

	<p><b>Обект:</b></p> <p>Фотоволтаична централа „Еко Агро“ за собствени нужди с инсталирана мощност от 337kWp, ПИ 02508.90.769, м.С. Момчил, общ. Балчик, обл. Добрич</p> <p><b>Част: Електрическа</b></p> <p><b>Фаза: Работен проект</b></p>	<p>НОМЕР НА ДОКУМЕНТА <b>IN.17-G-EKO AGRO-6000.00</b></p> <p>ДАТА <b>09-2021</b></p> <p>СТРАНИЦА / ОБЩО СТРАНИЦИ <b>1 от 12</b></p> <p>ЕКЗЕМПЛЯР</p>
--	--	--

ЗАГЛАВИЕ НА ДОКУМЕНТА

**ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА**

КЛИЕНТ / ВЪЗЛОЖИТЕЛ

**“ЕКО АГРО” АД**

ПЕЧАТ, ИМЕ, ПОДПИС, ДАТА  
ИНЖ. КИРИЛ НЕСТОРОВ  
09.2021

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В  
ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ

Документацията № 41733



ЕАСТ

ПЪЛНА ПРОЕКТ

00	09.2021	Работен проект
РЕВИЗИЯ	ДАТА	ОПИСАНИЕ
ОПИС НА РЕВИЗИИТЕ		

## I. СЪГЛАСУВАЛИ

№	Част	Име и фамилия	Пк
1.	Електрическа	инж. Кирил Несторов	

## II. СЪДЪРЖАНИЕ

I. СЪГЛАСУВАЛИ .....	2
II. СЪДЪРЖАНИЕ.....	2
III. СПИСЪК НА ЧЕРТЕЖИТЕ.....	3
IV. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ.....	3
V. УДОСТОВЕРЕНИЯ ОТ КИИП ЗА ПП ПРАВОСПОСОБНОСТ.....	4
VI. УВОД.....	5
VII. ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА.....	6
VIII. КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА .....	13
X. ПРИЛОЖЕНИЯ .....	14

### III. СПИСЪК НА ЧЕРТЕЖИТЕ

Файл №	Наименование на чертежа
ЕКО АGRО-6000-01	Еднолинейна схема
ЕКО АGRО-6000-02	Ситуация
ЕКО АGRО-6000-03	Ген.план
ЕКО АGRО-6000-04	Заземителна инсталация
ЕКО АGRО-6000-05	Стрингово разпределение инвертор 1
ЕКО АGRО-6000-06	Стрингово разпределение инвертор 2
ЕКО АGRО-6000-07	Стрингово разпределение инвертор 3
ЕКО АGRО-6000-08	Комуникация и мониторинг
ЕКО АGRО-6000-09	Полагане на кабели в изкоп
ЕКО АGRО-6000-10	Детайли заземителна инсталация

### IV. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

№	Име и фамилия	Квалификация
1	инж. Кирил Несторов	Магистър електроинженер

**V. УДОСТОВЕРЕНИЯ ОТ КИИП ЗА ПП ПРАВОСПОСОБНОСТ**

камара на инженерите в инвестиционното проектиране



**УДОСТОВЕРЕНИЕ**

**ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ**

Регистрационен номер № 41733

Важи за 2021 година

**ИНЖ. КИРИЛ БОЯНОВ НЕСТОРОВ**

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН

МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

ИНЖЕНЕР

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност  
с протоколно решение на УС на КИИП 92/28.09.2012 по части:

ЕЛЕКТРИЧЕСКА

0.2021





13180213800000006-001

**GENERAL INSURANCE**

ЗАСТРАХОВАТЕЛНА ПОЛИЦА № 13180213800000006

"Алианц България" – Застрахователно Акционерно Дружество на основание предложение от Застрахования и срещу платена застрахователна премия застрахова професионалната отговорност на Застрахования по начин и условия, както следва:

<b>ВИД ЗАСТРАХОВКА:</b>	Професионална отговорност в проектирането и строителството
<b>ЗАСТРАХОВАТЕЛ:</b>	ЗАД "Алианц България", бул. "Княз Дондуков" № 59, 1504 София ЛАС № ВС040638060, ЕИК: 040638060 КИРИЛ БОЯНОВ НЕСТОРОВ ЕГН: 8510236824
<b>ЗАСТРАХОВАН:</b>	Адрес: гр./с. СОФИЯ, п. код 1619, ЕВЛИЯ ЧЕЛЕБИ, №39, Проектант, Категория строежи: II
<b>ДЕЙНОСТ НА ЗАСТРАХОВАНИЯ:</b>	1 година от 00:00 часа на 17.02.2021г. до 24:00 часа на 16.02.2022 г.
<b>СРОК НА ЗАСТРАХОВАТЕЛНИЯ ДОГОВОР:</b>	17.02.2016 г.
<b>РЕТРОАКТИВНА ДАТА:</b>	Съгласно действащата нормативна уредба и приложимите Общи условия по застраховката
<b>ЗАСТРАХОВАТЕЛНО ПОКРИТИЕ:</b>	100,000.00 BGN за всяко едно събитие. 200,000.00 BGN в агрегат за срока на застраховката.
<b>ЗАСТРАХОВАТЕЛНИ СУМИ:</b>	10.00 % (десет процента), но не по-малко от 1,000.00 BGN (хиляда BGN) от всяка щета.
<b>САМОУЧАСТИЕ НА ЗАСТРАХОВАНИЯ:</b>	
<b>ЗАСТРАХОВАТЕЛНА ПРЕМИЯ:</b>	200.00 BGN (двеста BGN)
<b>ДАНЪК ПО ЗДЗП:</b>	4.00 BGN (четири BGN)
<b>ОБЩА ДЪЛЖИМА СУМА:</b>	204.00 BGN ( двеста и четири BGN)
<b>СРОК ЗА ПЛАЩАНЕ:</b> 17.02.2021 г.	204.00 BGN в т.ч. премия 200.00 BGN и данък 4.00 BGN

Писменото предложение или искане до застрахователя за сключване на застрахователен договор и писмените отговори на застрахования и/или застрахованията на поставени от застрахователя въпроси относно обстоятелства, имащи значение за естеството и размера на риска, общите условия на застраховката, приложенията, добавъците и други писмени договорености между страните (ако има такива), представляват неразделна част от настоящата полица. С подписа си по-долу Застрахованият удостоверява, че е съгласен и приема общите условия към настоящата полица, екземпляр от които са му предадени към момента на подписване на полицата, както и че му е предоставена информацията относно Застрахователя по чл. 324 ал.1 от Кодекса за застраховане. В случай на неплащане или непълно плащане на дължима вноска от застрахователната премия, застраховката се прекратява към 24.00 часа на 15-ия ден, считано от датата на съответния пакеж, посочен в застрахователната полица. ЗАД „Алианц България“ е част от Алианц Груп, един от световните лидери в застраховането. Ние сме застрахователно дружество, лицензирано в България, което предоставя продукти и услуги от общо застраховане (включително, с покритие извън страната). Защитата на Вашите лични данни е основен приоритет за нас. Пълният текст на Съобщението ни за защита на личните данни (Privacy notice) се намира на интернет страницата на компанията [www.allianz.bg](http://www.allianz.bg)

То има за цел да Ви информира какви Ваши лични данни събираме, защо са ни необходими, по какъв начин ще бъдат използвани и на кого ще бъдат разкривани. Прочетете това съобщение внимателно! Ако имате допълнителни въпроси, свързани с Вашите лични данни, винаги можете да се свържете с нас чрез посочените в съобщението форми за контакт.

ДАТА И МЯСТО НА ИЗДА

**ЗАСТРАХОВАТЕЛ:**

Посредник: П Витоша - Мирно СДД, гр.с. София, п. код 1000, ВАСИЛ ЛЕВСКИ, №74 А, ЛД № 3800000

**Allianz**

## VI. УВОД

Настоящият проект е разработен въз основа на договор за проектиране между „Диана 7“ ООД и „Еко Агро“ АД.

Целта на проекта е да се изгради наземна фотоволтаична инсталация в имот ПИ 02508.90.769, с. Момчил, гр. Балчик, общ. Балчик, обл. Добрич с мощност 337kWp, която ще бъде експлоатирана за собствени нужди. Централата се предвижда да бъде изградена в имота предоставен от инвеститора, като ще бъде изградена и кабелна линия 400Vас до съществуващ трафопост на предприятието. Приблизителна дължина на трасето е около 390м.

При проектирането са взети под внимание изискванията на:

- НАРЕДБА №3 „За устройство на електрическите уредби и електропроводните линии“ (УЕУЕЛ) 2004г.;
- НАРЕДБА №4 ОТ 15.06.2005 ЗА „ТЕХНИЧЕСКИ ПРАВА И НОРМИ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ, ИЗГРАЖДАНЕ И ПОЛЗВАНЕ НА ОБЕКТИТЕ И СЪОРЪЖЕНИЯТА ЗА ПРОИЗВОДСТВО, ПРЕОБРАЗУВАНЕ, ПРЕНОС И РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ“;
- „ЗАКОН ЗА УСТРОЙСТВОТО НА ТЕРИТОРИЯТА“, В СИЛА ОТ 15.03.2021Г.;
- НАРЕДБА № 13-1971 ОТ 29 ОКТОМВРИ 2009 Г. ЗА СТРОИТЕЛНО-ТЕХНИЧЕСКИ ПРАВИЛА И НОРМИ ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ПОЖАР;
- НАРЕДБА №4 ОТ 22.12.2010 ЗА „МЪЛНИЕЗАЩИТАТА НА СГРАДИ, ВЪНШНИ СЪОРЪЖЕНИЯ И ОТКРИТИ ПРОСТРАНСТВА“;
- НАРЕДБА №2 „ЗА МИНИМАЛНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ ЗА ЗДРАВΟΣЛОВНИ И БЕЗОПАСНИ УСЛОВИЯ НА ТРУД ПРИ ИЗВЪРШВАНЕ НА СТРОИТЕЛНИ И МОНТАЖНИ РАБОТИ“ (ЗБУТ) 2004Г. И ВСИЧКИ ПРАВИЛНИЦИ И РАЗПОРЕДБИ, КОИТО СА В СИЛА ПРЕЗ ВРЕМЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО.
- Специфични изисквания на „Еко Агро“ АД.

## VII. ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

### 1. ПРОЕКТНО РЕШЕНИЕ

В обекта ще бъдат инсталирани 630бр. двулицеви фотоволтаични панели с единичната мощност на модулите е 535Wp.

Фотоволтаичните панели ще се монтират на носеща конструкция, която е фиксирана система с разположение Юг, като наклоните са 25°.

Фотоволтаичната централа се проектира със стрингови инвертори. Предвидени са 3бр. инвертори с единична мощност 100kW.

Общата застроена площ е 3137м<sup>2</sup>.

С цел предотвратяване на захранване на електрическа енергия в разпределителната мрежа на ЕРП Север, централата е оборудвана с интелигентно контролно мерене, което при нужда подава сигнал към инверторите за намаляване на изходната генерирана енергия.

#### 1.1. Конструкция

Носещата метална конструкция е сглобяема на болтови връзки. Осите на колоните са през 236см. Колоните се набиват в земната повърхност с дълбочина 950- 1050см. Взети са предвид следните параметри:

- Местоположение на обекта
- Натоварвания от сняг
- Натоварвания от вятър

Модулите са разположение в два реда, портретно.

С цел уплътняване на терена са предвидени по-къси маси, а именно 2 реда по 7 модула.

С цел оптимизация на производството на ел. енергия и ограниченията наложени от спецификата на терена, междуредовото разстояние на фотоволтаичните маси е 9м.

Фотоволтаичните модули се монтират върху монтажни профили и се захващат към конструкцията посредством фиксираща алуминиева планка. За всяка маса са необходими 24 междинни скоби и 8бр. крайни скоби.

За постигането на проектната мощност от 337kWp, на терена ще бъдат монтирани 630бр. фотоволтаични модули.

Фотоволтаичните модули се монтират върху студено огънати монтажни профили и се захващат към конструкцията посредством фиксираща алуминиева планка.





Предвид техническите параметри на инверторите, географското разположение на обекта и напрежението на отворена верига  $V_{oc}$ , максималната дължина на стринга е 21 модула.

$$V_{max} > N_{mod} \times V_{oc}(@-10deg.)$$

$$1100V_{dc} > 22 \times 49.5 = 1040 V_{dc}.$$

### 2.3. Инвертори

Фотоволтаичната централа се проектира с инвертори на стрингов принцип.

За оптимизиране на броя инвертори и дължината на стринга се използва симулация в PVsyst среда. За нуждите на централата ще бъдат използвани 3бр. фотоволтаични инвертори с единична мощност 100kW.

Инверторите са с работно напрежение до 1100Vdc и номинално променливо напрежение 400Vac.

Към всеки инвертор могат да се присъединят до 18 стринга с дължина на стринга от 14 модула от тип 535Wp.

Всички инвертори са с вградени защиты съгласно европейските изисквания, а именно:

- Защита от обръщане на поляритета на стринговите кабели
- Защита от късо съединение на променливотоковата страна
- Защита от ток на утечка
- Защита от земно късо съединение
- Защита от пренапрежение на променливотоковата страна
- Защита от пренапрежение на постояннотоковата страна
- Минимално и максимално честотна защиты

Съгласно международен стандарт IEC 62116 , инверторите не могат да работят в островен режим.

Инверторите са с клас на защита IP66 и ще бъдат монтирани на открито.

Монтажа на инверторите може да се осъществи по два начина:

- чрез изработка на стояща конструкция от перфорирани монтажни профили H50

Силовото хранване на инверторите се осъществява посредством кабели H.N. тип NAYY( или Аналог) . Кабелите се полагат по кабелни скари и в изкоп. При полагането в изкоп, кабелите се полагат в гофрирана двуслойна тръба HDPE DN75.

Максималният радиус на огъване на кабелите е  $12 \times D_{вншнo}$ .

Силовите кабели се подвързват към инверторите чрез кабелни обувки с отвор  $\varnothing 12$  за фазовите проводници и  $\varnothing 8$  за заземителния проводник. При монтажа се използват биметални шайби.

Всеки инвертор да се заземи към опорната конструкция с меден кабел със сечение  $50mm^2$ .

Оборудването на ново разпределително табло тип ГРТ се свежда до главен прекъсвач с номинално напрежение 400Vac, 630A.

От шинна система ще бъдат хранени с напрежение прекъсвачи, които служат за изводи към всеки инвертор.

Съгласно изчисления, инверторите се защитават с прекъсвачи с номинален ток 200А.

На страна Н.Н. е предвидено и контролно мерене на бщата енергия, както и управление на инверторите по комуникация RS485.

## **2.4. Кабелни линии**

### **2.4.1. Кабелни линии Н.Н.**

При полагането на кабелите в изкоп, по дъното на изкопа ще се оформи пясъчна възглавница с дебелина 10cm. Върху нея се полагат силовите кабели и заземителна шина. Върху кабелите ще се положи пласт от пясък с дебелина 10cm. На 40 cm под нивото на терена по дължина на изкопа ще се положи предпазна сигнална лента с надпис „Внимание! Кабел ниско напрежение“. Следващият слой от обратната засипка (над предпазната лента) ще бъде от чиста пръст с дебелина на слоя 40cm.

### **2.4.2. Сигнални кабели**

Успоредно на КЛ-0,4kV ще се положи комуникационен кабел тип LiYCY 4x1,5mm<sup>2</sup>. Комуникационният кабел ще се положи по кабелните скари. При полагането в изкоп, кабелът ще бъде положен в защитна HDPE тръба с диаметър  $\varnothing$ 40mm.

### **2.4.3. Стрингови кабели**

Кабелната връзка между модулите и инверторите ще се изпълни чрез кабел тип PV1-F, 6mm<sup>2</sup>, 1500Vdc. В двата си края стринговите кабели трябва да завършват с UTX накрайници, като за направата им да се използва кримпващ инструмент Knprex 9743200A с накрайник Knprex 97 49 71.

Стринговите кабели се полагат по опорната конструкция и се прихващат през подходящо разстояние с кабелни превръзки с UV защита.

## **3. Комуникации и управление на системата**

Комуникацията с инверторите се осъществява по RS 485 комуникация. По тази комуникация има възможност се регулира мощността отдавана от фотоволтаичната инсталация.

### **3.2. Заземителна инсталация**

Заземителната инсталация на централата се осъществява чрез контур от горещопоцинкована шина 40/4mm и алуминиев проводник AlMgSi-8mm.

За изпълнението на спусъците към опорната конструкция се използва мулти клема „шина-шина“. Свързването към опорната конструкция се осъществява чрез болтова връзка. Всички фотоволтаични конструкции по дължина на редовете се свързват помежду си с медна отземка със сечение 25mm<sup>2</sup>.

Целта на заземителната инсталация е постигане на съпротивление < 10Ω през всички периоди на годината.

## VIII КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА

№	Наименование и технически данни на съоръженията	Тип	Мярка	К-во	Ед. цена
<b>I. Фотоволтаична инсталация</b>					
1	Двулицеви фотоволтаични модули	535Wp	бр.	630	
2	Стрингов инвертор	100 kW	бр.	3	
3	Трифазен ограничител на енергия с RS485		бр.	1	
4	Главно разпределително табло тип ГРТ, съгласно еднолинейна схема -EKO AGRO 6001		К-кт	1	
5	Подател на данни 3000A	3000A	бр.	1	
6	Соларен кабел 1500Vdc - червен	PV1-F	м	1800	
7	Соларен кабел 1500Vdc - черен	PV1-F	м	3600	
8	Конектор соларен тип MC4, 1500Vdc- комплект	MC4	бр.	96	
9	Кабел Н.Н., 3x150+70mm <sup>2</sup>	CABT	м	100	
10	Кабел Н.Н. 1x300	CABT	м	4680	
11	Кабел LIYCY 4x1,5mm <sup>2</sup>	LIYCY	м	490	
12	Алуминиева каб. обувка M8 50mm <sup>2</sup>		бр.	90	
13	Алуминиева каб. обувка M8 70mm <sup>2</sup>		бр.	6	
14	Алуминиева каб. обувка M12 150mm <sup>2</sup>		бр.	18	
15	Кабелни превръзки 2,5/100mm, UV		бр.	800	
16	Кабелни превръзки 3,5/200mm, UV		бр.	400	
17	Кабелни превръзки 4,5/300mm, UV		бр.	1200	
18	Гофрирана тръба двуслойна, UV, DN50		м	200	
19	Пясък	-	м <sup>3</sup>	73,8	
20	Предупредителна лента с надпис „ВНИМАНИЕ! Кабел високо напрежение.“	-	м	430	
21	Перфориран монтажен профил H50		м	18	
<b>II. ЗАЗЕМИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ</b>					
1	Горещо поцинкована стоманена шина с размери 40/4 mm	Fe-40/4	м	446	
2	Ревизионна кутия заземителна инсталация		бр.	2	
3	Мултиклема „шина – шина“	FL40	бр.	28	
4	Отземка, медна с кабелни обувки, 50mm <sup>2</sup> , L=60cm		бр.	3	
7	Мълниезащитен проводник AIMGSi-8mm	RD8-ALU	м	18	
8	Цинкова боя		Бр.	1	
9	Заземителен кол L63/63/6, 1.5m		бр	8	

Изготвил

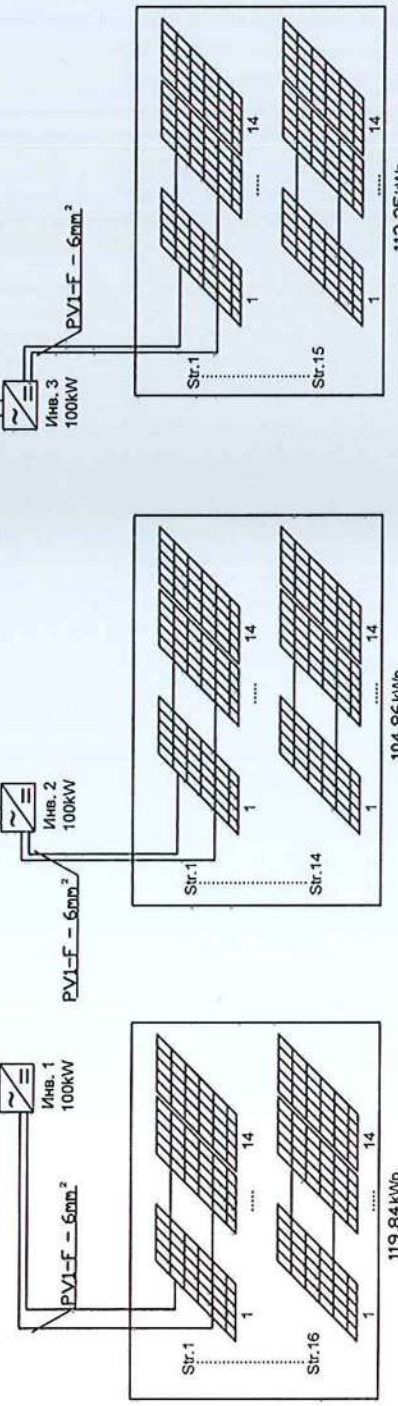
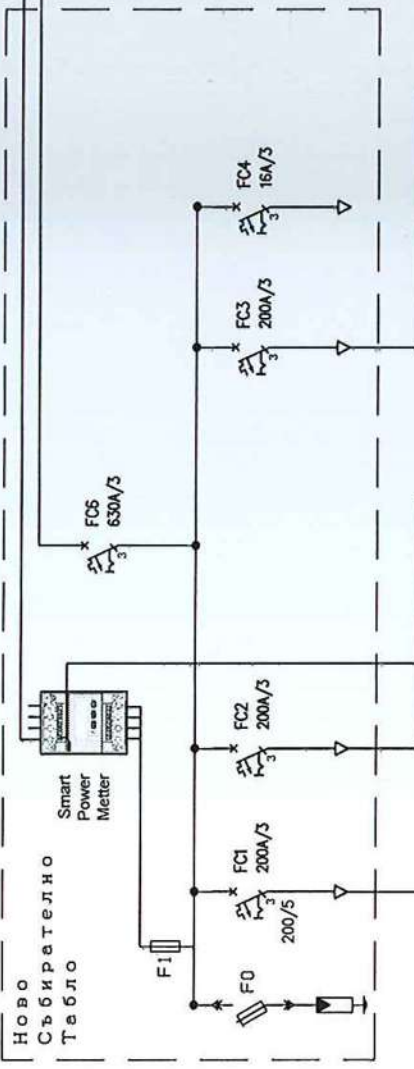
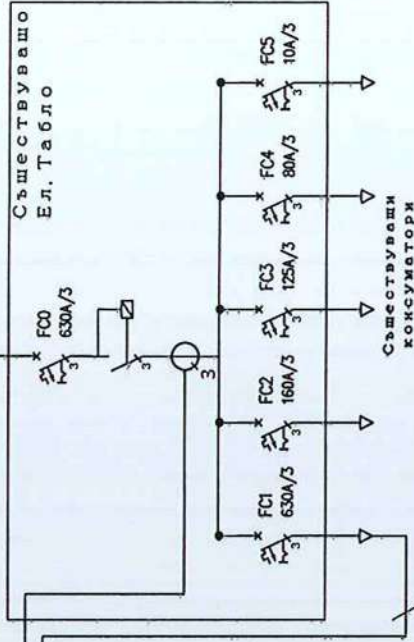
/

## VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ



Външно  
Ел. захранване

20kV  
0.4kV  
400kVA  
T1  
Dyn



**КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В  
ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ**

Регистрационен № 41733

МЛ  
ДВ  
СТ

Имя на проект: Проект за собствени нужди с Фотоволтаична централа „Еко Агро“ ИНСТАЛИРАНА МОЩНОСТ 337kWp, г. Балчик, общ. Балчик, обл. Добрич	Проверено от: Approved by: 06/2021	Променено от: Revision date: 09/2021	Лист: Sheet: 1 / 1
Изпълнител: Contractor: "Динана 7" ООД	Честот: Frequency: Електрическа	Масштаб: Scale: N/A	Лист: Sheet: 1 / 1
Изпълнител: Contractor: "ЕКО АГРО" АД	Изработено от: Made by: Мини-дистрибутор	Изработено от: Made by: Мини-дистрибутор	Лист: Sheet: 1 / 1
			Лист: Sheet: 1 / 1

Еднолинейна схема

Чертено №:  
Drawing No.:  
ЕКО АГРО-6001

Лист:  
Sheet:  
1 / 1

Фурк:  
Rev. No.:  
A

















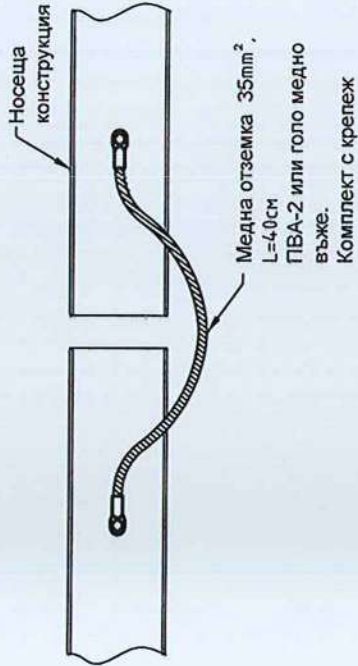
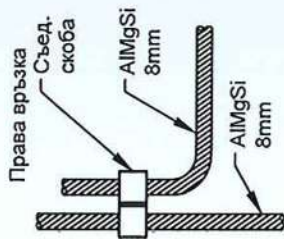




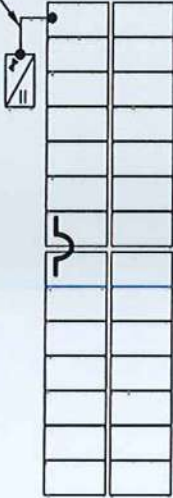




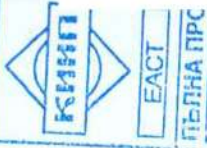




Инд. - xx  
Медна отземка 50mm²  
Комплект с крепеж



КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ  
ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРЕКТИВАНЕ



Регистрационен № 5173

Product Name / Именник на Продукта:	Revision / Издание на Продукта:	Created by / Създадено от:	Checked by / Проверено от:	Approved by / Удобрено от:	Project / Проект:	Client / Клиент:	Contract / Контракт:	Part / Части:	Material / Материал:	Manufacturer / Производител:	Quantity / Количество:	Unit / Единица:	Price / Цена:	Notes / Забелешки:
					0603 Фотоволтаична централа „Еко Агро“ за собствени нужди с инсталирана мощност 337kWp, ПИ 02508.90.769, м.С. Момчил, гр. Балчик, общ. Балчик, обл. Добрич	Електроцентра N/A	0	0	0	0	0	0	0	0
Contractor / Изпълнител:	Client / Клиент:	Contract / Контракт:	Part / Части:	Material / Материал:	Manufacturer / Производител:	Quantity / Количество:	Unit / Единица:	Price / Цена:	Notes / Забелешки:					
"Диана 7" ООД										09/2021	1	1	1	1
Contractor / Изпълнител:	Client / Клиент:	Contract / Контракт:	Part / Части:	Material / Материал:	Manufacturer / Производител:	Quantity / Количество:	Unit / Единица:	Price / Цена:	Notes / Забелешки:					
"ЕКО АГРО" АД										09/2021	1	1	1	1

Детайли заземителна инсталация