

<b>PROJEKTO NUMERIS</b>			<b>METAI</b>
2320-00-TDP-E2.			2023



**Esolis, MB**

Nemuno g. 14-113, LT-35253 Panevėžys  
Tel. +370 699 41991, <http://www.esolis.lt>

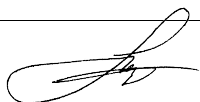
**PROJEKTO PAVADINIMAS: UAB „Elastas“ 300,0kW galios saulės fotovoltinis įrenginys su Tinklo g. 4C, Panevėžio m., Panevėžio m. sav. rengimas.**

**PROJEKTO RĖŠIS: TDP**

**INVESTICINIS NUMERIS: E1N52E0728**

**UŽSAKOVAS: UAB „Elastas“**

**PROJEKTO DALIS: Elektrotechninis –E2 (FV rengimas)**

<b>‘PROJEKTUOTOJO KVALIFIKACIJOS ATESTATO, PAŽYMĖJIMO Nr.</b>	<b>PROJEKTUOTOJO V. PAVARD</b>	<b>PROJEKTUOTOJO PARAŠAS</b>	<b>DATA</b>
<b>17676</b>	A. Liepinis		2023-07


Informacija apie projekto rengimą :  
Tel. Nr. +370 610 17527  
El. paštas [liepinis.arvydas@gmail.com](mailto:liepinis.arvydas@gmail.com)  
monės pavadinimas ESOLIS, MB  
Adresas: Nemuno g. 14-113, LT-35253, Panevėžys

# 1. PROJEKTO DOKUMENT ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Laida (parengta)	Pavadinimas	Pastabos
<b>Pridedam dokument žiniaraštis</b>				
1.	TS22-E0728	2024-03-29	Prisijungimo s lygos	2 lapai
2.	Nr.17676	2011-06-09	PDV kvalifikacijos atestatas	1 lapas
<b>Projekto tekstini dokument žiniaraštis</b>				
3.	2320-00-TDP-E2.BŽ	0 (2023 07)	Dokument žiniaraštis	1 psl.
4.	2320-00-TDP-E2.AR	0 (2023 07)	Aiškinamasis raštas	8psl.
5.	2320-00-TDP-E2.SŽ	0 (2023 07)	S naud žiniaraštis	1 psl.
<b>Projekto br žini žiniaraštis</b>				
6.	2320-00-TDP-E2.BR1	0 (2023 07)	Elektros energijos tiekimas. Sklypo planas M 1:500	1 psl.
7.	2320-00-TDP-E2.BR2	0 (2023 07)	Saul s j gain s prijungimas. Vienlinijin skai iavimo schema	1 psl.
8.	2320-00-TDP-E2.BR3	0 (2023 07)	Saul s j gain s situacijos planas	1 psl.

## ATLIKT SUDERINIM S RAŠAS

Eil. Nr.	Organizacija, mon ar tarnyba suderinusi projekt	Suderinimo teksto nuorašas, data, suderinusio pareig no pavard arba derinimo dokumento registracijos numeris ir data
1.		
2.		
3.		

Data	Laida	Keitim pavadinimas (priežastis)		
Atestato Nr.		Nemuno g. 14-113, LT-35253 Panev žys Tel.+370 699 41991, http://www.esolis.lt	UAB „Elastas“ 300,0kW galios saul s fotovoltin s j gain s Tinkl g. 4C , Panev žio m., Panev žio m. sav. rengimas Inv. proj.Nr.E1N52E0728	
17676	PDV	A. Liepinis		Dokument žiniaraštis
	PDA	A. Liepinis		
Etapas	UAB „Elastas“		2320-00-TDP-E2.DŽ	Lapas
LT				Lap
				1
				0
				1

## Techniniai rodikliai

Vardin tampa	0,4k V
Dažnis	50Hz
Leistinoji generuoti galia, Pleist.	200,0kW
Skaičiuotina generuojama galia, Psk.	300,0kW
Skaičiuotina generuojama srovė, Isk.	495,1A
Elektros tinklo sistema	TN-S
Abonentinis 0,4 kV KL ilgis (E1 dalyje)	15m
0,4kV vienos apskaitos spinta	1 kompl.
Trifazis DC/AC inverterius darbui skirstomajame tinkle	2x150,0kVA
Fotovoltainiai moduli	705 vnt.
MPP junginiai	16vnt.


## Aiškinamasis raštas

### 1. Bendri duomenys

#### Projektiniai sprendiniai paruošti vadovaujantis privalomaisiais projektavimo dokumentais:

- a) AB ESO išduotomis prisijungimo techniniais sąlygomis Nr. TS22-E0728;
  - b) Atsinaujinami išteklių energetikos statymu 2011 05 12 Nr. XI-1375.
- Ir norminiais dokumentais:

Eil. Nr.	Pavadinimas	Santrumpa
1.	Lietuvos Respublikos statybos statymas	2017-01-01
2.	Lietuvos Respublikos atsinaujinami išteklių energetikos statymas	2011-05-24
3.	Elektros renginių rengimo bendrosios taisyklės	2012-05-01
4.	Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės	2013-01-01
5.	Galios elektros renginių rengimo taisyklės	2012-05-01
6.	Statinių apsauga nuo žaibo. Išoriniai statinių apsauga nuo žaibo	STR2.01.06:2009
7.	Darbuotojų saugos ir sveikatos statymas	2014-07-24
8.	Statinio projektavimas, projekto ekspertizė	STR1.04.04:2017
9.	Statybos produktų, neturinčių darnių techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklarasavimas. Bandymų laboratorijų ir sertifikavimo staigų paskyrimas. Nacionaliniai techniniai vertinimai ir techninio vertinimo staigų paskyrimas ir paskelbimas	STR1.01.01:2015
10.	Statybų leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotus statybų leidžiantys dokumentus padarinių šalinimas	STR1.05.01:2017
11.	Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra.	STR1.06.01:2016
12.	Esminis statinio reikalavimas „Mech. Atsparumas ir pastovumas“	STR2.01.01(1):2005
13.	Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga.	STR2.01.06(3):1999
14.	Esminis statinio reikalavimas. Naudojimo sauga.	STR2.01.01(4):2008
15.	Esminiai statinio reikalavimai. Apsauga nuo triukšmo.	STR2.01.01(5):2008
16.	Statinių techniniai ir naudojimo priežiūros tvarka. Naujų nekilnojamojo turto kadastro objektų formavimo tvarka.	STR1.07.03:2017
17.	Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas	STR2.01.02:2016

Data		Laida		Keitimų pavadinimas (priežastis)			
Atestato Nr.		Nemuno g. 14-113, LT-35253 Panevėžys Tel.+370 699 41991, http://www.esolis.lt		UAB „Elastas“ 300,0kW galios saulės fotovoltinis jėgainės Tinklų g. 4C, Panevėžio m., Panevėžio m. sav. rengimas Inv. proj. Nr. E1N52E0728			
17676	PDV	A. Liepinis		2021-10	Aiškinamasis raštas		
	PDA	A. Liepinis				Laida 0	
Etapas	UAB „Elastas“			2320-00-TDP-E2.AR		Lapas	Lap
LT						1	8

Objekto pavadinimas: UAB „Elastas“ 300,0kW galios saulės fotovoltinis įrenginys Tinklo g. 4C, Panevėžio m., Panevėžio m. sav. rengimas Inv. proj.Nr.E1N52E0728

18.	AB ESO reikalavimai elektrini projektavimui	2020-03-02
19.	AB ESO elektrini, jungiam prie elektros skirstomojo tinklo, atitiktis vertinimo taisyklės.	
20.	Europos komisijos 2016 m. balandžio 14 d. Europos Komisijos reglamento (ES) 2016/631 (patvirtintas Valstybės kainų ir energetikos kontrolės komisijos 2018 m. spalio 15 d. nutarimu 03E-323	
21.	2016 m. balandžio 14 d. Europos Komisijos reglamento (ES) 2016/631 d I tinklo kodekso, kuriame nustatomi generatorių prijungimo prie energijos tinklo reikalavimai	

Visi rengimai, gaminiai ir medžiagos, numatyti rengti projektuojamame objekte turi atitikti Europines normas ir standartus, bei turi būti sertifikuoti ir teisinti Lietuvos Respublikoje, metrologiškai patikrinti.

Elektrinių sistemų montavimo ir derinimo darbus atlikti pagal prietaisų ir elektros priemonių darbo dokumentaciją, vertinus prietaisų gamintojo reikalavimus, numatytus techninėse šlygose arba rengimų eksploatavimo instrukcijose.

Montuojant renginius būtina vadovautis gamyklinėmis rengimų montavimo instrukcijomis, o taip pat „Elektros renginių rengimo taisyklės“, reikalavimais.

Projekto tikslas UAB „Elastas“ 300,0kW saulės fotovoltinis elektrinis Tinklo g. 4C, Panevėžio m. ant gamybinio pastato stogo rengiamos el. energijos generavimui saviems elektros poreikiams tenkinti prijungimas prie 0,4kV skirstomojo tinklo.

## 2. Projektiniai sprendiniai

### 3.1. Gaminamieji vartotojo elektros tinklai

Remiantis ESO prisijungimo šlygomis TS22-E0728, inv. proj.Nr.E1N52E0728 šiame projekte numatoma:

- rengti ant pastato stogo konstrukcijas monokristalinius 425Wp fotovoltinius modulių sumontavimui. Konstrukcijos prie bituminio šlaitinio stogo tvirtinamos balasto pagalba, be intervencijos. Modulių numatoma montuoti pagal esama pastato orientacija ir kampa.
- ant stogo numatomos cinkuoto plieno konstrukcijos ir kabelių loviai DC tampos kabelių montavimui. Kabelių konstrukcijos ant stogo montuojamos tvirtinant ant modulių tvirtinimo konstrukcijų varžtais arba ant specialių stoginių laikyklių. Kabelių perėjimai per sienas ir stogo konstrukcijas užsandarinti atitinkančiomis atitvaro gaisrinis atsparum medžiagomis.
- ant paruoštą konstrukciją numatoma sumontuoti monokristalinius aliuminio rėmuose fotovoltinius 425Wp modulių, tvirtinant specialiais tvirtinimo elementais;
- Prie pastato sienos rengti du trifazius 150,0kVA DC/AC inverterius, prijungiant fotovoltinius modulių sekcijas pastovios srovės kabeliais su komplektiniais jungtimis.
- Prie pastato lauko sienos rengti FV įrenginį generuojamos elektros energijos apskaitos GAS skydą, dviem vienos krypties transformatorinio jungimo apskaitos prietaisams.
- rengti 0,4kV 50Hz kabelines linijas nuo inverterių iki GAS skydo (žir. Br01);
- rengti 0,4kV 50Hz kabelines linijas nuo GAS iki 0,4kV tranzitinio kabelių skydo PS-10, rezervinių grupių Nr.1 ir Nr.2 sumontuojant 250A saugiklius;
- fotovoltinius modulių metalo konstrukcijų, DC/AC keitiklio bei GAS skydo žeminimui rengti cinkuoto plieno Ø8mm vielos žemiklius, prijungiamus prie esančių 10 žemintuvų.

### 3.2. Skirstymo operatoriaus elektros tinklai

Pagal AB ESO prijungimo šlygų reikalavimus šiame projekte numatoma:

- MT-492 0,4kV S pakeisti esamą UAB „Elastas“ vadinamą komercinį apskaitos prietaisą dvikryptis. (Apskaitos prietaisą keičia AB ESO rangovas).
- Gamybinėje patalpoje elektrinis prijungimo prie vidaus 0,4kV elektros tinklo taške ant sienos rengti gamintojo apskaitos skydą GAS. Inverterių prijungimui jame rengti du trifazius ribojamius gali 200A automatinius jungiklius (žir. Br02);
- ESO Panevėžio skyriuje veikiančios AEEAS sistemos konfigūravimas naujai prijungtam skaitikliui;

	2320-00-TDP-E2.AR	Lapas	Lap	Laida
		2	9	0

- Elektrinėje pagamintos elektros energijos apskaitai GAS skyde numatoma rengti vienkryptį trifazį elektros apskaitos prietaisą. Skaitiklis per bandymo bloką jungiamas prie 500/5A srovės transformatoriaus. Skaitiklio duomenų perdavimui tinklo operatoriaus apskaitos sistemai numatomas valdiklis su GPRS modemu. Energijos skaitiklis pateikiamas operatoriaus, visus kitus reikinius pateiks ir sumontuos rangovas. GAS spintoje turi būti numatyta galimybė plombuoti skaitiklius, bandymo blokus ir srovės matavimo transformatorius (Apskaitos prietaisų rangia AB ESO rangovas)..

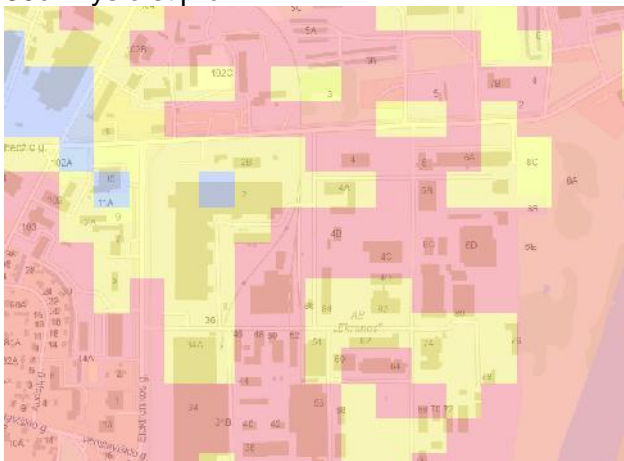
Po AEEAS sukonfigūravimo turi būti išbandytas duomenų perdavimas AB ESO AEEAS. Duomenų perdavimui AB ESO AEEAS, GSM ryšio GPRS technologijos SIM kortelė pateiks AB ESO. AEEAS rangos montavimo metu, remiantis AEEAS rangos GPRS ryšio stiprumo matavimo indikatoriais, parinkti GPRS ryšio antenos padėtį, taip kad būtų užtikrintas geriausias galimas ryšys (antenos poliarizacija –vertikali). Visais atvejais po antenos pastatymo ranga turi fiksuoti ne mažesnį kaip -80dB (GSM) GPRS ryšio signalo stiprumą. Po rangos sumontavimo turi būti išbandytas duomenų perdavimas iš skaitiklio AB ESO AEEAS sistemai. AB ESO turi būti perduotas testavimo protokolas.

Saulės elektrinė galės generuoti elektros energiją AB „ESO“ tinklo tiksliai jeigu elektros energijos kokybė atitinka LST EN 50160:2010 standarto reikalavimus. Jeigu elektrinė generuojamos energijos kokybė neatitinka šio standarto reikalavimų arba kitaip daro neigiamą poveikį AB „ESO“ skirstomiejiems elektros tinklams ir/arba vartotojams, tai elektros energijos gamintojas turės imtis atitinkamų priemonių tikslams ištaisyti.

Saulės elektrinėse keitikliai atlieka automatinį tinklo parametrų (dažnis, tampa) diagnostiką. Dingus, sumažėjus/padidėjus tampa arba dažniui AB „ESO“ skirstomajame elektros tinkle, keitiklis išsijungia ir išjungia tik atsiradus tinkamai tinklo tampa ir dažniui pagal LST EN 50160:2010.

### 3.3. AB „TELIA LIETUVA“ duomenų perdavimo technologijos (GPRS) GSM tinklas

Remiantis LR ryšio reguliavimo tarnybos 2023m. birželio 8d. AB „TELIA“ GSM tinklo aprašais žemėlapiu, AEEAS montavimo vietoje elektromagnetinio signalo stiprumas (-75dB) tenkina AB „ESO“ techninius reikalavimus. Montuojant AEEAS naudojant antenas privaloma užtikrinti ne mažesnį kaip -80dB ryšio stiprumą.



### 3.4. AB „BIT LIETUVA“ duomenų perdavimo technologijos (GPRS) GSM tinklas

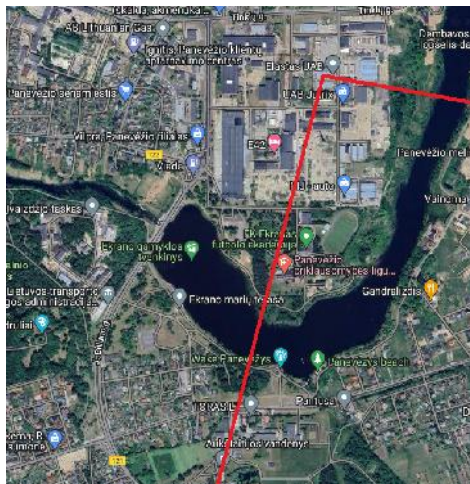
Remiantis LR ryšio reguliavimo tarnybos 2023m. birželio 8d. AB „BIT“ GSM tinklo aprašais žemėlapiu, AEEAS montavimo vietoje elektromagnetinio signalo stiprumas (-80dB) tenkina AB „ESO“ techninius reikalavimus. Montuojant AEEAS naudojant antenas privaloma užtikrinti ne mažesnį kaip -80dB ryšio stiprumą.

Objekto pavadinimas: UAB „Elastas“ 300,0kW galios saulės fotovoltinis įrenginys Tinklo g. 4C, Panevėžio m., Panevėžio m. sav. rengimas Inv. proj.Nr.E1N52E0728



### 3.5. AB „TELE2“ duomenų perdavimo technologijos (GPRS) GSM tinklas

Remiantis LR ryšių reguliavimo tarnybos 2023m. birželio 8d. AB „TELE2“ GSM tinklo aprašymu žemėlapyje, AEEAS montavimo vietoje elektromagnetinio signalo stiprumas (-75dB) tenkina AB „ESO“ techninius reikalavimus. Montuojant AEEAS naudojant antenas privaloma užtikrinti ne mažesnę kaip -80dB ryšio stiprumą.



Pagal ryšio stiprumo žemėlapius matome, kad ryšio rangos montavimo vietoje 3G ryšys yra -75dBm. Ryšio signalui sustiprinti ir padidinti patikimumui naudojama kryptinė antena.

Antenos montavimas numatomas prie GAS spintos. Montavimo kampas 311°. GAS spinta montuojama prie pastato pietryčių sienos.

### 3.6. GSM Ryšio parametrai

Operatorius	„Telia“	„Bit“	„TELE-2“
Koordinatės	Kokybė, dBm	Kokybė, dBm	Kokybė, dBm
N 55° 44' 23.99 E 24° 23' 41.00	-75	-75	-75

## 4. takos AB „ESO“ skirstomajam elektros tinklui vertinimas

### 4.1. Prijungiamos saulės elektrinės parametrai

Projektuojamos UAB „Elastas“ saulės fotovoltinis įrenginys suminis 300kW galios prijungiamas Tinklu 4C, Panevėžyje prie monofazinio 0,4kV skirstomojo tinklo. Elektrinė sudaryta iš dviejų dalių po 150kWp su atskirais inverteriais prijungtais prie abonento 0,4kV skirstomojo tinklo atskiromis kabelinėmis linijomis. Viena kabelinė linija numatoma prijungti esamoje skirstomosios spintos JS-1 rezervinėje vietoje 200A rengus automatinių jungikliu. Antrąją kabelinę liniją numatoma prijungti JS-1 projektuojamoje papildomoje šalinimo sekcijoje prie 200A automatinių jungiklio gnybtu. Rekonstruojamoje JS-1 spintoje numatoma monofaziniai vartotojai sugrupuoti dviem šalinimo sekcijoms maksimaliai simetriškai paskirstant apkrovą. Optimaliai tolygiai paskirstant apkrovą dviem saulės elektrinėms

2320-00-TDP-E2.AR	Lapas	Lap	Laida
	4	9	0



Objekto pavadinimas: UAB „Elastas“ 300,0kW galios saulės fotovoltinė sistema su tinklo jungimo g. 4C, Panevėžio m., Panevėžio m. sav. rengimas Inv. proj.Nr.E1N52E0728

varotojus reikia vertinti ir pagal veikimo vlenalaikiškumą. Rekonstruotos JS-1 šinės sekcijos prijungiamos atattinkamai I-oji prie projektuojamos kabeli spintos KS-5441 I-os šinės sekcijos prijungtos kabeline linija iš transformatorinės MT-492 ir II-oji prie projektuojamos kabeli spintos KS-5441 II-os šinės sekcijos prijungtos kabeline linija iš transformatorinės MT-493. MT-492 ir MT-493 rengti 10/0.4kV, 630kVA galios transformatoriai.

Fotovoltiniai moduli Trina VertexS DE09R.08 (arba arba lygiavertio analogo) (žiūr. Pried 2) parametrai:

Lentel 1

Parametro pavadinimas	Gamyklinis nustatymas
Nominali DC galia, (PMPP) Wp	425W 0/+5W
Maksimali DC tampa, (VMPP) V	39,5
Nominali DC srovė, (IMPP) A:	8,13
Maksimali DC tampa, (VOC) V	47,2
Trumpo jungimo srovė, (ISC) A	11,43
Modulio našumas %	21,3

Generuojamos elektros energijos pastovios srovės konvertavimui kintam srovė, integruota AC grandinė apsauga nuo virštampių, trumpojo jungimo, bei skirstomojo tinklo apsaugomis su nustatytais parenkami du DC/AC keitikliai darbu su optimizatoriais (galimas sprėdimas ne prastesniais techniniais rodikliais) žiūr. lentel 2.

Keitiklio parametrai (žiūr. Priedą 2):

Lentel 2

Parametro pavadinimas	Gamyklinis nustatymas
Nominali AC galia, kW	150,0
Nominali AC tampa, V	400
Nominali AC srovė, A	160,4
MPPT	12
Max. atsijungimo DC srovė, A	12x32A
Nominalus dažnis, Hz	50
Cos	1
THD,%	<3
Min. tinklo atsijungimo tampa, V	195,5
Max. atsijungimo tampa, V	253
Min. atsijungimo dažnis, Hz	48,7
Max. atsijungimo dažnis, Hz	50,41
Atsijungimo laikas, s	0,1
Apsaugos laipsnis IP	66

Inventoriaus nustatymai Lentel 3 (15.1) žiūr. priede 1

Projektuojama fotovoltinė moduli elektrinė skirta pastoviam darbu skirstomajame tinkle, todėl dingus arba sumažėjus/padidėjus tampa, dažniui tinkle arba esant perkrovimui, trumpajam jungimui tinkle, inverterius išsijungia ir atsijungia sinchronizuotam darbu tik atsiradus normaliai tinklo tampa ir dažniui pagal EN 50549 reikalavimus. Dingus tampa tinkle, atsijungia nuo tinklo akimirksniu, taip galimi atlikti planiniai, bei remonto darbai. Keitikliai kelia tampa, kad elektros energija galima būtų tiekti artimiausiam vartotojui. Jei arti esančio vartotojo nėra, keitiklis kelia tampa, kad energija pasiektų kitą vartotoją. Taip keitiklis kelia tampa iki užprogramuoto leistino ribų žiūr. Lentel 2 ir 3. Jei ribos yra viršijamos, keitiklis automatiškai perskrauna ir vėl kelia tampa kol atsijungia arba kol atsiranda vartojimas.

Projektuojama fotovoltinė elektrinė sudaryta iš dviejų elektrinių 2x150kW galios elektrinių prijungtų prie operatoriaus 0,4kV skirstomojo tinklo skirtinguose prijungimo taškuose, su apribojimu iki leistinos generuoti tinklo 200kW galios.

FV-1 turi elektrinį ryšį su transformatorine MT-492, Ekranas TP. FV-2 turi elektrinį ryšį su MT-493, MT-492, Ekranas TP (žiūr. B2)

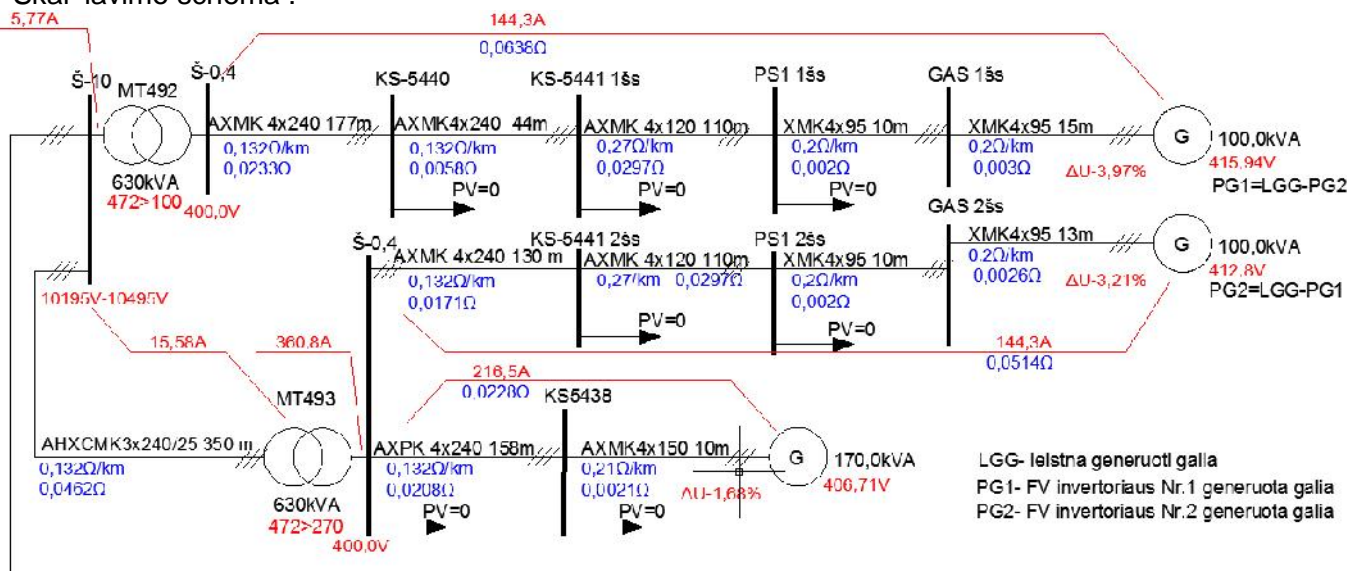
Saulės fotoelektriniai moduliai 425Wp x 705vnt.=299,7kW;

	2320-00-TDP-E2.AR	Lapas	Lap	Laida
		5	9	0

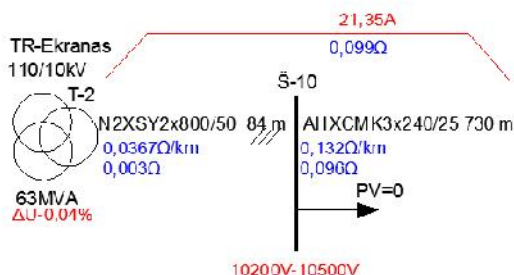
## 4.2. Duomenys apie prijungtas ir planuojamas prijungti elektrines

Objektas	Leistinoji generuoti galia,KW	Pastaba
MT-493	170,0	Esama
MT-493	100,0	Projektuojama
MT-492	100,0	Projektuojama

Skai iavimo schema :



LGG- Ieistina generuoti galia  
PG1- FV inverteriaus Nr.1 generuota galia  
PG2- FV inverteriaus Nr.2 generuota galia



## 4.3. Elektrin s darbo srov s skai iavimas

$$1. I_d = \frac{P_{GAS}}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi} = \frac{100,0}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 1} = 144,3A$$

$$2. I_d = \frac{P_{GAS}}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi} = \frac{100,0}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 1} = 144,3A$$

$$3. I_d = \frac{P_{GAS}}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi} = \frac{170,0}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 1} = 245,4A$$

$P_{GAS}$  – gamintojo apskaitos spintos suminė galia, kW;  $U_n$  – nominali tinklo įtampa, kV;  $\cos\varphi$  – galios koeficientas, apytiksliai lygus 1

## 4.4. Elektrin s tampos kritimo skai iavimas 0,4kV tinkle, kai vartojimas artimas nuliui

$$R = \frac{l}{\gamma \times S}$$

Čia  $l$  – laidininko ilgis, m;  $\gamma$  – lyginamasis elektrinis laidumas  $\frac{S^*m}{mm^2}$ , vartul~57, aliumintul~34;

$S$  – skerspjūvio plotas  $mm^2$ .

$$\Delta U = \sqrt{3} \times I_d \times (R \times \cos\varphi + X \times \sin\varphi)$$



Objekto pavadinimas: UAB „Elastas“ 300,0kW galios saulės fotovoltinis įėjimo tinklas 4C, Panevėžio m., Panevėžio m. sav. rengimas Inv. proj.Nr.E1N52E0728

$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U}{U_N} \times 100\%$$

Čia

$\Delta U$  – įtampos kritimas, V;  $\Delta U_{\%}$  – įtampos kritimas, %;  $R$  – linijos suminė aktyvioji varža, Ω/km;  $X$  – linijos suminė reaktyvioji varža (kabelinėse linijose paprastai nevertinama dėl nedidelės vertės), Ω/km;  $\cos\varphi$  – aktyviosios galios koeficientas;  $\sin\varphi$  – reaktyviosios galios koeficientas.

Ruožas		Laidininkas	Ilgis, m	Santykini aktyvinė varža, Ω/km prie 20°C	Aktyvinė varža, Ω prie 20°C
Nuo	Iki				
Inv.1	GAS/1	XMK4x95	15	0,2	0,003
GAS/1	PS1/1	XMK4x95	10	0,2	0,002
PS1/1	KS-5441/1	AXMK4x120	110	0,27	0,0297
KS-5441/1	KS-5440	AXMK4x240	44	0,132	0,0058
KS-5440	MT-492	AXMK4x240	177	0,132	0,0233
Viso:					0,0638
Inv.2	GAS/2	XMK4x95	13	0,2	0,0026
GAS/2	PS1/2	XMK4x95	10	0,2	0,002
PS1/2	KS-5441/2	AXMK4x120	110	0,27	0,0297
KS-5441/2	MT-493	AXMK4x240	130	0,132	0,0171
Viso:					0,0514
Inv.3	KS-5438	AXMK4x150	10	0,21	0,002
KS-5438	MT-493	AXMK4x240	158	0,132	0,0208
Viso:					0,0228

$$1. \quad \Delta U = \sqrt{3} \times 144,3 \times 0,0638 \times 1 = 15,9V;$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U}{U_N} \times 100\% = \frac{15,9}{400} \times 100\% = 3,97\%$$

$$2. \quad \Delta U = \sqrt{3} \times 144,3 \times 0,0514 \times 1 = 12,8V$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U}{U_N} \times 100\% = \frac{12,8}{400} \times 100\% = 3,21\%$$

$$3. \quad \Delta U = \sqrt{3} \times 170,0 \times 0,0228 \times 1 = 6,71V$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U}{U_N} \times 100\% = \frac{6,71}{400} \times 100\% = 1,68\%$$

Išvada: tampos kritimas 0,4kV tinkle neviršija 10%, todėl saulės elektrinė elektros tinklui tokos neturės.

#### 4.5. tampos lygio skaičiavimas 10kV tinkle

Ruožas		Laidininkas	Ilgis, m	Santykini aktyvinė varža, Ω/km prie 20°C	Aktyvinė varža, Ω prie 20°C
Nuo	Iki				
MT-492	TR-Ekranas	AHXCMK 3x240/25	730	0,132	0,096
TR-Ekranas	TR-Ekranas T2	N2XSY 3x800	84	0,0367	0,003
Viso:					0,099
MT-493	MT-492	AHXCMK 3x240/25	350	0,132	0,046

Pagal AB ESO gautą informaciją, TP Ekranas palaikoma 10kV tampos lygis 10,2-10,5kV.

$$U_{Ekrano.TP.min} = U_{Ekrano.TP1} + \frac{P_{GAS} \times R}{U_{Ekrano.TP1}}$$

2320-00-TDP-E2.AR		Lapas	Lap	Laida
		7	9	0

$$U_{Ekran.o.TP.max} = U_{Ekran.o.TP2} + \frac{P_{GAS} \times R}{U_{Ekran.o.TP2}}$$

Čia

$U_{Ekran.o.TP.min}$  – minimali įtampa Ekran.o TP, prijungus elektrinę, kV;

$U_{Ekran.o.TP.max}$  – maksimali įtampa Ekran.o TP, prijungus elektrinę, kV;

$U_{Ekran.o.TP1}$  – minimali įtampa Ekran.o TP lygi 10,2kV;

$U_{Ekran.o.TP2}$  – maksimali įtampa Ekran.o TP lygi 10,5kV;

R – linijos suminė aktyvioji varža, Ω;

$$U_{Ekran.o.TP.max1} = 10,5 + \frac{370,0 \times 0,099}{10500} = 10,503 \text{ kV};$$

$$U_{Ekran.o.TP.min1} = 10,2 + \frac{370,0 \times 0,099}{10200} = 10,203 \text{ kV}$$

$$U_{Ekran.o.TP.max2} = 10,5 + \frac{270,0 \times 0,046}{10500} = 10,501 \text{ kV};$$

$$U_{Ekran.o.TP.min2} = 10,2 + \frac{270,0 \times 0,046}{10200} = 10,201 \text{ kV}$$

**Išvada: Skaičiuotinas maksimalus galimas tampos lygis 10kV linijoje iš TM-493 Ekran.o TP normaliu režimu bus 10,205-10,505kV;**

### 5. Išvados

Kadangi skaičiuojamais nustatytas tampos lygis ir kitos tampos charakteristikos atitiktų LST EN 50160:2010 „Viešųjų elektros tinklų tampos charakteristikos“ normoms, tai atlikti pakeitimus AB „ESO“ elektros tinklo dalyje, užtikrinantius standarto normų išlaikymą elektrinės eksploatacijos laikotarpiu – nereikia. FV gali būti prijungta be rekonstrukcinių pakeitimų skirstomajame tinkle.

MT-492 rengtas 630kVA galios transformatorius, projektuojamos FV elektrinės 100kW galios apkrova neviršija 75% rengtos transformatoriaus galios. Rezervuotos galios nėra, todėl I Projektuojama FV elektrinė gali būti jungiama be AB „ESO“ elektros tinklo dalies rekonstrukcijos.

MT-493 rengtas 630kVA galios transformatorius, projektuojamos ir esamos FV elektrinės gali apkrova 270kW neviršija 75% rengtos transformatoriaus galios. Rezervuotos galios nėra, todėl I Projektuojama FV elektrinė gali būti jungiama be AB „ESO“ elektros tinklo dalies rekonstrukcijos.

FV elektrinės parametrai nustatymai A<sub>1</sub> kategorijos elektrinėms pateikti „Elektrinė, jungiamoji prie elektros skirstomojo tinklo, atitiktis vertinimo taisykliai“ priedo Nr. 7 protokole (pridedama).

### 6. Bendrieji reikalavimai elektros energijos gamybos moduliams

Eil. Nr.	Reikalavimas užtikrinti	Reikalavimas taikymas (būtinai)	A1 tipas
1.	Dažnio diapazono reikalavimus (nustatymų lentelė)	Dažnio stabilumo užtikrinimui	
2.	Riboto jautrumo pertekliniam dažnio (RJPD) režimui	Dažnio stabilumo užtikrinimui	
3.	Atsparumą spartiems dažnio pokyčiams (ROCOF)	Dažnio stabilumo užtikrinimui	
4.	Pastovios atiduodamos galios, atitinkančios tikslin aktyviosios galios vertinimo išlaikymą	Dažnio stabilumo užtikrinimui	
5.	Didžiausios galios sumažėjimą mažinant dažniui	Dažnio stabilumo užtikrinimui	
6.	Automatinis atsijungimas (nustatymų lentelė)	Dažnio stabilumo užtikrinimui	
7.	Automatinis prisijungimas (nustatymų lentelė)	Dažnio stabilumo užtikrinimui	

### 7. Darbovietės rengimas statybvietėje

Saugios darbo vietos rengimas organizuojamas vadovaujantis Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos statymo ir Darbovietės rengimo statybvietės normos ir Elektros rengimo saugios eksploatacijos taisyklės reikalavimais. Ši normini reikalavimai laikymosi statybos aikštelėje priežiūrai Rangovo skiriamas koordinatorių.

Objekto pavadinimas: UAB „Elastas“ 300,0kW galios saulės fotovoltinis įrenginys Tinklo g. 4C, Panevėžio m., Panevėžio m. sav. rengimas Inv. proj.Nr.E1N52E0728

Darbuotojai privalo vykdyti saugos darbe normini akt reikalavimus, naudotis privalomomis saugos priemonėmis.

Darbai susiję su pavojais darbuotojų saugai ir sveikatai:

- darbai arti pavojingos tampos;
- surenkam sunkių elementų montavimas išardymas.

Statybvietėje esantys pavojingi aukštieji skirtumai, iškasos, duobės, ir pan. Saugiai atitveriami, uždengiami arba kitaip tinkamai apsaugomi, kad nekristų žmonės, darbo priemonės ar transporto priemonės. Esant prajim ar gatvės perkasimo atveju rengti pėsčiųjų perjimo lieptelius ir aptvarus. Perjimo vietos atitinkamai paženklintos, tamsiu paros metu turėtų būti minimaliai apšviestos.

Statybos laikotarpiui naudojami elektros paskirstymo renginiai ir jų instaliacija turi nesukelti gaisro ir sprogo pavojaus; darbuotojai turėtų būti apsaugoti nuo elektrošlovės poveikio dėl tiesioginio ar netiesioginio prisilietimo. Rengiant darbo vietas turėtų būti atsižvelgta tiekiamos el. energijos tampa, dirbant reikalingi darbininkų kvalifikacijai.

Prieš montuojant, atliekama renginio apžiūra ir jo mechaninės dalies patikra.

### 8. Saugaus darbo užtikrinimas


Atliekant montavimo ir derinimo darbus reikia griežtai vadovaujantis Lietuvos Respublikos švietimo ministerijos patvirtintomis „Elektros renginių eksploatavimo saugos taisyklėmis Vilnius, 2012 10 26.

Personalo saugumui užtikrinti naudojamos šios pagrindinės priemonės:

- atitinkam izoliacijos ir apsauginių priemonių naudojimas;
- atitinkam atstumui iki šrovinių dalių laikymasis;
- aparatų ir aptvarų blokuot;
- elektros renginių ir jų elementų korpusų, kuriuose, pažeidus izoliaciją, gali atsirasti tampa, žeminimas arba nuliniimas;
- spėjamoji signalizacija, užrašai bei plakatai.

Montuojant elektros renginius ir dirbant veikiančiuose elektros renginiuose privaloma laikytis šiomis taisyklėmis ir reglamentais Saugos eksploatuojant elektros renginius taisyklėmis. Energetikos ministro 2012-10-25 sakymas Nr.1-100, „Gaisrinės saugos pagrindiniais reikalavimai“ 2010 12 07.

Pakraunant, iškraunant, perkeliant bei pastatant renginius darbo vietoje būtina juos saugoti nuo pažeidimų, atidžiai tvirtinant ir keliant tik už gamintojo nurodytas detales.

Pozicija, Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	TS	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
<b>0,4KV VADO REKONSTRAVIMAS (Abonento dalis)</b>					
1.	Kabelis Al4x120 mm <sup>2</sup>	2.2,2.8	m	110	
2.	Galini mova vidaus montavimui kabeliui Al4x120 mm <sup>2</sup>	2.9	Vnt.	2	
3.	Kabelio apsaugos PE vamzdis D110mm		m	100	
<b>0,4KV ESO TINKL REKONSTRAVIMAS( ESO dalis)</b>					
1.	KS/KAS dviejų apskaitės su srovės transformatoriais komplekte su pamatu	2.1.1 2.1.2.1 2.1.2.2	kompl	1	Priedas Nr.15A
2.	Saugiklio -kirtiklio blokas NH-3 su 200A saugikliu		kompl	1	
3.	Kabelis Al 4x240mm <sup>2</sup>	2.2, 2.8	m	130	
4.	Kabelio Al 4x240mm <sup>2</sup> galini jungtis su antgaliais	2.9	Vnt.	2	
5.	Signalini juosta		m	130	
6.	Kabelio apsaugos PE vamzdis klojimui uždarui b du D160mm		m	120	
<b>0,4KV ESO TINKL REKONSTRAVIMAS MONTAVIMO DARBAI (ESO dalis)</b>					
1.	Esamo KS-5441 demontavimas		Kompl	1	
2.	Naujo KS-5441 rengimas		Kompl	1	
3.	Tranšijos kasimas/užkasimas iki 2 kabelių klojimui		m	10	
4.	Prieduobi uždarui praėjimui kasimas/užkasimas		m <sup>3</sup>	3	
5.	PE D160mm vamzdžio klojimas uždarui b du		m	100	
6.	PE D160mm paklojimas tranšijoje		m	10	
7.	Kabelio Al 4x240mm <sup>2</sup> klojimas paruoštame vamzdyje		m	110	
8.	Kabelio Al 4x240mm <sup>2</sup> klojimas paruoštomis konstrukcijomis		m	20	
9.	Kabelio bandymas		Vnt.	1	
10.	Kabelio vidaus tipo galini movų montavimas		Vnt.	2	
11.	Kabelio galų prijungimas prijungimas		Vnt.	8	
<b>SAUL S J GAIN S RENGIMAS (Abonento dalis)</b>					
12.	Inventorius DC/AC trifazis 150,0kVA su 225kW DC įjimu ir AC ribojimo iki 100kW funkcija		Kompl	2	
13.	Saulės modulis 425Wp monokristalinis		Vnt.	705	
14.	Modulių montavimo ant stogo konstrukcija		m	1814	
15.	Konstrukcijų montavimo prie stogo konstrukcijų elementai		kompl	907	
16.	Kabelis KBE Solar H1Z2Z2-K 6mm <sup>2</sup> , black		m	2680	Arba lygiavertis analogas
17.	Jungtis MC6		Vnt.	160	
18.	Modulių laikikliai		Vnt.	1344	
19.	Kabelių latakas 200x60mm cinkuoto plieno su tvirtinimo prie sienos ir stogo dangos elementais		Vnt.	168	
<b>SAUL S J GAIN S PRIJUNGIMAS PRIE 0,4KV TINKL (Abonento dalis)</b>					
Data	Laida	Keitimų pavadinimas (priežastis)			
Atestato Nr.		Nemuno g. 14-113, LT-35253 Panevėžys Tel.+370 699 41991, http://www.esolis.lt	UAB „Elastas“ gamybos-sandėliavimo pastato saulės fotovoltinis 300kW galios elektrinis Tinklas g. 4C „Panevėžyje“ rengimas		
17676	PDV	A. Liepinis		2020-10	S naud žiniaraštis
	PDA	A. Liepinis			
Etapas	UAB „Elastas“			2320-00-TDP-E2.SŽ	
LT					
				Lapas	Lap
				1	3

Objekto pavadinimas: UAB „Elastas“ gamybos-sand liavimo pastato saul s fotovoltinis 300kW galios elektrinis Tinkl g. 4C „Panev žyje rengimas

20.	GAS 0,4kV atviro montavimo metalinis dviej komercini apskait ,dviej vad paskirstymo skydas su durel mis ,spyna, kabeli vadais iš viršaus ir apa ios, montavimui prie sienos IP65, miltelinio dažymo, su L1,L2,L3,N,PE šinomis, DIN35, plombuojama, su:	2.1.1 2.1.2.1 2.1.2.2	Kompl .	1	Ži r. br.1
9.1	Automatinis jungiklis 3P; 400V; 160A; Ic-10kA Schneider electric NSX250B su NO kontaktu	2.1.2.1	Kompl	2	Arba lygiavertis analogas
9.1.1	su elektromechanine pavara 220-240VAC		vnt	2	
9.1.2	su SDE bukl s papildomi kontaktai		vnt	6	
9.2	Automatinis jungiklis 1P; 230V; In-2A; „C“	2.1.2.1	Vnt.	2	
9.3	Srov s matavimo transformatorius 300/5A	2.1.2.3	Vnt.	6	
9.4	Srov s matavimo transformatorius 300/5A 0,5S	2.1.2.3	Vnt.	6	Pateikia ESO
9.5	Automatinis jungiklis 1P; 230V; 16A; „C“, Ic-10kA	2.1.2.1	Vnt.	1	
9.6	Automatinis jungiklis 1P; 230V; 2A; „C“, Ic-10kA	2.1.2.1	Vnt.	1	
9.7	AEEAS sistema	2.11, 2.12	Kompl	1	Pateikia ESO
9.8	Daugiafunkcinis srov s Modbus keitiklis		Vnt.	2	
9.9.	Tarpin rel 230VAC 2NO 24VDC		Vnt.	4	
9.10	Kirtiklis 3P 250A	2.13.	Kompl	2	
21.	Duomen perdavimo valdiklis su maitinimo šaltiniu		Kompl	1	
22.	Kabelis Cu4x95mm <sup>2</sup>	2.2, 2.8	m	30	
23.	Kabelis Cu3x2,5 mm <sup>2</sup>	2.2,2.8	m	15	
24.	Kabelis PO 7x1,5mm <sup>2</sup>	2.2	m	5	
25.	Kabelis PO 14x1,5mm <sup>2</sup>	2.2	m	5	
26.	Kabelis UTP 2x2x0,5 5Cat	2.2	m	27	
27.	Galini mova vidaus montavimui kabeliui Cu4x95 mm <sup>2</sup>	2.9	Vnt.	2	
28.	Teleinformacijos surinkimo ir perdavimo renginys (TSP ) su GPRS modemu, valdikliu, rezervinio maitinimo šaltiniu.	2.8 2.9	Kompl .	1	Ži r. br.05

#### ŽEMINIMAS IR ŽAIBOSAUGA (Abonto dalis)

1.	Aktyvinis žaibolaidis LAP-BX 125	2.14.	Vnt.	1	Arba lygiavertis analogas
2.	Vielos tvirtinimo prie stogo laikiklis	2.14.	Vnt.	5	
3.	Universalus gnybtas vielai	2.14.	Vnt.	2	
4.	Jungtis viela-juosta	2.14.	Vnt.	2	
5.	PE kabelis Cu1x6 mm <sup>2</sup> XLPE izoliacija	2.2	m	170	
6.	Viola Al10mm <sup>2</sup>		m	200	
7.	Cu antgaliai 6 mm <sup>2</sup>		Vnt.	100	
8.	Potencial išlyginimo šina	2.14.	kompl	1	

#### ABONENTINI 0,4kV TINKL REKONSTRAVIMAS (Abonto dalis)

1.	Kabelio Cu 1x95mm <sup>2</sup> galini jungtis su antgaliais	2.9	Vnt.	10	
2.	Kabelio Cu 1x95mm <sup>2</sup>		m	25	
3.	Paskirstymo skydas pastatomas metalinis rakinamomis durimis, su kabeli skyriumi komplektinis (ži r.schem )	2.1.1 2.1.2.1 2.1.2.2	kompl	1	

#### SAUL S J GAIN S PRIJUNGIMAS PRIE ESO TINKL (ESO dalis)

1.	Vienkryptis elektros apskaitos prietaisas su GPRS modemu, valdikliu montavimui rengtame GAS		Kompl .	1	Ži r. br.02
2.	Dvikryptis elektros apskaitos prietaisas su GPRS modemu, valdikliu montavimui esamame skyde		Vnt..	1	

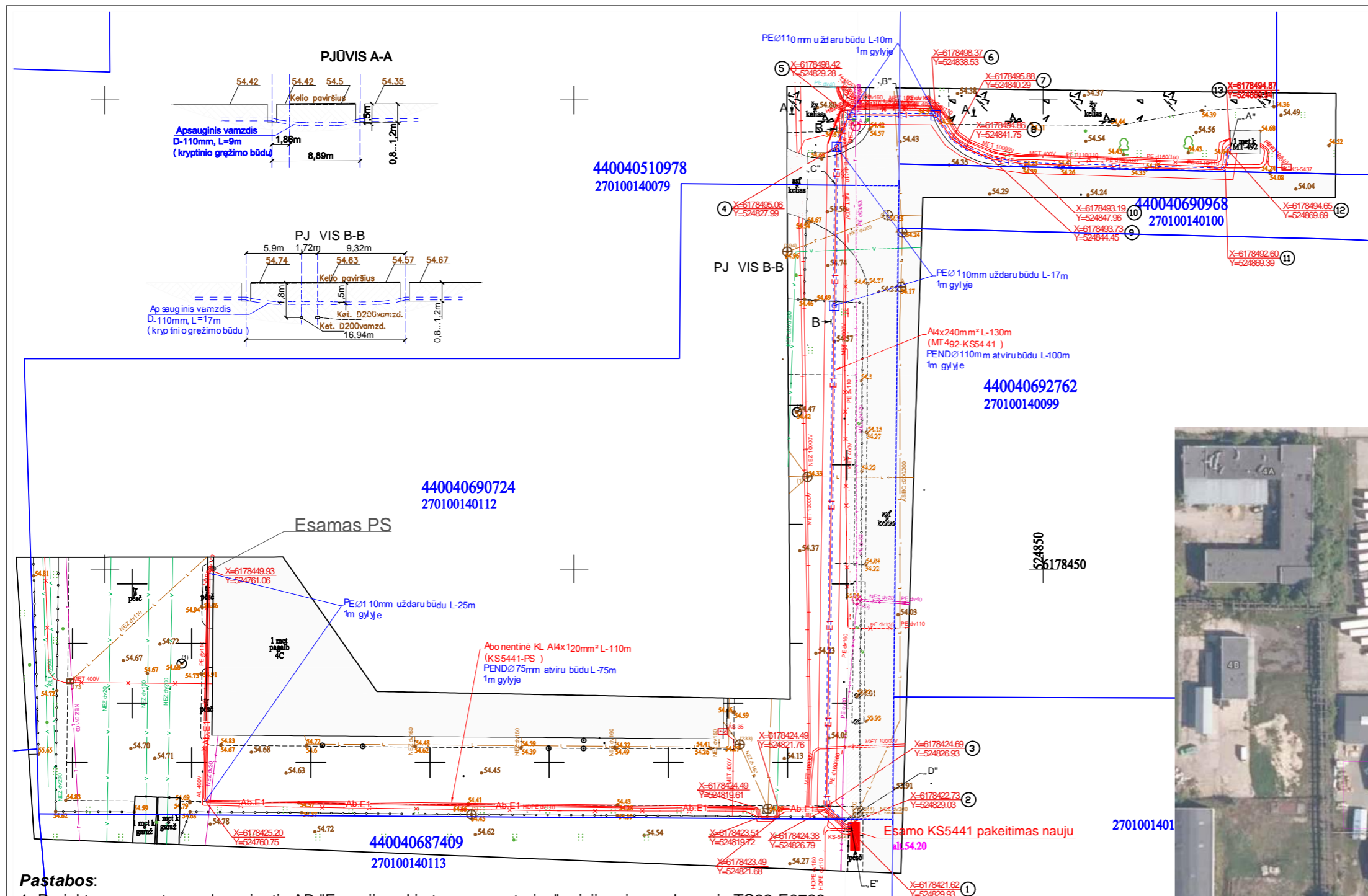
#### SAUL S J GAIN S PRIJUNGIMAS PRIE ESO TINKL MONTAVIMO DARBAI (ESO dalis)

			2320-00-TDP-E1.SŽ		
	Lapas	Lap	Laida		
	2	3	0		

Objekto pavadinimas: UAB „Elastas“ gamybos-sand liavimo pastato saul s fotovoltin s 300kW galios elektrin s Tinkl g. 4C ,Panev žyje rengimas

1.	Esamo elektros apskaitos prietaiso pakeitimas/parametrizavimas dvikrypt		Vnt.	1	
2.	Vienkryp io elektros apskaitos prietaiso sumontavimas GAS skyde		Vnt.	1	
3.	Elektros apskaitos duomen apdorojimo programos parametrizavimas ESO		Kompl	1	
4.	Distancinis valdiklio konfig ravimas, paleidimas-derinimas		Vnt.	1	






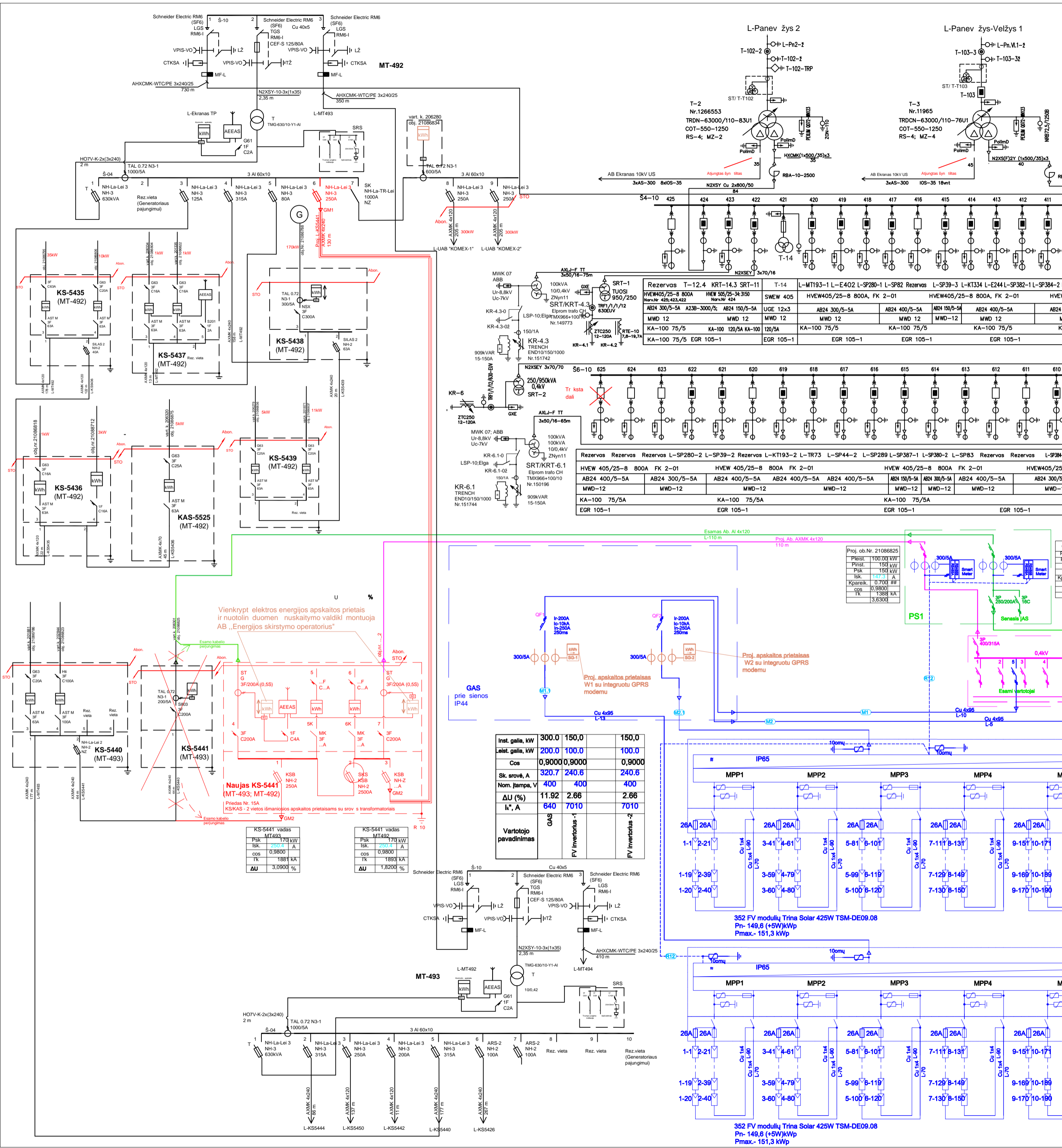
**Pastabos:**

1. Projektas parengtas vadovaujantis AB "Energijos skirstymo operatorius" prisijungimo s lygomis TS22-E0728;
2. Esamą komercinės apskaitos spintą KS-5441 (iš transformatorinės MT-493) (toliau-KS/KAS) pakeisti į sekcinę KS/KAS. Naujoje sekc. KS/KAS įrengti nauj trifaz automatin jungikl , pagal leistin naudoti gali , komercin s apskaitos srov s transformatorius , abiej kryp i komercin s apskaitos skaitikl .(Naujai objekto Nr. 21086825, P-100kW galiai) ir automatin jungikl , komercin s apskaitos srov s transformatorius , abiej kryp i elektros energijos apskaitos skaitikl (esamai objekto Nr. 21086825, P-100kW galiai).
3. Esam 0,4 kV elektros linij perjungti naujos sekc. KS/KAS I šin sekcij . Nuo naujos sekc. KS/KAS perjungti esam abonentu elektros vad .
4. II sekc. KS/KAS šin sekcij prijungti nuo transformatorin s MT-493 laisvos prijungimo grup s rengiant 240mm² kabeli linij .
5. Kliento apskaitos spintoje GAS rengti vienos krypties elektros energijos apskaitos skaitikl .
6. Po vis darb numatomas gerbuvio sutvarkymas, tranš jos sutankinimas, žol s užs jimas, statybini šiukšli išvežimas.
7. Visus elektros montavimo darbus atlikti vadovaujantis E T reikalavimais.
8. Tiesiant kabelines linijas priart jimuose prie kit inžinerini tinkl tranš jas kasti rankiniu b du. Montuojant kabelin linij , susikirtimuose su kitais inžineriniais tinklais (ar montuojant lygiagre tiai esamiems inžineriniams tinklams) atlikti esam inžinerini tinkl koordina i ir altitudži sutikslinim . Altitud s br žinyje pateiktos preliminaros. Nepažeisti esam inžinerini tinkl . Prieš darb pradži gauti visus reikalingus leidimus žem s kasimo darbams iš kertam inžinerini tinkl eksploatuojan ios organizacijos.
9. Tarp tašk "A"- "B" 0,4kV KL projektuojama esamoje 10kV ir 0,4kV KL apsaugos zonoje, suformuotame sklype kad. Nr. 440040690968.
10. Tarp tašk "B"- "C" 0,4kV KL projektuojama esamoje 10kV ir 0,4kV KL apsaugos zonoje, suformuotame sklype kad. Nr. 440040510978.
11. Tarp tašk "C"- "D" 0,4kV KL projektuojama esamoje 10kV ir 0,4kV KL apsaugos zonoje, suformuotame sklype kad. Nr. 440040690724.
12. Tarp tašk "D"- "E" 0,4kV KL projektuojama esamoje 0,4kV KL apsaugos zonoje, suformuotame sklype kad. Nr. 440040687409.

Elektrinis koordinat s  
N 55° 44' 23.92"  
E 24° 23' 41.09"

Laida	Data	Keitim pavadinimas (priežastis)		
Atestato Nr.		Nemuno g. 14-113, LT-35253 Panev žys Tel.+370 699 41991, http://www.esolis.lt	UAB „Elastas“ dvi 100kW galios saul s fotovoltin s j gain s Tinkl g. 4C, Panev žys, Panev žio m. sav. Inv. proj. Nr. E1N52E0728	
17676	PDV	A. Liepinis	2023 08	ELEKTROS ENERGIJOS TIEKIMAS. SKLYPO PLANAS M 1:500
	PA	A. Liepinis	2023 08	
Etapas	UAB „Elastas“			Lapas Lap
LT	2320-00-TDP-E2.BR02			1 1

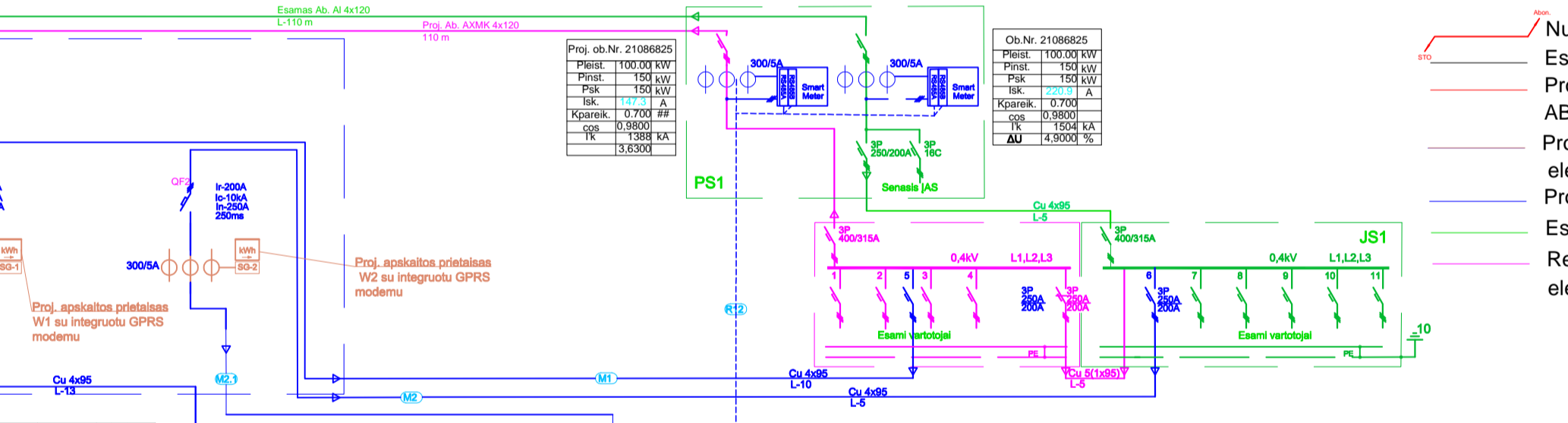




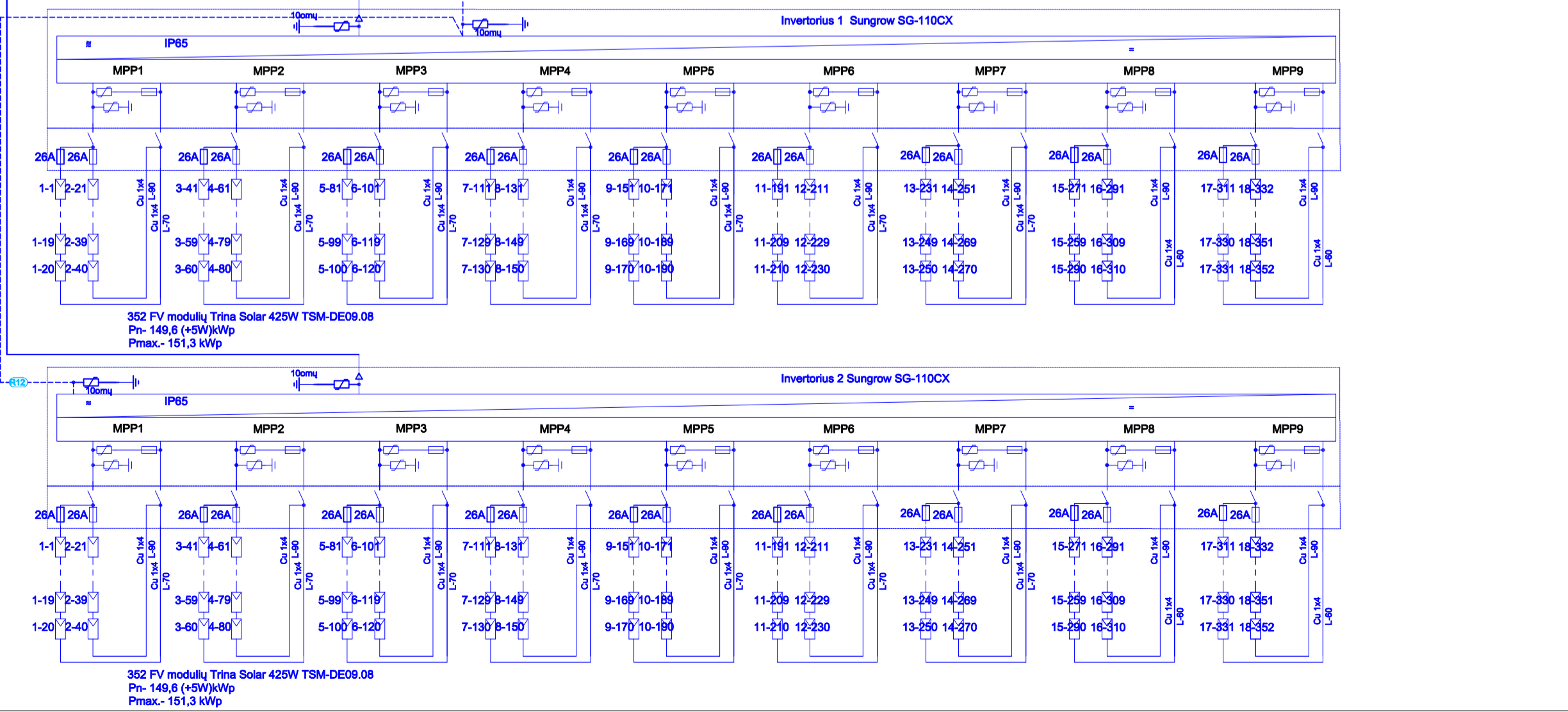
Laida	Data	Keitim pavadinimas (priežastis)	
Atestato Nr.		Nemuno g. 14-113, LT-35253 Panevėžys Tel. +370 699 41991, http://www.esolis.lt	UAB „Elastas“ dvi 100kW galios saulės fotovoltinės įrangos Tinkl. g. 4C, Panevėžys, Panevėžio m. sav. Inv. proj. Nr. E1N52E0728
17676	PDV PA	A. Liepinis	2023 08
Etapas		A. Liepinis	2023 08
LT		UAB „Elastas“	
		2314-00-TDP-E2.BR01	
			Laida 0
			Lapas 1

- PASTABOS:**
- Schema paruošta pagal 2023-03-29d. elektrinės prijungimo ir vartotojų įrenginių prijungimo sąlygas Nr. TS22-E0728.
  - Proj. generuojamos energijos apskaitos skyde (GAS) sumontuoti du kompleksus 300/5A komercinės apskaitos srovės transformatorių, su galimybe juos užplombuoti, sumontuoti du vienkrypčius trifazės aktyvinės energijos skaitiklius.
  - GAS sumontuoti AEEAS įrangą. AEEAS įrangą sukonfigūruoti darbus šiuo metu veikiančia ESO sistema.
  - Proj. KS-5441 esamam ir projektuojamam naujam abonentui atvarams įrengti du trifazius dvikrypčius komercinės apskaitos prietaisus ir 200A automatinius jungiklius, su dviem 200/5A srovės transformatorių kompleksais.

Reservos T-12.4	KRT-14.3	SRT-11	T-16	L-MT193-1	L-E402	L-SP280-1	L-SP82	Reservos L-SP39-3	L-KT334	L-E244	L-SP382-1	L-SP384-2	L-SP386-1	L-TR325	L-SP380-1	L-MT72	L-SP387-2	L-SP44-1	L-TR36	L-MT242	L-MT492	TS-10.46
HVEW405/25-8 800A	HVEW 505/25-8 800A	HVEW 505/25-8 800A	SWEW 405	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01	HVEW405/25-8 800A, FK 2-01
AB24 300/5-5A	AZ3B-3000/5	AB24 150/5-5A	UGE 12x3	AB24 300/5-5A	AB24 400/5-5A	AB24 150/5-5A	AB24 400/5-5A	AB24 300/5-5A	AB24 400/5-5A	AB24 150/5-5A	AB24 400/5-5A	AB24 300/5-5A	AB24 400/5-5A	AB24 150/5-5A	AB24 400/5-5A	AB24 300/5-5A	AB24 400/5-5A	AB24 150/5-5A	AB24 400/5-5A	AB24 300/5-5A	AB24 400/5-5A	AB24 3000/5-5A
MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12	MWD 12
KA-100 75/5	KA-100 120/5A	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5	KA-100 75/5
EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1	EGR 105-1



Inst. galia, kW	300,0	150,0	150,0
Leist. galia, kW	200,0	100,0	100,0
Cos	0,9000	0,9000	0,9000
Sk. srovė, A	320,7	240,6	240,6
Nom. štampa, V	400	400	400
ΔU (%)	11,92	2,66	2,66
I <sub>l</sub> , A	640	7010	7010
Vartotojų pavadinimas			
	FV Inventorius 1	FV Inventorius 2	



- ŽYMIMAS:**
- Nustatytos nuosavybės ribos
  - Esami ringiniai
  - Projektuojami AB „ESO“ ringiniai pagal sąlygas AB „Elastas“ galios didinimui.
  - Projektuojami AB „ESO“ ringiniai pagal sąlygas FV elektrinės prijungimui
  - Projektuojami UAB „Elastas“ FV elektrinės ringiniai
  - Esami UAB „Elastas“ ringiniai
  - Rekonstruojami UAB „Elastas“ ringiniai FV elektrinės prijungimui

KS-5441 vadas	KS-5442 vadas
PSk MT492	PSk MT492
ISK 170 kW	ISK 170 kW
cos 0,9800	cos 0,9800
IK 1883 kA	IK 1883 kA
ΔU 3,0900 %	ΔU 1,8200 %

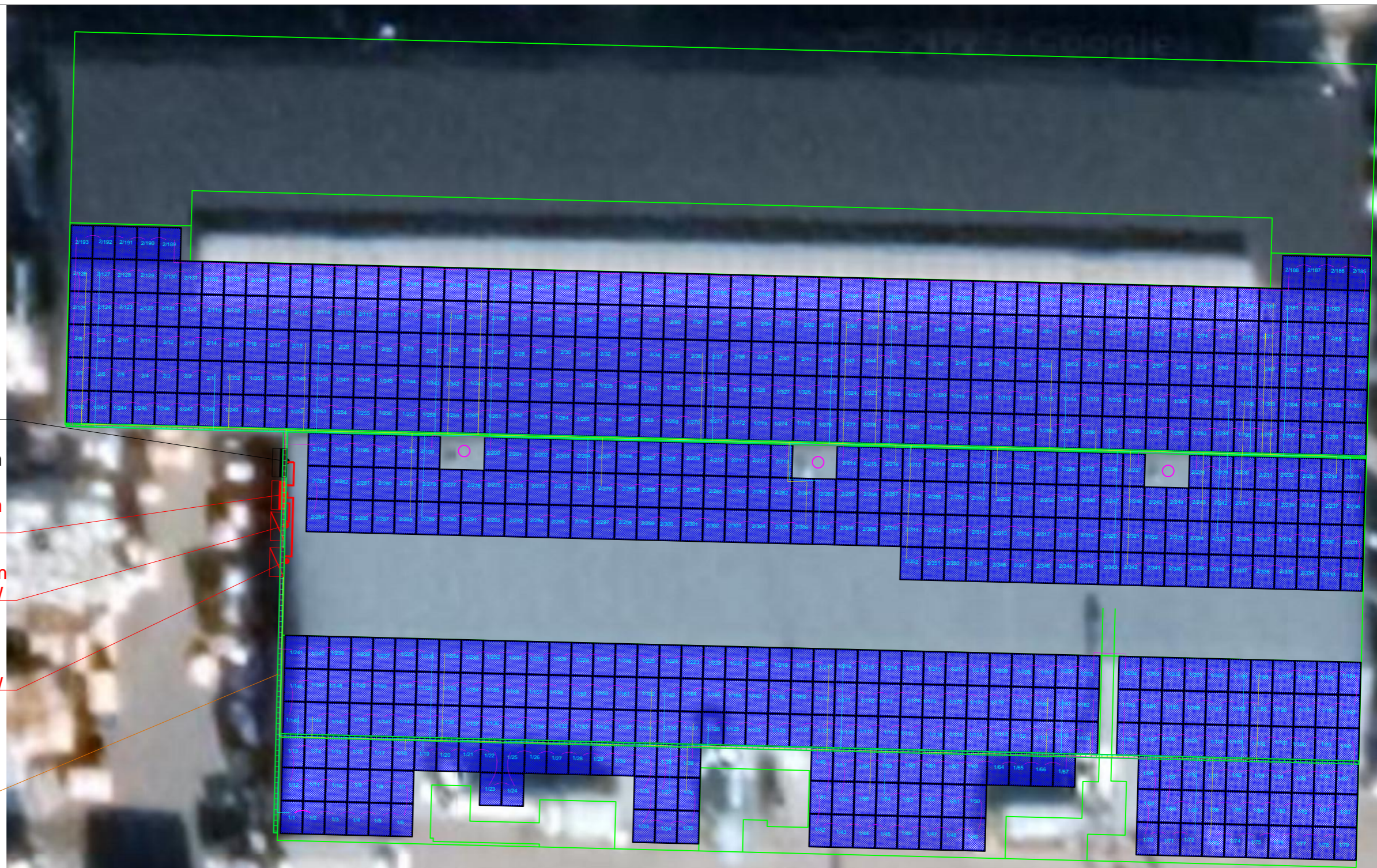
KS-5441 vadas	KS-5442 vadas
PSk MT492	PSk MT492
ISK 170 kW	ISK 170 kW
cos 0,9800	cos 0,9800
IK 1883 kA	IK 1883 kA
ΔU 3,0900 %	ΔU 1,8200 %



Prekės pavadinimas	Kiekis PPV	Mato vnt.
Trifazis DC/AC inverterius 110,0kW	2	kompl.
Saulės modulis 425W monokristalinis	705	vnt.
Modulių montavimo ant stogo konstrukcija	1814	m
Konstrukcijų montavimo prie stogo konstrukcijų elementai	907	kompl.
Kabelis KBE Solar H1Z2Z2-K, 6mm², black,	2680	m
Jungtis MC6	160	vnt.
Modulių laikykliai	1344	kompl.
Elektros instaliacinės medžiagos	1	kompl.
Kabelių metalo konstrukcijos cinkuoto plieno su tvirtinimu prie stogo	168	m
Kabelis Cu 4x95mm²	30	m

PS-1  
(KS5441/1-PS1/1)  
Al4x120mm² L-130m  
(KS5441/2-PS1/2)  
Al4x120mm² L-130m  
Proj. GAS  
(PS1/5,6-GAS)  
2Cu4x120mm² L-10m  
inverteris-1 150,0kW  
prie sienos  
Inv1-GAS  
Cu4x120mm² L-5m  
inverteris-2 150,0kW  
prie sienos  
Inv2-GAS  
Cu4x120mm² L-5m

Cinkuoto plieno kabelių latakas 200x60mm



Tinkl. g. 4C FV elektrinė -1		
FV modulių	353	vnt.
Vieno modulio galia	425	Wp
Psk.	150.03	kWp
Esk.	143000.00	kWh/metus
Našumas	956	kW/kWp
FV elev.	15°	nuo horizont.
FV azimut.	181°	P
Isk.	221.0	A
Svoris mod+konstr	8837.7	kg
FV modulių plotas	751,1100	m²
Elektrinės plotas	427,2700	m²
CO² sumažinimas	47,80	t/metus

Tinkl. g. 4C FV elektrinė -2		
FV modulių	352	vnt.
Vieno modulio galia	425	Wp
Psk.	149.60	kWp
Esk.	125000.00	kWh/metus
Našumas	833	kW/kWp
FV elev.	15°	nuo horizont.
FV azimut.	360°	P
Isk.	220.3	A
Svoris mod+konstr	8812.8	kg
FV modulių plotas	751,1100	m²
Elektrinės plotas	427,2700	m²
CO² sumažinimas	41,80	t/metus

Laida	Data	Keitimų pavadinimas (priežastis)		
Atestato Nr.	17676	PDV	A. Liepinis	2023 08
		PA	A. Liepinis	2023 08
Etapas	LT	UAB „Elastas“		
Nemuno g. 14-113, LT-35253 Panevėžys Tel.+370 699 41991, http://www.esolis.lt				
UAB „Elastas“ dvi 100kW galios saulės fotovoltinės įrangos sistemos su Tinkl. g. 4C, Panevėžys, Panevėžio m. sav. Inv. proj. Nr. E1N52E0728				
Situacijos planas				Laida
				0
2320-00-TDP-E2.BR03				Lapas Lapas
				1 1



## PRIJUNGIMO SĄLYGOS NR. TS22-E0728

Parengta: 2023-03-29,  
Galioja iki: 2024-03-29

Klientas: UAB „Elastas“

Kliento kontaktiniai duomenys: Tinklų g. 4C, Panevėžys, Panevėžio m. sav., +37064307520,  
gamyba@elastas.lt

Objekto pavadinimas: GAMYBINĖS SANDĖLIAVIMO PATALPOS

Objekto adresas: Tinklų g. 4C, Panevėžys, Panevėžio m. sav.

Investicinio projekto Nr.: E1N52E0728

Kliento paraiškos Nr. 22-E0728 duomenys	Elektros energijos tiekimo patikimumo kategorija			Atvado tipas (vienfazis, trifazis)
	I	II	III	
Esama leistinoji naudoti galia (kW):	-	-	100	Trifazis
Nauja leistinoji naudoti galia (kW):	-	-	100	Trifazis
<b>Iš viso leistinoji naudoti galia (kW):</b>	-	-	<b>200</b>	<b>Trifazis</b>
Komercinės apskaitos spintos spalva:				
Išmanioji apskaita:	Neužsakyta			

Elektrinės duomenys	Įrengtoji generatorių galia (kW)	Leistinoji generuoti į tinklą galia (kW)	Generatoriaus įtampa (kV)	Pirminės energijos rūšis
Esami	0	0		
Nauji	300	200	0,4	Saulės
<b>Iš viso</b>	<b>300</b>	<b>200</b>		

**1. Šios prijungimo sąlygos išduodamos** Kliento objekto, esančio Tinklų g. 4C, Panevėžys, Panevėžio m. sav., prijungimui prie AB „Energijos skirstymo operatorius“ (toliau – Bendrovė) skirstomųjų tinklų. Objekto elektros įrenginių prijungimui parinktas optimalus prijungimo taškas atsižvelgiant į techninius ir ekonominius rodiklius.

**2. Nuosavybės ir turto eksploatavimo riba nustatoma** Elektros tinklų nuosavybės riba nustatyta: ant kabelio (atvado), nutiesto iš transformatorinės (TR) į savininko objekto vidaus elektros tinklą, prijungimo gnybtų.

**3. Kliento veiksmai įgyvendinant Objekto prijungimą:**

**3.1. Bendroji dalis**

3.1.1. Parengti 2 elektros įrenginių prijungimo projektus (elektrinės prijungimo ir vartotojo įrenginių prijungimo) pagal šių Prijungimo sąlygų 4 punkto techninius sprendinius. Projektai turi atitikti STR „Statinio projektavimas“ bei Bendrovės technologinės tinklo plėtros strategijos ir Bendrovės

**Klientų aptarnavimas**

Klientų aptarnavimo tel. 1852 arba 8 697 61 852\*  
Nemokama elektros sutrikimų linija 1852  
Nemokama dujų sutrikimo linija 1804  
Svetainė www.eso.lt

\*Ilgasis numeris apmokestinamas pagal kliento ryšio operatoriaus plano  
įkainius

**Įmonės rekvizitai**

AB „Energijos skirstymo operatorius“  
Laisvės pr. 10, LT-04215 Vilnius, Lietuva  
El. p. info@eso.lt  
Juridinio asmens kodas 304151376  
PVM kodas: LT100009860612  
Registro tvarkytojas VĮ Registrų centras  
E. pristatymas 304151376

Bendrovė tvarko Jūsų asmens duomenis tik teisės aktuose apibrėžtais teisėtais pagrindais. detalesnė informacija apie Jūsų asmens duomenų tvarkymo sąlygas ir susijusias teises viešai skelbiama Bendrovės interneto svetainėje www.eso.lt

reikalavimus techniniams bei darbo projektams, paskelbtus internetiniame puslapyje [www.eso.lt](http://www.eso.lt). Projektų parengimui galite kreiptis į reikiamą kvalifikaciją turinčias projektavimo įmones. Dėl projektams rengti reikalingos techninės informacijos ir atsakingų Bendrovės asmenų kontaktų galite kreiptis klientų aptarnavimo telefonu 1852, elektroniniu paštu [info@eso.lt](mailto:info@eso.lt). Kreipiantis nurodykite šių sąlygų numerį ir savivaldybę kurioje yra projektuojamas objektas.

3.1.2. Parengto projekto skaitmeninę versiją prašome patalpinti ESO puslapyje čia ([www.eso.lt](http://www.eso.lt)-> Partneriams -> Elektros darbų tiekėjams ir rangovams -> Naujų klientų prijungimo projektų pateikimas). Brėžinius ir schemas prašome pateikti DWG formatu (AUTOCAD-2007 versija), kitus dokumentus PDF formatu.

3.1.2.1. Pagal Jūsų parengtą ir su Bendrove suderintą projektą, turite galimybę pasirinkti nepriklausomą rangovą, kuris organizuos ir vykdys skirstomojo elektros tinklo įrengimo darbus. Plačiau skaitykite [www.eso.lt/lt/verslui/elektra/paslaugos-ir-elektros-prietaisu-remontas/fast-track-modelis](http://www.eso.lt/lt/verslui/elektra/paslaugos-ir-elektros-prietaisu-remontas/fast-track-modelis).

3.1.3. Pasirašyti prijungimo paslaugos sutartį ir sumokėti sutartyje nurodytą prijungimo paslaugos mokestį. Sutartį pasirašyti galite prisijungę ESO savitarnoje [www.eso.lt/savitarna](http://www.eso.lt/savitarna), skiltyje „Paraiškos“.

3.1.4. Pasirinkite ir užsisakykite reikiamą kvalifikaciją turinčią įmonę, kuri atliks Jūsų vidaus elektros instaliacijos (toliau - įvado) iki nuosavybės ribos su AB „Energijos skirstymo operatoriumi“ (toliau - Bendrove) įrengimą/patikrinimą. Šio dokumento kopiją prašome pateikti Jūsų pasirinktai kvalifikaciją turinčiai įmonei, kuri atlikusi darbus turės pateikti Elektros energetikos įrenginių techninės būklės patikrinimo aktą (toliau - Rangovo aktas) patvirtinančio Jūsų objekto vidaus tinklo įrengimo kokybę. Rangovo aktą Jūsų pasirinkta įmonė turės pateikti per <https://www.eso.lt/web/rangovu-dokumentu-pateikimas/29>.

3.1.5. Bendrovei parinkus rangovus arba Klientui pasirinkus rangovus pagal sąlygų 3.1.2.1 punktą prijungimo paslaugos teikimui, Klientas, esant būtinumui, savo lėšomis bei vadovaudamasis galiojančių teisės aktų reikalavimais, turės parengti Bendrovės elektros įrenginių montavimo darbo projektą ir jį suderinti su Bendrove bei su kitais asmenimis, įstaigomis ir organizacijomis, su kuriomis, pagal galiojančių teisės aktų reikalavimus, toks projektas turi būti suderintas.

3.1.6. Vadovaujantis Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių reikalavimais įrengti Kliento Objekto vidaus elektros tinklus, kaip nurodyta šių Prijungimo sąlygų 3.2. punkte. Dėl objekto vidaus elektros tinklo įrengimo galite kreiptis į reikiamą kvalifikaciją turinčias įmones.

3.1.7. Prieš operatoriui prijungiant gamintojo elektros įrenginius prie operatoriaus elektros tinklų, gamintojas gauna Valstybinei energetikos reguliavimo tarybos (toliau - VERT) išduotą Elektros įrenginių techninės būklės patikrinimo pažymą (derinimo ir bandymo darbams) liudijančią apie gamintojui nuosavybės teise priklausančių ar kitu teisėtu pagrindu valdomų įrengtų elektros įrenginių techninės būklės atitiktį teisės aktų reikalavimams, o operatorius per 5 kalendorines dienas laikinai prijungia gamintojo elektros tinklus prie operatoriaus elektros tinklų derinimo, bandymo laikotarpiui. VERT pažymą pateikite Bendrovei per <https://www.eso.lt/web/rangovu-dokumentu-pateikimas/29>.

3.1.8. Atlikti elektrinės natūrinius bandymus pagal šių sąlygų 3.2 punkto reikalavimus.

3.1.9. Po natūrinių bandymų atlikimo pateikti operatoriui Objekto, iki nuosavybės ribos su operatoriumi, techninės būklės įvertinimą. Klientas pateikia Objekto elektros tinklo schemą, varžų matavimo protokolus bei kitus įstatymais numatytus dokumentus VERT. Objekto elektros tinklas yra parengtas prijungti prie elektros operatoriaus elektros tinklo, kai VERT inspektorius, neradęs trūkumų, patvirtina išduodamas pažymą apie įrengtų elektros įrenginių techninės būklės patikrinimą. VERT pažymą pateikite Bendrovei per <https://www.eso.lt/web/rangovu-dokumentu-pateikimas/29>.

3.1.10. Gaminančių vartotojų į elektros tinklus pateiktos elektros energijos ir iš elektros tinklų suvartotos elektros energijos kiekių apskaitos tvarkymo principai:

3.1.10.1. Gaminančiam vartotojui apskaita yra vykdoma nuo elektros apskaitos prietaiso įrengimo ar perparametrizavimo datos.

---

#### Klientų aptarnavimas

Klientų aptarnavimo tel. 1852 arba 8 697 61 852\*  
Nemokama elektros sutrikimų linija 1852  
Nemokama dujų sutrikimo linija 1804  
Svetainė [www.eso.lt](http://www.eso.lt)

\*Ilgasis numeris apmokestinamas pagal kliento ryšio operatoriaus plano įkainius

#### Įmonės rekvizitai

AB „Energijos skirstymo operatorius“  
Laisvės pr. 10, LT-04215 Vilnius, Lietuva  
El. p. [info@eso.lt](mailto:info@eso.lt)  
Juridinio asmens kodas 304151376  
PVM kodas: LT100009860612  
Registro tvarkytojas VĮ Registrų centras  
E. pristatymas 304151376



3.1.10.2. Esamam elektros vartotojui tapus gaminančiu vartotoju apskaita už trūkstamą (suvartotą, bet nepatietą į tinklus) EE yra vykdoma pagal esamą tarifų planą, kuris gali būti keičiamas tapus gaminančiu vartotoju.

### 3.2. Techniniai sprendimai Kliento elektros tinklo daliai:

3.2.1. Įrengti įrangą, kuri atskirtų Kliento Objekto vidaus elektros tinklą nuo Bendrovės skirstomųjų elektros tinklų esant avariniam režimui Kliento arba Bendrovės elektros tinklo dalyje. Atskirtame Kliento Objekto vidaus elektros tinkle už elektros energijos kokybę atsako Klientas.

3.2.2. Kliento elektros tinkle suprojektuoti techninių priemonių visumą ribojančią Kliento generatoriaus generuojamą į operatoriaus elektros tinklus galią tiek, kad ji neviršytų Klientui suteiktos leistinosios generuoti galios dydžio (**200 kW**). Kliento dalies projektas su numatytomis Kliento generatoriaus generuojamos į operatoriaus elektros tinklus galią ribojančiomis techninėmis priemonėmis turės būti suderintas su operatoriumi.

3.2.2.1. Elektrinės atskirų generuojančių šaltinių prijungimo prie Kliento vidaus elektros tinklo taškuose, įrengti gamintojo apskaitos spinta(-as) (toliau - GAS) (GAS įrengimo vieta parinkti atsižvelgiant į Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių VI skyriaus reikalavimus t. y. „Įrengiant elektros skaitiklius, nuo grindų (žemės paviršiaus, stacionariųjų pastovų, aikštelių ir pan.) iki elektros skaitiklio gnybtų aukštis turi būti 0,8-1,7 m....“). Numatyti vietą Bendrovės vienos krypties išmanaus(-ių) elektros energijos apskaitos prietaiso(-ų) įrengimui.

3.2.3. Turi būti įrengtas nuotolinis elektrinės valdymas iš Bendrovės dispečerinio centro DMS sistemos.

3.2.3.1. Elektrinės generacijos paleidimas/stabdymas per elektrinės valdiklį.

3.2.3.2. Elektrinės reaktyviosios galios valdymo cos fi funkcija su valdymu iš ESO DMS. Prijungimo taške turi būti užtikrinama -0,95...+0,95 reguliavimo diapazonas, o įrangos pajėgumas -0,9...+0,9 turi būti pagrindžiami įrangos sertifikatais, kurie pateikiami bandymų metu. cos fi algoritmas realizuojamas Gamintojo elektrinės valdiklyje (PLC, angl. Programmable Logic Controller).

3.2.3.3. Valdymas iš DMS sistemos turi būti vykdomas IEC 60870-5-104 protokolu.

3.2.4. Turi būti įrengtas teleinformacijos surinkimo ir perdavimo įrenginys (TSPĮ) su ryšio įranga, teleinformacijos signalų mainams tarp elektrinės ir Bendrovės dispečerinio centro DMS sistemos. Elektrinės teleinformacijos signalų sąrašas techninio projekto rengimo metu turi būti suderintas su Bendrove. Gamintojas privalo užtikrinti netrūkstamą ryšio veikimą tarp valdiklio ir Bendrovės dispečerinio centro DMS visu elektrinės eksploataavimo laikotarpiu.

3.2.5. Esant trumpajam jungimui elektros tinkle Gamintojo jėgainės apsauginio atjungimo įrenginiai turi veikti ir atjungti jėgainę nuo elektros tinklo su 250 ms vėlinimu.

3.2.6. Elektrinės relinės apsaugos ir automatikos (RAA) įrenginių nuostatos turi būti suderintos su Bendrovės RAA įrenginių nuostatomis.

3.2.7. Techninio projekto dalyje turi būti atlikti skaičiavimai prie nurodyto (arba naujai parinkto prijungimo taško, tais atvejais, kai elektrinės prijungimas, dėl elektros kokybės parametrų reikalavimų, negalimas nurodytame prijungimo taške) prijungimo taško, įvertinantys elektrinės įtaką tinklo kokybės parametrus:

3.2.7.1. minimalus/maksimalus nuostoviosios (ilgalaikės) įtampos lygis elektrinės prijungimo taške, ir transformatorinių, maitinamų nuo **L-MT492 iš Ekranu TP** 10 kV ir 0,4 kV skirstyklose.

3.2.7.2. minimalus/maksimalus staigaus įtampos pokyčio lygis elektrinės prijungimo taške, elektrinės įjungimo/perjungimų atvejais. Staigaus įtampos pokyčio vertės turi neviršyti IEC-61000-3-7 standarte nurodytų planavimui skirtų normų.

3.2.7.3. minimali/maksimali trumpojo jungimo srovė ir galia elektrinės prijungimo taške.

3.2.7.4. Gamintojo kabelių linijos talpinė srovė ir jos įtaka 10 kV tinklo talpuminės-žemėjimo srovės

#### Klientų aptarnavimas

Klientų aptarnavimo tel. 1852 arba 8 697 61 852\*

Nemokama elektros sutrikimų linija 1852

Nemokama dujų sutrikimo linija 1804

Svetainė [www.eso.lt](http://www.eso.lt)

\*Ilgasis numeris apmokestinamas pagal kliento ryšio operatoriaus plano įkainius

#### Įmonės rekvizitai

AB „Energijos skirstymo operatorius“

Laisvės pr. 10, LT-04215 Vilnius, Lietuva

El. p. [info@eso.lt](mailto:info@eso.lt)

Juridinio asmens kodas 304151376

PVM kodas: LT100009860612

Registro tvarkytojas VĮ Registrų centras

E. pristatymas 304151376



padidėjimui.

3.2.7.5. elektrinės sukeltos harmoninės srovės, harmoninės įtampos ir harmoninių įtampų suminis lygis, kai elektrinės generatorius prijungtas prie tinklo naudojant dažnio keitiklius ar nuolatinės srovės intarpus.

3.2.7.6. skaičiavimus atlikti prie ribinio tinklo režimo, kuomet esamų elektrinių ir planuojamos prijungti elektrinės generavimo galia lygi leistinosiems generavimo galioms, o tinklo vartotojų galia lygi 0 kW.

3.2.7.7. skaičiavimus atlikti įvertinant susijusių pastočių 10 kV skirstyklose palaikomą maksimalią įtampą. Esant remontiniam/avariniam tinklo režimui elektrinės leistinoji generuoti į skirstomąjį tinklą galia turi būti ribojama iki 0 kW, esant avariniam/remontiniam tinklo režimui operatorius nekompensuos gamintojo patirtų nuostolių.

3.2.7.8. skaičiavimus atlikti įvertinant esamas prijungtas arba kurioms yra išduotos prijungimo sąlygos elektrines.

3.2.7.9. nustačius elektros kokybės reikalavimų neatitikimą prie nurodyto elektrinės prijungimo taško, parinkti kitą prijungimo tašką (kitas prijungimo taškas turi būti suderintas su Bendrove) arba suprojektuoti ir įrengti technines priemones, užtikrinančias elektrinės prijungimo galimybę ir reikalavimų atitikimą.

3.2.7.10. Skaičiavimus atlikti vadovaujantis galiojančių standartų metodikomis. Turi būti pateikti detalūs skaičiavimai, nurodant skaičiavimo formules, įvesties duomenis, ir rezultatus.

3.2.8. Gamintojas, savo lėšomis, po elektrinės prijungimo bandomajam eksploatacijos laikotarpiui, privalo atlikti elektrinės natūrinius bandymus. Natūrinių bandymų atlikimo programa (su nurodytu bandymų atlikimo scenarijumi) turi būti pateikiama techniniame projekte. Gamintojui privaloma pakviesti Bendrovės atstovus į natūrinių bandymų atlikimą. Gamintojas po natūrinių bandymų atlikimo, turi pateikti natūrinių bandymų protokolą.

**3.2.9. Prie operatoriaus elektros tinklo prijungiama elektrinė turi atitikti Europos komisijos 2016 m. balandžio 14 d. reglamento (ES) 2016/631 (patvirtintas Valstybinės energetikos reguliavimo tarybos 2022 m. spalio 24 d. Nr. O3E-1467) bei kitų galiojančių teisės aktų reikalavimus.**

**3.2.10. prijungiant A tipo elektros gamybos įrenginius arba plečiant esamų elektros gamybos įrenginių pajėgumus, atitinkančius A tipą, žemos ir vidutinės įtampos tinkle įtampos lygis nebūtų viršijamas 1,1 santykinio vieneto nuo nominalios įtampos reikšmės pagal Lietuvos standarto EN 50160:2010 „Viešųjų elektros tinklų įtampos charakteristikos“ reikalavimus (0,23 kV tinkle - 253 V; 0,4 kV tinkle - 440V / 10 kV tinkle - 11 kV). Prijungiant B arba C tipo elektros gamybos įrenginius arba plečiant esamų elektros gamybos įrenginių pajėgumus, atitinkančius B arba C tipą, turi būti užtikrina, kad vidutinės įtampos tinkle įtampos lygis nebūtų viršijamas 1,08 santykinio vieneto nuo nominalios įtampos reikšmės pagal Lietuvos standarto EN 50160:2010 „Viešųjų elektros tinklų įtampos charakteristikos“ reikalavimus (10 kV tinkle - 10,8 kV, 35 kV tinkle - 37,8 kV). Įtampos lygio vertinimas atliekamas projektavimo stadijoje. Įtampos lygis nustatomas vertinant visų prijungtų ir planuojamų prijungti elektros gamybos įrenginių leistinas generuoti galias, nevertinant planuojamos pagaminti elektros energijos vartojimo.**

**3.2.11. Elektrinėje turi veikti apsauga nuo tinklo (tame tarpe ir perdavimo tinklo) praradimo, draudžiant elektrinės darbą izoliuotame nuo perdavimo tinklo režime, bei automatika prijungianti elektrinę tik atstačius standartinius tinklo parametrus.**

**3.2.12. Elektrinės prijungimas galimas tik taikant perdavimo sistemos operatoriaus nustatytus techninius ribojimus, pagal Pasinaudojimo elektros skirstomaisiais tinklais tvarkos aprašo 72.2 punktą.**

**3.2.13. Prijungiant elektrines ar kaupimo įrenginius, kurių Pmax 250 kW ir daugiau, siekiant sklandaus elektrinės valdymo iš Operatoriaus dispečerinio centro, nuo elektrinės ar kaupimo**

#### Klientų aptarnavimas

Klientų aptarnavimo tel. 1852 arba 8 697 61 852\*

Nemokama elektros sutrikimų linija 1852

Nemokama dujų sutrikimo linija 1804

Svetainė [www.eso.lt](http://www.eso.lt)

\*Ilgasis numeris apmokestinamas pagal kliento ryšio operatoriaus plano įkainius

#### Įmonės rekvizitai

AB „Energijos skirstymo operatorius“

Laisvės pr. 10, LT-04215 Vilnius, Lietuva

El. p. [info@eso.lt](mailto:info@eso.lt)

Juridinio asmens kodas 304151376

PVM kodas: LT100009860612

Registro tvarkytojas VĮ Registrų centras

E. pristatymas 304151376

įrenginio iki prijungimo taško (nuosavybės ribos) privaloma įrengti technologinio tinklo ryšį (angl. Transparent Local Area Network, TLAN) per šviesolaidinį kabelį, arba naudotis paslaugos tiekėjo tinklu (angl. Multiprotocol Label Switching, MPLS), kuris užtikrintų, kad elektrinės ar kaupimo įrenginio valdymą būtų galima atlikti bet kuriuo metu nurodžius Operatoriui.

**3.2.14. Objekto vidaus tinkle prijungiamos elektrinės generuojama galia turi būti paskirstyta proporcingai ant esamų objekto įvadų.**

#### **4. AB „Energijos skirstymo operatorius“ veiksmai įgyvendinant Objekto prijungimą:**

4.1. Esamą komercinės apskaitos spintą KS-5441 (iš transformatorinės MT-493) (toliau - KS/KAS) pakeisti į sekcinę KS/KAS. Naujoje sekc. KS/KAS įrengti:

4.2.1. Naują trifazį automatinį jungiklį, parinktą pagal leistiną naudoti galią, komercinės apskaitos srovės transformatorius, tenkinančius Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių 145 ir 149 punktų reikalavimus, abiejų kryptių komercinės elektros energijos apskaitos skaitiklį, Kliento apskaitos spintoje GAS įrengti vienos krypties elektros energijos apskaitos skaitiklį. (Naujai objekto Nr. 21086825, P= 100 kW galiai).

4.2.2. Automatinį jungiklį ir komercinės apskaitos srovės transformatorius, tenkinančius Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių 145 ir 149 punktų reikalavimus, abiejų kryptių komercinės elektros energijos apskaitos skaitiklį. (Esamai objekto Nr. 21086825, P= 100 kW galiai).

4.3. Kliento apskaitos spintoje GAS įrengti vienos krypties elektros energijos apskaitos skaitiklį.

4.4. Esamą 0,4 kV elektros kabelių liniją perjungti į naujos sekc. KS/KAS I šynų sekciją. Nuo naujos sekc. KS/KAS perjungti esamą Kliento elektros įvadą.

4.5. II sekc. KS/KAS šynų sekciją prijungti nuo transformatorinės MT-493 laisvos prijungimo grupės įrengiant 240 mm<sup>2</sup> kabelių liniją.

4.6. Perskaičiuoti susijusių pastočių RAA nuostatas, remiantis skaičiavimo rezultatais atlikti RAA derinimo darbus.

4.7. Transformatorinėje MT-493 ant transformatoriaus 0,4 kV išvadų turi būti įrengiamas 61000-4-30 standarto (3 leidimo) A klasės parametrus atitinkantis kokybės analizatorius. Jei nuosavybės riboje tarp ESO ir Kliento vidaus elektros tinklo normaliu tinklo režimu trifazio trumpojo jungimo srovė (Ik3) yra bent 50 kartų didesnė už elektrinės vardinę srovę (In), t.y (Ik3 / In > 50), tuomet analizatoriaus įrengti neprivaloma.

#### **5. Kita informacija**

5.1. Elektros energijos prijungimo procesą galite stebėti prisijungę savitarnos svetainėje, kurią rasite [www.eso.lt/savitarna](http://www.eso.lt/savitarna).

Daugiau aktualios informacijos dėl elektros įrenginių prijungimo tolimesnių žingsnių bei kitų teikiamų paslaugų galite rasti [www.eso.lt](http://www.eso.lt) arba sužinoti klientų aptarnavimo telefonu **1852**.

---

#### **Klientų aptarnavimas**

Klientų aptarnavimo tel. 1852 arba 8 697 61 852\*

Nemokama elektros sutrikimų linija 1852

Nemokama dujų sutrikimo linija 1804

Svetainė [www.eso.lt](http://www.eso.lt)

\*Ilgasis numeris apmokestinamas pagal kliento ryšio operatoriaus plano įkainius

#### **Įmonės rekvizitai**

AB „Energijos skirstymo operatorius“

Laisvės pr. 10, LT-04215 Vilnius, Lietuva

El. p. [info@eso.lt](mailto:info@eso.lt)

Juridinio asmens kodas 304151376

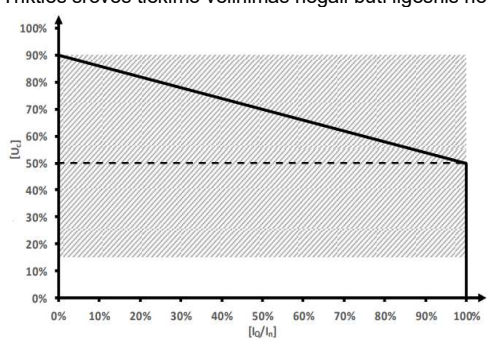
PVM kodas: LT100009860612

Registro tvarkytojas VĮ Registrų centras

E. pristatymas 304151376

Prie AB Energijos skirstymo operatorius tinklo prijungiamų **A1 tipo elektrinių (30-100kW Pmax)** reikalavimai.

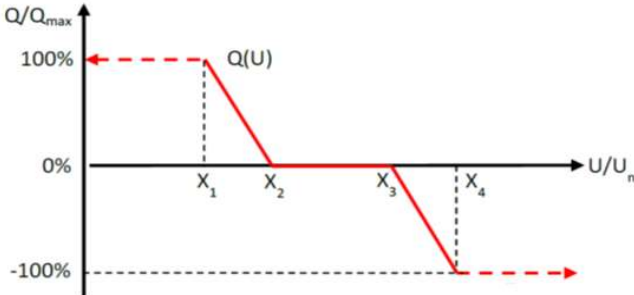
**1 lentelė.** Įtampos, dažnio apsaugos / automatikos nustatymai

Nr.	Pavadinimas, žymėjimas [EN 50549 standarto punktas] [ES reglamento 2016/631 punktas]	Parametų vertės, kai elektrinė įrengiama vartotojo vidaus elektros tinkle	Parametų vertės, kai elektrinė įrengiama prie elektros skirstomųjų tinklų/prijungimo taško	
1.	Per aukšta įtampa 1 U> [EN 50549: 4.9] [ES 2016/631: 13.1(a)]	U = 1,11 s.v.; t = 600 s	U = 1,15 s.v.; t = 5 s	
2.	Per aukšta įtampa 2 U>> [EN 50549: 4.9] [ES 2016/631: 13.1(a)]	U = 1,15 s.v.; t = 0,2 s	U = 1,2 s.v.; t = 0,1 s	
3.	Per žema įtampa 1 U< [EN 50549: 4.9] [ES 2016/631: 13.1(a)]	U = 0,84 s.v.; t = 3 s	U = 0,84 s.v.; t = 3 s	
4.	Per žema įtampa 2 U<< [EN 50549: 4.9] [ES 2016/631: 13.1(a)]	U = 0,8 s.v.; t = 2,9 s	U = 0,8 s.v.; t = 2,9 s	
5.	Elektros energijos gamybos modulių atsparumas triktims EN 50549: 4.5.3 [LVRT / UVRT / FRT] ES 2016/631: 14.3, 20.3 (EJPM)	EJPM tipo atveju U [s. v.] t [s] Žr. 2 pav. Uret: 0,05 tclear: 0,25 Uclear: 0,15 trec1: 0,25 Urec1: 0,15 trec2: 0,25 Urec2: 0,85 trec3: 3,0	SEEGM tipo atveju U [s. v.] t [s] Uret: 0,05 tclear: 0,25 Uclear: 0,7 trec1: 0,25 Urec1: 0,7 trec2: 0,7 Urec2: 0,85 trec3: 1,5	Gebėjimas atkurti aktyviąją galią po trikties: a) prasideda kai Un = 90% prisijungimo taške; b) aktyviosios galios atkūrimo dydis ≥70±5% aktyviosios galios generacijos iki trikties per t ≤ 10s
6.	Elektros jėgainių parko modulių trikties srovės reikalavimai [EN 50549: 4.7.4 (LVRT)]	Keitiklyje įvedama tik trikties srovės tiekimo charakteristika arba tik reaktyviosios srovės tiekimo gradiento koeficientai k1=2 ir k2=2. Trikties srovės tiekimo vėlinimas negali būti ilgesnis nei 100 ms, leistina paklaida – ±20 % IN 		

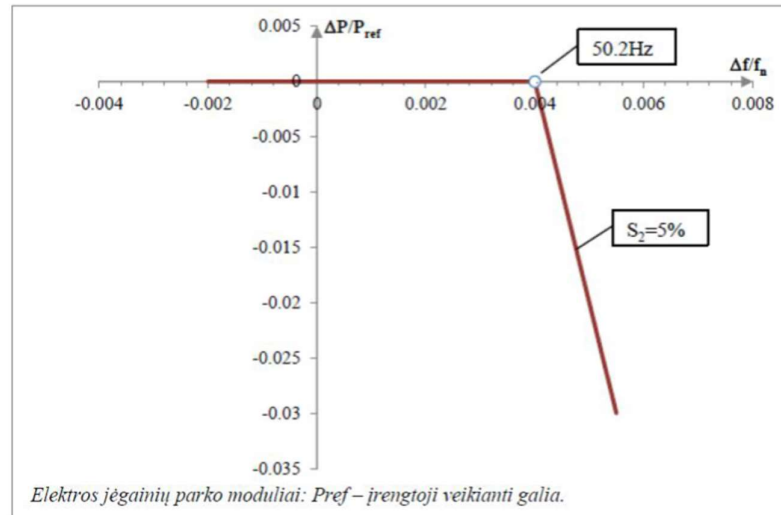
## 2 lentelė. Dažnio apsaugų nustatymai

Nr.	Pavadinimas, žymėjimas [EN 50549 standarto punktas] [ES reglamento 2016/631 punktas]	Parametrų vertės
1.	Per aukštas dažnis 1 f> [EN 50549: 4.4.2] [ES 2016/631: 13.1(a), 13.2(b)]	51 Hz ≤ f ≤ 51,49 Hz, t ≥ 1800 s
2.	Per aukštas dažnis 2 f>> [EN 50549: 4.4.2] [ES 2016/631: 13.1(a), 13.2(b)]	f ≥ 51,5 Hz, t = 0,2 s
3.	Per žemas dažnis 1 f< [EN 50549: 4.4.2] [ES 2016/631: 13.1(a)]	47,5 Hz ≤ f ≤ 49 Hz, t ≥ 1800 s
4.	Per žemas dažnis 2 f<< [EN 50549: 4.4.2] [ES 2016/631: 13.1(a), 13.2(b)]	f ≤ 47,49 Hz, t = 0,2 s
5.	Apsauga nuo tinklo praradimo df/dt, ROCOF [81R] [EN 50549: 4.5.2] [ES 2016/631: 13.1(b)]	Dažnio kitimo ROCOF vertė ne mažesnė nei ± 2,5 Hz/s (t.y. lygi arba didesnė skaitinei vertei/moduliui 2,5), delta ne mažesnė nei (t.y. lygi arba didesnė) 80 ms.

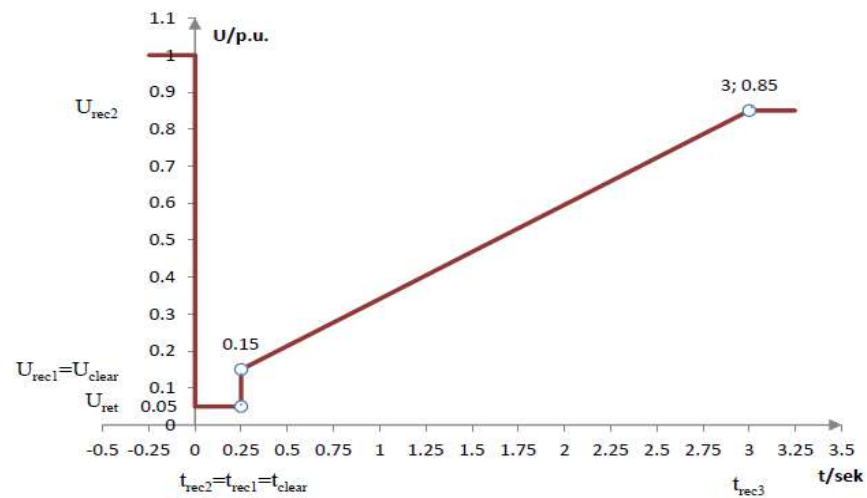
3 lentelė. Automatikos pagal įtampą ir dažnio parametrus nustatymai

Nr.	Pavadinimas, žymėjimas [EN 50549 standarto punktas] [ES reglamento 2016/631 punktas]	Parametrų vertės
1.	Automatinis prisijungimas po įtampos atsistatymo (79) [EN 50549: 4.10] [ES 2016/631: 13.7]	0,9 – 1,1 s.v. t (suveikimo) = 60 s; $\Delta P/P_{\max} \leq 10 \%$ /min arba pagal technines galimybes
2.	Automatinis prisijungimas po dažnio atsistatymo (79) [EN 50549: 4.10] [ES 2016/631: 13.7]	49 Hz – 50,1 Hz; t (suveikimo) = 60 s; $\Delta P/P_{\max} \leq 10 \%$ /min arba pagal technines galimybes
3.	Aktyviosios galios atsakas į didėjančio dažnio pokytį [EN 50549: 4.6.1] [ES 2016/631: 13.2]	f (slenksčio) = 50,2 Hz Statizmas (angl. droop) s = 5 % Aktyvavimo delsa $\leq 0,5$ s (žr 1 pav.)
4.	Reaktyvios galios reguliavimo pagal įtampą funkcija Q (U) [EN 50549: 4.7]	<p>Aktyvuota: Taip</p> <p><b>Taikoma A1 tipui (30-100W), kurių prijungimo taškas žemos įtampos tinklo ribose;</b></p> <p>A tipo elektros jėgainių parko modulyje P-Q/Pmax galios charakteristikos profilis aktyvuojamas keitiklyje pagal „stačiakampio“ profilį (3 paveikslėlis).</p> <p>Q(U) kreivės taškas A: <math>0,91 \cdot U_N</math>; Q/Pmax = 0,484 (P/Q galimybių riba generuoti reaktyviąją galią)</p> <p>Q(U) kreivės taškas B: <math>0,95 \cdot U_N</math>; Q/Pmax = 0</p> <p>Q(U) kreivės taškas C: <math>1,05 \cdot U_N</math>; Q/Pmax = 0</p> <p>Q(U) kreivės taškas D: <math>1,09 \cdot U_N</math>; Q/Pmax = -0,484 (P/Q galimybių riba vartoti reaktyviąją galią)</p> <p>ESO tinklo atžvilgiu turi būti išlaikomas aktyvios ir reaktyvios galios kryptingumas</p> <p>Esant poreikiui, atsižvelgiant į skirstomųjų elektros tinklų įtampos stabilumą prijungimo taške, skirstomųjų tinklų operatorius gali pareikalauti nustatyti parametrų reikšmes, pateiktas skliaustuose (0,92; 0,96; 1,04; 1,08).</p> 
5.	Įtampos ir reaktyvios galios reguliatorių laiko pastoviosios nustatymas [EN 50549: 4.7, 4.7.2.3] [ES 2016/631: 20.2]	<p><b>Nustatomas vienu iš šių būdų:</b></p> <p>Inercinė grandis (pirmos eilės filtras, angl. <i>first order filter</i>) nustatoma – 15 s, draudžiama &lt; 10 s ir &gt; 20 s;</p> <p>Integruojanti grandis nustatoma – 30 s, draudžiama &lt; 10 s ir &gt; 50 s;</p> <p>Inercinė-integruojanti grandis:</p> <p>nustatoma inercinė grandis – 15 s, draudžiama &lt; 10 s ir &gt; 20 s;</p> <p>nustatoma integruojanti grandis – 30 s, draudžiama &lt; 10 s ir &gt; 50 s.</p>



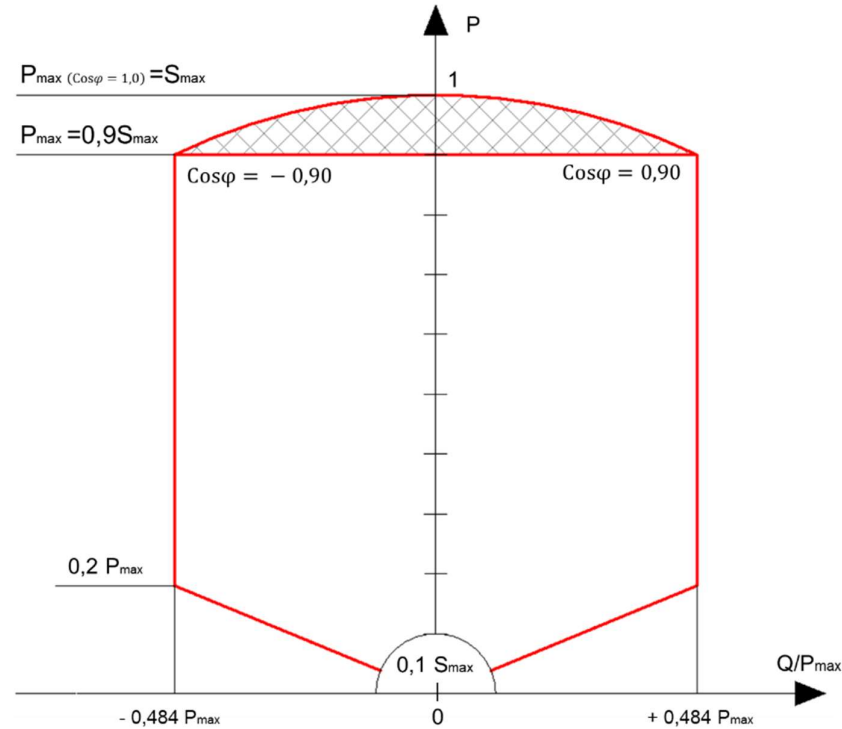


1 pav. Elektros energijos gamybos modulių gebėjimas užtikrinti aktyviosios galios atsaką į dažnio pokytį



2 pav. A tipo (Pmax nuo 10 kW) elektros jėgainių parko modulių atsparumo triktims parametrai





3 pav. A ( $P_{max}$  nuo 0,8 kW iki 249,999 kW) tipo elektros jėgainių parko modulių P-Q/ $P_{max}$  charakteristikos profilis, kur  $P_{max} = 0,9S_{max}$  (kai  $\cos\varphi = \pm 0,90$ ) – privalomasis reikalavimas. Elektros jėgainių parko modulis gali veikti ir  $P_{max}$  ( $0,9 \leq \cos\varphi \leq 1,0$ )= $P_{max}$  (užbrūkšniuotoje) zonoje, tačiau privalo užtikrinti elektros tinklo įtampos valdymą Q(U) (pagal 3 lentelės 4 punktą).  $0,1S_{max}$  zonoje reaktyviosios galios reikalavimai nėra nustatomi.





STATYBOS PRODUKCIJOS  
SERTIFIKAVIMO CENTRAS

Valstybės įmonė Statybos produkcijos sertifikavimo centras, įmonės kodas 110068926, Linkmenų g. 28, LT-08217 Vilnius

# KVALIFIKACIJOS ATESTATAS

Nr.17676

**Arvydas Liepinis**

Suteikta teisė eiti ypatingo statinio projekto dalies vadovo ir ypatingo statinio projekto dalies vykdymo priežiūros vadovo pareigas.

Statiniai: gyvenamieji ir negyvenamieji pastatai; inžineriniai tinklai: elektroninių ryšių infrastruktūra; hidrotechnikos statiniai; kiti inžineriniai statiniai.

Projekto dalys: elektrotechnikos (iki 10 kV įtampos), elektroninių ryšių (telekomunikacijų), procesų valdymo ir automatizacijos.

Direktorius



Robertas Encius

15773

Išduotas 2016 m. balandžio 8 d.

Pirmą kartą išduotas 2006 m. birželio 9 d.

Kvalifikacijos atestatų registras skelbiamas [www.spsc.lt](http://www.spsc.lt)