



USAID | **GEORGIA**
FROM THE AMERICAN PEOPLE

USAID ENERGY PROGRAM

MID-TERM REPORT ON TRAINING TRIPS TO OFF- GRID SETTLEMENTS

USAID ENERGY PROGRAM

25 May 2020

This publication was produced for review by the United States Agency for International Development. It was prepared by Deloitte Consulting LLP. The author's views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

MID-TERM REPORT ON TRAINING TRIPS TO OFF- GRID SETTLEMENTS

THIS TEXT IS TO REPRESENT THE DELIVERABLE
SUBTITLE

USAID ENERGY PROGRAM

CONTRACT NUMBER: AID-OAA-I-13-00018

DELOITTE CONSULTING LLP

USAID | GEORGIA

USAID CONTRACTING OFFICER'S

REPRESENTATIVE: NICHOLAS OKRESHIDZE

AUTHOR(S): GIORGI JANGVELADZE, IRAKLI
SULKHANISHVILI

LANGUAGE: ENGLISH

25 MAY 2020

DISCLAIMER:

This publication was produced for review by the United States Agency for International Development. It was prepared by Deloitte Consulting LLP. The author's views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

DATA

Reviewed by: Daniel Potash, Ivane Pirveli, Tamar Murtskhvaladze, Eka Nadareishvili

Practice Area: Energy Investment Optimization

Key Words: Electricity Grid, Electricity, Off-Grid, Solar, Solar Home System, Solar Power, Georgia

ACRONYMS

EECG	Energy Efficiency Center Georgia
EnCT	Energy Community Treaty
EU	European Union
GEL	Georgian Lari
GoG	Government of Georgia
GPS	Global Positioning System
MoESD	Ministry of Economy and Sustainable Development of Georgia
MRDI	Ministry of Regional Development and Infrastructure of Georgia
NGO	Non-Governmental Organization
PV	Photovoltaic
USAID	United States Agency for International Development

CONTENTS

1. INTRODUCTION.....	5
2. BACKGROUND.....	6
3. TRAINING CYCLE FOR OFF-GRID POPULATION.....	8
4. VISITED SITES.....	9
5. TRAINING OUTCOMES.....	10
6. NEXT STEPS.....	11
APPENDIX 1: LIST OF HOUSEHOLDS BENEFITED WITH SOLAR PV SYSTEMS IN OFF-GRID HIGH MOUNTAINOUS VILLAGES.....	12
APPENDIX 2: LIST OF VILLAGES VISITED AND CONDUCTED TRAININGS.....	15
APPENDIX 3: LIST OF VILLAGES SHCEDULED TO VISIT AND CONDUCT TRAININGS.....	17
APPENDIX 4: USER MANUAL OF SOLAR PV SYSTEMS.....	18
APPENDIX 5: PRESENTATION ON MANUAL OF SOLAR PV SYSTEMS.....	24

1. INTRODUCTION

In October 2016, Georgia signed the Energy Community Treaty (EnCT) signaling the country's commitment to direct future energy planning and market development towards approximation with the European Union (EU). This step commits Georgia to enhance the security of energy supply by promoting the development of relevant infrastructure, increasing market integration and gradual regulatory approximation towards key elements of the EnCT, and promoting the use of renewable energy sources. In order for Georgia to meeting its strategic commitments in the energy sector, the United States Agency for International Development (USAID) is providing technical assistance and policy advice on legal, regulatory and institutional reform issues, including facilitating investment and deal structuring, engineering and environmental analyses, financial planning, and outreach, and other consulting. This technical assistance, ("USAID Energy Program") is being rendered by Deloitte Consulting LLP, under a USAID contract, AID-OAA-I-13-00018.

The objective of USAID Energy Program is to support Georgia's efforts to facilitate increased investment in power generation capacity as a means to increase national energy security, facilitate economic growth, and enhance national security. The project will have a significant impact on the energy market reform efforts of the Government of Georgia (GoG) to comply with the country's obligations under the EnCT. The investment objective will be achieved through the provision of technical assistance to a variety of stakeholders in the energy sector.

The purpose of USAID Energy Program is to: (1) support Georgia in energy market development per Georgia's obligations under the EnCT, (2) build the capacity of the GoG and relevant institution(s) to evaluate the fiscal and long-term impacts of regulatory changes, (3) promote energy investments, primarily in variable renewable energy development, (4) to support the integration of non-hydro renewable energy into the power system, and (5) provide strategic advisory services to the GoG to increase Georgia's energy security.

The ultimate goal of this Program is to enhance Georgia's energy security through the improved legal and regulatory framework and increased investments in the energy sector. The ultimate expected outcome of this Program is an energy market legal and regulatory framework that complies with European requirements and encourages competitive energy trade and private sector investments.

Ensuring sustainable energy for the off-grid population is among the key priorities for the GoG. On that end, the GoG approached USAID Energy Program to seek assistance in the development of viable solutions to bring power to off-grid villages.

USAID Energy Program advised the Ministry of Economy and Sustainable Development of Georgia (MoESD) and the Ministry of Regional Development and Infrastructure of Georgia (MRDI) on the most cost-effective technology for the electrification of off-grid households.

Furthermore, to create awareness on the efficient utilization of equipment, the Program launched a series of trainings for the off-grid population. The tailored trainings enabled to craft a better understanding of the effective use of energy and the benefits of delivered equipment.

2. BACKGROUND

The GoG adheres to the policy grounded in the commitment to ensure access to electricity for all residents of Georgia. Despite the significant advancement, still, a few remote villages remain without access to the electricity grid. Grid connection of these villages remain challenging due to inaccessibility or high expenses.

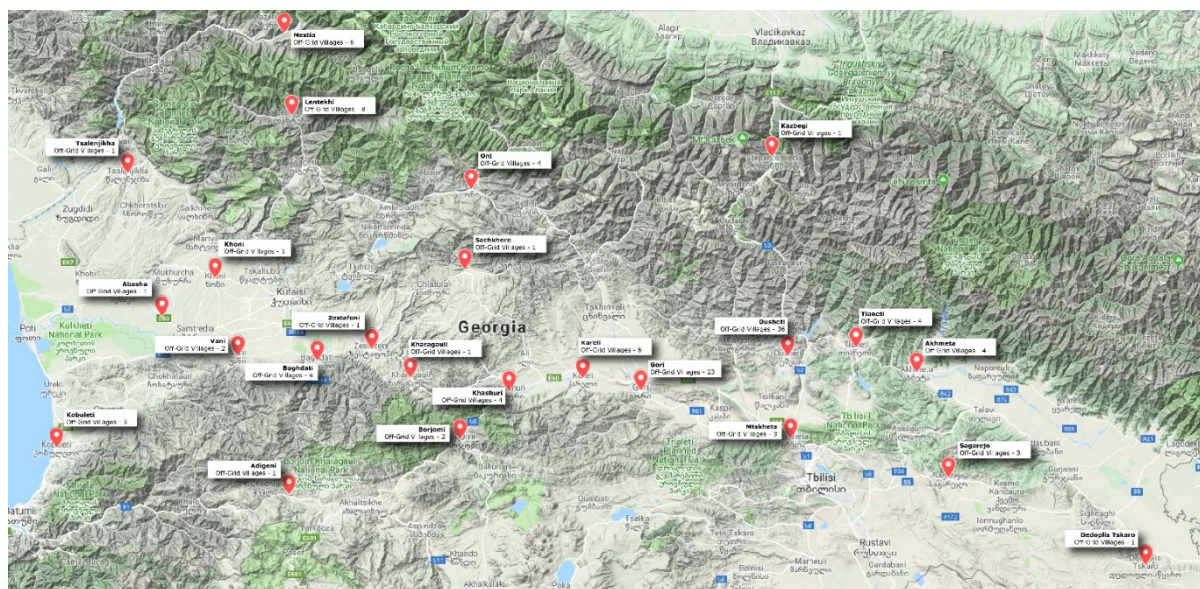
Signing the EnCT reflects Georgia’s commitment to advance the energy reform to establish a competitive energy market. The GoG and Georgia’s energy sector are tasked with the ambitious goal to approximate EU regulations and establish a transparent and competitive energy market. This, in turn, forces Georgia to direct its efforts towards altering the existing energy system into a resilient and viable model.

The EnCT treaty obligates the GoG to ensure an uninterrupted supply of electricity to all citizens of the country. The electrification program reached many supplies, although several residents failed to engage in the program due to the extremely high price of grid connection. Nevertheless, the GoG had an obligation to administer an alternative plan to address the challenge.

In support of Georgia’s efforts to facilitate increased investment in power generation capacity as a means to increase national energy security and facilitate economic growth, USAID Energy Program proposed an alternative approach to the GoG to provide an off-grid solution, namely, solar home systems with battery backup.

The MoESD, identified and prioritized around 400 priority off-grid houses in the high mountain regions of 120 villages in Georgia.

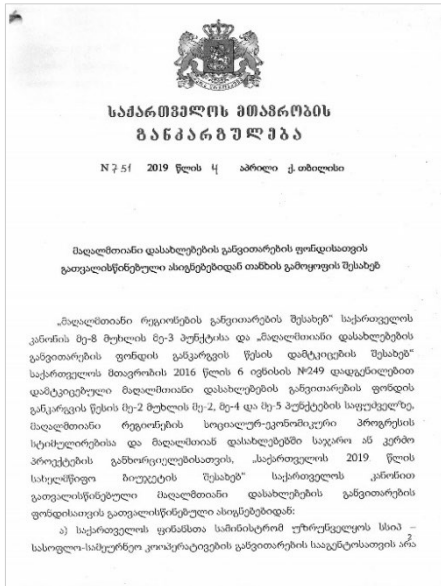
Figure 1: Map of Settlements With no Access to the Electricity Grid



USAID Energy Program, as a project initiator, primarily, implied a complimentary supply of household with electrical equipment. However, the government’s focal point is to build energy sector resilience across the region, in recognition of the critical role that a steady, reliable energy supply plays in the daily economy of the region. To alleviate the electricity shortage the Ministry expressed interest in the actual realization of the project. Therefore, USAID Energy Program and the MoESD selected and designated Non-Governmental Organization (NGO) Energy Efficiency Center Georgia (EECG) as an actor for the realization of the project

To facilitate the project implementation, USAID Energy Program and EECG developed a concept paper. In addition, the Program held several meetings with the MoESD, MRDI, Local Municipalities as well as with donor organizations, and other interested parties.

To evaluate the overall environment in off-grid villages, the precise number of households, and their desire to have access to electricity, USAID Energy Program has been engaged in data collection for 700 households located in the off-grid settlements of Georgia. The database contains information about residents of households, their electricity needs, income, distance from other households.



Based on the database and concept note analysis, on April 4 2019, the Prime Minister of Georgia, Mr. Mamuka Bakhtadze, by signing the Government Decree No. 751, made decision to allocate GEL 2 million from the state budget to deliver electricity to off-grid households through installation of solar home systems.

With the technical support of USAID Energy Program in developing the project concept and surveying the off-grid households, the GoG adopted the feasible solution of the problem which can enhance the quality of life in off-grid settlements of Georgia.

As a result, with the technical assistance of USAID Energy Program and financing of the GoG, the company UGT installed solar Photovoltaic (PV) systems to the 207 off-grid permanent households. The full Solar PV System package includes: 1500 W Solar Panels, 4 LED bulbs, DC/AC inverter, Compatible GEL Battery and Installation.

3. TRAINING CYCLE FOR OFF-GRID POPULATION

Serving off-grid population with sustainable energy is one of the key priorities for the GoG. To foster awareness on the effective use of the equipment, the “Program” administered a cycle of trainings for the local off-grid population of Georgia. The tailored trainings aimed to educate the local population on the benefits of the equipment with the focus on its components, functioning, and safe handling.

USAID Energy Program team, in collaboration with EECG and UGT, prepared a manual and PowerPoint presentation encompassing illustrations and examples for improved visualization.

Overall, USAID Energy Program visited 13 sites, communicated the required message to people from 136 villages. During the trips, the Program representatives distributed user manuals and elaborated on the specifications of the equipment. Each training was followed by Q/A as an endeavor to eliminate ambiguities and address concerns.

More importantly, the trainings were designed in a way to depict a sense of an independent power generator and a consumer, and the ways of handling the service for safe and efficient application. The theory was perfectly aligned with the practical work that aided in describing the main components to participants. The presentation also comprised of power consumption calculations, as well as the ways of calculating the consumption of each used appliance and the longevity of keeping the appliance operable without depleting electricity storage. For better clarification, simple calculation examples were applied to make the message user friendly.

The following part of the training involved the components of the PV system and its purpose. The graphic representation of the system aided in better visualization of items. The trainers also described the list of appliances suitable for the equipment for fast depletion of stored energy, the appliances to be used sparingly, and those to be applied for a limited time in case of urgency.

The audience also learned about the Inverter control panel, its purpose, indicators, information screen and different settings. The Program also familiarized the trainees with different indicators on the control panel, including inverter with its sockets, connections, and switches. The exploration of technical details enabled the audience to fathom the purpose of the equipment and value when used appropriately.

The concluding part of training enclosed the safety instructions and contact point in case of issues or product-related inquiries.

4. VISITED SITES

Training Trip Report	
Short description	USAID Energy Program conducted trainings in the following municipalities: Kakheti (Parts of Akhmeta municipality), Mtskheta-Tianeti (Kazbegi and Mtskheta municipalities), Samtskhe-Javakheti (Borjomi municipality), Shida Kartli (Kareli and Gori municipalities), Adjara (Kobuleti municipality), Imereti (Sachkhere, Bagdati and Khoni municipalities), Racha-Lechkhumi, Kvemo Svaneti (Oni and Lentekhi municipalities). In total people from 136 villages received training.
Participants	The trainings were presented to permanent residents of off-grid villages, representatives of municipalities, mayor or deputy mayor, representatives of EECG, a representative from UGT, and USAID Energy Program.
Activities performed	Trainings delivered to off grid population in villages and municipalities with the installed Solar off-grid PV systems Power point presentation with illustrations and examples prepared for the audience The manuals with a description of the system distributed among the attendees. Engagement of the audience through Q/A session
Findings and conclusions or decisions	Some trainees reported problems encountered while operating the system. Namely: <ol style="list-style-type: none"> 1) problems with charging the batteries 2) problems with discharged batteries 3) handling of solar panels in winter weather conditions (in cases of 3-6 meters of snow cover) 4) general knowledge about appliances that can be used according to available system power. 5) Batteries fail to maintain their charge and rapidly discharge. 6) Some people who need the solar system were not registered, i.e. the list sent by the municipality was incomplete. <p>The list of families that encountered problems was provided to the training organizers. It includes the description of the problem emerged while operating the system with the indication of probable causes.</p> <p>In order to solve the problems with the PV system, householder communication with UGT hotline is essential. UGT has a 3-year commitment to fixing any technical or system problems that was not caused by users, which was part of the tender requirements.</p> <p>User manuals provided ways to calculate energy consumption of different household appliances.</p>
Materials disseminated	User Manuals

The delivered trainings enabled participants to deepen the understanding of the system and related procedures to ensure its operability in the future. The lack of information and guidance turned out to be a major challenge in operation which has been effectively eliminated through a tailored approach.

5. TRAINING OUTCOMES

People from 136 villages received trainings for PV systems, which facilitated the understanding of the system functioning and required precaution to ensure the prolonged lifecycle of the equipment for improved living conditions.

From the very onset, USAID Energy Program delivered a list of potential off-grid villages to MRDI. The Program identified each dweller residing in the off-grid area through Global Positioning System (GPS) coordination and conducted surveys. Photo material collected during off-site visits replicates the household conditions before and after the installation of panels.

With the technical support of the USAID Energy Program, MRDI received a complete list of seasonal and permanent residents, followed by benefiting the permanent residents with Solar PV systems. After the installation process, USAID Energy Program assisted the residents of off-grid villages with customized awareness-raising trainings.

Upon the accomplishment of trainings, USAID Energy Program team visited one of the off-grid families in Kobi, sitting in the boundary of the occupied territory of Georgia. Although the site is adjacent to the Kareli region where the transmission lines are available, this particular spot is deprived of access to lines due to proximity to the occupied frontier. Only two families reside in this place, left without electricity since 2008 which created harsh conditions, especially in Wintertime. Nevertheless, the families declined migration to secure the homes.



Village Kobi

The visit aimed to witness how the solar panel improved the quality of living conditions by equipping the family with facets essential for a normal lifestyle. In response to the question regarding the benefits brought by the solar panel the family head responded: *“I am so happy, this is everything for me, protection, food, drink, once a week I need to go to Khashuri to buy food, but you can’t cook every day. Now I can keep food in the fridge. I am dedicated to this place and cannot leave it. With the improved conditions, now I can stay in Winter and look after the house”*. The solar panels brought new life to the family by reducing vulnerability and improving the quality of life.



Villages USAID Energy Program Conducted Trainings

6. NEXT STEPS

Georgia, similar to the rest of the world, currently faces major challenges caused by COVID-19. The pandemic forced the rescheduling of trainings in the remaining regions. Areas planned to be visited comprise of Mtskheta-Tianeti (Dusheti municipality), Kakheti, remaining parts of Akhmeta (Tusheti municipality) Samtskhe-Javakheti (Akhaltzikhe municipality) and Kvemo Kartli (Tetritskaro municipality). The date for relaunching the trainings is not clear, however, is likely to resume once the restrictions are lifted and life is back to new normal.

USAID Energy Program continue supporting the GoG in developing viable solutions to bring power for off-grid villages.

APPENDIX 1: LIST OF HOUSEHOLDS BENEFITED WITH SOLAR PV SYSTEMS IN OFF-GRID HIGH MOUNTAINOUS VILLAGES

List of Households Benefited with Solar PV Systems in Off-grid High Mountainous Villages			
Region	Municipality	Village	Households
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Akusho	2
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Andaki	1
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Archilo	1
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Ardoti	8
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Avanesi	2
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Bakhani	1
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Blo	1
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Bursatchili	2
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Chalakevi (ukanafshavi)	1
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Eliagza (ukanafshavi)	1
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Giorgitsminda	4
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Kanatia	1
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Khakhabo	1
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Khonistchala	5
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Khoshara	1
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Mchedliankari	3
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Migriaulta	2
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Mutso	2
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Pudznari	2
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Tchalisopeli	2
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Tchicho	1
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Tchidali (Ukanafshavi)	1
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Tchimgha	1
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Tchontili	3
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Toncha	4
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Tsikhisopeli	2
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Tsikhisopeli	1
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Udzilaurta	1
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	UkanaKkho	3
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Vakisopeli	3
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Vakisopeli (ukanafshavi)	1
Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Zeistecho	1
Borjom-kharagauli	Borjomi	Gverdis Ubani	2
Samtskhe-Javakheti	Adigeni	Parekha (Vale)	2
Shida-Kartli	Khashuri	Kobi	1
Shida-Kartli	Khashuri	Ghuda	2
Shida-Kartli	Kareli	Saterdze	2
Shida-Kartli	Kareli	Tkemlovana	2
Shida-Kartli	Kareli	Jigaraantkari	1

List of Households Benefited with Solar PV Systems in Off-grid High Mountainous Villages			
Region	Municipality	Village	Households
Shida-Kartli	Kareli	Suqiti	1
Shida-Kartli	Kareli	Kudatke	1
Shida-Kartli	Kareli	Batiuri	1
Shida-Kartli	Kareli	Bani	2
Shida-Kartli	Kareli	Mekheti	2
Shida-Kartli	Gori	Tsitetlskaro	3
Shida-Kartli	Gori	Tami	1
Shida-Kartli	Gori	Khandisi	1
Shida-Kartli	Gori	Gaichaant Ubani	1
Shida-Kartli	Gori	Sakavre	2
Shida-Kartli	Gori	Ipnara	2
Shida-Kartli	Gori	Pitsesi	6
Shida-Kartli	Gori	Velebi	6
Shida-Kartli	Gori	Dre (bobnevi)	3
Shida-Kartli	Gori	Didi Tchvarebi	2
Shida-Kartli	Gori	Otchiora	2
Shida-Kartli	Gori	Luli	1
Shida-Kartli	Gori	Tchantchakha	1
Shida-Kartli	Gori	Sajiani (Sakhortse)	1
Shida-Kartli	Gori	Mghebriani	3
Kvemo-Kartli	Tetritskaro	Didi Namtvriani	3
Kakheti	Akhmeta	Omalo	9
Kakheti	Akhmeta	Shenaqo	2
Kakheti	Akhmeta	Bochorna	1
Kakheti	Akhmeta	Tchesho	1
Kakheti	Akhmeta	Chigho	1
Kakheti	Akhmeta	Bughaani	6
Kakheti	Akhmeta	Jaburi	1
Kakheti	Akhmeta	Bukhrevi	2
Kakheti	Akhmeta	Ingeti	1
Kakheti	Akhmeta	Kvernadzeuli (Kvemo Chopchauri)	4
Kakheti	Akhmeta	Chopchauri (kvemo chopchauri)	2
Mtskheta-Tianeti	Mtskheta	Zemo Nichbisi's Zeubani (zemo nihbisi)	4
Mtskheta-Tianeti	Mtskheta	Dzalaantkhevi	1
Racha-Lechkhumi Kvemo Svaneti	Oni	Gona	1
Racha-Lechkhumi Kvemo Svaneti	Oni	Gadamshi	4
Racha-Lechkhumi Kvemo Svaneti	Oni	Chvebari	2
Imereti	Sachkhere	Khvichosi	1
Imereti	Sachkhere	Jvari (korbouli)	3
Imereti	Sachkhere	Otria (korbouli)	2
Imereti	Sachkhere	Chonto (korbouli)	4
Imereti	Baghdati	Venakhjala	1

List of Households Benefited with Solar PV Systems in Off-grid High Mountainous Villages			
Region	Municipality	Village	Households
Imereti	Baghdati	Alismereti	3
Imereti	Baghdati	Zekari	2
Imereti	Baghdati	Qershaveti	1
Imereti	Baghdati	Zekari	1
Racha-Lechkhumi Kvemo Svaneti	Lentekhi	Makhashi	2
Racha-Lechkhumi Kvemo Svaneti	Lentekhi	Ghobi	1
Racha-Lechkhumi Kvemo Svaneti	Lentekhi	Zagolodi (mami)	1
Racha-Lechkhumi Kvemo Svaneti	Lentekhi	Shtvili	2
Racha-Lechkhumi Kvemo Svaneti	Lentekhi	Zeskho	1
Mtskheta-Tianeti	Kazbegi	Suatisi	1
Mtskheta-Tianeti	Kazbegi	Gimara	1
Mtskheta-Tianeti	Kazbegi	Kartasopeli	1
Imereti	Khoni	Kinchkha	3
Adjara	Kobuleti	Tkemakravi	6
Adjara	Kobuleti	Didvake	3
Adjara	Kobuleti	Khino	3
Total			207

APPENDIX 2: LIST OF VILLAGES VISITED AND CONDUCTED TRAININGS

List of Villages That Were Visited						
Date	Region	Municipality	Village	Training Location	Households	
27.01.2020	Kakheti	Akhmeta	Bughaani	Akhmeta	6	
27.01.2020	Kakheti	Akhmeta	Jaburi	Akhmeta	1	
27.01.2020	Kakheti	Akhmeta	Bukhrevi	Akhmeta	2	
27.01.2020	Kakheti	Akhmeta	Ingeti	Akhmeta	1	
27.01.2020	Kakheti	Akhmeta	Chopchauri	Akhmeta	3	
31.01.2020	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Zemo Nichbisi	Zemo Nichbisi	4	
31.01.2020	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Shuatisi	Kazbegi	1	
31.01.2020	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Gimara	Kazbegi	1	
31.01.2020	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Kartasopeli	Kazbegi	1	
31.01.2020	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Dzalaantkhevi	Kazbegi	1	
03.02.2020	Shida-Kartli	Gori	Tsiteltskaro	Gori	3	
03.02.2020	Shida-Kartli	Gori	Tami	Gori	1	
03.02.2020	Shida-Kartli	Gori	Khandisi	Gori	1	
03.02.2020	Shida-Kartli	Gori	Gaichaant ubani	Gori	1	
03.02.2020	Shida-Kartli	Gori	Sakavre	Gori	2	
03.02.2020	Shida-Kartli	Gori	Tkhinala	Gori	1	
03.02.2020	Shida-Kartli	Gori	Pitsesi	Gori	6	
03.02.2020	Shida-Kartli	Gori	Velebi	Gori	6	
03.02.2020	Shida-Kartli	Gori	Dre(bobnevi)	Gori	3	
03.02.2020	Shida-Kartli	Gori	Didi Tchvarebi	Gori	2	
03.02.2020	Shida-Kartli	Gori	Ochiora	Gori	2	
03.02.2020	Shida-Kartli	Gori	Luli	Gori	1	
03.02.2020	Shida-Kartli	Gori	Tchantchakha	Gori	1	
03.02.2020	Shida-Kartli	Gori	Sajiani(sakhortse)	Gori	1	
03.02.2020	Shida-Kartli	Gori	Mghebriani	Gori	3	
03.02.2020	Shida-Kartli	Gori	Sakavre	Gori	1	
04.02.2020	Shida-Kartli	Khashuri	Kobi	Kareli	1	
04.02.2020	Shida-Kartli	Kareli	Saterdze	Kareli	2	
04.02.2020	Shida-Kartli	Kareli	Tkemlovana	Kareli	2	
04.02.2020	Shida-Kartli	Kareli	Jigaraantkari	Kareli	1	
04.02.2020	Shida-Kartli	Kareli	Sukiti	Kareli	1	
04.02.2020	Shida-Kartli	Kareli	Kudatke	Kareli	1	
04.02.2020	Shida-Kartli	Kareli	Batiuri	Kareli	1	
04.02.2020	Shida-Kartli	Kareli	Bani	Kareli	2	
04.02.2020	Shida-Kartli	Kareli	Metekhi	Kareli	2	
07.02.2020	Samtskhe-Javakheti	Borjomi	Gverdis Ubani	Borjomi	3	
07.02.2020	Samtskhe-Javakheti	Borjomi	Vardevani	Borjomi	2	
07.02.2020	Samtskhe-Javakheti	Borjomi	Tsinubani	Borjomi	1	
07.02.2020	Samtskhe-Javakheti	Borjomi	Odeti	Borjomi	1	
10.02.2020	Imereti	Sachkhere	Kvichori	Sachkhere	1	

List of Villages That Were Visited					
Date	Region	Municipality	Village	Training Location	Households
10.02.2020	Imereti	Sachkhere	Jvari(korbouli)	Sachkhere	3
10.02.2020	Imereti	Sachkhere	Otria(korbouli)	Sachkhere	2
10.02.2020	Imereti	Sachkhere	Chonto(korbouli)	Sachkhere	3
11.02.2020	Imereti	Bagdati	Venakhtchala	Bagdati	1
11.02.2020	Imereti	Bagdati	Alismereti	Bagdati	5
11.02.2020	Imereti	Bagdati	Zekari	Bagdati	3
11.02.2020	Imereti	Bagdati	Kershaveti	Bagdati	1
12.02.2020	Imereti	Khoni	Kinchkha	Kinchkha	3
13.02.2020	Racha-Lechkhumi Kvemo Svaneti	Lentekhi	Makhashi	Makhashi	2
13.02.2020	Racha-Lechkhumi Kvemo Svaneti	Lentekhi	Ghobi	Makhashi	1
13.02.2020	Racha-Lechkhumi Kvemo Svaneti	Lentekhi	Zagalodi(mami)	Makhashi	1
13.02.2020	Racha-Lechkhumi Kvemo Svaneti	Lentekhi	Zeskho	Makhashi	1
14.02.2020	Racha-Lechkhumi Kvemo Svaneti	Oni	Gona	Oni	1
14.02.2020	Racha-Lechkhumi Kvemo Svaneti	Oni	Gadamshi	Oni	4
14.02.2020	Racha-Lechkhumi Kvemo Svaneti	Oni	Tchvebari	Oni	2
18.02.2020	Adjara	Kobuleti	Tkemakaravi	Tkhemalkaravi	5
19.02.2020	Adjara	Kobuleti	Didvake	Didvake	3
20.02.2020	Adjara	Kobuleti	Khino	Khino	4
Total					122

APPENDIX 3: LIST OF VILLAGES SHCEDUED TO VISIT AND CONDUCT TRAININGS

Tentative Plan of Remaining Off-Grid High Mountainous Villages to visit				
Date	Region	Municipality	Village	Households
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Akusho	2
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Archilo	1
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Andaki	1
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Ardoti	8
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Avanesi	2
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Bakhani	1
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Blo	1
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Bursatchili	2
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Chalakhevi (ukanaphshavi)	1
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Eliagza	1
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Giorgitsminda	4
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Kanatia	2
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Khakhabo	2
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Khonistchala	5
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Khoshara	1
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Mtchedliantkari	3
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Migriaulta	2
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Mutso	2
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Pudznari	2
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Tchalisopeli	2
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Tchisho	1
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Tchidali(ukanaphshavi)	1
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Tchimga	1
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Tchontili	3
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Toncha	4
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Tsikhisopeli	3
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Udzilaurta	1
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Ukanakho	3
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Vakisopeli(ukanaphshavi)	4
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Tsabaurta	1
TBD	Mtskheta-Tianeti	Dusheti	Zeistecho	1
TBD	Kakheti	Akhmeta	Omalo	9
TBD	Kakheti	Akhmeta	Botchorna	1
TBD	Kakheti	Akhmeta	Tchesho	1
TBD	Kakheti	Akhmeta	Tchigho	1
TBD	Samtskhe-Javakheti	Adigeni	Parekha(vale)	2
TBD	Kvemo-Kartli	Tetritskaro	Didi Namtvriani	3
Total				85

APPENDIX 4: USER MANUAL OF SOLAR PV SYSTEMS

მზის სისტემის მოხმარების სახელმძღვანელო ვერსია 0.25

სისტემის კომპონენტები:

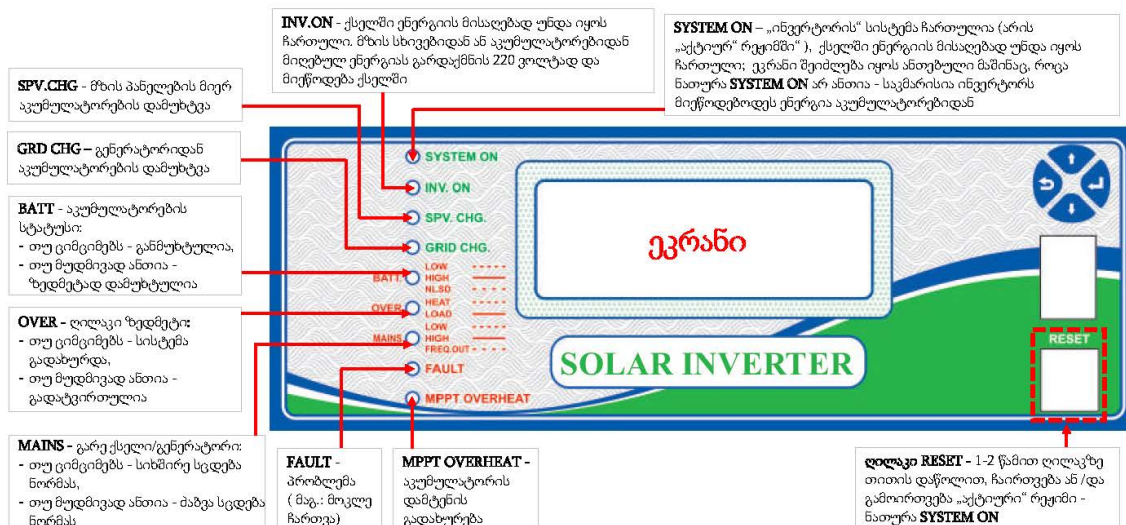
1. მზის პანელი (გარდაქმნის მზის ენერჯიას ელექტრულ ენერჯიად) – 4 ცალი LG-ს წარმოების მზის პანელი;
2. აკუმულატორის დამუხტვის კონტროლერი და ინვერტორი - UTL წარმოების მოწყობილობა (შემდგომში „ინვერტორი“) - 1 ცალი;
3. აკუმულატორები - 4 ცალი Ritar Power-ის წარმოების 200 ამპერსაათიანი, 12 ვოლტიანი აკუმულატორი (ტყეის აკუმულატორი ყელეს ტექნოლოგიით);
4. მზის პანელებიდან მომავალი კვების კაბელები - წითელი და შავი - ე.წ. „სოლარ“ კაბელი - (მზის პანელებიდან მიაწვდის ელექტროენერჯიას „ინვერტორს“);
5. მზის პანელების სამაგრი ლითონის კონსტრუქცია;
6. დამიწების კაბელი (ლურჯი) - გამოიყენება ინვერტორის დასამიწებლად, მზის პანელების სამაგრი, ლითონის კონსტრუქციაზე;
7. ლითონის კარადა - მწვანე ფერის, რომელშიც განთავსებულია აკუმულატორები და ინვერტორი. ადევს „UGT“ ნიშნის ლუქი. კარადას ორი მხრიდან აქვს ფანჯარა:
 - ერთი მხრიდან გაქვთ წვდომა ინვერტორის მართვის პანელთან და ეკრანთან;
 - მეორე მხრიდან (საჭიროების შემთხვევაში), წვდომა გექნებათ ინვერტორის „აკუმულატორის“ დამცველთან (იხილეთ ფოტო 2).

ასევე უზრუნველყოფილია:

- 4 ენერგოეფექტური (LED) ნათურა, შესაბამისი ცოკლითა და ამომრთველით;
- 4 ელექტრო ჩამრთველი (დენცეკიტა);
- შიდა ელექტრო გაყვანილობა - 2x.2.5 მმ2 სპილენძის სადენით;
- შიდა ქსელის ელექტრო დამცველი (10 ამპერი) (როგორც წესი დამაგრებულია კედელზე).

1

ინვერტორის წინა პანელის, ნათურების აღწერილობა



2

რა შეიძლება ჩაერთოს მზის სისტემაში!
(შეუზღუდავად თუშეცა მხოლოდ საჭიროების შემთხვევაში)

<p>საშუალო მოცულობის თანამედროვე, ენერგოეფექტური (ეკონომიური) მაცივარი</p> 	<p>თხელი ტელევიზორი (ენერგოეფექტური)</p> 	<p>ლეპტოპი</p> 	<p>ელ.საპარსი</p> 
<p>ელემენტების დამტენი</p> 	<p>შუქდიოდური (ენერგოეფექტური) ნათურები</p> 	<p>მობილურის დამტენი</p> 	

3

რა შეიძლება ჩაერთოს მზის სისტემაში მცირე დროის განმავლობაში (1 - 1,5 სთ-მდე)!
(რეკომენდირებულია ჩაერთოს შუადღისას, როდესაც მზე აქტიურ ფაზაშია და აკუმულატორები სრულად არის დამუხტული)

<p>მცირე სიმძლავრის მტვერსასრუტი (800 ვატამდე)</p> 	<p>კინესკოპიანი ტელევიზორი</p> 	<p>კინესკოპიანი კომპიუტერი</p> 	<p>მცირე სიმძლავრის ვენტილატორი</p> 
<p>მცირე სიმძლავრის სარეცხი მანქანა, რომელსაც არ აქვს წყლის გახელების ფუნქცია</p> 	<p>მცირე სიმძლავრის ელექტრობურდი ან მსგავსი ელექტრო ხელსაწყოები</p> 		

4

რა არ შეიძლება ჩაირთოს მზის სისტემაში!

ელექტრო გამათბობელი		უთო		ელექტრო ჩაიდან		კონდინციონერი	
შედულების აპარატი		მძლავრი სარჩილავი		მძლავრი მტვერსასრუტი		თმის საშრობი	
მიკრო ტალღოვანი ლუმელი			სარეცხის მანქანა, რომელსაც აქვს წყლის გაცხელების ფუნქცია			პერფორატორი	

და სხვა მძლავრი ელექტრო მოწყობილობები.

სისტემის მუშაობის აღწერილობა

მზის პანელების მიერ გამოიმუშავებული მუდმივი დენი გარდაიქმნება 220 ვოლტ საყოფაცხოვრებო დენად ინვერტორის მიერ და მიეწოდება შიდა ქსელს. მზის პანელების მიერ გამოიმუშავებული ზედმეტი ენერჯია გროვდება აკუმულატორებში. სახლის შიდა ქსელში ენერჯიის მიწოდების მიზნით, „ინვერტორზე“ უნდა ენთოს ნათურა **INV.ON**.

აკუმულატორები მაქსიმალურად იმუხტება მზიან, უღრუბლო ამინდში. ნაკლებად იმუხტება ღრუბლიან და ნალექიან ამინდში. ღამე - მთვარის ან ვარსკვლავების შუქზე აკუმულატორები არ იტენება. იმისთვის რომ აკუმულატორებში დაგროვდეს საკმარისი ელექტრო ენერჯია მზის ჩასვლის შემდეგ მოსახმარად, შეეცადეთ ნაკლები ენერჯია მოიხმაროთ დღის განმავლობაში, რათა აკუმულატორებმა მოასწრონ სრულად დამუხტვა (განსაკუთრებით გვიანი შემოდგომის და ზამთრის პერიოდში). მზის პანელებს არ უნდა დაეცეს ჩრდილი, ზედ არ დადოთ რამე ნივთი, პერიოდულად გაწმინდეთ მტვერის, თოვლისა და ფოთლებისაგან.

რაც უფრო მეტ ენერჯიას მოიხმართ მზის აქტიურ ფაზაში, მით უფრო ნაკლები ენერჯია რჩება აკუმულატორების დასატენად.

სისტემას განსაკუთრებული მომსახურება არ ესაჭიროება - მანამ მზე არის ცაზე ელექტროენერჯია გამოიმუშავდება, მწელ დროს კი ენერჯიის წყარო არის აკუმულატორი.

აკუმულატორის განმუხტვის შემთხვევაში, ნათურა **BATT** - დაიწყებს ციმციმს, ხოლო ნათურა **INV.ON** - ჩაქრება. ასეთ შემთხვევაში, დაელოდეთ აკუმულატორების დამუხტვას. როდესაც მზე აქტიურ ფაზაშია, აკუმულატორების საკმარისად დასამუხტად საჭიროა 5-6 საათი. ღრუბლიან ამინდში, დამუხტვის დასაჩქარებლად, დააწეით ლილავს - **RESET**, ჩაქრება ნათურა **SYSTEM ON** და ინვერტორი გადავა „პასიურ“ რეჟიმში (ამ დროს ეკრანი უნდა ენთოს). აკუმულატორები იმუხტება „პასიურ“ რეჟიმშიც, ინვერტორი კი მოიხმარს ბევრად ნაკლებ ენერჯიას.

აკუმულატორები სრულად არ უნდა განიმუხტოს! თუ რამე მიზეზის გამო, აკუმულატორები არ იმუხტება, შესაძლებელია ისე განიმუხტოს, რომ ეკრანი ჩაქრეს და ინვერტორი ვერ ჩაირთოს გარე ჩარევის გარეშე.

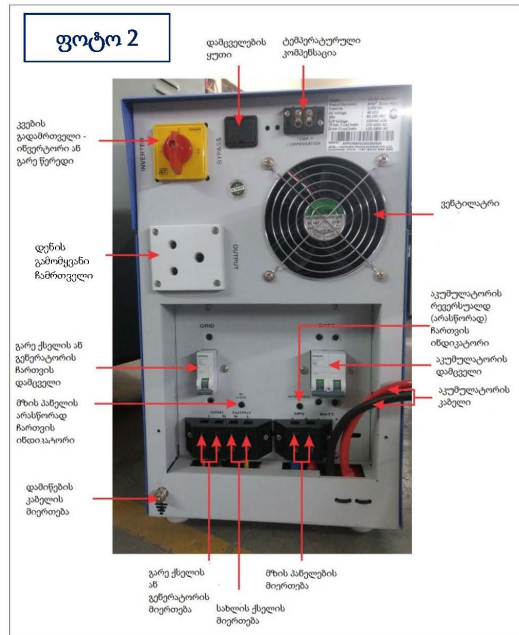


ფოტო 1

თუ ნათურები და ევრანი არ ანთია ე.ი. „ინვერტორი“ გათიშულია. ინვერტორის ჩართვამდე გადაამოწმეთ:

- თუ ქსელში ჩართულია აკრძალული, ან სხვა მძლავრი მოწყობილობა (ელექტრო ლუმენი, კონდიციონერი და ა.შ.) - **გათიშეთ!**
- თუ შიდა ქსელის ელექტრო დამცველი გამორთულია - **ჩართეთ!**
- თუ გამორთულია „აკუმულატორის დამცველი“ - **ჩართეთ!** (დამცველი ჩართულია თუ ღილაკი არის ზედა მდგომარეობაში, და ჩანს წარწერა **ON**).
- ინვერტორის ევრანი განათდება და - ჩართდება „პასიურ“ რეჟიმში.
- ჩართეთ ინვერტორი „აქტიურ“ რეჟიმში, ამისათვის: მოკლე დროით (1-2 წამით) დააწეეთ ღილაკი **“RESET”** (ფოტო 1), ინვერტორის წინა პანელზე. ინვერტორმა უნდა დაიწიპინოს და გამწვანდეს ნათურა - **SYSTEM ON**.
- თუ აკუმულატორები საკმარისად არის დამუხტული (არ ციმციმებს ნათურა **BATT**), ჩართდება ნათურა **INV ON** (ფოტო 1).

თუ შიდა ქსელს დენი მაინც არ მიეწოდება, შესაბამისი მიზეზების დასადგენად და მათ გადასაჭრელად იხილეთ შემდეგი გვერდები:



7

პრობლემების აღწერა და მათი გადაჭრის გზები

1. სახლის შიდა ქსელს არ მიეწოდება ელექტროენერჯია:

1.1 ჩამქრალია ინვერტორის ევრანი და მწვანე ნათურა SYSTEM ON (ფოტო 1) - ინვერტორი გამორთულია. შეამოწმეთ აკუმულატორის დამცველი: თუ არის ქვედა (**OFF**) მდგომარეობაში გადაიყვანეთ ზედა (**ON**) მდგომარეობაში. თუ ყველაფერი წესრიგშია, უნდა აინთოს ინვერტორის ევრანი - ინვერტორი გადავა „პასიურ“ რეჟიმში. თუ წითელი ნათურები არ ანთია გადაიყვანეთ ინვერტორი „აქტიურ“ რეჟიმში.

1.2 ევრანი ჩამქრალია, ან ირთება - ქვრება (ფოტო 1) და აკუმულატორის დამცველი ზედა (**ON**) მდგომარეობაშია (ფოტო 2) - სავარაუდოდ აკუმულატორები არის სრულად განმუხტული. საჭიროა მათი დამუხტვა. როცა ინვერტორი ვერ ირთება „პასიურ“ რეჟიმში, ის ვერ დამუხტავს აკუმულატორს, ვერც მზის პანელებით და ვერც გარე გენერატორის გამოყენებით. ასევე შეიძლება დაზიანებული იყოს ინვერტორი. **დარეკეთ სერვის ცენტრის ცხელი ხაზის ნომერზე!**

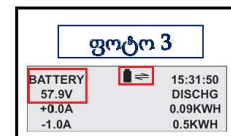
1.3 ჩამქრალია მწვანე ნათურა SYSTEM ON, ევრანი ანთია, წითელი ნათურები არ ანთია და არც ციმციმებს (ფოტო 1) - ინვერტორი არის „პასიურ“ რეჟიმში. გადაიყვანეთ ინვერტორი „აქტიურ“ რეჟიმში ღილაკი **RESET**-ზე (ფოტო 1) 1-2 წამის განმალაპარაკებით თითის დაწოლით უნდა აინთოს ნათურა **SYSTEM ON**.

1.4 ციმციმებს წითელი ნათურა BATT (ფოტო 1) - განმუხტულია აკუმულატორები. დაელოდეთ აკუმულატორის დამუხტვას. თუ ანთია ნათურა **SYSTEM ON** (ინვერტორი არის „აქტიურ“ რეჟიმში), სასურველია აკუმულატორების დამუხტვამდე ინვერტორი გადაიყვანოთ „პასიურ“ რეჟიმში ღილაკზე **RESET** (ფოტო 1) 1-2 წამით თითის დაწოლით. **SYSTEM ON** უნდა ჩაქრეს.

თუ აკუმულატორები დაიმუხტა, პანელზე ძაბვა არის 48 ვოლტზე (ფოტო 3) მეტი და ნათურა **BATT** (ფოტო 1) მაინც ციმციმებს, გამორთეთ აკუმულატორების დამცველი, დაელოდეთ 10-15 წამი და ხელახლა ჩართეთ. 220 ვოლტის მისაღებად ინვერტორი გადაიყვანეთ „აქტიურ“ რეჟიმში (ღილაკით **RESET**). უნდა აინთოს ნათურა **INV, ON**.

მიაქციეთ ყურადღება რომ აკუმულატორების ძაბვა არ დაეცეს 42 ვოლტზე დაბლა.

1.5 ანთია მწვანე ნათურა SYSTEM ON, ანთია INV, ON, არ ანთია და არც ციმციმებს წითელი ნათურები (ფოტო 1) - სავარაუდოდ, ინვერტორი მუშაობს გამართულად და პრობლემა შიდა ქსელშია. შეამოწმეთ შიდა ქსელის დამცველი (როგორც წესი დამაგრებულია კედელზე), ან შიდა ქსელის გაყვანილობა. მიაქციეთ ყურადღება, რომ ინვერტორის უკანა მხარეს წითელი ფერის გადამრთველი („კვების გადამრთველი-ინვერტორი ან გარე წერტილი“) იყოს მარცხენა, „1“ მდგომარეობაში (ფოტო 2)!



8

2. მზის პანელები ვერ მუშავენ აკუმულატორებს:

2.1 მზის პანელები ვერ მუშავენ აკუმულატორებს - დღის განმავლობაში საერთოდ არ იწებება ნათურა SPV, CHG (ფოტო 1), მზე აქტიურ ფაზაში და მას პანელები არ იხრებიან. ინვერტორის ეკრანზე (ფოტო 1) შეამოწმეთ, **SOLAR** რეჟიმის მძვავი (ფოტო 4). თუ **SOLAR** მძვავი - ნულია (0), სავარაუდოდ დაზიანებულია პანელების გაყვანილობა, კონექტორები ან თვით პანელები.



თუ დაზიანებულია შავი ან წითელი „სოლარ“ კაბელი ან ამოვარდნილია მიერთების ადგილებიდან,

დაათვალიერეთ შავი და წითელი კაბელის ბოლოები ვიზუალურად და დარწმუნდით, რომ არ იყოს ამოვარდნილი ინვერტორის კონტაქტებიდან.

პრობლემა აქვს პანელის დამაკავშირებელ „კონექტორებს“. კონექტორის ჩახსნისას მიაქციეთ ყურადღება, რომ პლასტმასის შიგნით ლითონის კონტაქტები არ იყოს „ჩავარდნილი“.

პრობლემა აქვს პანელს: დაათვალიერეთ პანელი ხომ არ არის დაზიანებული. თუ დაზიანებას ვერ აღმოაჩენთ, შეიძლება დაზიანებული იყოს ინვერტორი. **დარეკეთ სერვის ცენტრის ცხელი ხაზის ნომერზე!**

2.2 დღის განმავლობაში პერიოდულად იწებება და ქვდება ნათურა SPV, CHG, ხშირად მერყეობს მძვავი SOLAR ეკრანზე (ფოტო 1).

სავარაუდოდ მზის პანელებს ეცემა ჩრდილი ან არასაკმარისი განათება. გაწმინდეთ პანელები (მოაცილეთ ჭუჭყი, მტვერი, ფოთლები, თოვლი და სხვა). ჩაჭერთ ხის ტოტები, რომლებიც ჩრდილავს მზეს. ტალახის ან/და მტვრის შემთხვევაში გადარეცხეთ პანელები წყლით და ჯობსზე დამაგრებული ნაჭრით, ფაქიზად გაწმინდეთ ისე, რომ არ დაზიანდეთ ზედაპირი! ფრთხილად გადმოყარეთ პანელზე დაყრილი თოვლი!

2.3 ნათურა SPV, CHG საერთოდ არ ირთება (ფოტო 1), ანათებს წითელი ნათურა ინვერტორის უკანა მხრიდან (ფოტო 2).

სავარაუდოდ არასწორად არის შეერთებული მზის პანელები. **დარეკეთ სერვის ცენტრის ცხელი ხაზის ნომერზე!**

2.4 დღის განმავლობაში აკუმულატორები იმუხტება, მცირე დროის განმავლობაში ანთია SPV, CHG მაგრამ მუხტს დიდხანს არ ყოფნის - მალე იწყებს ციმციმს ნათურა BATT (ფოტო 1).

მიზეზი 1: აკუმულატორებში მზის პანელებიდან მიღებული ენერჯია ნაკლებია ვიდრე მის მიერ შიდა ქსელში მიწოდებული ენერჯია. ამიტომ აკუმულატორი თანდათანობით განიმუხტება.

ა) შეეცადეთ მზის პანელებმა მიიღონ მაქსიმალურ განათება. გაითვალისწინეთ რომ შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში მზე მუხტდება არის აქტიურ ფაზაში, შესაბამისად მზის პანელები იღებენ ნაკლებ ენერჯიას. გაზაფხულის მეორე ნახევარსა და ზაფხულის პერიოდში მზიდან მიღებული ენერჯია მატულობს.

ბ) შეამოწმეთ ჩართული მოწყობილობების რაოდენობა და დრო. ასევე, ენერჯიის მოხმარებისას, გადაიყვანეთ ინვერტორი „პასიურ“ რეჟიმში. „პასიურ“ რეჟიმში ინვერტორი შიდა მიზნებისთვის მოიხმარს ბევრად ნაკლებ ენერჯიას ვიდრე „აქტიურ“ რეჟიმში.

მიზეზი 2: აკუმულატორი ვერ ინახავს საკმარის ენერჯიას - მისი ტევადობა შემცირებულია, ამის მიზეზი შეიძლება იყოს:

ა) აკუმულატორის ზედმეტად მაღალი ან დაბალი ტემპერატურა: შეეცადეთ აკუმულატორი მუდმივად გქონდეთ ოთახის ტემპერატურაზე (+20-25 გრადუსი).

ბ) აკუმულატორის დაზიანება: აკუმულატორი მალე რომ არ გამოვიდეს მწყობრიდან, შეეცადეთ ის არ განიმუხტოს ბოლომდე (ნახევარზე ნაკლებად). მიაქციეთ ყურადღება ინვერტორის ეკრანს (ფოტო 1), შეეცადეთ აკუმულატორების მძვავი 48 ვოლტზე დაბლა არ დაეცეს, ხოლო პანელზე აკუმულატორის გამოსახულება ნახევარს არ ჩამოცდეს (ფოტო 5).

იმ შემთხვევაში თუ აკუმულატორი ვერ ახერხებს მზის პანელებიდან კარგად დამუხტვას, დღის განმავლობაში, რეკომენდირებულია გარე გენერატორის დახმარებით დაიმუხტოს გამოყენება. არ შეაერთოთ გენერატორი დამოუკიდებლად, დარეკეთ სერვის ცენტრის ცხელი ხაზის ნომერზე!



3. ინვერტორი განუწყვეტლივ წრიაინებს / ინვერტორის პანელის ეკრანზე ანთია წითელი ნათურები (BATT, OVER, MAINS, FAULT, MPPT OVERHEAT) (ფოტო 1) - ინვერტორის წრიაინი მიუთითებს, რომ ინვერტორის პარამეტრები სვდება ნორმას, დაზიანება ან სხვა პრობლემაა.

3.1. ციმციმებს ნათურა BATT (ფოტო 1) - აკუმულატორები განიმუხტა, იხილეთ პუნქტი 1.4

3.2. ნათურა BATT (ფოტო 1) განუწყვეტლივ ანთია - აკუმულატორების მძვავი ნორმაზე მაღალია. გამოითეთ ინვერტორის „აკუმულატორის დამცველი“ (ფოტო 2), დარეკეთ სერვის ცენტრის ცხელი ხაზის ნომერზე!

3.3. ციმციმებს ნათურა OVER (ფოტო 1) - ინვერტორი გადახურებულია. სათავსოში მაღალი ტემპერატურაა, გაანთავსოთ სათავსო.

3.4. ნათურა OVER მუდმივად ანთია (ფოტო 1) - სისტემა გადატვირთულია. გაითმეთ ჩართული მოწყობილობების ნაწილი რომ შეამციროთ დატვირთვა.

3.5 ანთია ნათურა FAULT (ფოტო 1) - მოკლე ჩართვა ან სხვა პრობლემა: მოკლე ჩართვის დროს ინვერტორი წვეცტს ძაბვის მიწოდებას და პანელზე ინთება ნათურა FAULT. თუ მოკლე ჩართვის მიზეზი აღმოფხვრილია, ინვერტორი მუშაობას აღადგენს 10 წამის შემდეგ. თუ ამ დროის განმავლობაში მოკლე ჩართვა ისევ არსებობს, მაშინ ინვერტორის მუშაობა არ განახლდება.

ასეთ შემთხვევაში მიყევით შემდეგ ინსტრუქციას:

- 1) გამორთეთ შიდა ქსელის დამცველი;
 - 2) გადაიყვანეთ ინვერტორი „პასიურ“ რეჟიმში - დილაკზე RESET 1-2 წამით თითის დაწოლით. თუ ნათურა FAULT არ ჩაქრა, გათიშეთ ინვერტორის აკუმულატორების დამცველი (ფოტო 2);
 - 3) დაელოდეთ რამდენიმე წამი, ინვერტორის ეკრანის ჩაქრობას და ხელახლა ჩართეთ. თუ ნათურა FAULT ჩაქრა, დილაკი RESET-ით გადაიყვანეთ ინვერტორი „აქტიურ“ რეჟიმში (დააწეხით დილაკ RESET 1-2 წამით);
 - 4) თუ შიდა ქსელის გათიშვის მიუხედავად FAULT ისევ ანთია, სავარაუდოდ ინვერტორი დაზიანდა. **დარეკეთ სერვის ცენტრის ცხელი ხაზის ნომერზე!**
 - 5) თუ FAULT ჩამქრალია, უსაფრთხოებისთვის გადაიყვანეთ ინვერტორი „პასიურ“ რეჟიმში (SYSTEM ON უნდა ჩაქრეს) . იპოვეთ შიდა ქსელში მოკლე ჩართვის მიზეზი და შეაკეთეთ;
 - 6) ჩართეთ შიდა ქსელის დამცველი და გადაიყვანეთ ინვერტორი „აქტიურ“ რეჟიმში.
 - 7) **3.6 MPPT Overheat (ფოტო 1)**- აკუმულატორების დამტენი გადახურდა - **დარეკეთ სერვის ცენტრის ცხელი ხაზის ნომერზე!**
- 3.7 სისტემა არ მუშაობს - ეკრანზე წერია EQUALOZE MODE (ფოტო 1).** - 5-6 წამის განმავლობაში დააწეხით დილაკს RESET

გთხოვთ გაითვალისწინოთ!

- 4 ცალი პანელი, ჯამში გამოიმუშავებს მაღალ ძაბვას (200 ვოლტს). მიაქციეთ ყურადღება, რომ პანელებიდან მომავალი კაბელი არ დაზიანდეს და მასთან ვინმეს არ ჰქონდეს წვდომა; **მოერიდეთ კაბელებს!**
- თუ მზის პანელებიდან გამომავალი ელექტრო სადენები მოწყდა, სასწრაფოდ გათიშეთ მზის პანელები სადენიდან კონექტორების მეშვეობით!
- მზის პანელები არ გამოიმუშავებენ დენს თუ მას რამე ჩრდილავს ან მასზე დევს ნებისმიერი ნივთები, ტოტები, ფოთლები, მტერი ტალახი ან თოვლი. ტალახის ან/და მტერის შემთხვევაში გადარეცხეთ პანელები წყლით და ჯობზე დამაგრებული ნაჭრით, ფაქიზად გაწმინდეთ ისე რომ არ დააზიანოთ ზედაპირი! ფაქიზად გადმოყარეთ პანელზე დაყრილი თოვლი!
- მიაქციეთ ყურადღება, რომ რკინის კონსტრუქციას არ მოძერეს და არ დაზიანდეს დამიწების ლურჯი კაბელი! ინვერტორი და სისტემა უნდა იყოს დამიწებული!
- დამოუკიდებლად არ ახსნათ ლუქი ყუთის და არ სცადოთ ინვერტორის შეერთების შეცვლა ან ინვერტორის დაშლა! ასევე, არ სცადოთ ინვერტორის კონფიგურაციის დამოუკიდებლად შეცვლა. **გაითვალისწინეთ, რომ ორივე შემთხვევაში გარანტიის მოქმედება შეწყდება!**
- შეეცადეთ რომ აკუმულატორების ძაბვა მერყეობდეს 48 - 51.5 ვოლტის ფარგლებში.
- ინვერტორი უნდა იდგეს მშრალ, დაცულ ადგილას. ტემპერატურა უნდა იყოს 10-40 გრადუსის შუალედში. აკუმულატორების და ინვერტორის მუშაობის გახანგრძლივების მიზნით, შეეცადეთ რომ ტემპერატურა იყოს 20-25 გრადუსის შუალედში!

ნებისმიერი ტექნიკური სამუშაოების ჩატარების დროს, ინვერტორის შესაბამისი დამცველი უნდა იყოს გათიშული! არ ჩაატაროთ თვითნებური სამუშაოები მომწოდებელთან შეთანხმების გარეშე, რადგანაც შეიძლება გაუქმდეს საგარანტიო პირობები!

საჭიროების შემთხვევაში დარეკეთ მომწოდებელი კომპანიის UGT ცხელი ხაზის ნომერზე

**ცხელი ხაზი:
032 2 220 211**

APPENDIX 5: PRESENTATION ON MANUAL OF SOLAR PV SYSTEMS



ქსელისგან დამოუკიდებელი მზის ფოტოელექტრული სისტემა

ენერგოეფექტურობის ცენტრი საქართველო



ელექტრული ქსელისგან დამოუკიდებლობა

როდესაც გაქვთ მზის ფოტოელექტრო სისტემა და არ ხართ მიერთებული ელექტროენერჯის ერთიან ეროვნულ ქსელთან ეს ნიშნავს იმას, რომ თქვენ ფლობთ საკუთარ მიკრო ენერგოკომპანიას.

და ჩვეულებრივი ელ.ენერჯის მოხმარებელისგან განსხვავებით გიჩნდებათ დამატებითი ვალდებულება დაგეგმოთ საკუთარი ელ.მომარაგება-მოხმარების პროცესიც.

ელექტრო ენერჯის გამომუშავება-მოხმარების სწორ დაგეგმვაზეა დამოკიდებული საკუთარი საჭიროების საიმედო და გრძელვადიანი დაკმაყოფილება

ელექტრული ქსელისგან დამოუკიდებლობა

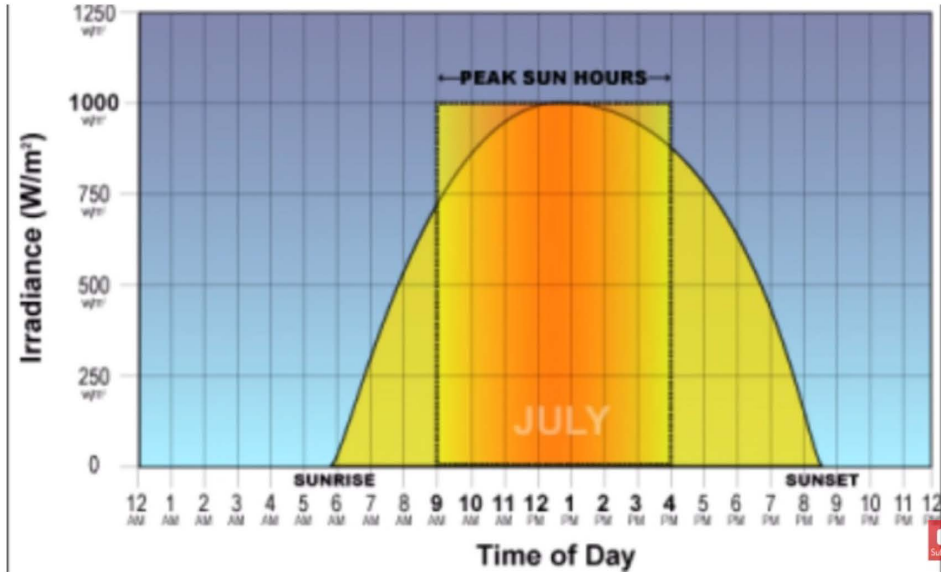
ავტონომიური მზის მიკრო ელ.სადგურით ელ მომარაგების დაგეგმა კი პირველ რიგში ნიშნავს მზის სისტემის ფუნქციონირების შესახებ ზოგადი ინფორმაციის ფლობას და საკუთარი ელ.მოხმარების ხასიათის მორგებას მზის სისტემის მახასიათებლებთან

ქსელისგან დამოუკიდებელი მზის ელექტროსადგურის მოხმარების პრინციპი



მზის სისტემის მოხმარების სახელმძღვანელო

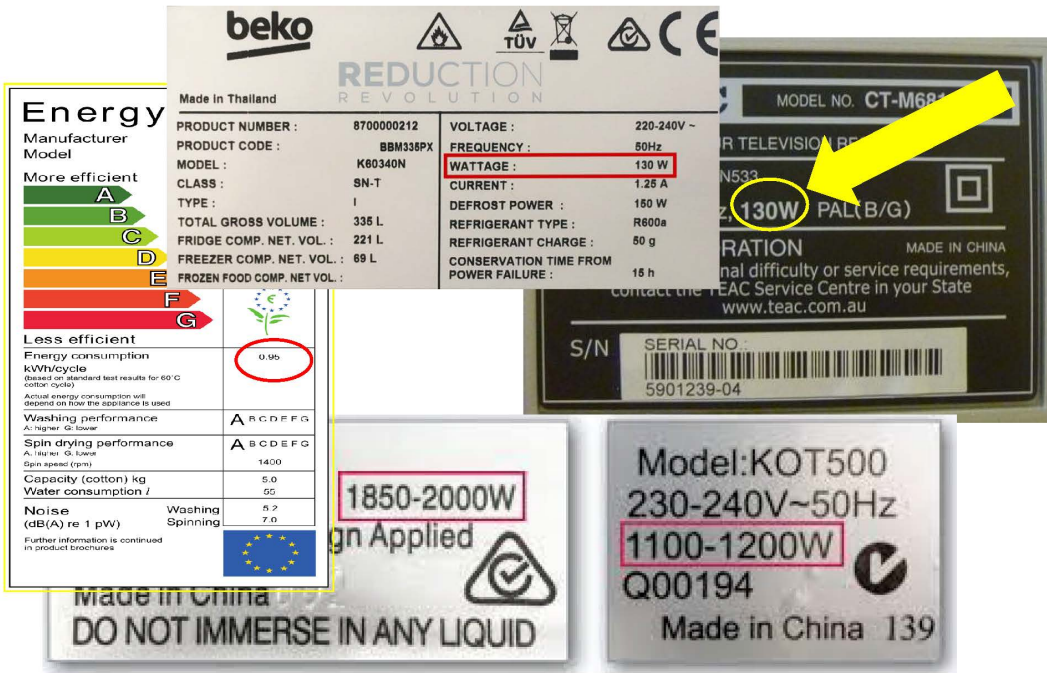
მზის აქტიური / პიკური საათები



რამდენი ენერჯია მჭირდება?

იმის განსაზღვრა, რამდენი ენერჯია უნდა გამოიმუშაოს თქვენმა მზის ფოტოელექტრულმა სისტემამ ქსელის გარეშე ცხოვრებისთვის, ანალოგიურია ქსელთან მიერთებული მზის სისტემის ზომის განსაზღვრისა, იმ განსხვავებით, რომ მისი გამოყენებისთვის არასოდეს მოგვივა ენერჯიის გადასახადის ქვითარი. ასე რომ, პირველი ნაბიჯია - შეადგინოთ სია იმ მოწყობილობებისა, რომელთა გამოყენებასაც აპირებთ. უბრალოდ გახსოვდეთ, რომ რაც მეტ ენერჯიას გამოიყენებთ, მით მეტი ენერჯია უნდა აწარმოოთ.

უფრო ზუსტი რომ იყოთ, შეიძლება ნახოთ ეტიკეტი სიმძლავრის მითითებით ყოველ მოწყობილობაზე ან მის ნაწილზე, შემდეგ შეაფასოთ, რა დროით გამოიყენებთ მას დღის განმავლობაში, შემდეგ კი გადაიანგარიშოთ.



თქვენი აკუმულატორების მოცულობა/ტევადობაა 9600ვტ.სთ ანუ 9,6 კვტ.სთ.

აქედან აკუმულატორების ხანგრძლივი გამართული მუშაობისთვის თქვენს (აკუმულატორის საექსპლუატაციო ინსტრუქციის მიხედვით) განკარგულებაშია მხოლოდ ამ ენერჯის 50% ანუ 4,8კვტ.სთ

ზემოთ მოცემული მოწყობილობებიდან:

- სარეცხი მანქანა ერთ ციკლში მოიხმარს 0.96კვტ.სთ ენერჯიას
- უთო 1500ვტ.სთ ანუ 1,5 კვტ.სთ
- ერთი დიოდური ნათურა მოიხმარს 10 ვტ.სთ ენერჯიას ანუ 0.01კვტ.სთ.
- ერთ ტელევიზორი 300ვტ.სთ-ს ანუ 0.3 კვტ.სთ-ს.
- მცირე ზომის მაგივარის კომპრესორი საათში მოიხმარს 130 ვტ.სთ ენერჯიას ანუ 0,13 კვტ.სთ. თუმცა გასათვალსიწინებელია, რომ 24 საათის განმავლობაში ჩართულია არაუმეტეს 8 სთ-განმავლობაში.

ენერგომოხმარების დაგეგმვის გამარტივებული მაგალითი

გავნვსაზღვროთ სრულად დამუხტული აკუმულატორის პირობებში სარეცხვის რეცხვის შემდეგ და 1,5 სთ- უთოს გამოყენების შემდეგ როდესაც, დღე-ღამეში 3 ნათურა ანთია 10 სთ-ს განმავლობაში, რამდენ ენერგიას მოვიხმართ დღე-ღამეში და რამდენი ე.წ. სასარგებლო ენერგია რჩება აკუმულატორსულ ბატარიაში?

რამდენ ხანს შევძლებთ ნარჩენი სასარგებლო ენერგიით მაგ. ტელევიზორის ყურებას ისე, რომ აკუმულატორები არ დავაზიანოთ?

გამარტივებული გაანგარიშების მაგალითი

ენერგია აკუმულატორში	სასარგებლო ენერგია	სარეცხი მანქანა	უთო	მაცივარი	ნათურა	სულ მოხმარებული ენერგია	დარჩენილი სასარგებლო ენერგია	ტელევიზორის დადგმული სიმძლავრე ანუ თვის საჭირო ენერგია 1სთ-ში	ტელევიზორის მუშაობის დრო
კვტ.სთ	კვტ.სთ	კვტ.სთ	კვტ.სთ	კვტ.სთ	კვტ.სთ	კვტ.სთ	კვტ.სთ	კვტ.სთ	სთ
9.6	4.8	0.96	2.25	1.04	0.3	4.55	0.25	0.3	1

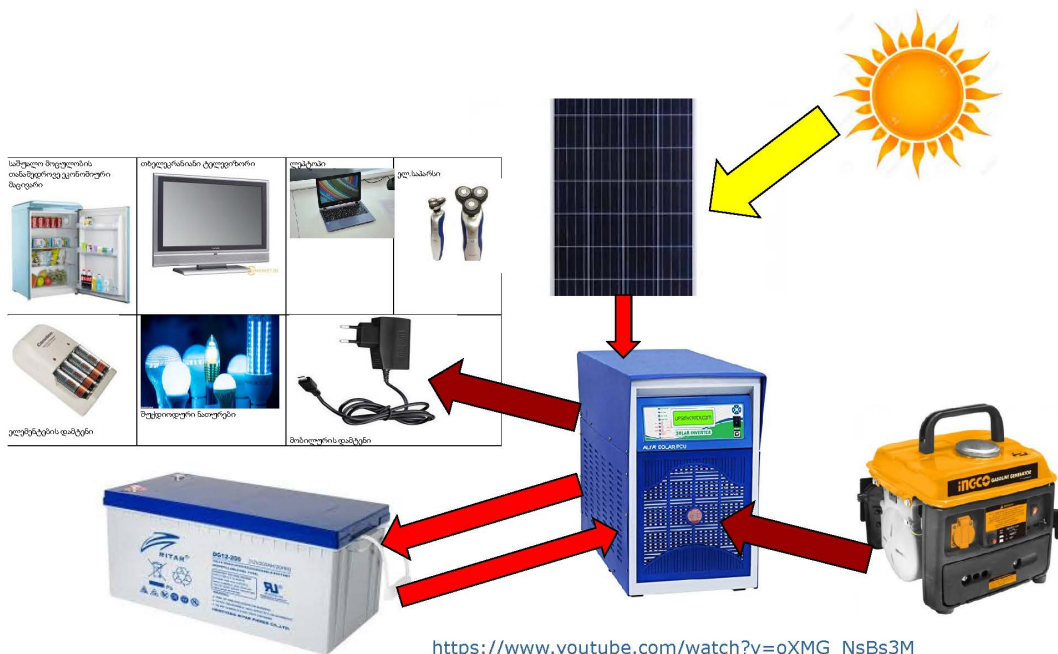
სასარგებლო ენერგია არის კუმულატორიში არსებული ენერგიის 50% ანუ 4,8 კვტ.სთ უთოს მიერ მოხმარებული ენერგია: 1,5 კვტ.სთ X 1,5 სთ = 2,25 კვტ.სთ
 მაცივრის მიერ მოხმარებული ენერგია: 0.13 კვტ.სთ X 8 სთ = 1,04 კვტ.სთ
 ნათურების მიერ მოხმარებული ენერგია: 3 ნათურა X 0,1 კვტ.სთ X 10 სთ = 0,3 კვტ.სთ
 ნარჩენი ენერგია შეადგენს 0,25 კვტ.სთ-ს
 რაც ტელევიზორის 1სთ.-მდე მუშაობის საშალებას მოგცემთ.

გასათვალისწინებელია რომ მეორე დღეს მზის აქტივობამ შეიძლება ვერ უზრუნველყოს აკუმულატორების დამუხტვა და შეიძლება ელ.ენერგიის მოხმარების მინიმუმამდე შემცირება ან სრული შეზღუდვა მოგიწიოთ!!!

სისტემის კომპონენტები:

- **მზის პანელი** (გარდაქმნის მზის ენერჯიას ელექტრულ ენერჯიად) – 4 ცალი LG-ს წარმოების მზის პანელი
- **აკუმულატორის დამუშავის კონტროლერი და ინვერტორი** - UTL წარმოების მოწყობილობა (შემდგომში „ინვერტორი“) - 1 ცალი
- **აკუმულატორები** - 4 ცალი Ritar Power-ის წარმოების 200 ამპერსათიანი 12 ვოლტიანი აკუმულატორი (ტყვიის აკუმულატორი ჟელეს ტექნოლოგიით)
- მზის პანელებიდან მომავალი კვების კაბელები - **წითელი** და შავი - ე.წ. „სოლარ“ კაბელი - (მზის პანელებიდან მიაწვდის ელექტროენერჯიას „ინვერტორს“)
- მზის პანელების სამაგრი ლითონის კონსტრუქცია
- დამიწების კაბელი (**ლურჯი**) - გამოიყენება ინვერტორის დასამიწებლად მზის პანელების სამაგრ ლითონის კონსტრუქციაზე
- ლითონის კარადა - **მწვანე** ფერის რომელშიც განთავსდება აკუმულატორები და ინვერტორი. ადევს “UGT” ნიშნიანი ლუქი
- შიდა ქსელის დამცველი - განლაგებულია ინვერტორისა და შიდა ქსელს შორის

მზის სისტემის მოხმარების სახელმძღვანელო



რა შეიძლება ჩაერთოს მზის სისტემაში ფაქტიურად შეუზღუდავად, მაგრამ მხოლოდ საჭიროების შემთხვევაში

საშუალო მოცულობის თანამედროვე ეკონომიური მაცივარი



თხელეკრანიანი ტელევიზორი



ლექტობი



ელ.საპარსი



ელემენტების დამტენი



შუქდიოდური ნათურები



მობილურის დამტენი

რა შეიძლება ჩაერთოს მზის სისტემაში მცირე დროის (1-2 სთ-მდე) განმავლობაში: რეკომენდირებულია შუადღისას, როდესაც მზე აქტიურ ფაზაშია და აკუმულატორები დატვირთული

მცირე მტვერსასრუტი (800 ვატამდე)



მცირე სიმძლავრის სარეცხი მანქანა, რომელსაც არ აქვს წყლის გაცხელების ფუნქცია

მცირე სიმძლავრის ელექტრობურდი ან მსგავსი ელ.ხელსაწყოები



მცირე სიმძლავრის ვენტილატორი



კინესკოპიანი ტელევიზორი



კინესკოპიანი კომპიუტერი



ნაკლებ მძლავრი უთო

სასურველია თავიდან ავირიდოთ ამ მოწყობილობებიდან ორი ან მეტის ერთდროული მუშაობა მზის სისტემის მოხმარების სახელმძღვანელო

რა არ უნდა ჩართოთ მზის სისტემაში:

 გამათბობელი	უთო 	ელექტრო ჩაიდან 	კონდინციონერი 
მეღვინის „სვარკის“ აპარატი 	მძლავრი სარჩილავი 	მძლავრი მტვერსასრუტი 	თმის საშრობი 
მიკრო ტალღოვანი ღუმელი 	სარეცხი მანქანა, რომელსაც აქვს წყლის გაცხელების ფუნქცია 	პერფორატორი 	

და სხვა მძლავრი ელ მოწყობილობები

მზის სისტემის მოხმარების სახელმძღვანელო

სისტემის მუშაობის ძირითადი პრინციპი

მზის პანელების მიერ გამომუშავებული მუდმივი დენი გარდაიქმნება **220 ვ.** საყოფაცხოვრებო (ცვლად) დენად **ინვერტორის** მიერ და მიეწოდება **შიდა ქსელს**. მზის პანელების მიერ გამომუშავებული ჭარბი ენერგია კი გროვდება **აკუმულატორებში**.

აკუმულატორები მაქსიმალურად იმუნტება მზიან, უდრუბლო ამინდში. ნაკლებად იმუნტება ცუდ ამინდში. დამე - მთვარის ან ვარსკვლავების შუქზე აკუმულატორები არ იტენება.

რაც უფრო მეტი ენერგიას მოიხმარეთ მზის ატიურ ფაზაში, მით უფრო ნაკლები რჩება აკუმულატორების დასატენად.

სისტემას არანაირი განსაკუთრებული მომსახურება არ ჭირდება - მანამ მზე არის ცაზე, ელექტროენერგია გამომუშავდება, ბნელ დროს კი ენერგიის წყარო არის აკუმულატორი.

აკუმულატორში ენერგიის გამოლევის, აკუმულატორის განმუხტვის, შემდეგ სისტემა გაითიშება და არ ჩაირთვება მანამ, სანამ პანელებს არ დაეცემა მზის სინათლე.

მზის სისტემის მოხმარების სახელმძღვანელო

ინვერტორის წინა პანელის ნათურების აღწერილობა



SYSTEM ON – ინვერტორი არის „აქტიურ“ რეჟიმში.

INV ON – როცა დილაკი ანთია ხდება მზის ან აკუმულატორებიდან მიღებული ენერჯის გარდაქმნა 220 ვოლტად და მიწოდება ქსელში.

SPV CHG - ხდება მზის პანელების მიერ აკუმულატორების დამუხტვა.

BATT - ციმციმებს -აკუმულატორი განმუხტულია

როცა **SYSTEM ON** გამორთულია მაგრამ ეკრანი ანთია ინვერტორი არის „პასიურ“ რეჟიმში. „აქტიურ“ და „პასიურ“ რეჟიმებს შორის გადართვა ხდება დილაკით RESET. აკუმულატორის დამუხტვა ხდება „პასიურ“ რეჟიმშიც.

მზის სისტემის მოხმარების სახელმძღვანელო

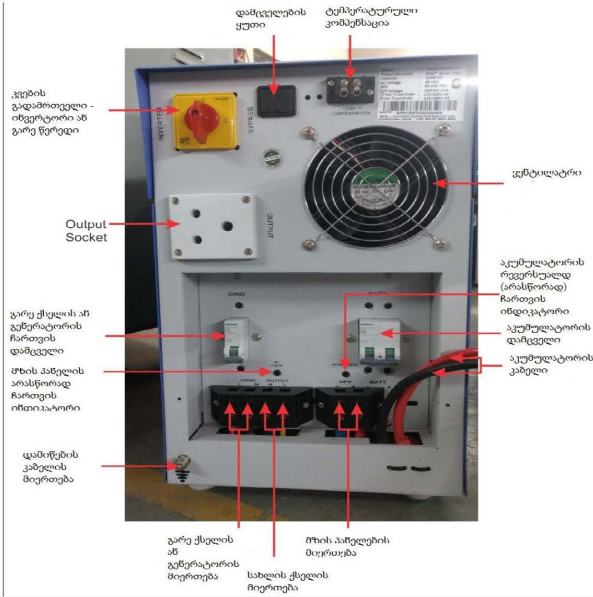
ინვერტორის წინა პანელის ნათურების აღწერილობა



- **GRD CHG.** – ხდება გენერატორიდან აკუმულატორების დამუხტვა
- **BATT** - აკუმულატორების სტატუსი - (ციმციმებს - განმუხტულია, მუდმივად ანთია - ზედმეტად დამუხტულია)
- **OVER** - ზედმეტი (ციმციმებს - სისტემა გადახურდა, მუდმივად ანთია - გადატვირთულია)
- **MAINS** - გარე ქსელი/გენერატორი
(ციმციმებს - სიხშირე სცდება ნორმას, მუდმივად ანთია - ძაბვა სცდება ნორმას)
- **FAULT** - პრობლემა (მაგ. მოკლე ჩართვა)
- **MPPT OVERHEAT** - აკუმულატორის დამტენის გადახურება

მზის სისტემის მოხმარების სახელმძღვანელო

ინვერტორის უკანა კედლის სურათი



მზის სისტემის მოხმარების სახელმძღვანელო


სისტემის მუშაობის აღწერილობა

- ძლიერი მზის და მიღებული ენერჯიის შესაბამისი მოხმარების დროს სისტემას მუშაობას არანაირი ჩარევა არ სჭირდება. ამ დროს ინვერტორი უნდა იყოს „აქტიურ“ რეჟიმში - უნდა ენთოს ნათურა **SYSTEM ON**.
- **მზის პანელების** მიერ გამოთქმული მუდმივი დენი გარდაიქმნება **220 ვ.** საყოფაცხოვრებო (ცვლად) დენად **ინვერტორის** მიერ და მიეწოდება **შიდა ქსელს**. ჭარბი ენერჯია კი გროვდება **აკუმულატორებში**. რაც უფრო მეტი ენერჯიას მოიხმარეთ მზის აქტიურ ფაზაში, მით უფრო ნაკლები რჩება აკუმულატორების დასატენად. როცა მზის ენერჯია არ არის საკმარისი, 220 ვ გამოთქმავება აკუმულატორებში შენახული ენერჯიიდან.
- პანელები მიერ მაქსიმალური ენერჯია გამოთქმავდება მზიან, უღრუბლო ამინდში. მოღრუბლულ ამინდში პანელების მინიმალურ ენერჯიას იძლევა.
- აკუმულატორების გარკვეულ დონეზე დაბლა განმუხტვისას - **თუ ციმციმებს ნათურა BATT** ინვერტორი აღარ გამოიმუშავებს 220 ვოლტს დენს. ასეთ შემთხვევაში უნდა ვაცალოთ აკუმულატორებს დამუხტვა.

თუ აკუმულატორები არ მიიღებენ ენერჯიას ისინი განაგრძობენ განმუხტვას და შეიძლება ისეთ დონეზე განიმუხტონ რომ ინვერტორმა ვერ მოახერხოს თუნდაც „პასიურ“ რეჟიმში ხელახლა ჩართვა ძლიერი მზის პირობებშიც. ასეთ შემთხვევაში საჭირო გახდება გარე ჩარევა


მზის სისტემის მოხმარების სახელმძღვანელო

სისტემის პარამეტრების შემოწმება ინვერტორის პანელის მეშვეობით

სისტემის პანელზე პარამეტრების ჩამონათვალი რიგრიგობით იცვლება. იმისთვის რომ ავტომატური ცვლილება შევწყვიტოთ, უნდა დავაჭიროთ ღილაკს  ამის შემდეგ ზემოთ / ქვემოთ ისრებით შეიძლება სხვადასხვა პარამეტრებს გამოვყანა


აკუმულატორის დამუხტვის დონე  მუშა რეჟიმი

აკუმულატორების ძაბვა
 აკუმულატორების დამუხტვის დენი
 აკუმულატორების განმუხტვის დენი

BATTERY		15:31:50
57.9V		DISCHG
+0.0A		0.09KWH
-1.0A		0.5KWH

დრო
 მუშა რეჟიმი - Discharge - განმუხტვა

გამომავალი ძაბვა


OUTPUT		15:31:57
220V	0.0A	50Hz
	100W	
	1.9KWH	

გამომავალი სიხშირე
 დატვირთვის სიმძლავრე
 მოხმარებული ენერჯია

მზის სისტემის მოხმარების სახელმძღვანელო


სისტემის პარამეტრების შემოწმება ინვერტორის პანელის მეშვეობით

გარე ქსელის / გენერატორის შემავალი ძაბვა

GRID		15:31:57
220V	0.0A	50Hz
	0.0W	
	0.9KWH	

გარე ქსელის / გენერატორის სიხშირე

მზის პანელებიდან შემომავალი ძაბვა

SOLAR		15:31:57
140V	0.0W	0.0A
	0.8 KWH	

მზის პანელებიდან შემომავალი დენი

STATUS		15:31:57
GRD CHRGR OF - MAINS_L		
INVERTER OFF		
SOL CHRGR OFF - PV LO		

გარე ძაბვა არ მიწოდება - MAINS_L
 ინვერტორი - ჩართული (ON) /
 გამორთული OFF
 მზის პანელიდან დამუხტვა - გამორთული -
 დაბალი ძბვა (OFF - PV LO)

მზის სისტემის მოხმარების სახელმძღვანელო

სისტემის მოხმარებისას გაითვალისწინეთ !

- თუ 1-2 დღის განმავლობაში აკუმულატორები სრულფასოვნად არ იმუხტება - დღის განმავლობაში მუდმივად არ ანთია ნათურა **SPV CHG** , გადაიყვანეთ ინვერტორი „პასიურ“ რეჟიმში.
- თუ **SPV. CHG** რამდენიმე დღე საერთოდ არ ინთება დარეკეთ სერვის ცენტრში, ან თუ ვერ რეკავთ გათიშეთ ინვერტორის უკანა კედელზე მდებარე ორმაგი დამცველით. არ მიიყვანოთ აკუმულატორები სრულ განმუხტვამდე.
- გაწმინდეთ მზის პანელები. მოაცილეთ ფოთლები, მტვერი, ტალახი ან თოვლი. ტალახის შემთხვევაში გადარეცხეთ პანელები წყლით და ჯოხზე დამაგრებული ნაჭრით ფაქიზად გაწმინდეთ. გადმოყარეთ პანელზე დაყრილი თოვლი.
- შეეცადეთ რომ აკუმულატორების ძაბვა იყოს 48 – 51.5 ვოლტის შუალედში.
- ინვერტორი უნდა იდგეს მშრალ დაცულ ადგილას გარემო ტემპერატურა უნდა იყოს 10-40 გრადუსის შუალედში. აკუმულატორების და ინვერტორის მუშაობის გახანგრძლივების მიზნით შეეცადეთ რომ ტემპერატურა იყოს 20-25 გრადუსის შუალედში.

მზის სისტემის მოხმარების სახელმძღვანელო

იზრუნეთ უსაფრთხოებაზე!

- 4 მზის პანელები ჯამში გამოიმუშავენ მაღალ ძაბვას (200 ვოლტს). ამიტომ საჭიროა რომ მიაქციოთ ყურადღება იმას, რომ პანელებიდან მომავალი კაბელი არ დაზიანდეს და მასთან ვინმეს არ ჰქონდეს წვდომა.
- თუ შავი ან **წითელი** კაბელი ინვერტორს მოწყდა სასწრაფოდ გათიშეთ მზის პანელები სადენიდან პანელის კონექტორების ჩახსნის საშუალებით.
- მიაქციეთ ყურადღება რომ რკინის კონსტრუქციას არ მოძვრეს ან დაზიანდეს დამიწების **ლურჯი** კაბელი. ინვერტორი უნდა იყოს მუდამ დამიწებული.

დამოუკიდებლად არ ახსნათ ლუქი ყუთს და არ ცადოთ ინვერტორის შეერთების შეცვლა ან ინვერტორის დაშლა. ასევე არ ცადოთ ინვერტორის კონფიგურაციის დამოუკიდებლად შეცვლა. გაითვალისწინეთ რომ ორივე ასეთ შემთხვევაში გარანტიის მოქმედება შეწყდება

სერვის ცენტრის ტელეფონი: 032 2 220 211

მუშაობს 10:00 – 18:00 საათამდე

მოსალოდნელი პრობლემების მოგვარება: სახლის შიდა ქსელში დენი არ არის



1. ანთია მწვანე ნათურა **SYSTEM ON**, ანთია **INV. ON**, არ ანთია ან ციმციმებს წითელი ნათურები.

სავარაუდოდ ინვერტორი მუშაობს გამართულად და პრობლემა შიდა ქსელშია შეამოწმეთ შიდა ქსელის დამცველი (როგორც წესი დამაგრებულია კედელზე) ან შიდა ქსელის გაყვანილობა.

მიაქციეთ ყურადღება, რომ ინვერტორის უკანა მხარეს წითელი ფერის გადამრთველი იყოს მარცხენა, „1“ მდგომარეობაში!

2. ჩამქრალია მწვანე ნათურა **SYSTEM ON**, ეკრანი ანთია, წითელი ნათურები არ ანთია და არ ციმციმებს

ინვერტორი არის „პასიურ“ რეჟიმში გადაიყვანეთ ინვერტორი „აქტიურ“ რეჟიმში.

მოსალოდნელი პრობლემების მოგვარება: სახლის შიდა ქსელში დენი არ არის

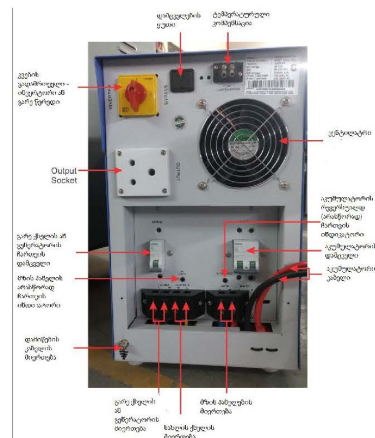


3. ციმციმებს წითელი ნათურა **BATT**

განმუხტულია აკუმულატორები:
აცალეთ დამუხტვა აკუმულატორს. თუ ანთია ნათურა **SYSTEM ON** (ინვერტორი არის „აქტიურ“ რეჟიმში) სასურველია აკუმულატორების დამუხტვამდე ინვერტორი გადაიყვანოთ

4. ჩამქრალია მწვანე ნათურა **SYSTEM ON** და ეკრანი ჩამქრალია

ინვერტორი გამორთულია შეამოწმეთ აკუმულატორის დამცველი: თუ არის ქვედა (OFF) მდგომარეობაში გადაიყვანეთ ზედა (ON) მდგომარეობაში.



მოსალოდნელი პრობლემების მოგვარება:
სახლის შიდა ქსელში დენი არ არის



5. ეკრანი ჩამქრალია ან ირთვება და იქვე ქრება, აკუმულატორის დამცველი ზედა (ON) მდგომარეობაშია

სავარაუდოდ აკუმულატორებია ძალიან განმუხტული

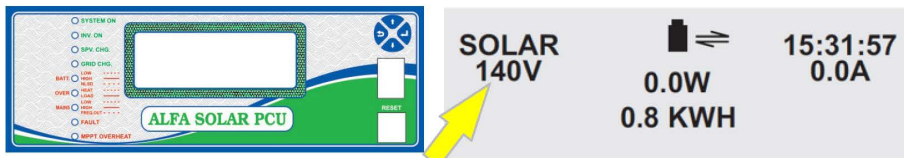
საჭიროა აკუმულატორების დამუხტვა.

როცა ინვერტორი ვერ ირთვება „პასიურ“ რეჟიმში ის ვერ დამუხტავს აკუმულატორს ვერც მზის პანელებიდან და ვერც გარე გენერატორის გამოყენებით.

ასევე შეიძლება დაზიანებული იყოს ინვერტორი.

დარეკეთ სერვის ცენტრში!

მოსალოდნელი პრობლემების მოგვარება:
მზის პანელები ვერ მუხტავს აკუმულატორებს



1. მზის პანელები ვერ მუხტავს აკუმულატორებს - დღის განმავლობაში საერთოდ არ ირთება ნათურა SPV. CHG. კაშკაშა მზეა და მას არაფერი ფარავს.

შეამოწმეთ არის თუ არა ინვერტორის ეკრანზე SOLAR რეჟიმში 0 ისგან განსხვავებულ ძაბვა. თუ SOLAR ძაბვა ნოლია სავარაუდოდ დაზიანებული პანელების გაყვანილობა, კონექტორები ან თვით პანელები

2. დღის განმავლობაში პერიოდულად ირთება და ქრება ნათურა SPV. CHG, ეკრანზე SOLAR ძაბვა ძლიერ მერყეობს.

მიზეზი არის პანელის დაბალი გაუნათებლობა ან პანელზე ეცემა ჩრდილი. გამოაჩინეთ მზე, თუ საჭირო მოჭერით ხის ტოტები. გადავწმინდეთ თუ დამტვერილი ან დათოვლილია

მოსალოდნელი პრობლემების მოგვარება:

მზის პანელები ვერ მუშავენს აკუმულატორებს

3. დღის განმავლობაში აკუმულატორები იმუხტება, გარკვეული დრო მუდმივად ანთია SPV. CHG მაგრამ მუხტი დიდხანს არ ყოფნის - მალე იწყებს ციმციმს ნათურა BATT

მიზეზი 1: აკუმულატორების მიერ მზიდან პანელებიდან მიღებული ენერჯია ნაკლებია ვიდრე აკუმულატორების მიერ შიდა ქსელში მიწოდებული ენერჯია. ამიტომ აკუმულატორი თანდათანობით განიმუხტება

ა) შეეცადეთ პანელებმა მიიღონ მაქსიმალურ განათება.

ბ) გადაიყვანეთ ხოლმე ინვერტორი „პასიურ“ რეჟიმში. „პასიურ“ რეჟიმში ინვერტორი შიდა მიზნებისთვის მოიხმარს ბევრად ნაკლებ ენერჯიას ვიდრე „აქტიურ“ რეჟიმში.

მიზეზი 2: აკუმულატორი ვერ ინახავს საკმარის ენერჯიას - მისი ტევადობა შემცირებულია

ამის მიზეზი შეიძლება იყოს 1) აკუმულატორის ზედმეტად მაღალი ან დაბლი (უარყოფითი) ტემპერატურა 2) აკუმულატორის დაზიანება

მოსალოდნელი პრობლემების მოგვარება:

ანთია წითელი ნათურები

ნათურა BATT - განუწყვეტილად ანთია - აკუმულატორების ძაბვა ნორმაზე მაღალია გამორთეთ ინვერტორი აკუმულატორის დამცველით და დარეკეთ სერვის ცენტრში.

ციმციმებს ნათურა OVER - ინვერტორი გადახურებულია .
სავარაუდოდ სათავსოში არის მაღალი ტემპერატურა. გაანიავეთ სათავსო.

ნათურა OVER მუდმივად ანთია - სისტემა გადატვირთულია
გათიშეთ ჩართული მოწყობილობების ნაწილი რომ შეამციროთ დატვირთვა

MPPT Overheat - აკუმულატორების დამტენი გადახურდა - დარეკეთ სერვის ცენტრში

ეკრანზე წერია EQUALOZE MODE - 5-6 წამით დააჭირეთ ღილაკს RESET

ანთია ნათურა FAULT მოკლე ჩართვა ან სხვა პრობლემა

მოსალოდნელი პრობლემების მოგვარება:

მოკლე ჩართვა

მოკლე ჩართვის დროს (როცა ხდება შიდა ქსელში სადენების დამოკლება) ინვერტორი წყვეტს ძაბვის მიწოდებას და ინვერტორზე იწებება ნათურა „FAULT“

თუ მოკლე ჩართვის მიზეზი გაქრა ინვერტორი მუშაობა აღდგება 10 წამის შემდეგ. თუ ამ დროის განმავლობაში მოკლე ჩართვა ისევ არსებობს მაშინ ინვერტორის მუშაობა არ აღდგება. ასეთ შემთხვევაში:

- 1) **გამორთეთ შიდა ქსელის გამთიშველი დამცველი.**
- 2) გადაიყვანეთ ინვერტორი „პასიურ“ რეჟიმში დილაკით RESET-ზე 1-2 წამით დაჭრით ან თუ ნათურა **FAULT** არ ჩაქრა გამორთეთ ინვერტორი აკუმულატორების დამცველის საშუალებით ინვერტორის უკანა მხარეს.
- 3) აცალეთ რამდენიმე წამი რომ ინვერტორის ეკრანი ჩაქრეს და ხელახლა ჩართეთ. თუ ნათურა **FAULT** ჩაქრა დილაკი RESET-ით გადაიყვანეთ ინვერტორი „აქტიურ“ რეჟიმში დილაკი RESET-ზე 1-2 წამით დაჭრით.
- 1) თუ შიდა ქსელის გათიშვის მიუხედავად **FAULT** ისევ გაჩნდა, სავარაუდოდ ინვერტორია დაზიანებული და დარეკეთ სერვის ცენტრში.
- 2) თუ **FAULT** ჩამქრალია უსაფრთხოებისთვის გადაიყვანეთ ინვერტორი „პასიურ“ რეჟიმში (**SYSTEM ON** უნდა ჩაქრეს) . იპოვეთ შიდა ქსელში მოკლე ჩართვის მიზეზი და გამოსწორეთ პრობლემა.
- 3) ჩართეთ შიდა ქსელის დამცველი და გადაიყვანეთ ინვერტორი „აქტიურ“ რეჟიმში.

გენერატორის / გარე წრედის ჩართვა

- იმ შემთხვევაში თუ გაქვთ ელექტრო გენერატორი ან სხვა გარე კვების წყარო (მიკრო ჰიდრო ელექტროსადგური) რეკომენდებულია გენერატორის ჩართვა შიდა ქსელში ინვერტორის გავლით.
- გენერატორიდან / გარე წრედიდან სადენები უერთდება ინვერტორს უკანა მხრიდან კონტაქტებზე „ გარე ქსელის ინ გენერატორის მიერთება“ – (GRID CONNECTION).
- გენერატორის კვების გათიშვა შეიძლება ინვერტორის უკანა კედელზე მარცხენა მხარეს განლაგებული დამცველის საშუალებით.
- გენერატორის ჩართვის დროს სასურველია მოხდეს გენერატორის დამიწება - მიერთება ინვერტორის დამიწების კონტაქტზე.
- თუ გენერატორს აქვს გამოსავალზე აღნიშვნები - ფაზა და ნოლი - უნდა იყოს შესაბამისად მიერთებული ინვერტორის ფაზა (L) და ნოლის (N) კონტაქტებზე.
- სამუშაოების დროს ინვერტორის შესაბამისი დამცველი უნდა აიყოს გათიშული!

არ ჩაატაროთ სამუშაოები მომწოდებელთან შეთანხმების გარეშე, რადგანაც შეიძლება გაუქმდეს გარანტიის პირობები!

მზის სისტემის მოხმარების სახელმძღვანელო

გმადლობთ !

USAID ენერჯეტიკის
პროგრამა
ი.ჭავჭავაძის 29,
თბილისი, 0179
ტელ: +995 595062505

UGT
ი.ჭავჭავაძის 17ა,
თბილისი, 0179,
თბილისი
ტელ: +995 32 2220505
www.ugt.ge

ენერჯო ეფექტურობის
ცენტრი
დ. გამრეკელის 19,
თბილისი, 0160
ტელ: + 995 32
2242540; 2242541
eecgeo@eecgeo.org
www.eecgeo.org

მზის სისტემის მოხმარების სახელმძღვანელო

USAID Energy Program

Deloitte Consulting Overseas Projects LLP

Address: 29 I. Chavchavadze Ave., 0179, Tbilisi, Georgia

Phone: +(995) 595 062505

E-mail: info@uep.ge