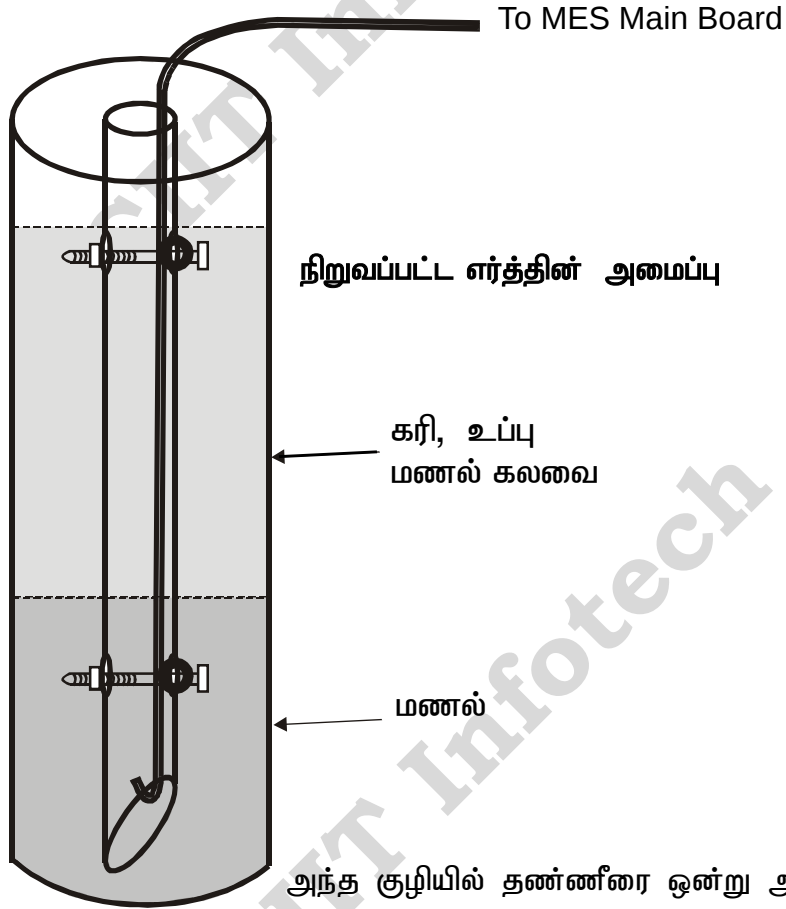
கரி ஒரு நல்ல மின் கடத்தி. உப்பு எப்போதும் ஈரத் தன்மையை தக்க வைக்க சேர்க்கப்படுகிறது.



6 அடி ஆழ குழி எடுக்க வசதி இல்லாவிட்டால் கீழ்க்கண்ட முறையை பின்பற்றவும்:

குழாயின் ஒரு முனையை சாய்வாக வெட்டினால் கூர்மையாகிவிடும் அல்லது ஒரு முனையை செம்மட்டியால் அடித்தால் பட்டையாக உளிபோல் ஆகிவிடும்.

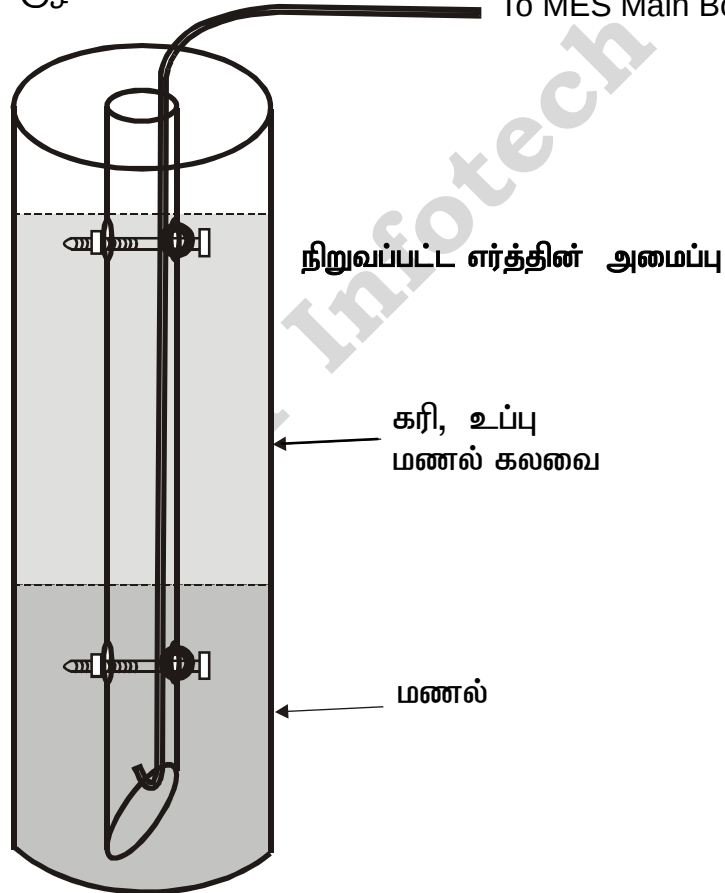
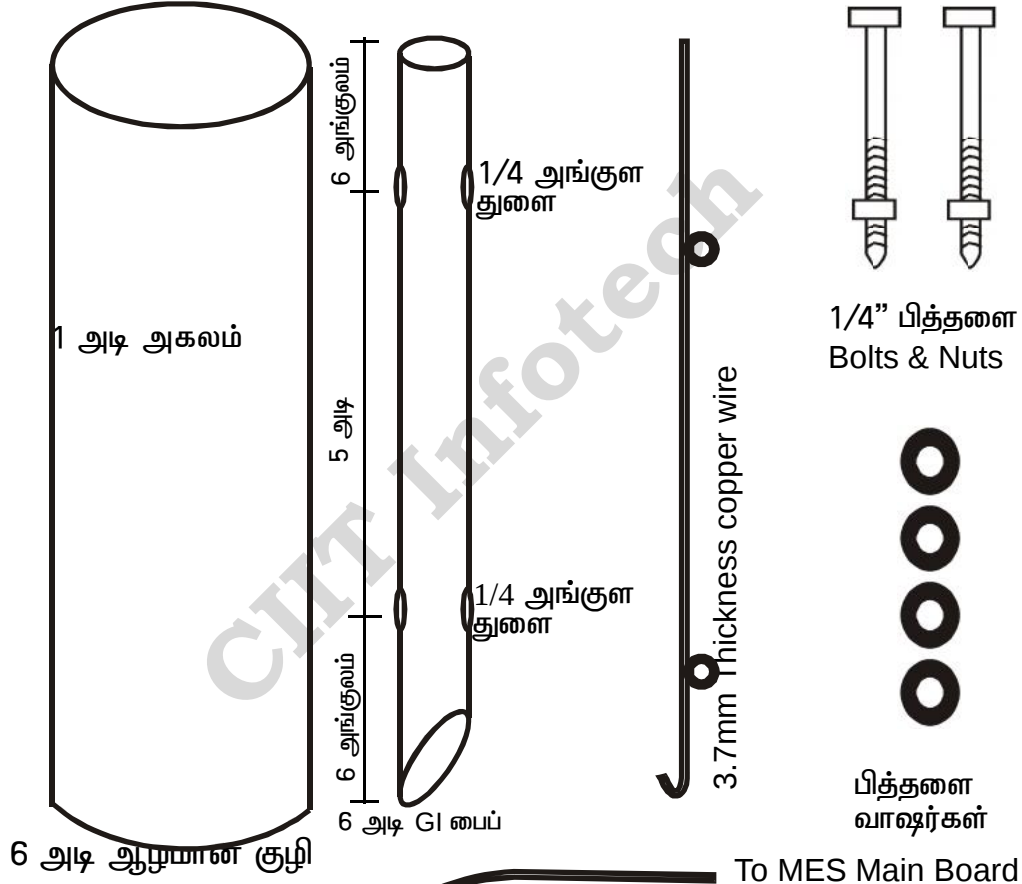
உங்களால் எடுக்கக்கூடிய அளவிற்கு குழியை 2 அல்லது 3 அடி ஆழத்திற்கு எடுங்கள். பிறகு இந்த குழாயை நடுவில் செங்குத்தாக நேராக வைத்து மேல் முனையில் செம்மட்டியால் அடித்தால் தரை மட்டம் வரை எளிதாக உள்ளே சென்றுவிடும்.



பிறகு அந்த குழியில் மணலுடன் உப்பு கரி கலந்த கலவையை நிரப்பி தண்ணீரை ஊற்றுங்கள் சாதாரணமாக இரண்டு எர்த் குழிகள் இருப்பது எப்போதும் நல்லது. ஒன்று பழுதானால் இரண்டாவது வேலை செய்யும்.

தொழிற்சாலைகளில் பெரிய இயந்திரங்களுக்கு தனித்தனியாக எர்த் இருப்பது அவசியம்.

எர்த்தை அமைக்க தேவையான பொருட்கள்



ளர்த் சரியான நிலையில் இருப்பதில்லை. அதற்கான காரணங்கள் பின்வருமாறு:

ளர்த் குழி (Earth Bit) மேலே கூறப்பட்டபடி செய்யப்படுவது இல்லை.
பைப்பில் பித்தளை Bolt Nut போடுவதில்லை.

Copper Wireக்குப் பதிலாக GI Wireஐ தடிமன் இல்லாமல் மெல்லியதாக செலவு கருதி உபயோகிக்கப்பட்டு இருக்கும். இதனால் நாளடைவில் கம்பி துருப்பிடித்து பைப்பில் இருந்து கம்பியின் இணைப்பு துண்டிக்க வாய்ப்பு உள்ளது.

கம்பியை குழாயின் அடிப்பாகம் வரை கொண்டு செல்லாமல் மேலிருந்தே இணைத்து விடுவார்கள்.

ளர்த்துக்கு பூமியில் ஈரப்பதை மிக மிக அவசியம். பூமியின் மேல் மட்டத்தில் ஈரம் அதிகமாக இருக்காது. ஆனால் ஆழம் போகப்போக ஈரப்பதை அதிகமாக இருக்கும். அதற்காகத்தான் 6 அடி நீளக் குழாய் தேவை.

நாளடைவில் குழாய் துருபிடிக்கப்பட்டு துண்டிக்கப்படலாம். அதற்காகத்தான் அடிப்பாகம்வரை Copper கம்பியை உபயோகிக்க வேண்டும்.

பைப் துருப்பிடித்தாலும் Copper Wire அடிமட்டம் வரை ஈரப்பதை உள்ள இடம் வரை இருப்பதால் ஈர்த் சரியானபடி எப்போதும் இருக்க வாய்ப்பிருக்கும்.

ளர்த்தின் மிக முக்கிய உபயோகம் மனித உயிரை பாதுகாப்பதற்குத்தான்.

ளர்த்தை நிறுவினால் மட்டும் போதாது இது சரியான நிலையில் உள்ளதா என அடிக்கடி சோதிப்பது நல்லது.

எர்த்தின் முக்கியத்துவம் கம்ப்யூட்டருக்கு எதற்காக தேவை?

முக்கியமாக எர்த்தின் உபயோகம் மனித உயிரின் பாதுகாப்புக்காக என்பதை அறிந்தோம்.

ஆனால் கம்ப்யூட்டரில் Hard Diskன் பாதுகாப்புக்கு கண்டிப்பாக எர்த் தேவை. கம்ப்யூட்டரில் Mother Board, Daughter Board, RAM, Floppy Drive, CD_ROM Drive மற்றும் Processor போன்ற பாகங்கள் எதுவாயினும் பழுதடைந்துவிட்டால் உடனடியாக வேறு ஒன்றை மாற்றிவிடலாம்.

அதுபோன்று Hard Disk பழுதானாலும் உடனடியாக மாற்றிவிடலாம். மாற்றித்தான் ஆகவேண்டும். ஆனால் பழுதான Hard Diskல் உள்ள விலைமதிக்க முடியாத Dataக்களை திரும்ப பெறுவது என்பது முடியாத ஒன்று.

எனவே Hard Diskஐ பழுதடையாமல் பாதுகாக்க வேண்டியது அவசியமாகிறது. அதற்காகத்தான் கம்ப்யூட்டருக்கு எர்த் அவசியம் தேவைப்படுகிறது.

கம்ப்யூட்டர் பாகங்கள் பழுதடையாமல் இருக்க தேவையான பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் தேவை. அவற்றில் முதல் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைதான் எர்த்.

அதாவது கண்டிப்பாக எர்த் நிறுவப்பட்டு இருக்க வேண்டும். நிறுவப்பட்ட எர்த் சரியாக உள்ளதா என்பதை அடிக்கடி சோதிக்க வேண்டும்.

எர்த் இல்லாவிட்டால் Hard Disk பழுதடைய வாய்ப்புகள் மிக மிக அதிகம்.

எனவே ஒரு கம்ப்யூட்டரை ஒரு இடத்தில் அதாவது அலுவலகத்திலோ அல்லது வீட்டிலோ நிறுவும்தோது முதன் முதலில் அங்கு எர்த் சரியாக உள்ளதா என்பதை கண்டிப்பாக சோதிக்க வேண்டும்.

எர்த் சரியாக இல்லாத இடங்களில் கம்ப்யூட்டரை நிறுவுவது உகந்தது அல்ல.

Earth Testing

Earthஐ சோதித்தல்

ளர்த் இணைப்பு கம்ப்யூட்டருக்கு கண்டிப்பாக வேண்டும். சாதாரணமாக கம்ப்யூட்டருக்கு மட்டும் இல்லாமல் அன்றாட உபயோகத்தில் உள்ள எல்லா விதமான (Electric and Electronic appliances) மின்சார சாதனங்களுக்கும் Earth மிக மிக அவசியம் தேவை. ஸ்விட்ச் போர்டுகளில் மூன்று துளைகள் கொண்ட சாக்கெட்டுகள் (Socket) இருக்கும்.

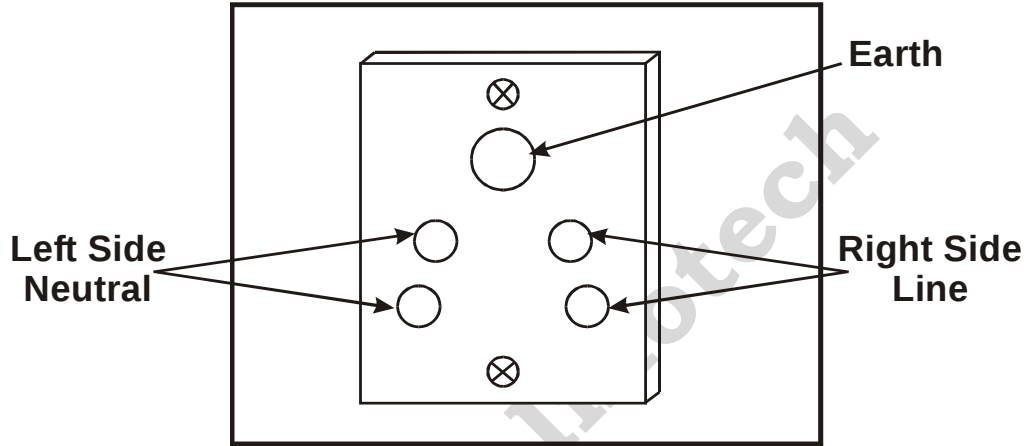
மூன்று துளைகளில் கீழ்க்கண்டவாறு இணைப்புகள் இருக்க வேண்டும்.

மேல் துளை Earth

இடது புறம் உள்ள துளை Nutral

வலது புறம் உள்ள துளை Line அல்லது Phase

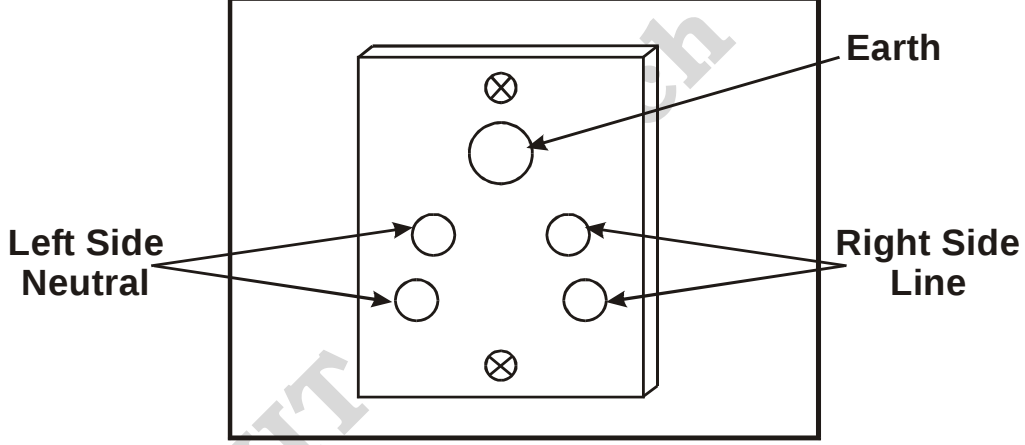
Lineஐ Phase என்றும் அழைக்கலாம். இரண்டும் ஒன்றையே குறிப்பிடுகிறது.



சில Socketகளில் மேலே கூறப்பட்ட விதிப்படி இல்லாமல் துளைகள் மாறி இணைக்கப்பட்டிருக்கலாம். அதாவது இடது துளையில் Lineயும் வலது துளையில் Nutralஹும் இணைக்கப்பட்டு இருக்கலாம். இவ்வாறு இருந்தாலும் மின்சார சாதனங்கள் வேலை செய்யும். ஆனால் இது தவறான இணைப்பு முறை ஆகும்.

சில நேரங்களில் அவசரம் காரணமாக எலக்ட்ரீஷியன்கள் இரண்டு ஓயர்களை விதிப்படி இல்லாமல் இரண்டு துளைகளில் இணைத்து விடுவார்கள்.

எனவே முதன் முதலில் உங்கள் வீடுகளில் Line மற்றும் Nutral மேலே கூறப்பட்ட விதிப்படி இருக்கிறதா என சோதிக்கவும். அவ்வாறு இல்லாமல் இருந்தால் முதலில் Line, Nutral இணைப்புகளை சரி செய்யவும்.



இது தான் சரியான முறையில் உள்ள இணைப்புகள்.

எர்த் மேல் துளையில் சரியாக இணைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

ஆனால் Nutral லும் Lineம் மாறி மாறி இணைக்கப்பட்டு இருக்கலாம். முதலில் அவைகளை சோதித்து சரி செய்யவும்.

எர்த் இணைப்பு இருக்கலாம். ஆனால் அந்த எர்த் நல்ல எர்த்தா (Good Earth) என்பதை சோதிக்க வேண்டும்.

எர்த் நல்லதாக இல்லாவிட்டால் கம்ப்யூட்டர் பழுதாகிவிட வாய்ப்பு மிக மிக அதிகம். எனவே சரியான நல்ல எர்த் இல்லாவிட்டால் அங்கு Computerஐ Install செய்ய கூடாது. எனவே முதன் முதலாக எர்த்தை சோதிக்க வேண்டும்.

ஒரு எர்த் நல்ல முறையில் (Good Earth) இருக்கிறதா என்பதை Multi Meter உதவியுடன் சோதித்து விடலாம். கீழ்க்கண்ட Multi Meterல் மூன்று விதமான அளவுகளை அளக்க மூன்று வித நிலைகள் உள்ளன.

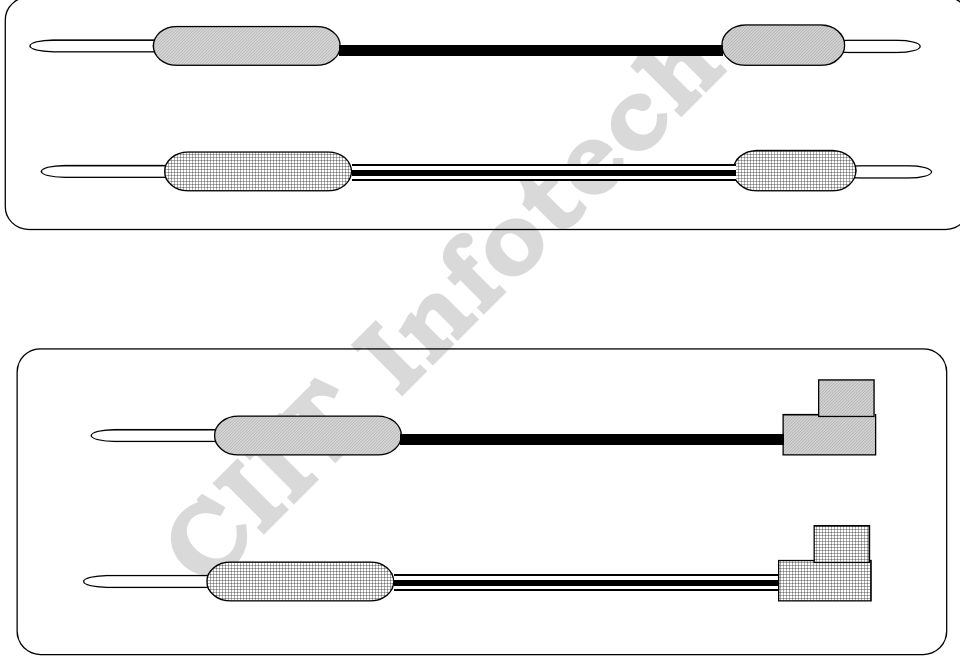
OHMS - ரெஸிஸ்டர் அளவை அளக்க

AC - AC - வோல்டேஜை அளக்க

DC - DC வோல்டேஜை அளக்க

இந்த 3ல் AC நிலையை தேர்வு செய்யவும். மேலும் 0 முதல் 10 வரை அளக்க 10 Range ஐ தேர்வு செய்யவும்.

மல்டி மீட்டரில் சிவப்பு மற்றும் கருப்பு ஆகிய இரண்டு ஓயர்கள் உள்ளன. இவைகளை Test Probe என்பர்.



இந்த இரண்டு ஓயர்களின் ஒரு முனையை மல்டி மீட்டரில் உள்ள அதற்கான துளைகளில் பொருத்தவும்.

அதாவது சிவப்பு ஓயரை சிவப்பு துளையிலும் கருப்பு ஓயரை கருப்பு துளையிலும் பொருத்தவும்.

சுவற்றில் உள்ள ஸ்விட்ச் போர்டில் உள்ள 3 துளைகள் உள்ள சாக்கெட்டில் (Socket) எர்த் துளையில் கருப்பு ஓயரையும்,

நியுட்ரல் (Neutral) துளையில் சிவப்பு ஓயரையும் பொருத்தவும்.

மாற்றியும் பொருத்தலாம்.

அதாவது ஓயர்களின் மறுமுனையை எர்த்து மற்றும் நியுட்ரல் துளைகளில் தான் பொருத்த வேண்டும்.

Line துளையில் பொருத்த கூடாது. காலியாக இருக்க வேண்டும்.

சோதனை எர்த்தையும், நியுட்ரலையும் உபயோகித்துதான் செய்ய வேண்டும்.

ஸ்விட்ச் ஆப் நிலையில் இருக்க வேண்டும். ஆன் செய்ய கூடாது.

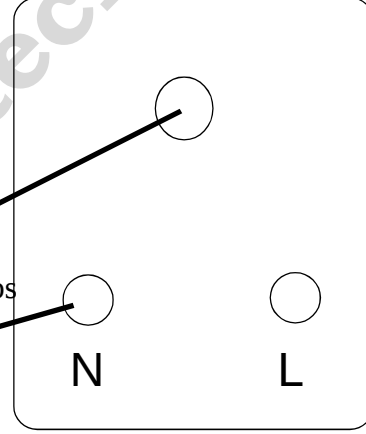
இப்பொழுது மல்டி மீட்டரில் முள்ளை (Reading)ஐ பாருங்கள்.



ளர்த்தே இல்லை (No Earth)

மல்டி மீட்டர் பூஜ்யம் காண்பித்தால் பூஜ்யம் ஓல்ட் என பொருள். அதாவது ளர்த்தே இல்லை என்று பொருள்.

Test Ptohs



நல்ல ளர்த் (Good Earth)

வோல்ட் அளவு 1ல் இருந்து 6க்குள் ஏதாவது ஒரு அளவை காண்பித்தால் அது சிறந்த மிக நல்ல ளர்த் என பொருள்.

அளவு 1, 2, 3, 4, 5 அல்லது 6 என ஏதாவது ஒன்றாக இருக்கலாம்.



சுமாரான ளர்த் (Poor Earth)

வோல்ட் அளவு 7 அல்லது அதற்கு மேல் காண்பித்தால் சுமாரான ளர்த் (Poor Earth). நல்ல ளர்த் அல்ல (Not a Good Earth) என்று பொருள்.

அடுப்பு கரியையும் உப்பையும் கலந்து ளர்த் குழியில் போட்டு அதை நல்லதாக மாற்ற வேண்டும் அல்லது ஒரு புதிய ளர்த் குழி (Earth Bit) போட வேண்டும்.



ளர்த் குழியில் தண்ணீர் ஊற்றுவதற்கு வசதி இருந்தால் 2 அல்லது 3 வாளி தண்ணீர் ஊற்றவும். ளர்த் பழையபடி நல்ல நிலைக்கு வந்து விடும்.

எர்த் நிறுவும் ஸோது முக்கியமாக கவனிக்க வேண்டியவைகள்:

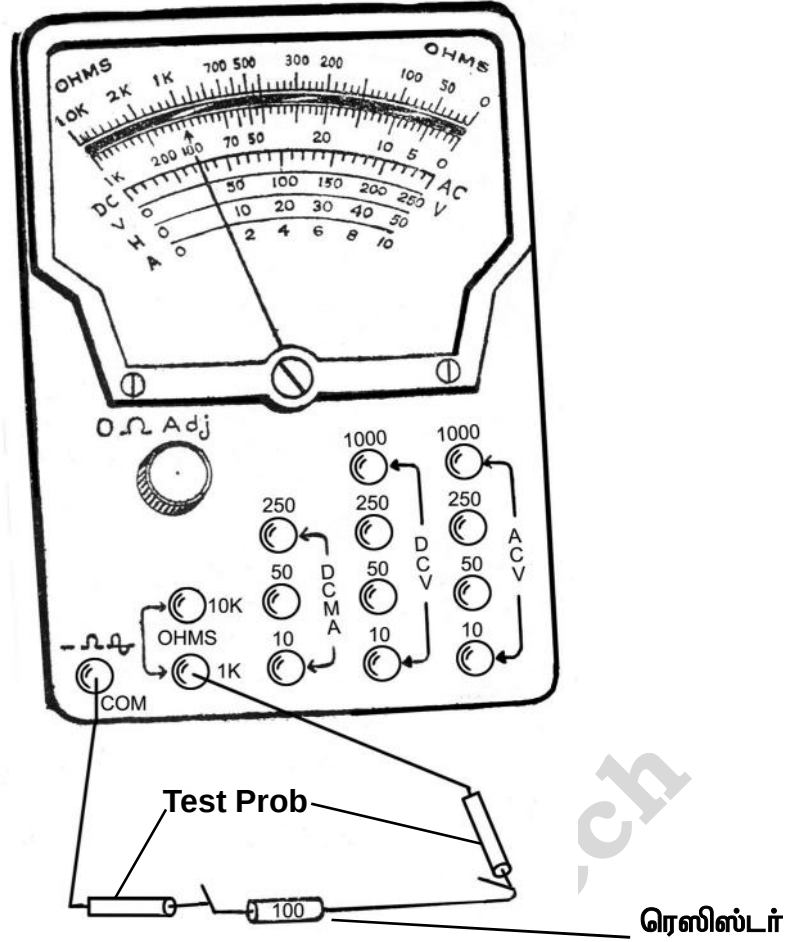
- 1) நிறுவப்பட்ட எர்த்தில் சக்தி குறைந்து விட்டால் திரும்பவும் எர்த் நல்ல நிலைக்கு கொண்டு வரும் படியான நிலையில் எர்த் நிறுவப்பட வேண்டும்.
- 2) சதாரணமாக மழை பெய்கின்ற காலங்களில் எர்த் வலிமை உள்ளதாக (Good Earth) இருக்கும். வெயில் காலங்களில் வலிமை இழந்து (No Effect) காணப்படும்.
- 3) அதற்கு முக்கிய காரணம் எர்த் பைப்பை சுற்றிலும், அதன் அடிப்பாகத்திலும் ஈரப்பசை இல்லாமல் இருப்பது தான். அந்த மாதிரியான சமயங்களில் இரண்டு அல்லது மூன்று வாளி தண்ணீர் ஊற்றி எர்த்தை Good Earth ஆக மாற்றலாம்.
- 4) எர்த்தை வலிமை உள்ள எர்த்தாக (Good Earth) மாற்றுவதற்கு எர்த் குழியில் தண்ணீர் ஊற்றி சரி செய்வது தான் ஒரே வழி.
- 5) ஆனால் எர்த் சரியான முறையில் நிறுவப்படுவது இல்லை. தண்ணீர் ஊற்றும் வசதியும் இருப்பது இல்லை.
- 6) இவ்வாறு எர்த் நிறுவுவது ஆபத்தான ஒன்றாகும். எர்த் நல்ல நிலையில் இல்லாமல் இருப்பது கம்ப்யூட்டருக்கு மட்டும் ஆபத்து இல்லை மனித உயிருக்கும் ஆபத்தானது என்பதை மனதில் கொள்ள வேண்டும்.
- 7) அநேக இடங்களில் கட்டாந்தரையில் சுமார் 6அடி நீளத்திற்கு ஒரு பைப்பை செம்மட்டியால் அடித்து விட்டு செல்கிறார்கள். அது சரியான எர்த் அல்ல.

மல்டி மீட்டர்கள் - Multimeters



டிஜிட்டல் மீட்டர்கள்- Digital Multimeters

ஆனலாக் மல்டி மீட்டர் Analog Multimeter



மல்டி மீட்டர்கள் - Multimeters

மல்டி மீட்டர் என்பது பலவிதமான அளவுகளை அளக்கக் கூடிய ஒரு கருவி. ஆங்கிலத்தில் Multi என்றால் பல விதமானது என்று பொருள்.

Meter என்பது அளவுகளை காண்பிக்கும் ஒரு கருவி. எனவே இதன் மூலம் பலவிதமான அளவுகளை துல்லியமாக அளந்து தெரிந்து கொள்ளலாம்.

எலக்ட்ரானிக் என்ஜினியர்கள், ஏன் நாம் ஒவ்வொருவரும் இது பற்றி கண்டிப்பாக தெரிந்து வைத்துக்கொள்வது நல்லது.

இதை உபயோகிப்பது மிக மிக சுலபம். மிகவும் உபயோகமான ஒரு கருவி.

இதன் மூலம் அளக்கக்கூடிய அளவுகள் என்ன?

- 1) AC Volts
- 2) DC Volts
- 3) Ohms
- 4) Amphear

இந்த நான்கு விதமான அளவுகளை Multi Meter மூலம் அளந்து தெரிந்து கொள்ளலாம். இது தவிர தொடர்ச்சி சோதனையும் (Continuity Test) செய்யலாம்.

இவை ஒவ்வொன்றையும் பற்றி பார்ப்போம்.

**AC Volt,
DC Volt,
Ohms,
Amphere
and Continuity Test**

AC Volt : சாதாரணமாக நாம் உபயோகிக்கும் மின்சாரம் இரண்டு வகைப்படும்.

1. AC - Alternative Current
2. DC - Direct Current

வீடுகளிலும் தொழிற்சாலைகளிலும் உபயோகிக்கப்படும் மின்சாரம் AC வகையை சார்ந்தது. இந்த மின்சாரத்தை சேமித்து வைத்து உபயோகிக்க முடியாது. உற்பத்தி ஆகிகொண்டு இருக்கும் போதே உபயோகித்துக் கொண்டு இருக்கவேண்டும்.

இந்த வகை மின்சாரம் காற்றாலைகள், அனல்மின் நிலையங்கள் . அணைக்கட்டுகள் மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது. வீடுகளுக்கும், தொழிற்சாலைகளுக்கும் கீழ்க்கண்ட அளவுகளில் வழங்கப்படுகிறது.

வீடுகளுக்கு 220 Volt - Single Phase

தொழிற்சாலைகளுக்கு 440 Volt - Three Phase

ஆனால் சில சமயங்களில் சரியாக 220 voltகள் இருக்காது சுமார் 200ல் இருந்து 240க்குள் இருக்கும்

சில நேரங்களில் 200 volt அளவை விட குறைவாகவும் இருக்கும். இந்த அளவை AC Volt என்பர்.

DC Volt:

Direct Currentன் அளவை DC Volt என்கிறோம். இந்த வகை மின்சாரம் இரண்டு விதமாக தயாரிக்கலாம்.

1. ACல் இருந்து DCஆக மாற்றுதல்
2. இரசாயன கலவை மூலம் தயாரித்தல்.

ACல் இருந்து DC ஆக மாற்றுதல்

AC மின்சாரத்தை ஒரு ரெக்டிபைர் (Rectifier) அதாவது டயோடு(Diode)ஐ பயன்படுத்தி DC ஆக மாற்றி உபயோகிக்கலாம்.

எல்லா விதமான எலக்ட்ரானிக் உபகரணங்களும் கம்ப்யூட்டர் உட்பட DC மின்சாரத்தில்தான் இயங்கி வருகின்றன.

ரேடியோ, மியூசிக் சிஸ்டம், TV, டேப் ரெகார்டர், டார்ச் லைட், எம்ர்ஜென்ஸி லைட் போன்ற உபகரணங்களுக்கு குறைந்த அளவில் அதாவது 3, 6, 9, 12 போன்ற அளவுகளில் DC Volt போதுமானது.

எனவே AC 220Volt அளவில் கிடைப்பதால் அதை தேவையான அளவுக்கு குறைத்து திரும்ப ரெக்டிபைர் பயன்படுத்தி DC ஆக மாற்றி உபயோகிக்கிறோம்.

220 Volt AC மின்சாரத்தை தேவையான அளவுக்கு குறைக்க Step Down Transformerஐ உபயோகப்படுத்துகிறோம்.

இரசாயன கலவை மூலம் பெறுதல்

Dry Cell என்று அழைக்கப்படும் டார்ச் லைட் மற்றும் டிரான்சிஸ்டர்களில் உபயோகிக்கப்படும் பாட்டரிகள் இந்த வகையை சார்ந்தது. அவற்றில் இரசாயன கலவைகள் உள்ளன. அதன் மூலம் மின்சாரம் 1.5Volt அளவுகளில் கிடைக்கிறது.

ஒரு பாட்டரியில் கிடைக்கும் அளவு 1.5Volt சில டார்ச் லைட்டுகளிலும், டிரான்சிஸ்டர்களிலும் 2 அல்லது 3 பாட்டரிகள் தேவையான அளவுக்கு பயன்படுத்துவார்கள்.

பாட்டரிகளின் எண்ணிக்கை	Volt அளவு
1	1.5 Volt
2	3.0 Volt
3	4.5 Volt
4	6.0 Volt
5	7.5 Volt
6	9.0 Volt

DC மின்சாரத்தை சேமித்து வைத்து பயன்படுத்தலாம். இதற்கென்று தனியாக பாட்டரிகள் உள்ளன.

AC மின்சாரத்தை DCஆக மாற்றி இந்த வகை பாட்டரிகளில் சேமிக்கிறார்கள்.

இந்த வகை பாட்டரிகள் அளவில் பெரியதாகவும் அதிக கனமாகவும் இருக்கும். இவைகள் 6, 12, 24, Volt அளவுகளில் கிடைக்கின்றன.

இவைகள் நான்கு சக்கர வாகனங்களான கார், பஸ், லாரி, ஆகியவைகளிலும் மற்றும் UPS, Inverter போன்றவைகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ரெஸிஸ்டன்ஸ் (Resistance) ஓம்ஸ் (Ohms) அளவு

ரெஸிஸ்டர்கள் அளவை ஓம்ஸ் அளவுகள் மூலம் குறிப்பிடலாம்.

Resist என்றால் தடை என்று பொருள். எனவே Resister என்றால் தடையை ஏற்படுத்துகிற பொருள் என்று பெயர்.

ஒரு ரெஸிஸ்டர் மேல் பல வட்டவடிவமான வண்ணங்கள் பூசப்பட்டு இருக்கும். அதற்கு Color Code என்று பெயர்.

இந்த வண்ணங்கள் மூலம் நாம் ரெஸிஸ்டரின் அளவை தெரிந்து கொள்ளலாம்.

10 Volt DC மின்சாரத்தை இரண்டு Volt அளவில் பிரித்து பயன்படுத்த இந்த ரெஸிஸ்டர்கள் பயன்படுகின்றன.

எவ்வாறு Speed Brakerகள் (வேகத் தடைகள்) ரோடுகளில் வாகனங்களின் வேகத்தை குறைக்க பயன்படுகிறதோ அதுபோல இந்த ரெஸிஸ்டர்கள் தேவையான அளவுக்கு வோல்டுகளை குறைக்கவும், வோல்டுகளை பிரித்து (Voltage Divider) உபயோகிக்கவும் பயன்படுகின்றன.

மேலும் Circuitகளில் Currentன் அளவை குறைத்து பயன்படுத்தவும் இவைகள் பயன்படுகின்றன.

உதாரணத்திற்கு 100 milli Ams Currentஐ 10 milli Ams ஆக குறைத்து பயன்படுத்தலாம்.

ஆம்பியர் (Ampere)

Volt என்பது மின் அழுத்தம். Current என்பது மின் வேகம்.

மின்சாரத்தின் வேகம் எந்த அளவில் பாய்கிறது என்ற அளவுதான் ஆம்பியர் ஆகும்.

மின் அழுத்தம் அதிகமாக இருந்தால் மின் வேகமும் அதிகமாக இருக்கும்.

அதாவது Volt அதிகமாக இருந்தால் ஆம்பியரின் அளவும் அதிகமாக இருக்கும்.
Volt குறைவாக இருந்தால் ஆம்பியரின் அளவும் குறைவாக இருக்கும்.

உதாரணத்திற்கு மேல் மாடியில் உள்ள தண்ணீர் தொட்டியில் (Overhead Tank) தண்ணீர் அதிக அளவில் இருந்தால் கீழே உள்ள குழாயில் வரும் தண்ணீரின் வேகம் அதிகமாக இருக்கும். அதாவது ஒரு வாளி சீக்கிரம் நிரம்பிவிடும்.

அதே தொட்டியில் தண்ணீர் குறைவாக இருந்தால் வாளி நிரம்ப அதிக நேரம் பிடிக்கும். தண்ணீர் தொட்டியில் தண்ணீரின் அளவை பொறுத்து குழாயில் வரும் தண்ணீரின் வேகம் இருக்கிறது.

இந்த தத்துவம்தான் ஆம்பியர் ஆகும். AC, DC மின்சாரம் எந்த வேகத்தில் பாய்கிறது என்பதை ஆம்பியர் (Ampere) அளவில் குறிப்பிடப்படும்.

மல்டிமீட்டர் வகைகள் (Types of Multi Meters)

இரண்டு வகை மீட்டர்கள் உள்ளன
அளவுகளை அளக்க இரண்டு விதமான மீட்டர்கள் உள்ளன

- 1) Digital Multimeter
- 2) Analog Multimeter

Analog Multi Meter

கடிகாரத்தில் முள் நகர்ந்து நேரத்தை காட்டுகிறது. அதாவது கடிகாரத்தில் 3 முள்கள் உள்ளன. மணி, நிமிடம், வினாடிகள் ஆகிய அளவுகளை அந்த அந்த முள்கள் இருக்கும் இடத்தை வைத்து தெரிந்து கொள்கிறோம்.

இதே தத்துவம்தான் Analog Meterகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த மீட்டரில் ஒரே ஒரு முள்தான் காணப்படும்.

Ohms

DC Volt

AC Volt

Amphere

ஆகிய நான்கு விதமான அளவுகளை அளப்பதால் நான்கு விதமான அளவீடுகள் அந்த மீட்டரில் குறிப்பிடப்பட்டு இருக்கும்.

நாம் எந்த அளவை அளக்கிறோமோ அதற்கான ஸ்கேலின் குறியீடுகள் நம்பர்களை பார்த்து தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

சாதாரண நிலையில் அதாவது உபயோகிக்காத நிலையில் முள் இடதுபுறம் ஓரமாக ஆரம்ப இடத்தில் இருக்கும்.

நாம் ஒரு அளவை அளக்கும் போது முள் நகர்ந்து அதற்கான அளவில் நிற்கும்.

முள் நகர்ந்து இருக்கும் இடத்தில் உள்ள நம்பர்கள் தான் அதற்கான அளவு.

அதாவது நாம் நடைமுறையில் உபயோகிக்கிற ஒரே ஸ்கேலில் இரண்டு விதமான அளவுகளை காணலாம்.

ஸ்கேலின் ஒருபக்கம் அங்குலம் அளவுகளிலும் மறுபக்கம் சென்டிமீட்டர் அளவுகளிலும் உள்ளன.

நாம் அந்த ஸ்கேலைப் பயன்படுத்தி இரண்டு விதமாக அளக்கலாம்.

அதுபோல நான்கு விதமான ஸ்கேல்கள் மல்டி மீட்டரில் இருக்கும். கீழ்ப்பக்கம் ஒரு சுழலும் ஸ்விட்ச் (Rotary Switch) காணப்படும். அளக்க வேண்டிய தேவையான அளவை தேர்வு செய்ய இதை பயன்படுத்த வேண்டும்.

இந்த சுவிட்சின் மூலம் நாம் முதலில் அளக்க வேண்டிய நான்கு அளவுகளான
Ohms, AC Volt, DC Volt, Amphere

ஆகியவற்றில் எந்த அளவை அளக்க வேண்டுமோ அதை தேர்வு செய்து கொள்ள வேண்டும்.

பிறகு மீட்டரில் முள் நகர்ந்து நிற்கும் இடத்தில் ஸ்கேலில் உள்ள 4 அளவுகளில் நாம் தேர்வு செய்யப்பட்டுள்ள அளவுக்கான அளவுகளை (எண்களை) பார்த்து தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

DIGITAL METER

இந்த மீட்டரில் முள் கிடையாது. Calculatorல் எண்கள் காண்பிக்கப்படுவது போல் அளவுகளை எண்கள் வடிவத்தில் காண்பிக்கும்.

அளக்கவேண்டிய அளவுகளை தேர்வு செய்ய இதிலும் ஒரு Rotary Switch உள்ளது.

TEST PROB

சிவப்பு கருப்பு ஆகிய இரண்டு நிறங்களில் இரண்டு ஓயர்கள் உள்ளன. இவற்றின் இருபுறமும் இரண்டு கனெக்டர்கள் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.



இந்த ஓயர்களின் ஒரு முனையில் உள்ள கனெக்டர்கள் கூர்மையாக ஒரு கம்பி போல் இருக்கும்.

மீட்டரில் இதற்கான இரண்டு கனெக்டர்கள் ஒன்று சிவப்பு நிறத்திலும் இரண்டாவது கரிய நிறத்திலும் இருக்கும்.

சிவப்பு ஓயரை மீட்டரின் சிவப்பு துளையிலும் கருப்பு ஓயரை மீட்டரின் கருப்பு துளையிலும் பொருத்த வேண்டும்.

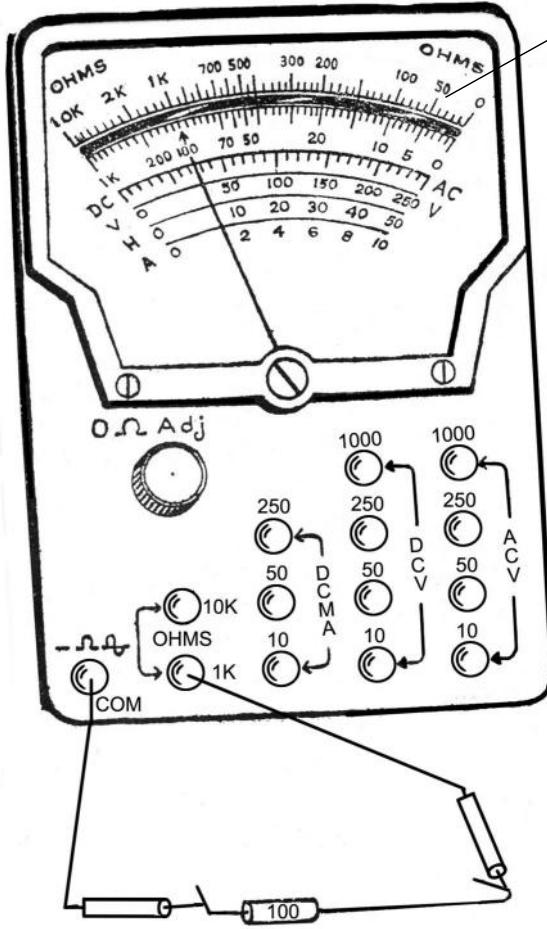
சிவப்பு துளை Positive(+) என்பதையும், கருப்புத்துளை Negative(-) என்பதையும் குறிப்பிடுகிறது. மீட்டரை உபயோகிக்கும் போது இவைகள் சரியாக பொருத்தப்பட வேண்டும்.

Analog Meterஐ உபயோகிக்கும் முறை

ஓம்ஸ் அளவுகளை அளக்கும் முறை:

மீட்டர் ஸ்கேலில் மேல்பக்கம் உள்ள ஸ்கேல் குறியீடுகள் ஓம்ஸ் அளவை காட்டுகின்றன. 0வில் இருந்து 10K வரை உள்ள அளவுகள் வரை அளக்கலாம்.

சில மீட்டர்களில் 5 Mega Ohms (5MK) அளவுகள் வரை அளக்கலாம். ஸ்கேலில் இரு பக்கமும் இரண்டு வரிசைகளாக நம்பர்கள் குறிப்பிடப்பட்டு இருக்கும்.



ஓம்ஸ் ஸ்கேல் Oms Scale

கீழ் வரிசை 0 முதல் 1K வரை குறிப்பிடப்பட்டு இருக்கும்.

மேல் வரிசை 0 முதல் 10K வரை குறிப்பிடப்பட்டு இருக்கும். மீட்டரின் கீழ் பாகத்தில் உள்ள ஸ்விட்சில் 4 நிலைகள் ஓம்ஸ் அளவை அளப்பதற்காக காணப்படும்.

R x 1	மீட்டரின் அளவை	1ஆல் பெருக்க வேண்டும்.
R x 10	மீட்டரின் அளவை	10ஆல் பெருக்க வேண்டும்.
R x 100	மீட்டரின் அளவை	100ஆல் பெருக்க வேண்டும்.
R x 1000	மீட்டரின் அளவை	1000ஆல் பெருக்க வேண்டும்.

R (Resister) என்றால் மீட்டரில் காண்பிக்கும் எண் என்று பொருள். ஓம்ஸ் அளவை அளப்பதற்கான உள்ள குறியீடு.

கீழே சில உதாரணங்கள்

1000 ஓம்ஸ் அதாவது 1K அளவுள்ள ரெஸிஸ்டரை அளக்கும் போது முள் எவ்வாறு காண்பிக்கும் என்பதை பார்ப்போம்.

இந்த 4 நிலைகளை ஆங்கிலத்தில் ரேஞ்ச் (Range) என்பர்.

R x 1ஐ ஒன்றாவது ரேஞ்ச்

R x 10ஐ 10வது ரேஞ்ச்

R x 100ஐ 100வது ரேஞ்ச்

R x 1000ஐ 1000வது ரேஞ்ச் அல்லது 1K ரேஞ்ச் என்பர்.

இந்த 1K ரெஸிஸ்டரை 4 ரேஞ்ச்களிலும் வைத்து அளக்கலாம்.

முதலாவது ரேஞ்சில் வைத்து அளந்தால் முள் 1K என்ற இடத்தில் நிற்கும்.

10வது ரேஞ்சில் வைத்து அளந்தால் முள் கீழ்வரிசையில் 100 என்ற இடத்தில் நிற்கும்.

அதாவது

$$100 \times 10 = 1000 \text{ என பொருள்.}$$

100வது ரேஞ்சில் வைத்து அளந்தால் முள் மேல்வரிசையில் 10 என்ற இடத்தில் நிற்கும்.

$$\text{அதாவது } 10 \times 100 = 1000$$

1K ரேஞ்சில் வைத்து அளந்தால் முள் கீழ் வரிசையில் 1 என்ற இடத்தில் நிற்கும்.

$$\text{அதாவது } 1 \times 1000 = 1K$$

இவ்வாறு தேவையான ரேஞ்சுகளை சுவிட்ச் மூலம் தேர்வு செய்து சரியான அளவுகளை கண்டறியலாம்.

செயல்முறை:

ரெஸிஸ்டரின் அளவுகளை ஓம்ஸ்(OHMS) என்று குறிப்பிடுவர். ஒரு ரெஸிஸ்டரை அளப்பதற்கு முன்பு Rotary Switchஐ தேவையான Range க்கு தேர்வு செய்து கொள்ள வேண்டும்.

500K ரெஸிஸ்டரை அளக்க R x 1000 Range ஐ தேர்வு செய்ய வேண்டும். ஒரு ரெஸிஸ்டருக்கு இரண்டு முனைகள் உள்ளன. இரண்டு Test Probsன் முனைகளை ரெஸிஸ்டரின் இரண்டு முனைகளில் வைத்து அளக்க வேண்டும்.

Test Probsன் முனைகளை ரெஸிஸ்டரின் இரண்டு முனைகளில் எந்த முனைகளில் வேண்டுமானாலும் வைத்து அளக்கலாம்.

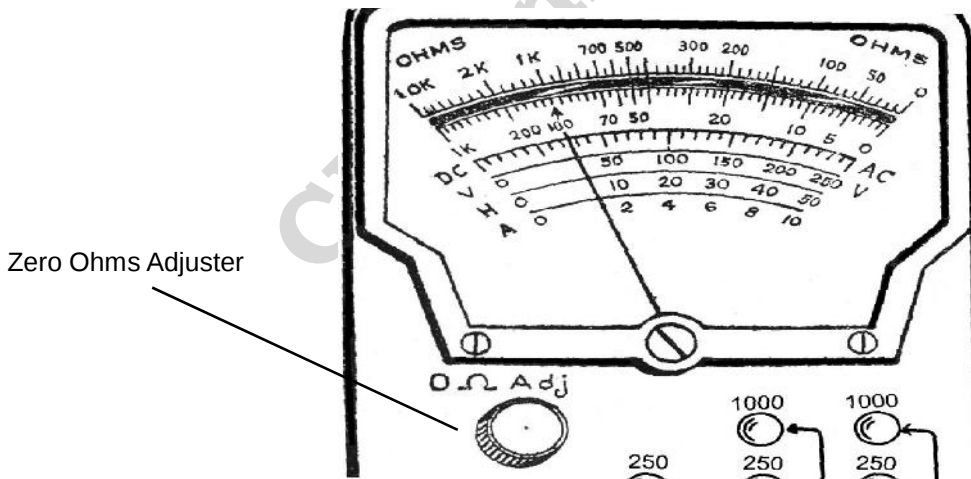
வலது புறத்தில் 0 வில் ஆரம்பித்து இடது புறமாக அதிகரித்து கொண்டே போகும் இரண்டு Test Prob களை அதற்கான துளைகளில் மீட்டரில் பொருத்த வேண்டும்.

கருப்பு ஓயரை Negative(-) துளையிலும் சிவப்பு ஓயரை Positive(+) துளையிலும் பொருத்த வேண்டும். Negative(-) துளையை சில மீட்டர்களில் COM என குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும்.

0(zero) Ohms Adjuster

ஓம்ஸ் அளவுகளை அளப்பதற்கு முன்பாக மீட்டரின் முள் 0(zero)விற்கு நேராக இருக்குமாறு இந்த Adjuster மூலம் செய்யவேண்டும். சாதாரண நிலையில் முள் இடது பக்கத்தின் ஓரத்தில் இருக்கும்

Rotary Switch ஐ R x 1 Rangeல் தேர்வு செய்ய வேண்டும்.



Test Proben இரண்டு முனைகளையும் சேர்த்தால் முள் இடது புறத்தில் இருந்து வேகமாக நகர்ந்து வலது புறத்தில் உள்ள (0) Zeroவில் நிற்க வேண்டும்.

ஆனால் முள் (0) Zeroவில் நிற்காமல் Zeroவிற்கு முன்போ அல்லது பின்போ நின்றால் Adjuster மூலம் முள்ளை Zeroவிற்கு நேராக வைக்கவேண்டும்.

Continuity Test தொடர்ச்சியை சோதித்தல்.

ஒரு நீளமான ஓயர் நடுவில் துண்டிக்கப்படாமல் தொடர்ச்சி யாக உள்ளதா என்பதை அறியலாம்.

ஒரு டிரான்ஸ்பார் மரில் தாமிர கம்பி அனேக சுற்றுகள் சுற்றப்பட்டு இருக்கும் கம்பி துண்டிக்கப்படாமல் தொடர்ச்சியாக உள்ளதா என்பதை அறியலாம்.

இதற்கு **Continuity Test** என்று பெயர்.

இந்த சோதனையை Ohms Rangeல் தான் செய்ய முடியும்.

எனவே மீட்டரை 1 x R Rangeல் தேர்வு செய்ய வேண்டும்.

நீளமான ஓயரின் இரண்டு முனைகளை Test Proben இரண்டு முனைகளால் தொட்டால் முள் வேகமாக இடது புறத்தில் இருந்து நகர்ந்து வலது புறத்தின் ஓரத்தில் நிற்கும்

இவ்வாறு இருப்பின் ஓயர் தொடர்ச்சியாக உள்ளது என்று பொருள்.

ரெஸிஸ்டர்களை அளக்க ரெஸிஸ்டரின் இரண்டு முனைகளை Test Proben இரண்டு முனைகளால் தொட வேண்டும்.

முள் இடது புறத்தில் இருந்து வலதுபக்கமாக நகர்ந்து ரெஸிஸ்டர்க்கான அளவை காண்பிக்கும்.

முள் நகராமல் இருந்தால் ரெஸிஸ்டர் பழுடைந்தவிட்டது என பொருள்.

AC Volt அளவுகளை அளக்கும் முறை

மீட்டரில் ஓம்ஸ் ஸ்கேலின் கீழ் ஓர் இடைவெளி அல்லது கரிய நிறத்தில் ஒரு பார்டர் போல் ஒரு கோடு காணப்படும்.

அதற்கு கீழே இரண்டு ஸ்கேல் அளவுகள் இருக்கும். மேலே உள்ள ஸ்கேல் அளவுகள் AC வோல்ட் குறியீடுகள்.

கீழே உள்ள ஸ்கேல் அளவுகள் DC வோல்ட் குறியீடுகள். இந்த இரண்டு ஸ்கேல்களின் குறியீட்டு எண்கள் கீழ்பறும் 3 வரிசைகளாக காணப்படும்.

நம்பர்கள் இடது பக்கம் 0வில் ஆரம்பித்து வலதுபுறமாக அதிகரித்துக் கொண்டே போகும்.

AC Voltஐ அளக்க 5V, 25V, 250V, 500V, 1000V என 5 நிலைகள் (Range) உள்ளன. 5V நிலையை தேர்வு செய்தால் 5 Volt அளவுகள் வரை தான் அளக்கலாம்.

அளக்க வேண்டிய அளவு கண்டிப்பாக 5 Voltக்கு அதிகமாக இருக்கக் கூடாது. அதேபோல் 25V, 250V, 500V, 1000V ஆகிய நிலைகளை (Range) தேர்வு செய்தால் அந்த அளவுக்குட்பட்ட அளவுகளைத் தான் அளக்கலாம்.

தேர்வு நிலை (Range)	அளக்கும் அளவு	அளக்கக் கூடாத அளவு
5V	0 முதல் 5 வரை	5V மேல்
25V	0 முதல் 25 வரை	25V மேல்
250V	0 முதல் 250 வரை	250V மேல்
500V	0 முதல் 500 வரை	500V மேல்
1000V	0 முதல் 1000 வரை	1000V மேல்

முதல் வரிசை 0 50 100 150 200 250

250V, 500V, 1000V நிலைகளை தேர்வு செய்து அளவை காட்டுவதற்கு.

இரண்டாவது வரிசை 0 10 20 30 40 50

50 Volt வரை துல்லியமாக காட்டுவதற்கு

மூன்றாவது வரிசை 0 2 4 6 8 10

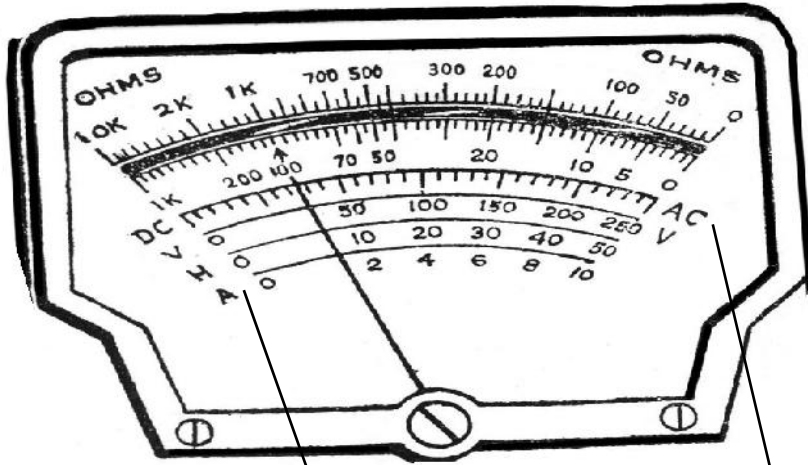
10 Volt வரை துல்லியமாக காட்டுவதற்கு

அளக்கும் போது முக்கியமாக கடைப்பிடிக்க வேண்டியவை

நாம் எந்த அளவை அளக்கிறோமோ அதை தேர்வு செய்ய வேண்டும்.

AC 5Voltஐ	தேர்வு செய்தால் 5 Volt வரை உள்ள அளவைத் தான் அளக்கலாம்.
AC 25Voltஐ	தேர்வு செய்தால் 25 Volt வரை உள்ள அளவைத் தான் அளக்கலாம்.
AC 250Voltஐ	தேர்வு செய்தால் 250 Volt வரை உள்ள அளவைத் தான் அளக்கலாம்.
AC 500Voltஐ	தேர்வு செய்தால் 500 Volt வரை உள்ள அளவைத் தான் அளக்கலாம்.
AC 1000Voltஐ	தேர்வு செய்தால் 1000 Volt வரை உள்ள அளவைத் தான் அளக்கலாம்.

AC பவர் சப்ளையில் Socketல் கீழ்பக்கமாக இரண்டு துளைகள் இருக்கின்றன. இடது புற துளையில் Nutralலும் வலதுபுற துளையில் Lineனும் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். Test Proben் இரண்டு முனைகளில் ஒன்றை Nutral துளையிலும் இரண்டாவதை Line துளையிலும் பொருத்தி அளக்க வேண்டும். மீட்டரை AC Volt க்கு தேர்வு செய்ய வேண்டும். அளக்க வேண்டிய AC Voltக்கான Rangeஐ Rotary Switch மூலம் தேர்வு செய்து அளக்க வேண்டும்.



Amphere Scale

AC/DC Scale

Test Proben் இரண்டு முனைகளை AC Socketன் Nutral, Line துளைகளில் எப்படி வேண்டுமானாலும் பொருத்தலாம். சில மல்டி மீட்டர்களில் ரோட்டரி சுவிட்ச் இருக்காது.

அதற்கு பதிலாக ஒவ்வொரு Rangeக்கும் துளைகள் இருக்கும். சிவப்பு ஓயரை தேவையான துளையில் பொருத்தி Rangeஐ தேர்வு செய்து கொள்ளலாம்.

கருப்பு ஓயரை எப்பொழுதும் ஒரே ஒரு துளையில் அதாவது கருப்பு துளையில்தான் பொருத்தித்தான் அளக்க வேண்டும்.

DC Volt அளவுகளை அளத்தல்:

DC Voltகளை அளக்க சுழலும் சுவிட்சை (Rotary Switch) DC அளவுகளில் தேர்வு செய்ய வேண்டும்.

மேற்படி AC அளவுகளை அளக்க கடைப்பிடிக்க வேண்டிய விதிகளைத் தான் DC Voltக்கும் செய்ய வேண்டும்.

DC Voltகளை அளக்க Test Probன் இரண்டு முனைகளை சரியாக பொருத்தித்தான் அளக்க வேண்டும்.

சிவப்பு Test Probன் முனையை மல்டிமீட்டரின் Positive(+)லும் கறுப்பு Test Probன் முனையை Negative(-)லும் பொருத்தித்தான் அளக்க வேண்டும்.

இதை Polarity என்பர். மாற்றி வைத்து அளக்கக் கூடாது.

பாட்டரியை அளக்கும் போது Positive(+) முனையில் சிவப்பு ஓயரையும் Negative(-) முனையில் கருப்பு ஓயரையும் பொருத்தி அளக்க வேண்டும்.

பொலாரிடி Polarity என்ன?

Polarity என்ற வார்த்தை DC Power Supply அதாவது DC currentற்கு தான் பொருந்தும்.

இந்த வார்த்தை AC பவர் சப்ளைக்கு பொருந்தாது என்பதை மனதில் கொள்க.

ஒரு பல்ப் எறிய வேண்டுமானால் இரண்டு ஓயர்களை இணைக்கிறோம். AC Power Supplyயில் இரண்டு ஓயர்களில் ஒன்று Nutral இரண்டாவது Line அல்லது Phase. Socketல் உள்ள இரண்டு துளைகளில் எப்படி பொருத்தினாலும் பல்புகள் எரியும்.

ஆனால் DCல் அவ்வாறு கிடையாது. DC Voltல் Plus + மற்றும் Minus - என இரண்டு குறியீடுகளை பாட்டரிகளில் பார்க்கலாம்.

சாதாரண டிரான்சிஸ்டர் அல்லது Walkman போன்றவற்றில் பாட்டரியை பொருத்துமிடத்தில் + - குறியீடுகள் காணப்படும்.

நாம் பாட்டரியை பொருத்தும் போது Plus + பக்கத்தில் பாட்டரியின் +ஐயும்

Minus - பக்கத்தில் பாட்டரியின் - ஐயும் பொருத்தினால்தான் டிரான்சிஸ்டர் வேலை செய்யும்.

ஏன் நான் அன்றாடம் உபயோகிக்கும் Torch lightலும் அவ்வாறுதான் பாட்டரியை பொருத்த வேண்டும்.

அதாவது DC மின்சாரத்தில் + - பார்த்து இணைக்க வேண்டும்.

கம்ப்யூட்டரில் LEDக்களை இணைக்கும் போது இவ்வாறு பார்த்து இணைக்க வேண்டும்.

+ ஐ - உடனும் - ஐ + உடனும் பொருத்தினால் வேலை செய்யாது.

+ ஐ + உடனும் - ஐ - உடனும் பொருத்துவதற்குத்தான் Polarity என்று பெயர்.

இது AC க்கு பொருந்தாது. AC ல் கவலையில்லை.

எப்படி பொருத்தினாலும் வேலை செய்யும்.

எனவே DC Voltல் +, - குறியீடுகளை பார்த்து இணைப்பதற்கு Polarity என்று பெயர்.

Cold Test :

சர்க்யூட்டுகளில் மின்சாரத்தை செலுத்தாமல் அளக்கப்படும் முறைக்கு Cold Test என்று பெயர்.

மேலே உள்ள Ohms, AC, DC அளவுகளை அளக்கும் முறைக்கு Cold Test என்று பொருள்.

Hot Test :

சர்க்யூட்டுகளில் மின்சாரத்தை செலுத்தி அளக்கப்படும் முறைக்கு Hot Test என்று பெயர்.

Ampere அளவுகளை இந்த முறையில் அளக்க வேண்டும்.

ஆம்பியர் அளவுகளை அளத்தல்

மின்னோட்டத்தை ஆம்பியர் அளவுகளில் அளக்க வேண்டும். மின்சாரம் பாயும் கம்பியை துண்டித்து விட்டு மீட்டர் வழியாக மின்சாரத்தை செலுத்தினால்தான் அளக்க முடியும்.

இந்த மல்டிமீட்டர் மூலம் மைக்ரோ ஆம்பியர், மில்லி ஆம்பியர் அளவுகளைத்தான் அளக்க முடியும்.

மின்ஓட்டம் (Current) இதை ஆம்பியர் அளவுகளில் குறிப்பிடப்படும்.

அளவுகளும் குறியீடுகளும்

ரெஸிஸ்டரின் அளவுகள்:

ரெஸிஸ்டரின் அளவுகளை ஓம்ஸ் (Ω) என குறிப்பிடுவர். மிகக்குறைந்த அளவு ஓம்ஸ் (Ohms - Ω) அதிக அளவு மெகா ஓம்ஸ் (Mega Ohms)

AC / DC Volt அளவுகள்:

மிகக்குறைந்த அளவு மைக்ரோ வோல்ட் (Micro Volt) அதிக அளவு கிலோ வோல்ட் (Kilo Volt)

Current Ampere அளவுகள்:

குறைந்த அளவு மைக்ரோ ஆம்பியர். அதிக அளவு ஆம்பியர்.

Ohms / Kilo Ohms /Mega Ohms	
1,000 Ohms	= 1 Kilo Ohms or 1K
1,000 Kilo Ohms	= 1 Mega Ohms or 1M

Micro Volt / Milli Volt /Volt / Kilo Volt	
1,000 Micro Volt (μ v)	= 1 Milli Volt or 1mv
1,000 Milli Volt (mv)	= 1 Volt or 1v
1,000 Volt (V)	= 1 Kilo Volt or 1KV

Micro Ampere / Mili Ampere / Ampere	
1,000 Micro Ampere (μ A)	= 1 Milli Ampere (mA)
1,000 Milli Ampere (mA)	= 1 Ampere (A)

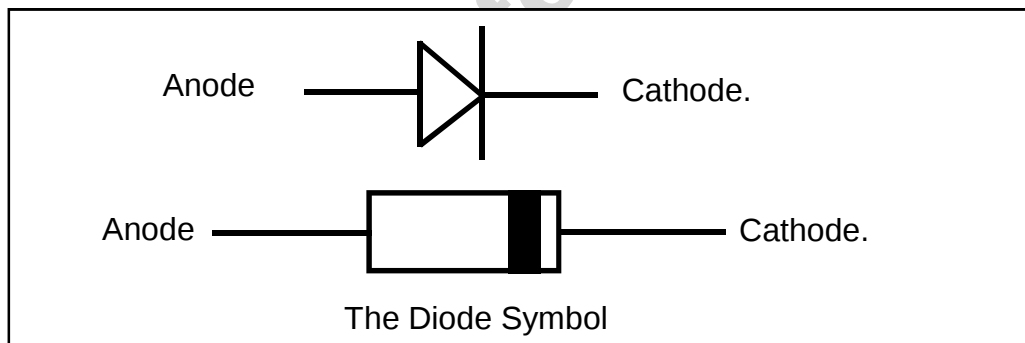
Diode

It is a small Electronic component. It is used mostly in all Electronic Circuits.

A Diode has 2 sides.

one side is called Anode

The Other side is called Cathode.



There is one thick ring on one side of the diode.

The diode has many functions.

Out of that 2 functions are very important.

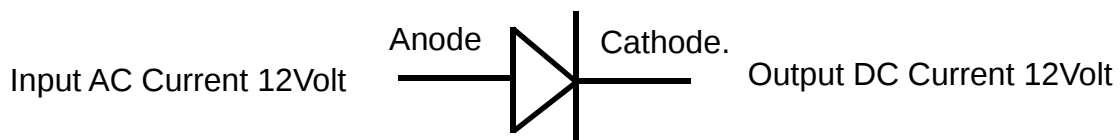
- 1) Rectifier
- 2) Blocking Current

1) Rectifier:

The first and main function or use of a diode is acting as Rectifier.

Rectifier mean Converting AC Current into DC Current.

If you connect on Anode side with AC Current as input, the output will be DC Current from other Cathode side.



Mostly all Electronic Circuits are working with DC Current. So It is simply used in all Electronic Circuits to have DC Current from AC Current.

2) Blocking Current :

It is also used as One Way Valve.

In One Direction the Current will flow through the diode.

In Opposite direction the Current will not flow through the diode.

That is Blocking the Current Flow.

So it is called Blocking Function.

Biasing:

There are two type of Biasing applicable to a diode.

This is the connecting method of a Diode.

This is applicable for connecting a diode as per function need.

You have to follow this, while used in DC Volt.

- 1) Forward Bias
- 2) Reserve Bias

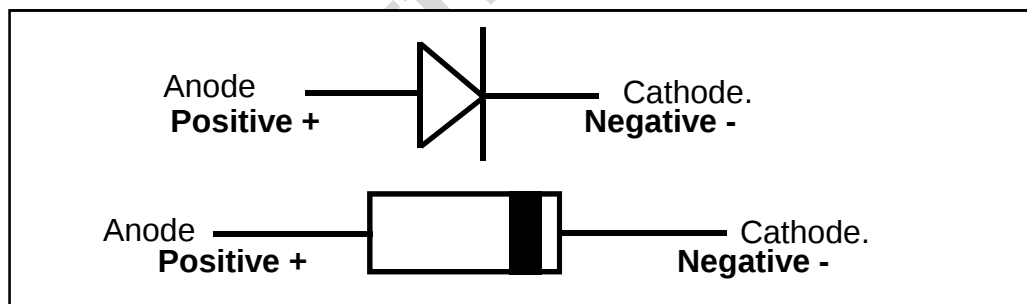
If you connect a diode in Forward Bias, the Current will flow through the diode.

If you connect a diode in Reverse Bias, the Current will not flow through the diode. It will block the Current Flow.

1) Forward Bias:

Connect Positive + on Anode Side of a Diode and Connect Negative - on Cathode side. This is called Forward Bias connection.

In this type of connection, the Current will flow from Positive to Negative.



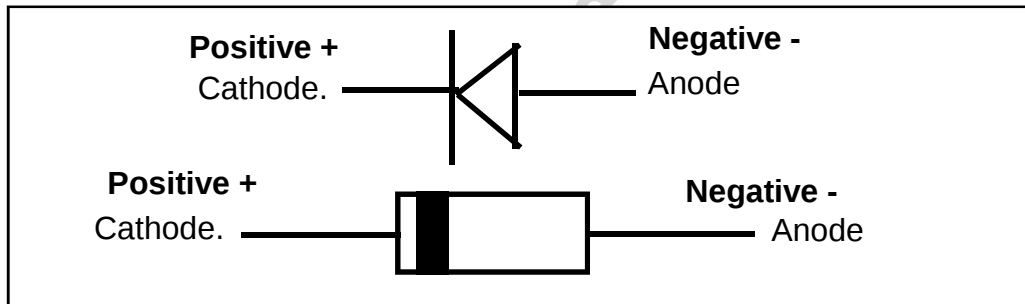
Forward Bias Connection

+  **-**
Current Flow Direction in Forward Bias

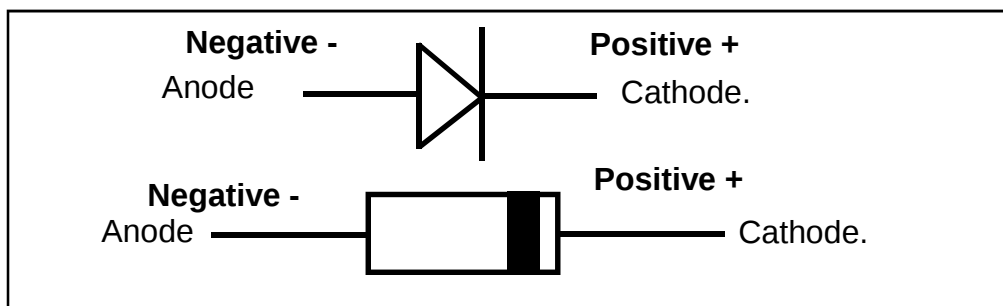
2) Reverse Bias:

Connect Negative - on Anode Side of a Diode and Connect Positive + on Cathode side. This is called Reverse Bias connection.

In this type of connection, the Current will not flow through the diode. It will Block the Current Flow. So it is acting as a **Blocking Diode**.



➔
Reverse Bias Connection



←

Reverse Bias Connection

Blocking Current Flow Direction in Reverse Bias

Note: Current always flow from Positive side to Negative side.
Diode Symbol.

In Solar Panels these diodes are used as Blocking Diodes to Block the Current flow from Battery to Panels at Night Times so that the Battery Storage will not reduce. The diodes are fixed on the backside of the Panel in the connector Box

Diode Testing

TESTING SILICON DIODES (NOT LED OR ZENER)

To test a Diode you need an Ohm-Meter.

Testing with Analog Meter:

Set the meter to the lower ohms scale. say 0-2K.

Measure the resistance of the diode on both directions.

Diode is shorted:

If it shows zero on both directions, then the diode is shorted.

It means it is just like a wire.



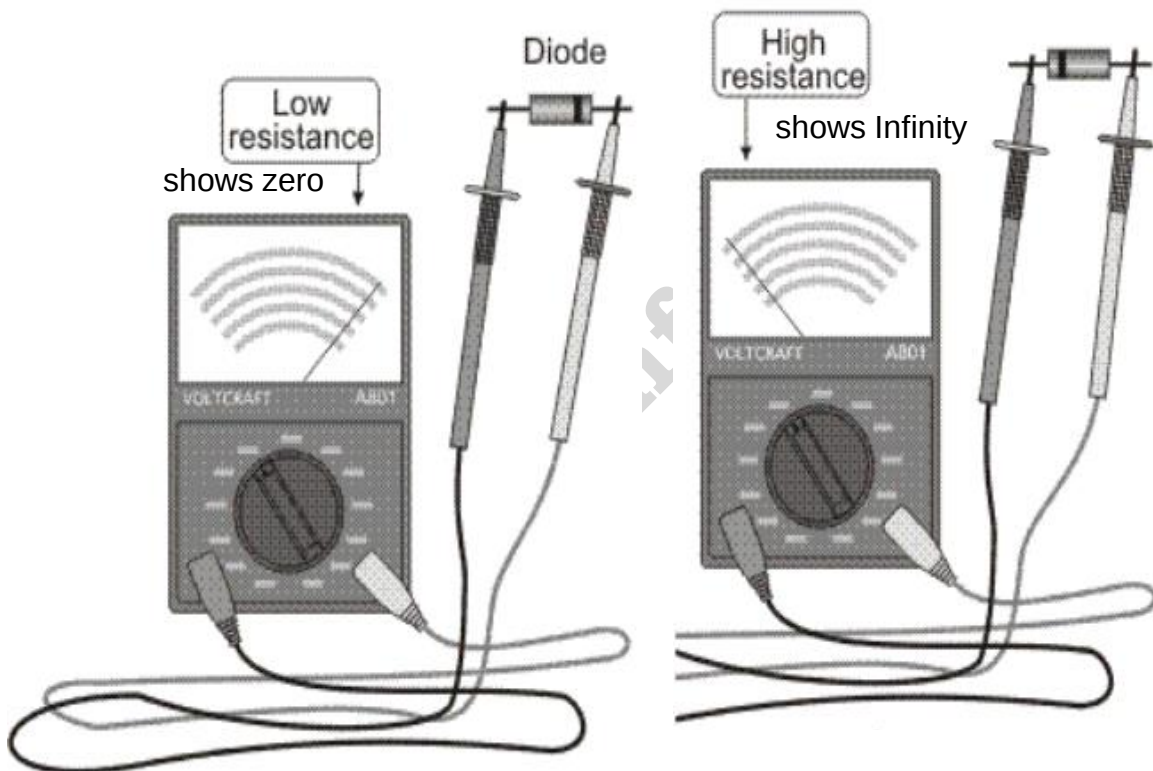
wire

Diode is Open:



wire

If it shows **INFINITY** on both directions, then the diode is open.



Diode is Good:

If it shows **INFINITY** on one direction and but some reading on other direction (the value is not important), then the diode is good.

Testing with Digital Meter (DMM):

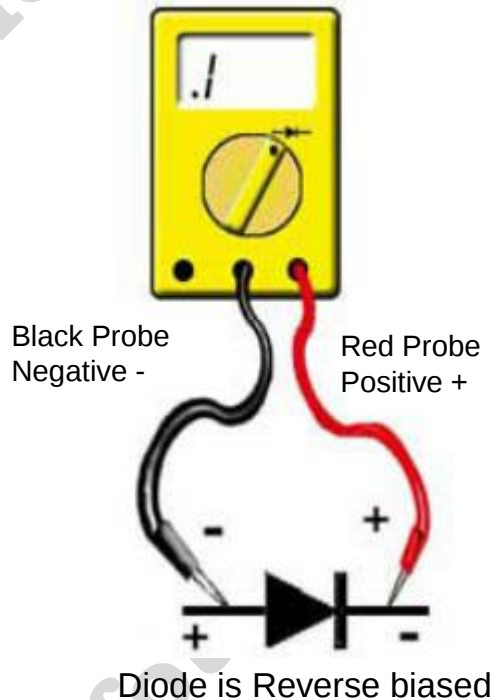
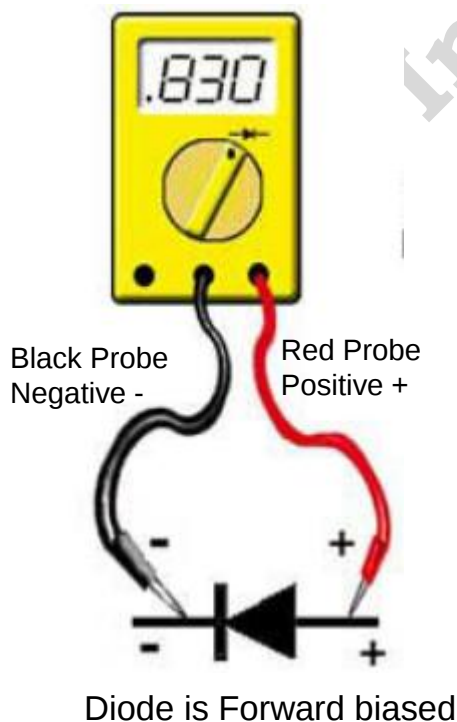
Set the Rotary Switch to the Diode Symbol. It is in Ohms Range.
Measure the resistance of the diode on both directions.

Diode is shorted:

If it shows low resistance on both directions, then the diode is shorted.
It means it is just like a wire.

Diode shows 830 Ohms
(Approx. 1k Ohms with $\pm 25\%$)

Diode shows Infinity
(i.e. Open Circuit or High Resistance)

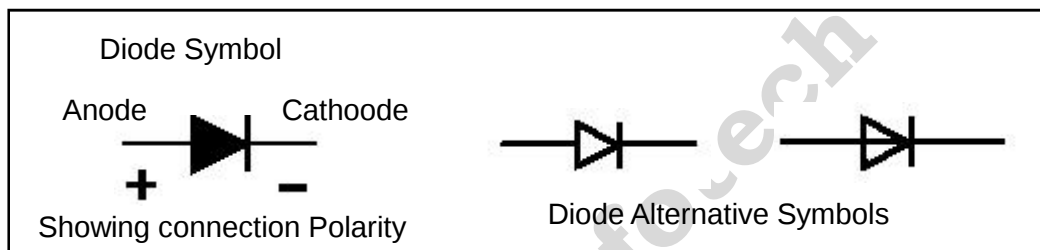
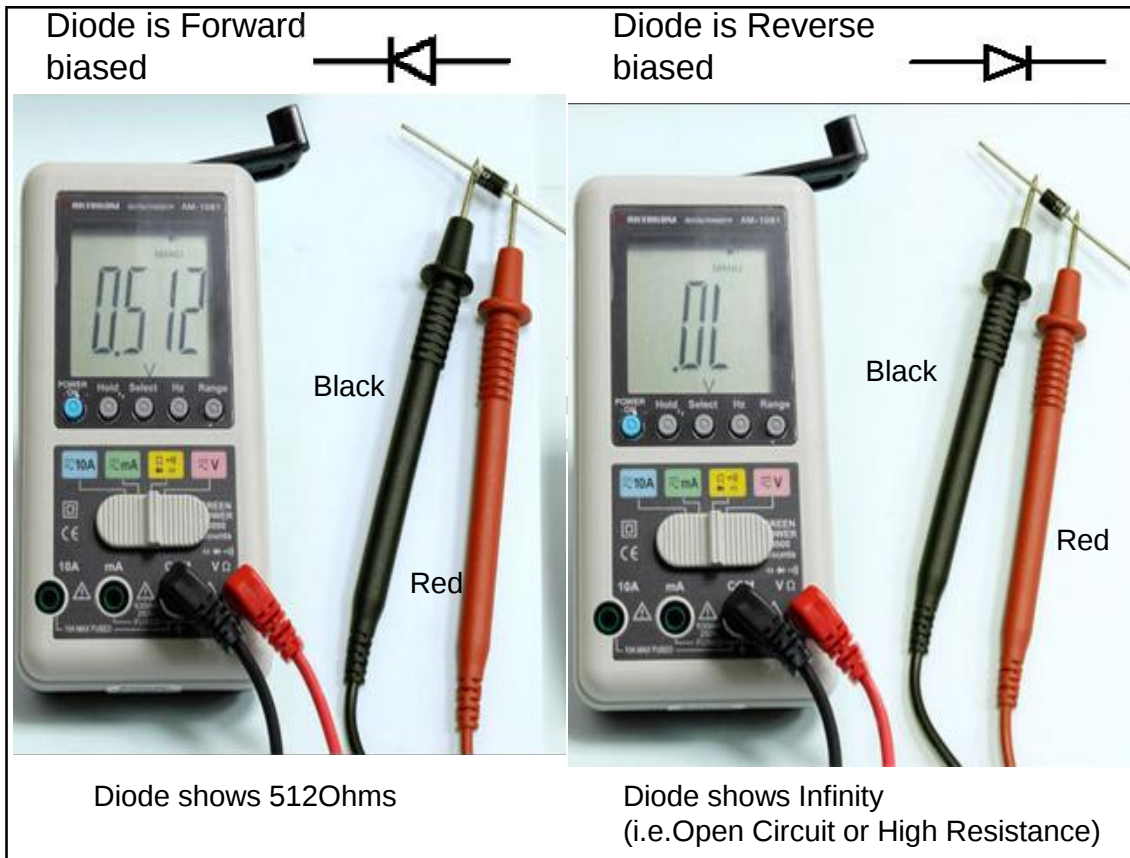


Diode is Open:

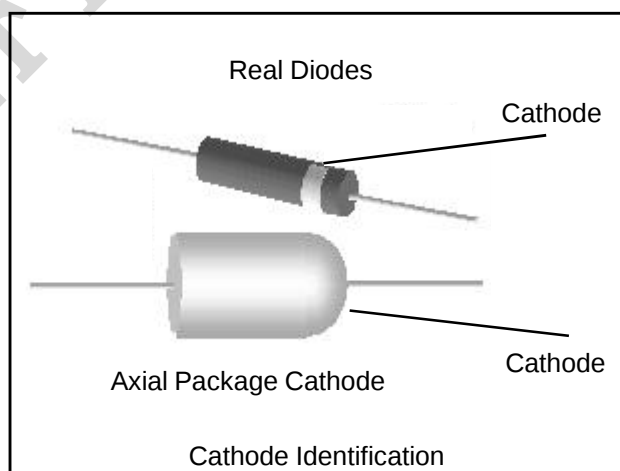
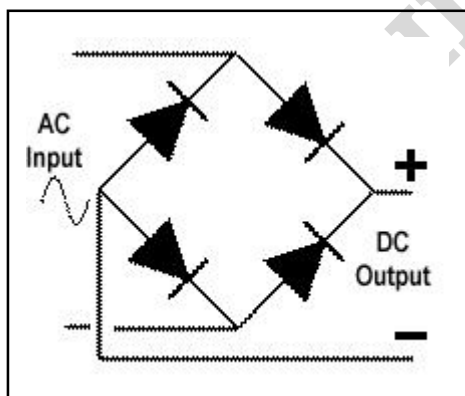
If it shows **OPEN** on both directions, then the diode is open. and read very high resistance or infinity (shown as 1 on digital meters)

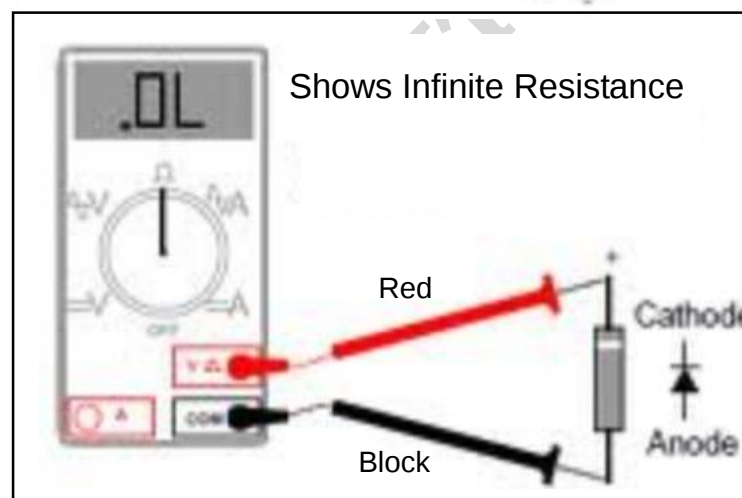
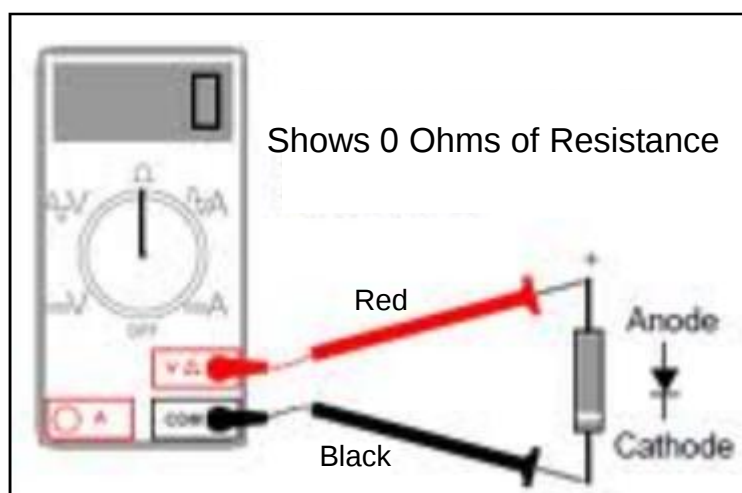
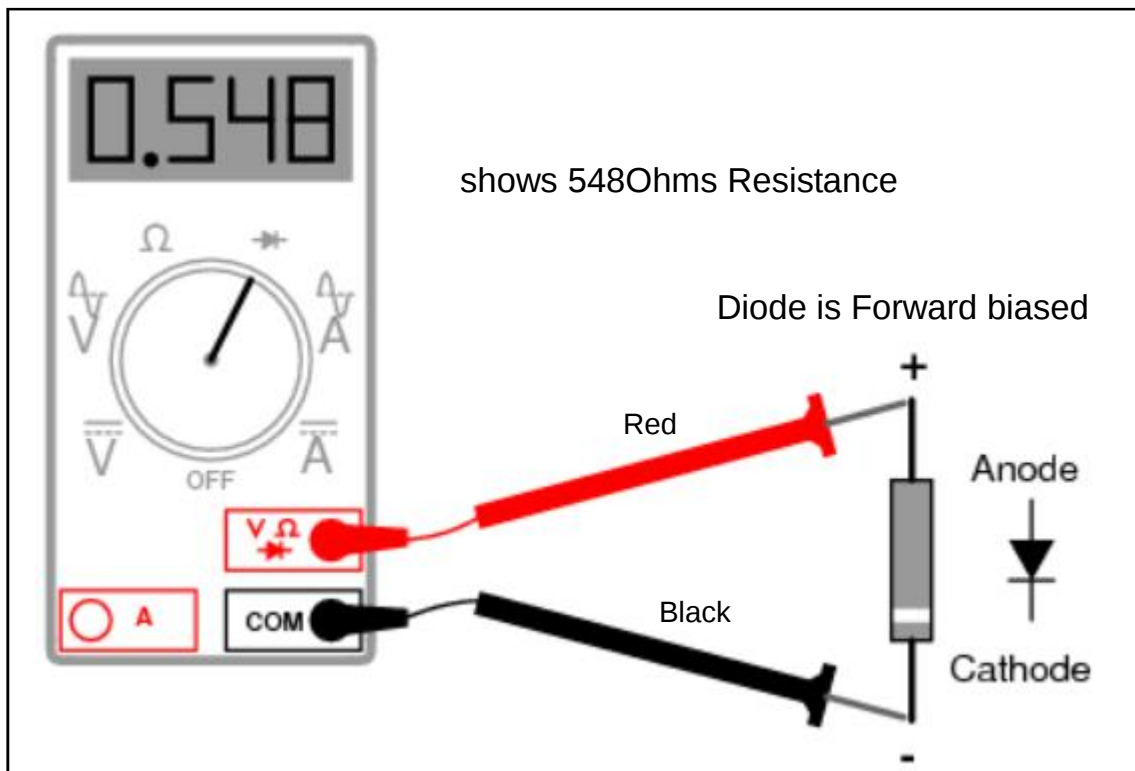
Diode is Good:

If it shows **Open circuit** on one direction and some reading on other direction (around 600 Ohms), then the diode is **good**.



Diodes are used in a circuit as Bridge Rectifier





Cost of Materials for 1 Kw (1000Watts) Solar Project (Approx)

If you want to install / assemble yourself, you have to spend only Rs.95,000/- for 1KW Project approximately.

But if you want to get it done by a supplier for the same thing, you have to pay between Rs.1,75,000/- and Rs.2,00,000/-

உங்கள் வீட்டிற்கு சூரியசக்தி மூலம் மின்சாரத்தை பெற
விரும்பினால் நீங்களே தேவையான பாகங்களை வாங்கி
சுலபமாக நிறுவிவிடலாம்.
அதற்காக ஆகும் மொத்த செலவில் பாதியை குறைக்கலாம்.

நீங்கள் **1KW Project**ற்கு செலவு செய்ய வேண்டிய தொகை
தோராயமாக **Rs.95,000/-**.

ஆனால் அதே Projectஐ ஒரு நிறுவனம் மூலம் நிறுவினால் அதன்
மதிப்பு 1,76,000ல் இருந்து 2 லட்சம் வரை இருக்கும்.

அரசு மானிய தொகை போக பாக்கி தொகை 1,23,000ல் இருந்து
1,40,000 வரை கொடுக்க வேண்டி வரும்.

அதன் பட்டியல் விவரம் பின்வருமாறு.

1) 1000 Watts Panel	50,000
2) 2 Nos - 12V100Ah/C10 Battery	15,000
3) 24V/1500VA Solar Inverter	14,000
4) Others - Stand, Transportation Cables, Installation, Labour	16,000
Total Cost	Rs. 95,000
Market Price between Rs.1,76,000 and 2,00,000	

Market Price of Solar Projects with Subsidy

We have given some quotations of various Suppliers for your reference.
You can also get the same through Internet and also from Suppliers

Please keep in mind that Central Govt. Subsidy (MNRE) is 30% on Total Cost from 1KW (1000 Watts) onwards

For 1 KW (1000Watts) the subsidy is 30% or Rs.60,000/- whichever is lower

உங்கள் பார்வைக்கு:

நீங்கள் உங்கள் வீட்டிற்கு ஒரு நிறுவனம் மூலமாக நிறுவ விரும்பினால் அதற்கான தொகை பற்றிய விவரங்களை இங்கே கொடுத்துள்ளோம்.

ஒரு 1KWற்கு அரசு மானியம் 30% அல்லது 60,000 ரூபாய் இதில் எது குறைவே அது பொருந்தும்.

A, B, C, D என நான்கு நிறுவனங்களின் விலை பட்டியலை கொடுத்துள்ளோம். இவைகள் Internetல் இருந்து பெறப்பட்டவைகள்.

Quatations from various Suppliers

Supplier - A

	1KW(1000 Watts)	2KW(2000 Watts)
Lumsum Price	1,76,000	3,53,000
Less Subsidy	52,800	1,05,900
Net Cost	1,23,200	2,47,100

Supplier - B

	1KW(1000 Watts)	2KW(2000 Watts)	3KW(3000 Watts)
Lumsum Price	2,00,000	3,60,000	6,50,000
Less Subsidy	60,000	1,08,000	1,95,000
Net Cost	1,40,000	2,52,000	4,55,000

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

Supplier - C

Rates for 1KW, 2KW and 3KW

System Capacity 1kw (1000 Watts)		
	Standard	Special
Package Price	2,00,000	2,30,000
Subsidy	60,000	69,000
Net Cost to customer	1,40,000	1,61,000

System Capacity 2kw (2000 Watts)		
	Standard	Special
Package Price	3,60,000	4,50,000
Subsidy	1,08,000	1,35,000
Net Cost to customer	2,52,000	3,15,000

System Capacity 3kw (3000 Watts)		
	Standard	Special
Package Price	6,50,000	8,50,000
Subsidy	1,95,000	2,55,000
Net Cost to customer	4,55,000	5,95,000

Supplier - D

This **Supplier-D** has given quotations for 4 Projects
(5Watts, 1KW, 2KW, 2.5KW & 2.5KW)

This supplier has given some more details
like Backup Hours, Appliances, Materials etc.

Backup Hours - 4 Hours

Monthly Average Power Saving upto 85%

Govt. Subsidy 30%

System Capacity 500 Watts			
Appliances	Kits	Rs.	
Fan 2,CFL 4, TV1 OR Fan 1, Tube 2, PC 1	Solar Panel 500W 12V/100Ah/C10 x 1 12V/1000VA-Solar Inverter MPPT Charge Controller Panel Stand, Transport & Installation	Package Price	96,990
		Subsidy	29,097
		Net Cost to customer 67,893	

System Capacity 1 KW (1000Watts)			
Appliances	Kits	Rs.	
Fan 3,Tube 2, CFL4,TV1 & PC 1 OR Fan 1,Tube 3, CFL5, TV1 & PC 1	Solar Panel 1000W 12V/100Ah/C10 x 2 24V/1400VA-Solar Inverter MPPT Charge Controller Panel Stand, Transport & Installation	Package Price	1,76,000
		Subsidy	52,800
		Net Cost to Customer 1,23,200	

System Capacity 2 KW (2000Watts)			
Appliances	Kits	Rs.	
Fan 5,Tube 4, CFL4, TV1,PC 1, Fridge 1 OR Fan 5,Tube 4, CFL4,TV1,PC 1, & WM 1	Solar Panel 2000W 12V/100Ah/C10 x 4 48V/2500VA-Solar Inverter MPPT Charge Controller Panel Stand, Transport & Installation	Package Price	3,53,000
		Subsidy	1,05,900
		Net Cost to Customer 2,47,100	

Supplier - D

System Capacity 2.5 KW (2500Watts)			
Appliances	Kits	Rs.	
Fan 5, Tube 4, CFL4, TV1, PC 1, Mixie 1, & Fridge 1 OR Fan 5, Tube 4, CFL4, TV1, PC 1, Mixie 1, & WM 1	Solar Panel 2500W 12V/100Ah/C10 x 5 3000VA-Solar Inverter MPPT Charge Controller Panel Stand, Transport & Installation	Package Price	3,43,500
		Subsidy	1,33,050
		Net Cost to Customer	3,10,450

Power consumption of Appliances

Appliance	Watts
Tube Light (Electronic Choke)	36
Tube Light (Ordinary Choke)	52
Ceiling Fan Small	40
Ceiling Fan Big	75
Pedestal Fan	100
Table Fan	40
Computer Desktop	200
Monitor	80
Color TV	100
Fridge 310 LTRs	400
Fridge 165 LTRs	100
Water Pump 0.5 HP	375
Room A/C 1 TON	1400
Room A/C 1.5 TON	2100
Air Cooler Small	250
Air Cooler Big	400

List of Suppliers/Manufacturers enlisted with TEDA for SPV/Solar Thermal Systems

Note: The purchaser shall ensure the quality and standards of system/components as per MNRE/BIS/IEC standards before purchase. TEDA does not certify the quality of enlisted Suppliers/Manufacturers



Tamil Nadu Energy Development Agency
(A unit of Government of Tamil Nadu)
List of Manufacturers/Suppliers of Solar Products Enlisted with TEDA
5th Floor EVK Sampath Maaligai, 68 College Road, Chennai 600 006
Phone: 28224830, 28212249, 28236592, Fax No.: 28222971
Email: solar@teda.in, www.teda.in

S. No	Name of the Company	Telephone Number & Fax Number	Products	Valid upto	
1.	M/s. Nova Energy Corp., No.23/17, West Sivan Koil Street Vadapalani Cheenai 600 026 Contact: Mr. Bala Managing Director	Ph:044-23652333 sales@novaenergycorp.in novaenergycorp@gmail.com	SPV (Solar Lantern(2A), Solar street lighting System (CFL), Solar Home Lighting System (M2)	31.03.14	Manufacturer
2.	M/s. Aargee Equipments Pvt.Ltd., No.197/7A, 10 th Street, Jain Nagar, Arumbakkam, Chennai 600 106.	044-42834477 M: 9442242398 ups@aargee.net Raviraj1959@yahoo.co.in	SPV(Solar Lantern (2A), Solar Street Lighting System (CFL), Solar Home Lighting System (M4)	31.03.14	Manufacturer
3.	M/s. Annai Solar Systems & Fabricators 19/82 G, Ramalinga Madalayam Street Gugai, Salem – 636 006	0427-4037295/4037018 9443217945/ 9965517945 annaisolar@yahoo.com	SPV Lantern - Model II(A & B) SHLs- Model II, III,IV SLS (CFL) SWHs (ETC)	31.03.14	Supplier
4.	M/s. Excess No. 11, 1 st Street, Kothari Layout Opp. Stock Exchange Road, Singanallur Coimbatore 641 005	0422-6575008, M:9894623157 srini@excessindia.com sales@excessindia.com powersaver.vsl@gmail.com venkat@excessindia.com	Solar Street Lighting Systems(LED)	31.10.13	Supplier
5.	M/s. KL Solar Company Pvt Ltd 1/482, Transport Nagar,Neelambur - Coimbatore Pin Code 641 062	0422-2901468/ 0422-6563638 F:0422-2567562 Cell:9894028393 info@klsolar.com	SLS-CFL SHL (CFL) –Model IV	31.03.14	Manufacturer
6.	M/s. Bharat Electronics Limited 'Fathima Akhtar Court' 453, Anna Salasi, Teynampet Chennai 600 018	2434-1680/4703,243541 35/24364180 Fax:044-24341695 rochn@bel.co.in	SLS (CFL) SHLs (CFL) – Model I to IV	31.03.14	Manufacturer
7.	M/s. RM Solaar Pvt Ltd 8/26, Second Cross Lake Area, Nungambakkam Chennai 600 034	044-42129378 M:9600063063 F:044-42129387 rmsolaar@gmail.com	SLS (CFL) SHL(CFL) - Model II & IV	31.03.14	Supplier
8.	M/s. Saravana Energy Systems 28, Friends Nagar, 3 rd Street Semmandalam, Cuddalore -1	04142-642763 Cell:9894074408/ 9894074406 Saravana_solar@rediffmail.com	SLS (CFL)	31.03.14	Supplier
9.	M/s. CS Solar 5/67, Teacher's Nagar Koothapakkam Cuddalore 607 002	M: 9443809806 9442555483 cssolars@gmail.com csdhandapani@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices for Supply, Installation & Commissioning SWHs (FPC)	31.03.14	Supplier

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

10.	M/s. Vinayagam Agencies No. 115, Anna Salai Arcot – 632 503	Off-04172-233039 Cell:9443228742 vrgjai@yahoo.com	SLS (CFL) SHLS (CFL) - Model (2)	31.10.13	Supplier
11.	M/s. UlaginOli Energy Solutions No. 35/5, Old No. 18/5 Taylors Estate II Street Kodambakkam Chennai 600 024	044-43587719 9884342050 info@ulaginoli.com	SLS (CFL) SHLS(CFL) - Model(2,3, & 4) SWHs (ETC,FPC)	31.03.14	Supplier
12.	M/s. Hi-Lite Technologies (P) Ltd 127, N.S.V. Tower Opp to Sholai Hospital Perundurai Road Erode – 638 011	0424-2260880 Cell:9489588888/9 842788887 hilitesolar@gmail.com	SPV Lantern-II(A & B) SLS (CFL) SHLS (CFL)-Model (1,2,3 & 4) SWHs(ETC& FPC)	31.03.14	Supplier
13.	M/s. Jain Irrigation Systems Ltd., Jain Energy Park Jain Valley, Shirsoli Road, Jalgaon 425 001	0257-226033/44 M:0-9442504473 solar@jains.com 0	Solar Lantern SLS (LED & CFL) SHL(LED & CFL)- Model(2 & 4) SWHs (ETC & FPC)	31.03.14	Manufacturer
14.	M/s. Jagath Jothi Solar Energy (P) Limited Orchards Flat No. 1A, Door No.1/1 4 th Cross Street, United India Colony Kodambakkam, Chennai – 600 024.	044-24833030/42133051 jagathjothi@airtelmail.in jjlsales@airtelmail.in	SPV street lighting systems (LED)	31.03.14	Manufacturer
15.	M/s. KSK Traders 12-2-62, Pandian Nagar Kariapatty Virudhunagar District Tamil Nadu 626 106	Contact: Mr. Senthil M: 09899995899 sales@ksktraders.com	SLS-(CFL & LED) SHLS (CFL) –Model (2, 3 & 4) SHLS(LED) Model (1 & 2) & Solar Water Heating systems for Supply, Installation and commissioning	31.03.14	Supplier
16.	M/s. Krain Power Line No. 14,1/1, Sankar Colony Palayamkottai Tirunelveli 627 002	0462-2546098 M:9443486613 9789106111 krainpowerline@yahoo.com	SWHS (ETC)	31.03.14	Supplier
17.	M/s. V-Guard Industries Limited No. 6, Kumaran Street Pazhavanthangal Chennai 600114	044-22244217 22248215 chennai@vguard.in mktgchennai@vguard.in	SWHs (ETC)	31.10.13	Manufacturer
18.	M/s. Win Solar Industry No. 3/18-A, Siddhar Kovil Main Road Near Muthu Kalyana Mandapam Sivadhapuram, Salem 636 307	0427-2480934 M:9443411904 9442580044/9443411904 winsolar.industry@yahoo.co.in	SPV Lantern (CFL) - Model II(A) SHLS(CFL) – Model 1 to 4 SLS (CFL) SWHS (FPC)	31.03.14	Supplier
19.	M/s. Ammini Solar Pvt Ltd., Plot No.33-37/KINFRA Small Industries Park St. Xavier's College Post Thiruvananthapuram 695 586	0471-2495588 omega@ammini.com sales@ammini.com solar@ammini.com	SPV Lantern (CFL) - Model II(A) SHLS(CFL) – Model 1 to 4 SLS (CFL)	31.03.14	Manufacturer

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

20.	M/s. Sun Best No. 238/10, Nehruji Road Valli Nagar Theni 625531	04546- 255272/255374 info@sunbest.in sunbestsolar@gmail.com	SHLs(CFL) – Model 1 to 4 SLS (CFL) SWHs (FPC & ETC)	31.03.14	Supplier
21.	M/s. Green Wind and Solar Powertech Pvt Ltd., No. 1528, Avinashi Road Opp . to Varadaraja Mills Peelamedu, Coimbatore 641 004	0422-4518405 M:9629255588 9677742006 info.gptech@gmail.com info@greenpowertechindia.com	SLS (CFL) SHLs (CFL) – Model No.3 SPV Lantern (CFL) – Model (II A)	31.03.14	Manufacturer
22.	M/s. Sree Nandhees Technologies Pvt Ltd., A2/1, 2 nd Floor, Ist Cross Street, Ist Main Road Ambattur Industrial Estate, Chennai -600 058	044- 43436969/2626691 0 nagarajancr@sreenandhees.in sales@sreenandhees.in	Solar Photovoltaic Devices	31.03.16	Supplier
23.	M/s. Soltech Equipments 27/12, Crescent Park Street T. Nagar Chennai 600 017	044- 24339130/4212911 8 info@soltechindia.com	Solar Photovoltaic Systems & Solar Water Heating Systems	31.03.16	System Integrator/ Manufacturer
24.	M/s. Shri Kanakka Durga Electrical Industries Subhiksham, # 13, 5th Street 6th Cross Street Vijayaraghavapuram Chennai – 600 093	044-42048447 M:9043560225/ 9840588193 shrikanakkadurga@live.in jaisoled@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	Manufacturer
25.	M/s. R-Man High Tech Solar Private Limited # 2A/83, Pilliar Koil 6th Street Ekkatuthangal, Chennai – 600032	044- 22252539/2225238 5 ragothaman@rman.in rman@airtelmail.in	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
26.	M/s. SP Solar Technologies No. 15-66th Street Korattur Chennai – 600 080	M:9382898770 spsolar@hotmail.com	Solar Water Heating systems	31.3.2016	Supplier
27.	M/s. Ravi Enteck Limited “Sivanandalakshmi” #1, 92 (Old 69) 4th Avenue, Ashoknagar Chennai- 600 083	044-24899782 gj@ravienteck.com info@ravienteck.com	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
28.	M/s. K-Lite Industries D-10, Ambattur Industrial Estate Chennai 600 058	044-26257710 044-26257710 42281950-999 M:9500017688/ 9500085511 klite@vsnl.com info@klite.in	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	Manufacturer
29.	M/s. Agni Power Systems 236/E.B. Compound Pudupet Main Road Tirupattur - 635 601 Vellore District	M:9994309696 9751005959 agnishakthie@rediffmail.com	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
30.	M/s. Sun Max Energy Systemss Pvt. Ltd., 46, Meena illam, 6th Cross, Velu Nagar, Maduraivayal, Chennai 600 095	044-64523778 M:9994597774 9994597772 sunmax_solar@rediffmail.com	Solar Photovoltaic Systems & Solar Water Heating Systems	31.3.2016	Supplier/ Manufacturer

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

31.	M/s. KCP Solar Industry 5/228-A, Arumugapillai Gardan Annathanapatti Salem 636 002	0427-2272359 2272409 M:9443310409 kcpashok@hotmail.com kcpashop@yahoo.co.in	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	31.3.2016	Manufacturer
32.	M/s. Vesat Solar Products # 21/1, East T V Samy Road RS Puram Coimbatore 641 002	0422-6540884/2543401/ M:9578148884/ 9443363540 info@vesatsolar.com	Solar Water Heating System	31.3.2016	Manufacturer
33.	M/s. Solkar Solar Industry Limited No.13/2, Jayalakshimpuram, Ist Street, Nungambakkam Chennai 600 034	044-282718190 44-28271819 28274142 28278384 sales@solkar.in	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	31.3.2016	System Integrator/ Manufacturer
34.	M/s. Ibex Energy Private Limited Sterling Garden, Block-B 1st Floor, Flat No.F3,20/1, Karunanidhi 3rd Street,Kottur Chennai - 600 085	044-442188681 42606948 M:9962605270 info@ibexenergy.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	Supplier
35.	M/s. YIELDPIA Energy Private Limited # 151, Navnith, 3rd Cross New Byappanahalli Extension Indira Nagar, Bangalore – 560038	M:9448140604/ 9480183906 rkiyer9@gmail.com rkiyer@yieldpia.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	Supplier
36.	M/s. Agile Europe S.r.o Safranov 14, 106 00 Prague Czech Republic ICO:28236891 DIC:CZ28236891	00420272652467 Tel:+420 267 132 131 M:+420 724 535 274 vladimir.sys@agile-europe.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
37.	Evren Energys (P) Limited New # 31, Old # 16, Kennedy Square Main Road Thiru-Vi-Ka Nagar Chennai 600 011	044-25591699 admin@evrenenergys.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
38.	M/s. Harshini Enterprises No. 77, South Car Street Thuraiyur - 621 010	04327-222589 M:9443314589 tryameshpipesaqua@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	31.3.2016	System Integrator/ Manufacturer
39.	M/s. Operational Energy Group India Pvt.Ltd 'A' 5th Floor, Gokul Arcade- East Wing No.2 & 2A, Sardar Patel Road, Adayar, Chennai 600 020	044-43949300(50 lines) natarajan@oegindia.com kannan@oegindia.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
40.	M/s.Bharat Power Engineer # 517, Annapuram Five Roads Salem - 636 004	Ph:0427-2448786 M:9842743128/ 9942961313 admin@bharatpower.net admin.bharatpower@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	Supplier

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

41.	M/s. Bird Enterprises Renewable Power Source No.1/17, Periyalwar Street Maraimalai Nagar NH 1, Kancheepuram District TamilNadu 603 209	9443290653/95009 69007 birdreenergy@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
42.	M/S. AAPL Infra Private Limited 1-12, The Lord's Garden Vilacheri Main Road, Vilacheri, Madurai – 625 006	Ph:0452-3917700 Email id:info@aaplinfra.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
43.	M/S. HILD Energy Pvt Ltd 25, Eagle Tower, Creams Road Thousand Light, Chennai – 6	M:9841022408 Email id: psp@eaglepressgroup.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
44.	M/S. MAS Solar Systems Private Limited 149, SIDCO Industrial Estate Malumichampatti Coimbatore – 641050	PH:0422-2655995 marketing@massolarsystems.com	Solar Photovoltaic devices & Solar Water Heating systems	31.3.2016	Manufacturer
45.	M/S. Readdy Solaar & Led (P) Ltd PK 18, Phase V, Guindy Indl. Estate Ekkattuthangal, Chennai – 600 032	Ph:044-42647224/25 Email:simon@readdy.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	Supplier
46.	M/S. Chantramangal Enterprises No.13/72, Bharathidasan Nagar Ramanathapuram Coimbatore 641 005	M:9994358989/ Chantramangal Enterprises@yahoo.co.in	Solar Water Heating systems	31.3.2016	Supplier
47.	M/S. Sri Navaladi Associates No.187, V.R.C. Complex New Bye Pass Circle Kovai Road, Karur 639 002	M:99944 53461/9994453461 / 9842923674 navaladisolan@yahoo.in	Solar Water Heating Systems	31.3.2016	Supplier
48.	M/S. Aadhav Solar Technologies No.5, Sitra-Kalapatty Road (Jawahar Timber Depot Building) Civil Aerodrome (P.O.) Coimbatore 641 014	M:9842698554/936 444424 aadhavsolar technologies@gmail.com	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
49.	M/S. K.S. Industries 195, R.M.T. Bungalow Road Sai Nagar SIDC Industrial Estate Post Coimbatore 641 021	Ph:0422-2673317 M:9894111935 prosunsolar@gmail.com	Solar Photovoltaic devices & Solar Water Heating Systems	31.3.2016	System Integrator / Manufacturer
50.	M/S. Prosun Energy Pvt Ltd 190A, Sai Nagar SIDC Industrial Estate Post (Opp Krishna Temple) Coimbatore 641 021	Ph:0422-4278079 M:9894111935 info@prosunindia.com	Solar Thermal Devices & Solar Water Heating Systems	31.3.2016	Manufacturer

51.	M/S. V.D. Swami and Company Private Limited 41, Cathedral Road VDS House Chennai 600 086	044-28117479 sheena@kathirene rgy.com	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
52.	M/s. Cascade Helio Thermics Ltd 355/2, Abbas Garden Road Luna Nagar Coimbatore – 641 025	0422-2402406 info@visitcascade. com	Solar Water Heating Systems	31.3.2016	Manufacturer
53.	M/S. Sudhan Energy Systems D-31, 7 th Cross East Thillainagar, Tiruchy 620 018	M:9487533399 sakthi@hybridene rgy.in	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
54.	M/S. Smart Watt Energy Solutions 12, Pathu Nonbu Chavadi Street Keela Sandhapettai Madurai 625 009	Ph:0452-2334411 M:9600341644/ 9944244179 info@smartwatt.in guna@smartwatt.in	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
55.	M/S. Elidi Renewable Energy Private Limited # 1266, Ground Floor, 22 nd Main 11 th Cross, HSR Layout 1 st Sector Bangalore – 560 102	080-22580221 muthu.shunmugam @elidi.co.in	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
56.	M/S. A.R. Solar Energy (P) Ltd., No. 161, K.K. Nagar, Madurai 625 020	0452- 4210095/M:936007 4995 sriniwasun@yahoo .com	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
57.	M/S. NEPC India Limited # 36, Wallajah Road Chennai 600 002	044- 28411777/2317764 /2316644 info@nepcindia.co.in	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
58.	M/S. Avant-Garde Systems and Controls (P) Ltd Old No.68A, New No.79, Porur Kundrathur High Road Porur, Chennai 600 116	044-24828717-23 agsc@vsnl.com	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
59.	M/S. JC Internet World 745/1, Gnanagiri Road Sivakasi 626 189	04562-226384/89- 6 lines anbarasu@jrsimpex.com regina@jvsimpex.com	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
60.	M/S. Ren Solar Energy Solutions Pvt Ltd No.179, Vakkil New Street Simmakkal, Madurai - 625 001	Ph:0452-2339088 Mob : 099943 39088c admin@solares.in	Solar Photovoltaic devices & Solar Water Heating Systems	31.3.2016	Supplier

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

61.	M/S. Sri Ganesh Wind Power Engineers Pvt Ltd 7/1B2, Main Road Near Muppandal Temple Aralvaimozhi – 629 301 Kanyakumari District	04652-262134,263468 admin@ganwinpo.com	Solar Photovoltaic devices for supply, installation & commissioning – System Integrator	31.3.2016	System Integrator
62.	M/S. SAMPROC ENERGY # 7/431, G.S.T.Road C.Pallavaram Chennai – 600 043	044-22642340 arul.mani@samprocom.com	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
63.	M/S. GANWINPRO INFRASTRUCTURE PVT LTD 7/1 Bs, Main Road Near Mnuppanthal Devi Temple Muppanthal Aralvaimozhi – 629 301	04625-262134,263468 admin@ganwinpo.infra.com	Solar Photovoltaic devices for supply, installation & commissioning – System Integrator	31.3.2016	System Integrator
64.	M/S. Consul Consolidated Pvt Ltd 4/329 A, Old Mahabalipuram Road Chennai 600 041	044-24541555 consul@vsnl.com	Solar Photovoltaic devices for supply, installation & commissioning – System Integrator	31.3.2016	System Integrator
65.	M/S. CONTURA SOLAR(INDIA) Pvt. Ltd 9-B, Oil Mill Road Industrial Colony S.O. Trichy – 620 019	0431-2441383/2442388 info@conturaindia.com	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
66.	M/S. V2 Energy Systems B-22, 240 LIG Flats 7 th Avenue, Ashok Nagar Chennai – 600 083	M:9789912165 V2energy@rediffmail.com V2energysystes@gmail.com	Solar Water Heating Systems	31.3.2016	Supplier
67.	M/S. SPEAR TECHNOLOGY ALLIANCE INDIA PVT LTD, S-7, Elite Empire,317,Valluvar kottam High Road, Nungambakkam, Chennai- 600 034.	Ph:044-28231320 M:9941383231 Email: sdpani@staindia.co.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
68.	M/s. DELTA STAR POWER PROJECTS SERVICES PVT.LTD. Module No. 207, NSIC, Sector B-24, Guindy Industrial Estate, Ekkaduthangal, Chennai - 600032.	Ph:044-42078825/22250383 Email:deltastarchennai@bsnl.in	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	31.3.2016	System Integrator/ Supplier
69.	M/s. STALWART CITI Tower Basement, 117, Sir Thiyagaraya Road, T.Nagar, Chennai-600 017.	Ph:044-43539009/42628888 Email:info@stalwartgroup.net	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
70.	M/s. AVYAYA TECHNOLOGIES PVT LTD., No.111/42, 2 nd Floor, 2 nd Main Road, Rajajinagar Industrial Town, Bangalore – 560 044.	Ph:080-23100228/23103469 Email:info@savitru.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

71.	M/S. Surya Shakti Equipments Pvt.Ltd., No. 3/219, Keelathayilpatti, Vettilaiyurani Panchayat, Sivakasi – 626128, Virudhunagar District.	M:9750953701/ 9750953708 Email:suryashakti equipments@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
72.	M/S. Dhinesh Engineering Services No.56, Kesari Nagar Main Road, Adambakkam, Chennai – 88.	Ph:044-22670160 M:9444147260 Email:info@azsola renergies.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
73.	M/S. Enzen Global Solutions Pvt Ltd #90, Hosur Road, Madiwala, Bangalore – 560068, Karnataka.	M:8067123002 Email:amol.shende @enzeglobal.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
74.	M/S. VIKASH SOLAR SHAKTHI, Old No. 49, New No. 14, 3 rd Main Road, Raja Annamalai Puram, Chennai – 600028.	Ph:044-42109267 M:9840721721 Email:vikashsolars hakthi@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
75.	M/S. CENTURY SOLAR PROJECTS PRIVATE LIMITED New No.72, Old No.94, 4 th Street, Abhirampuram, Chennai-6000018.	Ph:044-42185881/4211103 5 Email: info@centuryventure.co.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
76.	M/S. OSAKAAN AGENCIES SOLAR ENERGY PRODUCTS & SOLUTIONS Plot No. 32, Narayanaswamy St, Ramnagar, Ambattur, Chennai – 600 053.	Ph:044-26583302 M:9566181191 Email:kanagaraaj2 5@gmail.com	Solar Photovoltaic devices & Solar Water Heating Systems	31.3.2016	Supplier
77.	M/S. VEE-ESS ENTERPRISES C-40, 25 th Cross St, Maharaja Nagar, Palayamkottai, Tirunelveli-627 011.	Ph:0462-2577585 Email:vspostbox@yahoo.com	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
78.	M/S. Super Tech Solar System (P) Ltd C57/16D, Anna Salai, NH-2, Maraimalai Nagar – 603 209. Kanchipuram Dist.	Ph:044-27451786 M:99404 56666 Email:supertechsol arsystem@yahoo.com	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
79.	M/S. Mac group of Companies F. 198, 1 st Floor Spencer Plaza Phase 3, 769, Anna Salai, Chennai-600002.	Ph:044-28490607 Email: info@macgroup.in	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
80.	M/S. Swelect Energy Systems Limited No.5, P.S. Sivasamy Salai, Mylapore, Chennai-600 004.	Ph:044-24993266/2467960 2/03 Email:info@swelectes.com	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

81.	M/S. Green Sol Energy D-110, 9 th Cross East, hillainagar Trichy – 620 018.	Ph:0431-2743390 M:9443339370 greensolenergy@gmail.com	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
82.	M/S. Sri Rajalakshmi Electronics No. 89, Market Road, Arni – 632301.	Ph:04173-226743 M:9842326747/ 9842126747 Email:srirajalakshmielectricals@gmail.com	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
83.	M/s. Jaimaruthi Energies Private Limited C,295 Cheranmanager Villankurichi Road Coimbatore – 641 035	Ph:0422-6546544/96005980 89 Email:jaimaruthienergies@gmail.com	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
84.	M/s. G Tropic No.94, Kamaraj Salai Thattanchavady Puduchery 605 009	Ph:0413-6457777 M:90929-39777 Email: info@gtropic.in	Solar Photovoltaic devices	31.3.2016	System Integrator
85.	M/s. Vesakk Impex No. 195/4, Green Field Apartments, Collector Nagar, Chennai-600 101.	M:9715543337 Ph:044-65737048 Email:vesakkmkt@gmail.com	Solar Photovoltaic devices & Solar water Heating Systems	31.3.2016	System Integrator/ Supplier
86.	M/S. Power Gear Limited Plot No. B 33/Phase II 5 th Main Road MEPZ-SEZ, Tambaram, Chennai-45.	Ph:42901111/2262 4433 Email:solar@powergearlimited.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
87.	M/S. Vega Green Power Engineer Pvt Ltd., No. 11, Municipal Complex, 1 st Floor, Sathy Road, Erode-638 003.	Ph:0424-2240344/98427322 86/9842754471 Email:vegasakthi@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
88.	M/S. Ero Green Energy Solutions 44/3, Nachimuthu Towers, Old Busstand Road, Perundurai-638 052	M:9442542882 Email:erogreenenergy@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	Supplier
89.	M/s. A & D Solaris #142, Indira Nagar Arcot Road, Valasaravakkam Chennai-87	044-32428729 adsolaris@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	Supplier
90.	M/s. El Process Controls Pvt Ltd #101, Aiema Tower, First Main road Ambattur Industrial Estate, Chennai-600 058	Tel:044-26244297/26243111 Eiprocesscontrols.solar@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator

91.	M/s. Agni Solar Systems 25, Paris Nagar, Civil Aerodrome Road, SITRA, Coimbatore-641 014	Tel:0422-2570555 agnigreen@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices SWHS	31.3.2014	System Integrator Manufacturer
92.	M/s. A2 Solars No.21, Rajiv Nagar, 2 nd st, K.K. Pudur Road, Velandipalayam Coimbatore- 641025	M:9843350144/960 0730348 Anon.aeon@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
93.	M/s. Green Life Energy Pvt Ltd, 2/34, Pichanur Post Madukkarai Via Coimbatore 641 105	<a href="mailto:Tel:0422-2656257
srini@greenlifeenergy.co.in">Tel:0422-2656257 srini@greenlifeenergy.co.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
94.	M/S. T.K.M & Sons No. 46B K.T.S Mani St, Mamallan Nagar Kancheepuram- 631502	<a href="mailto:Tel:044-27222926
tkmpower@gmail.com">Tel:044-27222926 tkmpower@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
95.	M/s. Vigor Solar Energy Pvt Ltd G-13 Elcanso Complex No. 10 Casa Major Road Egmore, Chennai - 8	<a href="mailto:Tel:044-28191091
samin@vigorsolar.in">Tel:044-28191091 samin@vigorsolar.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
96.	M/S. PENA Power Engineering and Automation Pvt Ltd #333, Ground Floor, 19 th Cross 5 th Main, BEML Layout Basaveshwaranag ar Bangalore-560079	<a href="mailto:Tel:080-23482479
M:9901490954/
9448480393
info@pena.co.in
jkuchil@pena.co.in
pnayak@pena.co.in">Tel:080-23482479 M:9901490954/ 9448480393 info@pena.co.in jkuchil@pena.co.in pnayak@pena.co.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
97.	M/S. Novergy Energy Solutions Pvt Ltd Old 100, New 66, G.N. Chetty Road,T.Nagar, Chennai-600017	<a href="mailto:Tel:0294-
2415487/2450467
enquiry@novergy.net
sales@novergy.co.in">Tel:0294- 2415487/2450467 enquiry@novergy.net sales@novergy.co.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
98.	M/S. Freesun Engineering 225, V.O.C Street Jeyamangalam Post, Periyakulam Taluk, Theni District - 625603	M:8015227688 info@freesun.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
99.	M/S.Indway Green Energy 37, Karupparayasamy Madam St, Pudupalayam, Gopi Chettipalayam Erode-638476	<a href="mailto:Tel:04285-227590
info@indwaygreenenergy.com">Tel:04285-227590 info@indwaygreenenergy.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator/ Supplier
100.	M/S. Sun Power Solutions 16/171A, Trichy Main road, Opp- GH, Sulur, Coimbatore- 641042	M:8903402147 Saran8saran@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator

101.	M/S. Shri Vaari Electricals Pvt Ltd Old No. 50/N.No 100 , Kuthambakkam Road Mevalur kuppam Village, Chitippedu, Chennai- 600165	Tel:044-26810463 / 2250091 2/1286/0421 jayaramansrivaari@gmail.com srivaari@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
102.	M/s. Tino Engineering Pvt Ltd 104A/42, Carmel Nagar, First Floor Rajakamangalam Road (Opp Little flower School) Ramanputhooor, Nagercoil – 4	Tel:04652-264942 M:9443446942 tinoengineering@yahoo.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
103.	M/s. Hi- Tech Engineering Instruments 3-B/5 & B6 A.R.A Complex, Kamaraj Nagar Near Old Bus stand Rajapalayam – 626 117 Virudhunagar Dist	Tel:04863-231731 M:9842652515/994 2727547 hitechenggonline@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator/Sup plier
104.	M/S. Fin Green Solutions 28B/32B, Sarojini St T.Nagar, Chennai – 600017	Tel:044-42066889 / 42604002/ rajesh@fingreen.in info@fingreen.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
105.	M/s. Shriram Solar No.1, Green Garden, Chennai Salai V.O.C Nagar Bus Stop Panruti – 607106	Tel:04142-245945 shrirmsolarsiva@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
106.	M/s. Kongu Energies 2/12, Appadurai St, Teynampet, Chennai – 600018.	Tel:044-24330020 support@kongupower.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
107.	M/s. MECO Solar Systems (India) P. Ltd NEW NO 63 Pantheon Road Egmore, Chennai -600008.	Tel:044-28529304 / 9418/94 09/28550474 mecosolarsystems@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
108.	M/s. Abhitha Solar System 186/2, Arni Road Opp Govt High School Edayansathu Vellore – 2.	M:9443354058 abhithasolar@rediffmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator/Sup plier
109.	M/s. Ascent & Co, #3/10, Sri Nagar Colony, Thiruninravur – 602 024	Tel:044-26340030 M:9884435765 ascentgb@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
110.	M/s. Nordic (India) Solutions Pvt Ltd Block 1 Unit4, SIDCO Electronic Complex, Guindy Industrial Estate, Chennai – 600032.	Tel:044-22501163 Sathish.kumar@nordicindia.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator

111.	M/s. G-Nexter Energies # 175/1,2, M.G. Road, Second Floor, Villupuram – 605 602.	Tel:04146-223386 gnexterenergies@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator/Supplier
112.	M/s. Reliable Solutions 51, Sarkar Kannadiputhur Madathukulam Post, Udumalpet Tirupur – 642113	M:9944360771/ 9042064932 udtreliablesolutions@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
113.	M/s. Chandra Electricals Agencies 9F/17, Pidariamman Koil St (Near Balaji Theatre) N.G.G.O. Nagar, Tirukoilur - 605757.	Tel:04153-253484/253455 purushothatrk@rediffmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	Supplier
114.	M/s. Samikshas Agency No. 5, Ganapathy Nagar T.V. Koil, Trichirapalli – 620005.	Tel:0431-2433691 sudhagarv@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
115.	M/s. Sundar Associates 51/23, Prem's Flat III Main Road K.B. Nagar, Adyar Chennai – 600020	Tel:044-24452350 Sundarassociates79@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
116.	M/s. Arka Enegy & Green Lights (P) Ltd #76, 7 th St, Porur Gardens, Phase – 1, Chennai – 600095.	Tel:23862021/22/33 sales@arkaindia.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
117.	M/S. Coimbatore Solar Energy Solutions Pvt Ltd 352, 1st Floor, A.M.M. Building Mettupalayam Road Coimbatore 641043	Tel:0422-2451020 contact@sreevatsa solar.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
118.	M/s. Solariz Regen Technologies Pvt Ltd 5/317, Shanmuga Sihamani Nagar Kovilpatti – 628 501	Tel:04632-233389 spvgrid@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator/Supplier
119.	M/s. Ultra Wa-Tech Systems No.40, Reddypalayam Road Mogappair Ind Estate Mogappair West, Chennai – 37	Tel:044-43551168 M:9380508440/ 9003255548 ultrawatech@yahoo.co.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	System Integrator
120.	M/s. Protech Fabricators 3/7, Pushpa Nagar 2 nd Street Kangayam Cross Road Tirupur 641 604	Tel:04212430548/6538266 M:9842216647 protechfas@yahoo.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator

121.	M/s. Udhaya Semiconductors Ltd 1/482, Avinashi Road Neelambur Coimbatore 641 062	Tel:0422-2627545/3035000 sales@uslsolar.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	Manufacturer
122.	M/S. Green Secure Energy Pvt. Ltd 8D, Riaz Garden 12 Kodambakkam High Road Chennai-600 034	Te:044-64551135 M:9840729477 navin@greensecure.in	Solar Photovoltaic Devices4	31.3.2016	System Integrator
123.	M/S. SISCO SOLAR Private Limited 377-Rajaram Salai K.K.Nagar, Trichy-620 021	Tel: 0431-4044902 Email: corporate@siscosolar.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
124.	M/S. Transcend Solar Systems & Solutions 1/7, 3 rd Street West, Indira Nagar, Kattupakkam, Chennai – 600 056	M: 8939319081/ 8122687047 Email:transcendsolars@yahoo.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
125.	M/S. JR Communications & Power Controls Pvt Ltd G4, Royal Tower, A20 Ist Cross West, Thillainagar Trichy-620 018	Tel: 0431 – 2750075/2751212 Email: rpcups1@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
126.	M/S. Meeknox Technologies 6/9, Managiri 5 th Cross Street Subbaiah Colony K.K.Nagar Madurai -625 020	Tel:0452-4267555 Johnny@meeknox.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
127.	M/S. Selco Solar Light Pvt Ltd No. 742, 15 th Cross, 6 th Phase, J.P.Nagar, Bangalore-560 078	Tel: 080-26654510 Email: selco@selco-india.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
128.	M/S. Saikeerthi Green Energy Private Limited 131-1, KS Buildings Opp to SIDCO, Five Roads Salem – 636 004	Tel: 0427-2440837 Saigreen2013@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
129.	M/S. Jayam Technical Solutions 155, Pothurmain Road Periyar Nagar, Lakshmipuram Redhills, Chennai – 52	M: 9940408263/81898 18641 Email: jayamtechnicalsolution@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
130.	M/S. T. Preethi Constructions Pvt Ltd No.70, Kamarajnagar Paramasivapuram “8 th ” Cross, Lalgudi, Trichy District	Tel: 0431-2455211 tpckumaran@yahoo.co.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	Supplier

131.	M/S. Sukan Solar System Solutions Plot No.102, Manoharan Street Chendurpuram Kattupakkam Chennai 600 056	Tel: 044 – 65455986 M:9282124986/ 9884990986 Ponthiagu822007@gmail.com ponvelusamy@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
132.	M/s. Udhayam Traders 12/90B, Thennam Palayam Road Annur-614 653	Tel: 04251-262463 udayamtrader@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	Supplier
133.	M/s. Asis Solar Tech No.26, Sri Sakthi Nagar Main Road Arumbakkam, Chennai – 600 106	Tel: 044- 43846260 asissolartech@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
134.	M/S. Kripya Technologies (India) Pvt Ltd No.14, Haddows Road Ist Street Chennai – 6	Tel:044- 42110070/28230028 venkatesh@kripya.com engineering@kripya.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	Supplier
135.	M/S. PAE Renewables Private Limited 20/1, Betta Chambers 4 th cross, 5 th Main Road Chamarajpet Bangalore-560 018	Tel: 080-22420554/ 22420586 cs.gopinath@paelt.com Chennai@paelt.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
136.	M/S. Sri Kali Electronics No. 21, Balaji Nagar Padi, Chennai – 600 050	Tel: 044- 26549223/26542022 srikalielec@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
137.	M/S. Metal Tech Constructions Pvt Ltd 171 , 172, Mahavishnu Nagar Pondy-Tindivanam NH Road Pattanur, Auroville (Post) Villupuram District – 605 101	Tel:0413-2276360 elangopdy@gmail.com contact@mntecc.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	Supplier
138.	M/S. Deccan Energy Solutions Pvt Ltd No.3, Crescent Park Street T.Nagar, Chennai – 600 017	Tel:044-42611849 durai@deccanenergy.co.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
139.	M/S. Kevin Components No.1, Sastri Nagar 100 Feet Road Vadapalani Chennai – 600 026	Tel:044-32473549 kevincomponents@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
140.	M/S. Helios Led Lightronics Pvt. Ltd 23, Arcot Road, Porur Chennai – 600 116	Tel:044-24763040 Email: helios.lightronics@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

141.	M/s. Kondaas Automation Private Limited 137, Krishnamma Complex Rangakonar Street, Kattor Coimbatore 641 002	Tel:0422-2574000/5000/6000 Email: skondaas@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	31.3.2016	Supplier
142.	M/s. Green Hi-Tech Solutions 11, Patel Street, 1 st Floor, Near Dr. Maragathavalli Petrol Bunk, EVN Road, Erode -638001	M: 9842824111 greenhitechsolutions@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	Supplier
143.	M/s. Windcare India Pvt. Ltd 3/336, Pollachi Road Gudimangalam - 642 201 Udumalpet Taluk Tirupur District	Tel:04252-273840/273009 siva@windcareindia.com , support@windcareindia.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
144.	M/s. CR Engineering & Advent Technologies Enterprise B-101, Harihar Apartments 15, Muljiramji Colony TVS Tolgate Trichy-620 020	Tel:0431-4311622/ M:9655341622 Email: create.trichy@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
145.	M/s. Sree Shakthi Energy Solutions Pvt. Ltd No.30, Dr. Ramasamy Salai K.K.Nagar, Chennai – 600 078	Tel: 044-42666736 Email: ganeshkumar@shakthienergy.com	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating System	31.3.2016	System Integrator/ Supplier
146.	M/s. Karvee Home Appliance 130, Thiru. Vi. Ka. Road Near Sri Murugan & Co (VKG Building) Karur-639 001	M:9600300725 senthilkumarkarur@yahoo.in	Solar Water Heating Systems	31.3.2016	Supplier
147.	M/s. Santhosh Associates No.9E, Vallalar Koil Street Senthangudi Mayiladuthurai-609 001	Tel:04364-223785 santhoshassociates@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
148.	M/s. Star Renewable Energy 4/769 , 4 th Block, Mugappair West, Chennai 600 0 37.	Tel:044-26532622 M:9578044488 Prasannap755@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
149.	M/S. Bhagawathy Electricals Town Extension Road Mayiladuthurai – 609 001	Tel:04364-223785 M:9655533711 Email: bhagawathy_solar@gmail.com	Solar Street Lighting Systems	31.3.2016	Supplier
150.	M/S. Roja Energy and Trading Private Limited 128/8, St. Michael Street T.Kallikulam – 627 113	Tel:04637-235157 Email: rojaetpl@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

151.	M/S. Day Light Energy Solutions Pvt Ltd 214, Poonamalle High Road Maduravoyal Chennai – 600 095	Tel:044-31922992 Email: info@daylightenergy.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
152.	M/S. Honda Power Systems Old No.11, New No.25 Chinnathambi Street Triplicane, Chennai-5	Tel:044-28413452 Email: surana_7162@yahoo.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
153.	M/S. Airport Global Technical Solutions Pvt Ltd No.208, II Floor, Raahat Plaza 172, Arcot Road, Vadapalani Chennai – 600 026	Tel:044-43069941/23651694 Email: contact@agts.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
154.	M/S. Future Solar Power Solutions No.5/4, North Street Thiruvannamalai-606 601	Tel:04175-220764/252115 Email: futuresolarfsps@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
155.	M/S. Jeev Aditya Solar No.1, Ranganathan Nagar Selaiyur Chennai – 600 073	Tel:044-22292741 Email: lakshmipathyr46@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
156.	M/S. Green Energy 6/1, Sri Ranga Layout-1 Nallampalayam Coimbatore-641 006	Tel: 0422-2535407 Email: essaarpower@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
157.	M/S. Rayan Power 109, Jawaharlal Nehru Road Arumbakkam Chennai – 600 016	Tel: 044-23620807 M:9444410110 Email: rayanprems@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
158.	M/S. Kaizen Green Technology Pvt Ltd No.6, Dr. Muthulakshmi Street Indra Nagar, Valasaravakkam Chennai-600087	Tel: 044-24864199 Email: admin@kaizengreentech.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
159.	M/s. Suntronics Solar India Pvt. Ltd 433H, Suguna Building Bharathiar Road, P.N.Palayam Coimbatore-37	Tel:0422-6505330 Email: info@suntronicscom	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	31.3.2016	System Integrator/ Supplier
160.	M/S. Sri Surya Sakthi Solutions Private Limited 90-C-P.T. Rajan Salai K.K.Nagar Chennai – 600 078	Tel: 044-23663499 Email: srisuryasakthi2013@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

161.	M/s. K.M. Solar Industries No.17/7, Semanthamman Koil 3 rd Street, Perambur Chennai 600 012	Tel:044-26742799 Email:kmsolarindustries@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
162.	M/s. K.S. Solar 91, Vinayaga Tower Muthur Road, Vellakoil, Thirupur 638 111	Tel:04257-260455 M:7373378888 Email:kssolars@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
163.	M/s. Digital Power Links 6B,6C, Karthi Nagar, Near Poonthota Nagar, Saravanampatti, Coimbatore 641 035	Tel: 0422-2669028/29 upsdpl@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	Supplier
164.	M/s. Forever Exports 88, 2 nd Floor, RB Towers, Pollachi 642 002	M:97506030302 Email:info@foreverexports@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
165.	M/s. Sri-vi Tech & Systems Old No.3, New No.5, Plot NO.83/1, 4 th Street, Virugambakkam, Chennai 600 092	Tel:044-23776988 Email:spvpower@srivitech.com thangaraj67@yahoo.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
176.	M/s. IGA Tech Industrial Electronics P.Ltd., 1, Kodambakkam Road, West Mambalam, Chennai 600 017	Tel: 044-23719619/0484-2428859 Email:rm.tn@igatech.com igatech@vsnl.net	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
177.	M/s. DLHP Renergy P.Ltd., 21, Q Block, Maraimalaiaddigal Street, MMDA Colony, Arumbakkam, Chennai 600 016	Tel:044-23632789 Email:dlhprenergy@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
178.	M/s. SVL Engg. Services P.Ltd., 43, East Coast Road, Srinivasapuram, Thiruvanniyur, Chennai 600 041	Tel: 044-42120090 Email:rama@svlengineering.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
179.	M/s. Sun Solar & Electricals, 26/1A, Thiru-Vi-Ka Street, Selvalakshmi Bakery Opp.St., New Bus stand, Rasipuram Taluk, Namakkal Dist.	M:9787117483/9842639233/8124930467 Email:sunsolar.ele@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	Supplier
180.	M/s. Watts Solar Energy Systems No.1/A, Sri Murugan Complex, Salem Main Road, Nochiam Post, Manachanallur Taluk, Trichy 621 216	M: 9443101305 Email:contact@wattsenergy.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	Supplier

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

181.	M/s. Salice Exim 26/42, Post Office Street, 2 nd Floor, Parrys, Chennai 600 001	Tel:044-25244647 Email: info@saliceexim.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
182.	M/s. Economic Energy System, 17/93 Kavundayan Thootam, Appanaichen palayam, K. Vadamaduri Post, Coimbatore 641 017	Tel:0422-2645318 Email: economicsolar@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
183.	M/s. Endo Tech Solar P.Ltd., 92 A, Sidco Industrial Estate, Ambattur, Chennai 600 098	Tel:044-26253790 Email: sales@endotechsolar.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
184.	M/s. Adhiev India P.Ltd., 189, TTK Road, Alwarpet, Chennai 600 018	Tel:044-24987755 Email: marudhu@adhiev.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
185.	M/s. A.S.P.Avneeshian Engg. H.O 152 Pole Pettai West, Thoothukudi -2	Tel:0461-2345459 Email: info@aspapower.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	Supplier
186.	M/s. Day Star Systems India P.Ltd., 21, DK Complex 1 st Floor, Navaneethapuram Thanjavur 613 007	Tel:04362-232596 Email: pugalr63@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
187.	M/s. Trimed Solutions India P.Ltd., 1-1/25A1, KRN Nagar, Ganapathi Palayam, Mohan Nagar Post, Salem 636 030	Tel:0427-2384010 Email: selvakumar@trimedsolutions.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
188.	M/s. Effic Energy P.Ltd., 19/23, Sundaram Street,Suvalpet, Arakkonam, 631 001.	Tel:04177-230049 Email: mohan@efficaenergy.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
189.	M/s. ATR Solar, 1, RMR Complex, 2 nd Floor, SS Colony, North Gate, Opp. Devaki Scans, Madurai 625 010.	Tel: 0452-3025400 Email: atrsolar@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	Supplier
190.	M/s. Sun Solaris Plot, 1974, 1 st Street, 1 st Sector, K.K.Nagar, Chennai 600 078.	Tel:044-43555352 Email: admin@sunsolaires.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

191.	M/s. NanoPV Voltech Solar P.Ltd., Voltech Eco Tower, No.2/429, Mount, Poonamalle Road, Ayyappanthangal, Chennai 600 056	Tel:044-43978000 Email:nanopv@vol techgroup.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
192.	M/s. Mercurys Solar No.246-1, Mayanur, Block 2, Rasi Garden, ARRS Multi plex Road, Salem 636 004.	Tel:0427-2460944 Email:mercurys.so lar@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	31.3.2016	System Integrator /Supplier
193.	M/s. Xypnoss Energy P.Ltd., 139, A/1, Pol Pattai, Thoothukudi	Tel:0461-4200392 Email: info@xypnoss.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
194.	Suryaa Agencies No. 17, Bharathiyar Street Postal Audit Colony Saligramam Chennai – 600 093.	Tel:9381865757 Email: nana@faochennai. com	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	31.3.2016	Supplier
195.	M/s. Aathika Enterprises 189, D.B Road, R.S. Puram, Coimbatore	Tel:0422-4020300 M:7667428825 Email:venkatasubr amianiam2007@g mail.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
196.	M/s. Symtec F5,III Phase, Ekkaduthangal, Chennai – 600 032.	Tel: 044-22253110 Email: enquiry@symtec.co.in	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2016	System Integrator
197.	M/s. Alter Energy System 1-A, New Natham Road, Madurai – 625 002	Tel:0425-4362252 Email:siva@altere nergysystem.in	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	31.3.2016	System Integrator/Sup plier
198.	M/S. MAK Controls No.28, Aswani Building, 1 st Street Kumaran Road Tirupur 641 601	Tel:0421- 4326578/4243578 Email: mail.makcontrols@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	31.3.2016	Supplier
199.	M/S RK Tech (India) Pvt Ltd, GF-25,Anna Nagar Plaza, C-47,II Avenue, Anna Nagar, Chennai – 600 040.	Tel:044-26211054 Email Id: solarsales@rktech .in	Solar Photovoltaic systems	31.3.2016	Supplier
200.	M/s. KCP Sixvell Power Systems No.343/1, Kariaperumal Kovil Street New Kanathampatti Flyover Perivu Road Nethimedu Salem 636 002	0427-2220279 M:9842712409 9443312409 Service:984271241 8 kcpsixvell@kcpsix vell.com kcparul@gmail.co m	Solar Photovoltaic Devices & Solar water Heating Systems	31.03.2016	Manufacturer

201.	M/s. Win Power Systems Opp. Thannirpandhal Kalliamman Kovil Kondalampatti Salem – 10	0427-2274008 M:9442211842 winpower99@yahoo.com	Solar Photovoltaic Devices	31.03.2016	Supplier
202.	M/S. Sakthi Solar Solutions (P) Ltd 720, Uzhavan Nagar Chennimalai Road Perundurai – 638 052 Erode District.	Tel:04294-221178 sakthisolarpltd@gmail.com / sakthisolar@live.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
203.	M/S. Suntech Evergreen Industries. 30-A, Nadaga Salai Petai Street, Saidapet, ARNI – 632 301 Thiruvannamalai District	Tel:04173-227798 M:9843173798/988 4973798 Suntech.energgreen@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	Supplier
204.	M/S. Rabindra Energy Pvt Ltd., J-8, Turnbolls Road, Nandanam Chennai – 600 035	Tel:044-24360053 rabindraenergy@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	30.6.2016	System Integrator / Supplier
205.	M/S. GMI Solars 82, Ground Floor, Sowrnambika Layout, Ramnagar Coimbatore – 641 009	Tel:0422-6546871 gmisolars@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
206.	M/S. Sree Krishna's Classic Solar Power Old No.18, New NO.2, Mariamman Kovil Street, Hasthampatti, Salem - 7	Tel:0427-2313346 classicsolarpower@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
207.	M/S. TMR Industries No.23, Banakara Street Kalavai – 632 506 Arcot Taluk, Vellore District	Tel:04173-242304 tmrindustries@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
208.	M/S. Sttar Engineering Services 203, SIDCO AIEMA Towers, 1 st Main Road, Ambattur Industrial Estate Chennai – 600 058	Tel:26248050/42059297 sttarkannan@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
209.	M/S. Electro Fixtures No.36, S.N.Nagar, Tendral Nagar Backside, Thirunindravur Chennai – 602 024	Tel:26345485 electrofixtures@rediffmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
210.	M/S. RMS Ambal Batteries 487, Palladam Main Road, (Opp UCO Bank) Near Poombuhar Thannampalayam Tirupur	Tel:0421-4248854 RMSambal@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	30.6.2016	System Integrator/ Supplier

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

211.	M/S. Focusun Energy Systems, Old No.27, New no.30, Dr. Jaganatha Nagar Opp. CMC, Avinashi Road Coimbatore – 641 014	Tel:0422-2591069 info@focusunsolar.com	Solar Water Heating Systems	30.6.2016	Manufacturer (ETC) & Supplier (FPC)
212.	M/S. Varsaa Solar Solutions 4/160-A, Anna Nagar, Reddipatty Post Namakkal – 637 001	Tel:04286-222715 varsaaolars@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
213.	M/S. Adarsh Solar Power Solutions. 35/24, C-Block, Sugan Terrace Appu Street, Mylapore Chennai – 600 004	Tel:044-42066166 Asps.solar@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
214.	M/S. SAN Power Systems No.14-C, SMS Plaza, East Street Kailashapuram Tirunelveli – 627 001	Tel:0462-2323101 sanpowersystemstvl@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
215.	M/S. Golden Solar Pearl No.11, Sri Ram Nagar, 1 st Floor, Mount Poonamallee Road, Porur, Chennai – 600 116	Tel:24768750 goldensolarpearl@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
216.	M/S. MicroSun Solar Tech Pvt Ltd., #74/2,B, Krishnappa Industrial Estate, 16 th Cross, Srigandhanagar, Hegganahalli, Near Peenya 2 nd Stage, Bangalore – 560 091	Tel:080-28367845/35 ceo@microsunsolar.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	Manufacturer
217.	M/S. Venkhadeishvera Solar Power Systems 62,63, Sai Brindhavan, K.A.S. Nagar, Thindal, Erode - 12	Tel:0424-2431652 Venkha.solar@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
218.	M/S. Green Pearl Electronics Pvt Ltd., 211/1, East Potheri Village Kattankulathur – 603 203	Tel:33451400-09 sales@greenpearlelectronics.com/ support@greenpearlelectronics.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
219.	M/S. SSG Power (P) Ltd 1/171, Tenkasi Main Road, Sundaranachiarpu ram – 626 142 Rajapalayam Taluk Virudhunagar District.	Tel:04563-224475 ctv@ssgpower.co.in	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
220.	M/S. VIE Soleil Engineers Pvt Ltd No.27, IInd Cross Street, Wood Creek Country St.Thomas Mount Chennai – 600 016	M:9791045239 Vie.premkumar@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

221.	M/S. DEV International 15-B, Doctor Thottam, Vallayampalayam Kalappatti Post Coimbatore – 641 048	Tel:0422-2665958 dev@sreedevindia.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
222.	M/S. Borg Energy India Pvt Ltd., Gee Gee Emerald 312, 151 Village Road, Nungambakkam, Chennai – 600 034	Tel:49172222 info@borgenergy.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
223.	M/S.AVIS Eneritech Pvt Ltd., GF-3, Block – A, Vasanth Apartments, 58-A, Vellacherry Main Road, Chennai – 600 042	Tel:22443466 shivas@avis-et.in	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
224.	M/S.Vinca Energy Solutions, J-F2, Subakeerthana, 1 st Cross Street, Kilambakkam, Urapakkam Chennai – 603 210	Tel:65644322 maaran@vinca.co.in	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
225.	M/S.Aadhitya Solar Industry, D.No.123A/5, “Swamy Saranam” PTR Nagar, Masinayakkanpatt y Salem – 636 103	M:8124425790 info@aadhityasolar.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
226.	M/S. Srinivasa Impex, No.9, Vellala Street Flat - D, Block-B, Thulasi Gardens Mugappair West Chennai – 600 037	Tel:26243837 srinivasimpex@ymail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
227.	M/S. Sri Rector Power Equipments 111/70, Kattabomman Street Tiruvannamalai – 606 601	M:8807121123 Srpe2007@yahoo.co.in	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
228.	M/S. Clarion Renewable Energy (P) Ltd., 101, CBR Residency Lake View Residency Sainikpuri, Hyderabad – 500 094	Tel:040-40062895 clarionrenewables@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
229.	M/S. Shine Tech 21/36, K.N.K.Road Karungalpalayam Erode – 638 003	Tel:0424-2212610 Shinotech.erode@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
230.	M/S. J K Technology Plot No.222, 6 th Cross Street Anna Nagar, Madurai – 625 020	Tel:0452-4210821 jksolarindia@yahoo.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator

231.	M/S. C&G Solar Systems Pvt Ltd 3A, Jeevarathinam Street, K.S.R.Nagar, Ambattur, Chennai – 600 053	Tel:26251254 candgsolar@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	30.6.2016	System Integrator/ Supplier
232.	M/S. Lanco Solar Energy Pvt Ltd No.25, Lanco House, 4 th Floor, G.N.Chetty Road T. Nagar, Chennai – 600 017	Tel:28154042 Jeya.kumar@lancogroup.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
233.	M/S. Hykon India Pvt Ltd Sayibaba Colony, Coimbatore - 11	Tel:0422-2436381 hari@hykonindia.com	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	30.6.2016	System Integrator/ Manufacturer
234.	M/S. Smart Fox Technologies 17/99-E, Jallikadu, Appanaiken Palayam, Kanuvai Road Coimbatore – 641 017	M:9994560050 sales@smartfox.in	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
235.	M/S. iGlobe Systems Pvt Ltd No.36A, Railway Colony IIIrd Street, Nelson Manickam Road, Chennai – 600 029.	Tel:42666811/911 ramesh@igsc.in	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
236.	M/S. Energy Systems No.44A, 2 nd Floor GST Road Guindy, Chennai – 600 032	Tel:044-42009055 Energyssystems2012@hotmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
237.	M/S. Abhi Energy Pvt Ltd, No-16, North Wall Road, Kondithope, Chennai - 79	Tel:25200717 abhiled@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	Manufacturer
238.	M/S. U.V. Solar Power Engineers 34/64, 1 st Floor, Kanchipuram High, Road Periya Natham Chengalpet – 603 002	M:9445455823 uvsolarpowerengineers@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
239.	M/S. Techwin Solar Equipments Pvt Ltd., 2/93, East Coast Road, Palavakkam Chennai – 600 041	Tel:42858837 sales@techwinsolar.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
240.	M/S. Kaya Solar #1, 1 st Floor, Kennedy Street, Thanthai Periyar Nagar, 100 Feet Road Tharamani, Chennai – 600 113	M:9841062043 Kayasolar1@yahoo.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

241.	M/s. Anusuya Solar Corporation 16, Agilmedu 7 th Street Erode – 638 001	Tel:0424-2251706/708 anusuyaerd@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	Supplier
242.	M/S. Fluxtron Energy Private Limited No. 52, 10 th Avenue, Ashok Nagar Chennai 600 083	Tel:43402010 info@fluxtronenergy.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
243.	M/s. Nava Electronics 96, Navalar Street Punjai Puliampatti Sathyamangalam Taluk, Erode District – 638 459	Tel:04295-268515 nava2041@yahoo.com	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	30.6.2016	System Integrator/ Supplier
244.	M/s. EPC Industrie Ltd H-109, MIDC Area, Ambad Nashik – 422 010 Maharashtra	Tel:0253-2381081/82 Bumb.mayur@epcind.com / Khr.ramaswamy@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
245.	M/S. Harith Energy Solutions No.2/1, Trunk Road Walajapet Vellore – 632 513	Tel:04172-232023 harithenergy@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
246.	M/s. VS Medisurg 24/5, Greenland Apartments Mogappair-East Chennai 600 037	M:8144011133 Energysol.veerag@gmail.com vsmedisurg@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	30.6.2016	System Integrator/ Supplier
247.	M/S. Switch Solar New No.97/1, Old No.5/1 Harrington Road, Chetpet Chennai – 600 030	M:9884477338 info@switchsolar.in	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
248.	M/S. RKS Traders 163-A/15, Attur Main Road Gangavalli (PO) & (TK) Salem (DT) 636 105 (Branch Office) 1A-R.P.Complex Kamarajanar Road, Attur (PO), (TK)	Tel:04282-240023 rkssolarpower@yahoo.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
249.	M/s. BDM Enterprises JBGS Complex 189/4, Amaravathi Street Five Road Salem-4	M:9944426296 Vsuresh.vsuresh@yahoo.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	Supplier
250.	M/s. JJ Home Trade Links 212, K.R. Complex P.N. Road Tirupur-2	M:9443388747 jjolartrade@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	Supplier

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

251.	M/S. Jaisolar Energy Management Systems R.S.No.140/2, Tindivanam Main Road Auroville Post Vanur (TK), Villupuram District	Tel:0413-2274037 info@jaisolar.in	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
252.	M/s. NE Technologies 138, Ground Floor, 7 th Street Ist Sector, Lakshmanasami Salai K.K.Nagar, Chennai – 600 078	Tel:044-45563355 info@netechtechnologies.co.in	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	Supplier
253.	M/S. Seesun Energy 9, Ramalinga Nagar 1 st Street, Saibaba Mission (PO) Coimbatore – 641 011	M:9578832065/876 0036811 seesunenergy@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
254.	M/S. Suncell Energy Solution No.1A, Raja Gardens Kottivakkam Chennai 600 041	Tel:24510967 info@suncellsolar.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
255.	M/S. Bharat Energy Systems 8/100, Salem Main Road Elavanasurkottai – 607 202 Ulundurpet Taluk Villupuram District	M:9500309429 akbarkalim@hotmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
256.	M/S. Shimato Enterprises Pvt Ltd New No:102, Armenian Street Chennai – 600 001	Tel:45929900 rsvs@shimato.in	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
257.	M/S. Skylite Renewable Energy Pvt Ltd No:50, 2 nd Floor, Chinnasamy Road New Sidhapudur, Coimbatore-641 044	Tel:0422-4383141 accounts@skyliteenergy.in	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
258.	M/S. Novus Green Energy Systems Pvt Ltd No.100, 2 nd Floor, "SIDDHI" P & T Colony Trimulcherry, Secunderabad – 500 015	Tel:040-69993245 Anshumanenovusgreen.in/ Nateshenovusgreen.in	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
259.	M/s. Sabari Solar System 2/181 B, Edayarpalayam Road E.B.Colony, Vadavalli Coimbatore – 641 041	Tel:0422-6555519 sabarisolarsys@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	30.6.2016	System Integrator/ Supplier
260.	M/S. Frist Choice Solar Systems C-11, KVR Street Gandhi Nagar Udumalpet – 642 154 Tirupur District	Tel:04252-222231 firstchoiceups@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

261.	M/S. SBL Solar Equipments Pvt Ltd T.C.11/255 (1) – A – 2 (B) Chennankara Building Kanaka Nagar, Kawadiar Trivandrum – 695 003	Tel:0471-2720166 info@sblsolarequipments.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
262.	M/S. Biozone Research Technologies Pvt Ltd No.2/54, Poes Road, Teynampet Chennai – 600 018	Tel:24350950,4201 0882 Gz.brtp@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
263.	M/S. Hindel Power Technologies Pvt Ltd No:26, 2 nd Cross Street Parisutham Nagar Thanjavur – 613 007	M:9873976330/988 4804668 sivag@hindelpower.com/marketing@hindelpower.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
264.	M/S. Inventsun Energy Solutions 30A 4, Marrikar Complex Alexchandra Road Nagercoil – 629 002	M:9894316115 antonykavin@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
265.	M/S. Sri Ganapathy Solar 34, Kumar Street Vadagarai Periyakulam 625 601	Tel:04546-231571 rsskumarr@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
266.	M/S. Greensel Power Pvt Ltd No.14/4, Tirunelveli Mavata Panai Porul Society Vaniga Valagam Thiruchandur Road Murugakuruchi Tirunelveli – 627 002	M:00914622561869 gpp@greenselpower.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
267.	M/S. Swissmango Solar Energy Solutions Pvt Ltd Unit 7B, 7 th Floor 'A' Block Mena-Kampala Arcade 18 & 20, Sir Theyagaraya Road T. Nagar, Chennai 600 017	Tel:42187544 Param.venkat@swiss-mango.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
268.	M/S. Sunpreme Solar India Pvt Ltd Jade Terrace, 1 st Floor C 24, Balfour Road, Kilpauk Chennai 600 010	Tel:26452558 hsundarraaj@sunpreme.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
269.	M/S. SK Power 30/1, K.K. Road Villupuram 605 602	Tel:04146-228695 Skpower123@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
270.	M/S. In Control Automation 31, S.R. Lakshmanan Nagar Singanallur Coimbatore 641 005	Tel:0422-2593066 sales@naraiuran.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

271.	M/S. Auro Power Systems (P) Ltd No.155-59/60, Lakshmipura Road Chikkabanavara Post Abbigere Industrial Layout Bangalore – 560 090	Tel:080-65968947 , 65706426 auropower@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	Manufacturer
272.	M/S. Green Lighting 53/24, C2 First Avenue Indira Nagar, Adayar Chennai 600 020	Tel:24421304 greenlighting@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
273.	M/S. Sri Vishnu Power Controls No.63, North Park Street Venkatapuram Ambattur Chennai – 600 053	Tel:26574877 srinivshnupc@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
274.	M/S. Sree Padmavathy Enterprises No.65, Jeremiah Road Ground Floor, Vepery Chennai 600 007	Tel:42101832 sagdevan@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
275.	M/S. Sunlight Power Systems 64, Jeremiah Road, Second Floor Vepery Chennai – 600007	Tel:45558495 sunlightpowersys@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating System	30.6.2016	System Integrator/ Supplier
276.	M/S. Anu Mohan Enterprises 27/4, Pullikuthi Main Road, Bharatha Madha Complex, Gugai, Salem - 6	Tel:0427-3918410 amess@in.com	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating System	30.6.2016	System Integrator/ Supplier
277.	M/S. G-Sun Solar Power Solutions New No.7/Old No.4, Burkit Road T.Nagar, Chennai -17	M:9094513945 gsunsolarps@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
278.	M/S. Viridis Energy Private Ltd No.3/2, 1 st Floor, Padma Suganya Complex Co-Op Colony Road K.K.Pudur, Saibaba Colony Coimbatore – 641 038	Tel:0422-4200345 Raveendiran02@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
279.	M/S. Goodsun Industries Pvt Ltd SF No.206, Perks Campus Rajalakshmi Mills Stop Behind VGM Hospital Singanallur Coimbatore -5	Tel:0422-2592158/171 goodsun@vsnl.net	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	30.6.2016	System Integrator/ Manufacturer
280.	M/S. NIN Energy JUSA Complex New No 47, Old No 21/2 Ponnamman Koil Street Kottur, Chennai – 600 085	Tel:24455223 Senthilkumar.b@ninenenergy.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

281.	M/s. Adhiam Thermal Systems & Solution Pvt Ltd No.126, Race View Tower Mount Road, Guindy Chennai 600 032	Tel:45607474 info@adhiam.com	Solar Water Heating Systems	30.6.2016	Supplier
282.	M/S. Samsan Energy Pvt Ltd No.12, Kothaval Chavadi Street Saidapet, Chennai 600 015	Tel:24851825 swaminathan@samsan.in	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
283.	M/S. Ash Shams Energy 5/281C, Nethaji Nagar SIPCOT Industrial Estate Ranipet-632 403	Tel:04172-244672 ashshamsenergy@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
284.	M/S. DMB Enviro Energy Systems No.31, Jawaharlal Nehru Road Koyambedu Chennai 600 017	Tel:64551429 cavysarma@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
285.	M/S. Shri Ram Engineering 13-1, Amman Nagar, Machampalayam, Sundarapuram Coimbatore-641024	M:9994425216 Vrr.rams@gmail.com	Solar Water Heating Systems	30.6.2016	Manufacturer
286.	M/S. Home Solar india No-C2-D, Private Industrial Estate, SIDCO Pollachi Road, Coimbatore - 641021	Tel:0422-2672985 homesolarindia@gmail.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
287.	M/S. Digiflic Controls (India) Pvt. Ltd. No-893, 2 nd Floor, M.E.S. Ring Road, Muthyalanagar, Jalahalli, Bangalore – 560 054	Tel:080-24357389/7579 subramani@digiflic.com sales@digiflic.com	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	30.6.2016	Manufacturer
288.	M/S. Subhash Irrigation 702/1, Trichy Main Road Opp:T.N.S. Transport Corporation Ltd Vazhutharetti & Post Villupuram - 605 401	Tel:04146-257476 sales@subhashirrigation.com	Solar Photovoltaic Devices	30.6.2016	System Integrator
289.	M/s. Trident Solar No.163/L-4, Upstairs, Sundar Street (Opp to Landmark Apartment) Old Fiarlands Road,Salem 636 016	0427-2332341 M:9842710153 9025640603 tridentsolar@yahoo.co.in	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	31.3.2014	Supplier
290.	M/S. JJ PV Solar Private Limited Plot No.3 & 4 & 7B, Sur No.237/238/Vera val (Sharpar) Talvka Kotda Sangani – 360 024, Gujarat	91-2827254474 info@jjpvsolar.com rajesh@jjpvsolar.com	Solar Photovoltaic Devices	31.3.2014	Manufacturer
291.	M/s. Aspiration Energy Pvt Ltd, 7,II Trust Link Road Mandaveli, Chennai- 58	044-42185301 info@aspirationenergy.com	Solar Photovoltaic Devices & Solar Water Heating Systems	31.10.2013	Supplier
292.	M/s. Kripa Telecom No.18, First Floor Next to Maruti Traders Veerasandra, Hosur Road, Bangalore-560 100	080-32947794 65677909 28520452 kripatelecom@yahoo.co.in ceo@kripatelecom.org	Solar Photovoltaic Devices	31.11.2013	Manufacturer
293.	M/s. Purple SRS Energy Private Limited C-18, Rajaram Colony Kodambakkam Chennai-600 024	Ph:044-4351620 M:9003189185 Email:sureshpedd u@energyaffiliate d.com	Solar Photovoltaic Devices	31.03.2016	System Integrator

Copyright **CIIT Infotech** #45/AP969, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K.Nagar, Chennai-600 078.

Grossery - 1

PV Cell, PV Module , Array

Solar Panel

Charge Controller

Inverter, Battery

12V 100Ah C10 Battery, 12V 100Ah C20 Battery

AC Volt, DC Volt, Multi Meter

Ohms, AC, DC, AMPs, Busser, Diode Test

Diode, Blocking Diode

Bias, Forward Bias, Reverse Bias

Current flow from Positive to Negative

Polarity - Positive, Negative

Volt = $I \times R$, Volt = I (Amps) $\times R$ (Ohms)

$V = IR$, $I = V/R$

Symbol for Current - I

Symbol for Volt - V , Symbol for Ohms - R

Symbol for Power - P

Watt = Volt $\times$ Amps

1 Unit = 1000 watts, 5 Unit = 5000 Watts

Autonomy - Cloudy day, Dusk to Dawn - Sunset to Sunrise

Peak Hours - 5.5 Hours for India

Peak Time - Maximum Solar Power Producing Time

Peak Time Period - 10.00AM to 3.30PM

MNRE - Ministry of New Renewable Energy

Channel Partner

TEDA - Tamil Nadu Energy Development Agency

Subsidy - 30% From Central Govt

Subsidy - 20% From State Govt only for **On Grid**

Combiner Box

DC Wires, AC Wires

Earth Wire /Ground Wire

Earth Wire Green Colour or Copper Wire

Wire Specifications in Sq.mms : 2Sq.mm, 4Sq.mm, 10 Sq.mm

MCB - Mini Circuit Breaker

Grossery - 2

Lattitude

Panel Orientation - South Facing

Panel Slope 15 Degree facing towards South

Panel Facing - Exact South

Solar Inverter = Inverter with Charge Controller

Inverter Function, Converting DV Volt into AV Volt

Nano Second, Micro Second, Second

GRID - EB Power

Stand Alone, OFF GRID

ON GRID/Battery Less/ Grid Tie

VA Volt x Amphere

Panel Volt 12Volt / 24Volt

Panel Watt 100Watts/ 200Watts

PWM Charge Controler, MPPT Charge Controler

Parallel Connertion, Serial Connection

Short Circuit, Nutral Link, Earth Link

Battery Storage Condition

SOC- Status of Charge for Battery, SOC in Volt

LED Indicators ,Charge Indicator

Load Indicator, Over Load Indicator

Charging LED

Battery SOC Indicator

Low Voltage ,Fully Charged ,Normal Sataus

Battery Bank

Battery Reserve

Panel Spercification

Rated Maximum Power -100Watts (+-5%)

Voc - Open Circuit Voltage - 21.9V

Isc - Short Circuit Current - 6.0A

Vmpp - Rated Voltage - 17.5V

impp - Rated Current - 5.7A

Addresses

To Apply Subsidy

TEDA Office Address:

TamilNadu Energy Development Agency
E.V.K Sampath Maaligai,
5th floor, No.68, College Road,
Chennai-600 006

Ph:044-2822 4830, 2823 6592

Fax:044- 2822 2971

Email: info@teda.in

Opp. to SBI Building

Messrs. NORDIC (INDIA) SOLUTIONS PVT. LTD
Block I, Unit 4,
SIDCO Electronics Complex
Guindy Industrial Estate,
Chennai - 600 032

Ph: 044-2250 1163

Mob: 99620 41444

Website: www.nordicindia.com

For Solar Items

For Panel Board Connectors, Meters

Messrs. Modern Electricals
#107, Angappan Naicken Street,
(Hotel Chennai Palace)
Chennai - 600 001

Ph: 044-2525 1067, 2525 1068, 4216 7893

செம்மங்குடி கோபாலகிருஷ்ணனின்
Learn In a Week ஒரே வாரத்தில் கற்கலாம்

உங்களை உங்களது வீட்டில் இருந்தபடியே கண்டிப்பாக ஒரு தேர்ச்சி பெற்ற
Computer Engineer ஆக எங்களது புத்தகங்கள்+DVD மூலம் மாற்ற முடியும்

ஓய்வு பெற்றவர்கள், இல்லத்தரசிகள் அனைவரும் மிகவும் சுலபமாக கற்கலாம். வயது வரம்பு, கல்வி தகுதிகள் தேவையே இல்லை. ஆங்கிலத்தில் அதிக தேர்ச்சி இல்லையே என கருதவே வேண்டாம். ஆர்வமும் தன்னம்பிக்கையும் மட்டுமே போதுமானது. குடும்பத்திலுள்ள அனைவருமே கற்கலாம்.

அனைத்து விதமான கம்ப்யூட்டர்களையும் அஸம்பிள் செய்யலாம், சர்வீஸ் செய்யலாம். Laptopஐயும் சுலபமாக பிரித்து திரும்ப அஸம்பிள் செய்யலாம், சர்வீஸ் செய்யலாம்

வங்கிகள், அலுவலகங்கள், Browsing Center ஆகியவற்றில் உள்ளது போல அனேக கம்ப்யூட்டர்களை இணைத்து ஒரு LAN நெட்ஓர்க்கை மிகவும் சுலபமாக அமைக்கலாம்.

DTP operator வேலைக்கு மிக அதிக அளவில் தேவை உள்ளது. எனவே DTPக்கு தேவையான Photoshop, CorelDraw, Pagemaker ஆகியவற்றை மிகவும் சுலபமாக கற்று எளிதில் வேலை வாய்ப்பை பெறலாம், அல்லது DTP தொழிலை சுயமாக செய்யலாம்.

Computer இல்லாத அலுவலகங்களே இல்லை. எனவே ஒரு அலுவலகத்தில் Computerல் செய்ய வேண்டிய வேலைகளை Office Automation புத்தகத்தின் மூலம் சுலபமாக கற்று அலுவலகத்தில் பயம் இல்லாமல் வேலைகளை செய்யலாம்.

Professional Camera, Handycamகளில் எடுக்கப்பட்ட Videoக்களை Edit செய்து திருமண நிகழ்ச்சிகளின் வீடியோக்களை போலவே சுலபமாக தயாரிக்கலாம். சுயமாக Video, Photo தொழில் துவங்கி நல்ல வருவாய் ஈட்டலாம்

எங்களிடம் கிடைக்கும் புத்தகங்கள்:

★Computer Hardware - 3 Volumeகள்

- 1) Volume - 1
- 2) Volume - 2
- 3) Volume - 3

★Networking - LAN - 2 Volumeகள்

- 1) Volume - 1
- 2) Volume - 2

★Computer Basics

★Office Automation

★Laptop Servicing

★Video Editing

★Page Maker

★Photoshop

★CorelDraw

★Export Business

★Solar Energy



ஏற்றுமதி வியாபாரத்தை வெற்றிகரமாக
செய்து குபேரனாக ஆகலாம்

இது கதையே அல்ல
நிஜமோ நிஜம்

Free 3 DVDs with
each Book

CIIT Infotech என்ற பெயருக்கு DD
அல்லது MO அனுப்பவும். VPP கிடையாது.

CIIT Infotech, No. 45, 2nd Floor, 70th Street, 11th Sector, K.K. Nagar,
Chennai - 600 078, Tamil Nadu, India. Cell: 9094395308, 9840170413

www.ciitinfotech.com **E-Mail:** ciitinfotech@gmail.com