

PROJEKTO
PAVADINIMAS: **Gamybos ir pramonės paskirties pastato ir elektros tinklų iki 110 kV įtampos „10/110 kV Biruliškių TP“, Kauno r. sav., Karmėlavos sen., Biruliškių k., statybos projektas**

ADRESAS: **Kauno r. sav., Karmėlavos sen., Biruliškių k.**

STATINIO
KATEGORIJA: **Ypatingas statinys**

STATYBOS RŪŠIS: **Nauja statyba**

STATINIO
PASKIRTIS: **Elektros tinklai iki 110 kV įtampos**

STATYTOJAS: **LITGRID AB**

PROJEKTAVIMO
STADIJA: **Techninis projektas**

PROJEKTO DALIS: **Elektros energijos apskaita LaidaA**

PROJEKTO D. Nr: **2013/100-TP-EEA**

Direktorius



A. Pečiulionis

Projekto vadovas (atestato Nr.23342)

V. Sučila



Projekto dokumentams naudojamas pavadinimas „10/110 kV Biruliškių TP“




Eil. Nr.	Bylos žymuo	Pavadinimas	Pastabos
1.	2013/100-TP-B	Bendroji dalis	
2.	2013/100-TP-SP	Sklypo plano dalis	
3.	2013/100-TP-SK	Statinio konstrukcijų dalis	
4.	2013/100-TP-SO	Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo dalis	
5.	2013/100-TP-E	Elektrotechnikos dalis	
6.	2013/100-TP-EL	110kV elektros linijų dalis	
7.	2013/100-TP-RAV	Relinės apsaugos ir valdymo dalis	
8.	2013/100-TP-EEA	Elektros energijos apskaita	
9.	2013/100-TP-PVA	Procesų valdymo ir automatizacijos dalis	
10.	2013/100-TP-TK	Telekomunikacijų dalis	
11.	2013/100-TP-TK1	ŽTŠK	
12.	2013/100-TP-AS	Apsauginė signalizacijos dalis	
13.	2013/100-TP-GS	Gaisrinės signalizacijos dalis	
14.	2013/100-TP-VS	Vaizdo stebėjimo dalis	
15.	2013/100-TP-TS	Techninės specifikacijos	
16.	2013/100-TP-SSK	Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo dalis	

PROJEKTAS ATITINKA GALIOJANČIAS NORMAS IR TAISYKLES BEI PROJEKTAVIMO UŽDUOTĮ
PROJEKTO DALIES VADOVAS *Gintautas Puniškis*
Atestato Nr. 20090

Gintautas Puniškis

f

Dokumento ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečioms šalims draudžiamas

Atestato Nr.		<div>Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</div> <div>K.Baršausko g. 59–B302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</div>			10/110 kV Biruliškių TP		
5121							
23342	PV	V. Sučila		2015 04	Elektros energijos apskaita		
20090	PDV	G. Puniškis		2015 04			
					Bendrieji duomenys		Laida
							A
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-EEA-BD	Lapas	Lapų
						1	2

PROJEKTO DERINIMAI

Eil. Nr.	Vardas, pavardė	Parašas	Data
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

PROJEKTO DALIES TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pavadinimas	Pastabos
1.	2013/100-TP-EEA -BD	Bendroji dalis	
2.	2013/100-TP-EEA -AR	Aiškinamasis raštas	
3.	2013/100-TP-EEA -SŽ	Sąnaudų žiniaraštis	

PROJEKTO DALIES BRĖŽINIŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Brėžinio žymuo	Laida	Brėžinio pavadinimas	Pastabos
1.	2013/100-TP-E - 1	A	Vienlinijinė schema	
2.	2013/100-TP-EEA -1	A	Automatizuotos elektros energijos apskaitos organizavimo struktūrinė schema	
3.	2013/100-TP-EEA -2	A	Elektros energijos apskaitos ir matavimų sistemos įtaisų išdėstymo spintose planas	
4.	2013/100-TP-TK-1	A	Struktūrinė ryšių organizavimo schema	

2013/100-TP-EEA-BD	Lapas	Lapų	Laida
	2	2	A

1. BENDRA DALIS

Pagal LITGRID AB 2014-11-19 prijungimo sąlygas Nr. SD-4994 UAB Fortum Kaunas 31,5MW kogeneracinės elektrinės prijungimui prie elektros perdavimo tinklo projektuojamos 110/10kV Biruliškių transformatorinės pastotės Gamintojo galios transformatoriaus 110kV įvade projektuojama elektros komercinė apskaita, o 110kV skirstyklos linijų prijunginiuose – elektros kontrolinė apskaita

Šioje projekto dalyje yra aprašyti pagrindiniai principai ir skaičiavimai, kuriais remiantis sudarytos specifikacijos ir techniniai reikalavimai įrengiamai elektros energijos apskaitos sistemai ir elektros energijos apskaitos duomenų ir matavimų duomenų perdavimui į LITGRID AB elektros energijos automatizuotos apskaitos ir matavimų sistemas.

Elektros energijos apskaitos ir elektros matavimų sistemų įrengimui naudojami įrenginiai ir aparatai bei projektinė dokumentacija turi atitikti IEC standartus ir taisykles, t. sk.:

IEC 60255 Elektrinės relės;

IEC 60309 Kištukai, kištukiniai lizdai ir jungiamieji prietaisai pramoniniams tikslams


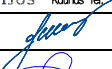

IEC 60529 Apvalkalų apsaugos laipsnis (IP kodas)

IEC 61000-4 Elektromagnetinis suderinamumas

2. ELEKTROS ENERGIJOS APSKAITA

Galios transformatoriaus T-1 110kV įvade projektuojama komercinės pagrindinė ir komercinė dubliuojanti elektros energijos apskaitos, kurios turi būti integruotos į perdavimo tinklo automatizuotą elektros energijos apskaitos sistemą (AEEAS). Skirstyklos kiekvienos 110kV linijų prijunginiuose projektuojamos kontrolinės elektros energijos apskaitos, kurios taip pat turi būti integruotos į perdavimo tinklo automatizuotą elektros energijos apskaitos sistemą.

Sutinkamai su LITGRID AB prijungimo sąlygose Nr. SD-4994 nurodytu reikalavimu, Gamintojo kogeneracinės elektrinės projekte generatoriaus ir savųjų reikmių prijunginiuose suprojektuotos elektros energijos kontrolinės apskaitos bei perdavimo tinklo savųjų reikmių maitinimui tiekiamos elektros energijos komercinė apskaita taip pat turi būti integruotos į perdavimo tinklo automatizuotą elektros energijos apskaitos sistemą (AEEAS). Struktūrinė elektros energijos apskaitos organizavimo kogeneracinės elektrinės aukštinančio galios transformatoriaus pastotėje ir LITGRID AB 110kV skirstykloje schema parodyta brėžinyje 2013/100-TP-EEA-1.

Atest. Nr.	 Energetikos projektai <small>PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</small> K.Petrusko g. 26, 44156, Kaunas Tel. +370 650 88208				10/110 kV Biruliškių TP		
5121					Elektros energijos apskaita		
2334	PV	V. Sučila		2015-04			
20090	PDV	G. Puniškis		2015-04			
					Aiškinamasis raštas		Lai
							A
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-EEA-AR		Lapas
							Lap
						1	17

2.1. Elektros energijos apskaita galios transformatoriaus 110kV įvade. Techniniai sprendimai

Galios transformatoriaus 110 kV prijunginyje įrengiamiems elektros komercinės pagrindinės ir dubliuojančios apskaitos skaitikliams pastotės atviroje dalyje prie kabelių kanalo projektuojama pastatyti metalinę komercinės apskaitos spintą KAS. Projektuojamos KAS durys su fiksacija atidarytoje padėtyje, su užraktais (trikampio formos raktais, kurių forma derinama su LITGRID AB Tinklo priežiūros skyriaus Kauno grupe), paruoštos vietos durų plombavimui, apsaugos laipsnis ne mažesnis kaip IP44, padengta pilka spalva pagal RAL skalę 7032 antikorozine danga. Spinta turi būti sumontuota taip, kad elektros skaitiklių bandymo gnybtynai būtų ne aukščiau kaip 1700 mm nuo AS dangos paviršiaus

Spintoje KAS turi būti įrengti:

- vienas komercinis pagrindinis ir vienas komercinis dubliuojantis elektros skaitikliai, turintys po dvi nepriklausomas srovės kilpas (CL1 ir CL2), išoriniai matmenys 323 x 178 x 57 mm.;
- elektros skaitiklių prijungimui du bandymo gnybtynai (išoriniai matmenys 230 x 140x50 mm).;
- elektros skaitikliai ir bandymo gnybtynai montuojami ant montavimo plokštės, kuri tvirtinama ant vyrių ir yra paruošta plombavimui uždarytoje padėtyje;
- komercinių pagrindinio ir dubliuojančio elektros skaitiklių maitinimo rezervavimui dingus įtampos transformatorių antrinei įtampai įrengiamas 230VAC/12VDC rezervinio maitinimo blokas(-ai);
- elektros skaitiklių pirmųjų srovinių kilpų „CL1“ (elektros skaitiklių gnybtynų 14, 16 gnybtai) sujungimo instaliacija ;
- „CL1“ srovės kilpos atjungimo aparatas;
- elektros skaitiklių antrųjų srovinių kilpų „CL2“ (elektros skaitiklių gnybtynų 20, 21 gnybtai) sujungimo instaliacija;
- srovinių kilpų „CL1“ ir „CL2“ surenkamieji gnybtynai;
- automatizuotos elektros energijos apskaitos sistemos duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklis KDV su GPRS ryšio antena (valdiklio skydo išoriniai matmenys 510x315x190 mm);
- KDV sujungimui su telekomunikacijų įranga optiniu kabeliu skirtas signalo “elektrinis-optinis” keitiklis su viena RJ-45 jungtimi, su galimybe keitiklį maitinti iš 110VDC tinklo;
- 110VDC/230VAC pramoninio tipo keitiklis komercinės apskaitos sistemos įtaisų 230VAC maitinimu iš skirstyklos 110V nuolatinės srovės savųjų reikmių skydo;
- optikos paskirstymo įtaisas (ODF) stiklo pluošto daugiamodžio šviesolaidžio kabelio skaidulų paskirstymui;
- antikondensacinis higrostatas valdomas vidaus apšildymas (galia apskaičiuojama priklausomai nuo KAS tūrio);
- elektros apskaitos įtampos grandinių automatinų jungiklių išjungtos padėties signalizacija;

2013/100-TP-EEA-AR	Lapas	Lapų	Laida
	2	17	A

- ne mažiau kaip du 230 V AC trilaidžiai kištukiniai lizdai, prijungti per automatinį jungiklį su skirtuminės srovės apsauga ($I_{DN} \leq 30\text{mA}$;
- vietinis apšvietimas;
- „kišenės“ tipo laikiklis A4 formato schemoms įdėti (aukštis - 200 mm, plotis - 350 mm) ant vidinių durų pusės.

Orientacinis elektros energijos apskaitos įtaisų išdėstymo spintoje KAS planas parodytas brėžinyje 2013/100-TP-EEA-2.

Visi KAS statomi aparatai turi būti tinkami eksploatuoti uždaroje erdvėje (lauko tipo spintose, su $\geq \text{IP44}$ laipsnio apsaugos apdangalais) prie aplinkos temperatūros – 40°C iki +50°C

Galios transformatoriaus įvade T-101 elektros komercinės apskaitos skaitikliai prie srovės transformatorių jungiami taip, kad aktyviosios ir reaktyviosios galių srautų ženklas atitiktų šias taisykles: aktyviosios ir reaktyviosios galių matavimo ženklas „+“ (pliusas), jei srautas teka nuo šynų ir atitinkamai „-“, (minusas) jei teka į šynas.

Linijų prijunginiuose kontrolinės apskaitos skaitikliai prie srovės transformatorių jungiami vadovaujantis tokiais pačiomis taisyklėmis, (+) ženklas, kai P,Q srautas teka nuo šynų ir (-) ženklas, jei teka į šynas.

KAS elektros energijos apskaitos sistemos įtaisų instaliavimas turi būti atliktas variniais laidais vienvielėmis gyslomis. KAS visų elektros apskaitos schemos elementų vidinio montažo laidininkų ir srovės kilpų instaliacijos laidininkai turi būti vienvieliai variniai. Srovinių grandinių laidininkų gyslų turi būti ne mažiau $2,5\text{mm}^2$, įtampos grandinių - ne mažiau $1,5\text{mm}^2$. Srovės kilpų instaliavimui laidininkų gyslų skerspjūvis turi būti $0,75\text{mm}^2 \dots 1,0\text{mm}^2$. Kitoms grandinėms naudojama $1,5\text{mm}^2$ skerspjūvio variniai laidai.

KAS statomų elektros skaitiklių pirmos srovinės kilpos sąsajos „CL1“ (elektros skaitiklių gnybtynų 14, 16 gnybtai) per surenkamąjį gnybtyną ir per komutavimo aparatą, skirtą grandinės nutraukimui, sujungiamos su KDV. Abu elektros skaitikliai jungiami prie atskirų KDV duomenų surinkimo sąsajų. Srovinių kilpų CL1 surenkamasis gnybtynas bei srovinės kilpos atjungimo aparato gnybtai turi būti po permatomu plombuojamu dangčiu iš neperforuotos medžiagos. Atjungimo aparato valdymo rankena neplombuojama.

KAS turi būti įrengta aukštinančio galios transformatoriaus 110kV įvade elektros energijos komercinei apskaitai skirtų įtampos grandinių automatinio jungiklio išjungtos padėties būsenos vietinė signalizacija. Automatinio jungiklio išjungtos būsenos signalai turi būti perduodami į perdavimo tinklo DVS. Dingus įtampos transformatorių antrinei įtampai KAS sumontuotas 230VAC/12VDC maitinimo blokas (-ai) turi užtikrinti abiejų elektros komercinės apskaitos skaitiklių maitinimo rezervavimą įvertinant, kad vieno skaitiklio maitinimui reikalinga ne daugiau 200mA srovės.

Sukomplektuotą ir sukonfigūruotą automatizuotos elektros apskaitos sistemos (AEEAS) duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklį (KDV), elektros energijos komercinės apskaitos skaitiklius ir

2013/100-TP-EEA-AR	Lapas	Lapų	Laida
	3	17	A

bandymų blokus patieks LITGRID AB. Prietaisų perdavimas įforminamas pasirašant montuotinių įrenginių ir medžiagų perdavimo-priėmimo aktą.

Galios transformatoriaus T-1 110 kV įvade projektuojamos elektros energijos pagrindinės komercinės apskaitos elektros skaitiklis turi būti jungiamas prie atskirų tik elektros komercinei apskaitai skirtų (atskirtų nuo relinės apsaugos, kitų matavimo prietaisų ar automatikos įrenginių) srovės ir įtampos transformatorių matavimo apvių. Komercinis dubliuojantis elektros skaitiklis jungiamas prie kitų elektros apskaitai tinkamų srovės ir įtampos matavimo transformatorių apvių kartu su kitais matavimo įtaisais ar automatikos įrenginiais.

Reikalavimai matavimo transformatoriams pateikiami skyriuje „Matavimo transformatoriai“

Komercinių elektros skaitiklių pirmosios srovės kilpos sąsajos (elektros skaitiklių gnybtynų 14,16 gnybtai) turi būti per „CLI“ srovės kilpos nutraukimo jungiklį prijungtos prie KAS montuojamo automatizuotos elektros apskaitos sistemos duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklio KDV (dviem atskirom srovės kilpomis). KDV Ethernet sąsaja (valdiklio RJ45 prievadas) daugiamaodžiu šviesolaidžiu kabeliu naudojant optoelektrinius keitiklius ir optikos paskirstymo įtaisą turi būti sujungtas su telekomunikacijų sistemos Ethernet komutatoriumi. KDV per GPRS ir LAN ryšius turi būti integruotas į LITGRID AB automatizuotą elektros energijos apskaitos sistemą. Ryšys ir duomenų perdavimas per GPRS ir LAN turi būti suderintas su LITGRID AB automatizuota elektros energijos apskaitos sistema.

Pagrindinio komercinio elektros skaitiklio antros srovės kilpos sąsaja (elektros skaitiklių gnybtynų 20, 21 gnybtai) turi būti prijungta prie TAS sumontuoto momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklio MDV1, o dubliuojančio komercinio elektros skaitiklių ir kontrolinių elektros skaitiklių antrosios srovės kilpos (elektros skaitiklių gnybtynų 20, 21 gnybtai) turi būti prijungtos prie TAS sumontuoto momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklio MDV2.

Elektros apskaitos schemas elementų prijungimo kabeliai turi būti su apsauginiais ekranais iš koncentrinės varinės juostos. Ekranuotų kabelių apsaugai jų ekranai turi būti sujungti su 110kV skirstykloje įrengiama žemėjimo taškų potencialų išlyginimo sistema. Potencialo išlyginimo laidininkai klojami lygiagrečiai ekranuotiems kontroliniams kabeliams. Ekranai kiekvieno kabelio abiejuose galuose sujungiami su potencialų išlyginimo laidininkais.

Visi elektros apskaitose plombavimui skirti dangčiai turi būti pagaminti iš neperforuotos medžiagos.

Elektros apskaitos spintoje įrengti kištukiniai lizdai, vietinis apšvietimas, šildymo elementai turi turėti rezervuotą maitinimą iš skirstyklos savųjų reikmių kintamosios srovės skydo.

Kaip buvo minėta, Gamintojo generatoriaus ir savųjų reikmių prijunginiuose suprojektuotos elektros energijos kontrolinės apskaitos bei perdavimo tinklo savųjų reikmių maitinimui tiekiamos elektros energijos komercinė apskaitos elektros skaitikliai integravimui į perdavimo tinklo AEEAS srovės kilpomis sujungiamos su KDV, kaip parodyta brėžinyje 2013/100-TP-EEA-1. Šios srovinės kilpos prijungimo kabelį paklos Gamintojo kogeneracinės elektrinės statybos rangovas

2013/100-TP-EEA-AR	Lapas	Lapų	Laida
	4	17	A

Automatizuotos elektros apskaitos sistemos duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklis bei elektros skaitiklių įtampos grandinių rezervavimui skirtas 230VAC/12VDC nuolatinės srovės rezervinio maitinimo blokas 230VAC įtampa maitinami per KAS spintoje pastatytą 230VAC/110VDC keitiklį iš skirstyklos nuolatinės srovės savųjų reikių skydo. Optoelektrinis keitiklis maitinamas iš 110VDC tinklo. 230VAC/110VDC keitiklis ir optoelektrinis keitiklis jungiami prie 110VDC maitinimo per dvipolius automatinis jungiklius. Detalūs reikalavimai spintai KAS yra nurodyti techninėje specifikacijoje 2013/100-TP-TS.

2.2. Elektros energijos apskaita 110kV skirstyklos prijunginiuose. Techniniai sprendimai

Skirstyklos 110 kV linijų prijunginiuose įrengiamiems kontrolinės apskaitos elektros skaitikliams 110kV atviroje skirstykloje šalia KAS projektuojama pastatyti metalinę kontrolinės apskaitos spintą (TAS). TAS durys su fiksacija atidarytoje padėtyje, su užraktais (trikampio formos raktais, kurių forma derinama su LITGRID AB Tinklo priežiūros skyriaus Kauno grupe), paruoštos vietos durų plombavimui, su ventiliacija, apsaugos laipsnis ne mažesnis kaip IP44, padengta pilkos spalvos pagal RAL skalę 7032-7035 antikorozone danga.

Kontrolinės apskaitos spintoje (TAS) turi būti įrengti:

- du kontroliniai elektros skaitikliai, turintys po dvi nepriklausomas srovės kilpas, išoriniai matmenys 323x178x57mm ir palikta vieta įrengti dar du analogiškus skaitiklius;
- elektros skaitiklių prijungimui du bandymo gnybtynai (išoriniai matmenys 230x140x50 mm) ir palikta vieta įrengti dar du analogiškus bandymo gnybtynus;
- elektros skaitiklių įtampos grandinių rezervavimui 230VAC/12VDC rezervinio maitinimo įtaisas;
- elektros skaitikliai ir bandymo gnybtynai montuojami ant montažinės plokštės, kuri tvirtinama ant vyrių ir gali būti plombuojama uždarytoje padėtyje;
- visų elektros skaitiklių pirmųjų srovės kilpų "CL1" (elektros skaitiklių gnybtynų 14, 16 gnybtai) sujungimo instaliacija ;
- CL1" srovės kilpos atjungimo aparatas;
- elektros skaitiklių antrųjų srovinių kilpų „CL2" (elektros skaitiklių gnybtynų 20, 21 gnybtai) sujungimo instaliacija;
- srovinių kilpų „CL1“ ir „CL2" surenkamieji gnybtynai;
- du momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdikliai (valdiklio skydo išoriniai matmenys 510x315x190 mm);
- signalo “elektrinis-optinis” keitiklis/-ai ;
- 110VDC/230VAC pramoninio tipo keitiklis elektros apskaitos sistemos įtaisų 230VAC maitinimu iš 110V nuolatinės srovės savųjų reikių skydo;
- ne mažiau kaip du 230 V AC trilaidžiai kištukiniai lizdai, prijungti per nuotėkio srovės apsaugos relę;

2013/100-TP-EEA-AR	Lapas	Lapų	Laida
	5	17	A

- vietinis apšvietimas;
- „kišenės" tipo laikiklis A4 formato schemoms įdėti (aukštis - 200 mm, plotis - 350 mm) ant vidinių durų pusės.

Orientacinis elektros energijos apskaitos įtaisų išdėstymo spintoje TAS planas parodytas brėžinyje 2013/100-TP-EEA-2.

Visi TAS statomi aparatai turi būti tinkami eksploatuoti uždarose erdvėse (lauko tipo spintose, su \geq IP44 laipsnio apsaugos apdangalais) prie aplinkos temperatūros – 40°C iki +50°C.

Spintoje statomi įtaisai - valdikliai MDV1, MDV2 ir 230VAC/12VDC rezervinio maitinimo blokas maitinama 230VAC per pramoninio tipo keitiklį iš skirstyklos 110V nuolatinės srovės savųjų reikmių skydo. Optoelektrinis keitiklis maitinamas iš 110VDC tinklo. 230VAC/110VDC keitiklis ir optoelektrinis keitiklis jungiami prie 110VDC maitinimo per dvipolius automatinius jungiklius. Elektros apskaitos spintoje TAS įrengti kištukiniai lizdai, vietinis apšvietimas, šildymo elementai turi turėti rezervuotą maitinimą iš skirstyklos savųjų reikmių kintamosios srovės skydo.

Dingus įtampos transformatorių antrinei įtampai TAS sumontuotas 230VAC/12VDC maitinimo blokas turi užtikrinti elektros kontrolinės apskaitos skaitiklių maitinimo rezervavimą, kad būtų galimybė duomenų perdavimui į DVS. Vieno skaitiklio maitinimui reikalinga ne daugiau 200mA srovės.

Sukomplektuotus ir sukonfigūruotus momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklius (MDV1 ir MDV2), visus spintoje statomus elektros skaitiklius bei bandymų blokus patieks LITGRID AB. Prietaisų perdavimas bus įforminamas pasirašant „Montuotinių įrenginių ir medžiagų perdavimo-priėmimo aktą“.

110kV skirstyklos kontroliniai elektros skaitikliai prie srovės ir įtampos transformatorių matavimo apvijų gali būti jungiami kartu su kitais matavimo įtaisais ar automatikos įrenginiais. Reikalavimai matavimo transformatoriams pateikiami skyriuje „Matavimo transformatoriai“.

Visų šiame skyriuje minėtų kontrolinių elektros skaitiklių pirmosios srovės kilpos (elektros skaitiklių gnybtynų 14,16 gnybtai) turi būti prijungtos prie KAS montuojamo automatizuotos elektros apskaitos sistemos duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklio KDV. Elektros skaitiklių sujungimo į srovines kilpas CL1 ir CL2 ir su duomenų surinkimo valdikliais struktūrinė schema brėžinyje 2013/100-TP-EEA-1.

Visų šiame skyriuje minėtų kontrolinių elektros skaitiklių antrosios srovės kilpos (elektros skaitiklių gnybtynų 20, 21 gnybtai) turi būti prijungtos prie TAS sumontuotų momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklių. Aukštinamojo galios transformatoriaus 110 kV įvade įrengiamų komercinių elektros skaitiklių antrosios srovės kilpos turi būti prijungtos prie TAS statomų skirtingų momentinių duomenų surinkimo valdiklių, kad būtų matavimo duomenų perdavimo rezervavimas. Pagrindinės apskaitos skaitiklio CL2 sąsaja prijungiama prie valdiklio MDV1, o dubliuojančio – prie MDV2. Matavimo duomenų surinkimo iš kontrolinių elektros skaitiklių srovinė kilpa prijungiama prie momentinių duomenų surinkimo valdiklio MDV1. Prie valdiklio MDV2 prijungiama matavimo

2013/100-TP-EEA-AR	Lapas	Lapų	Laida
	6	17	A

duomenų surinkimo iš Gaminto 10kV skirstykloje statomų kontrolinių elektros skaitiklių srovinė kilpa. Šios srovinės kilpos prijungimo kabelį paklos Gamintojo kogeneracinės elektrinės statybos rangovas.

Visų elektros apskaitos schemos elementų (tarp jų elektros apskaitų bei gnybtynų spintų vidinio montažo laidininkų, ir srovės kilpų instaliacijos) prijungimo kabeliai ir laidininkai turi būti vienvieliai variniai. Srovinių grandinių prijungimui kabelių gyslų skerspjūvis turi būti ne mažiau $2,5\text{mm}^2$, o įtampos grandinių - ne mažiau $1,5\text{mm}^2$. Srovės kilpų instaliavimui gyslų skerspjūvis turi būti $0,75\text{mm}^2$... $1,0\text{mm}^2$.

Elektros apskaitos schemos elementų prijungimo kabeliai turi būti su apsauginiu ekranu koncentrinėmis vario juostomis. Ekranuotų kabelių apsaugai jų ekranai turi būti sujungti su 110kV skirstykloje įrengiama įžeminimo taškų potencialų išlyginimo sistema

Elektros apskaitos schemos elementų prijungimo kabeliai turi būti su apsauginiais ekranais iš koncentrinės varinės juostos. Ekranuotų kabelių apsaugai jų ekranai turi būti sujungti su 110kV skirstykloje įrengiama įžeminimo taškų potencialų išlyginimo sistema. Potencialo išlyginimo laidininkai klojami lygiagrečiai ekranuotiems kontroliniams kabeliams. Ekranai kiekvieno kabelio abiejuose galuose sujungiami su potencialų išlyginimo laidininkais. Detalūs reikalavimai spintai TAS yra nurodyti techninėje specifikacijoje 2013/100-TP-EEA-TS.

3. MATAVIMAI. TECHNINIAI SPRENDIMAI

Matavimo duomenys į perdavimo tinklo DVS bus surenkami iš elektros energijos komercinės ir kontrolinės apskaitos skaitiklių. Į DVS IEC 60870-5-104 protokolu perduodami P, Q, U, I, f matavimai. Tam tikslui spintoje KAS įrengiamų pagrindinio komercinių elektros skaitiklių antrosios srovės kilpos (elektros skaitiklių gnybtynų 20, 21 gnybtai) turi būti prijungtos prie TAS sumontuoto momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklio MDV1, o dubliuojančio komercinio elektros skaitiklio (elektros skaitiklių gnybtynų 20, 21 gnybtai) - prie valdiklio MDV2. TAS pastatytą 110kV skirstyklos prijunginių kontrolinių elektros skaitiklių antrosios srovės kilpos jungiamos prie momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklių MDV1, MDV2.

Gamintojo 10kV prijunginiuose įrengiamų kontrolinių elektros skaitiklių antrosios srovės kilpos jungiamos prie momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklio MDV2. Pilnai sukomplektuotus momentinių duomenų surinkimo valdiklius pateikia LITGRID AB, o spintoje TAS juos sumontuoja skirstyklos statybos montavimo darbų rangovas. Matavimo duomenų surinkimo valdikliai bus sumontuoti elektrotechninėse dėžėse, kurių išoriniai matmenys ne daugiau $510 \times 315 \times 190$, apsaugos laipsnis > IP41.

Momentinių duomenų valdiklio kontroleris konvertuos UAB „Elgama Elektronika“ gaminamų elektros skaitiklių (EPQM, EPQS) srovės kilpų IEC 1142 (ar IEC 62056-31) perdavimo protokolą į IEC 60870-5-104 (Slave) perdavimo protokolą. Į DVS XA/21 laikantis nustatyto eiliškumo bus perduodama trylika matavimų - Pa, Pb, Pc, Qa, Qb, Qc, Ua, Ub, Uc, Ia, Ib, Ic, f. Matavimai gali būti perduodami

2013/100-TP-EEA-AR	Lapas	Lapų	Laida
	7	17	A

ties 32 bitų slankaus kabelio, ties 16 bitų sveiko skaičiaus formatais, laikantis nustatytų perduodamų matavimų dydžių tikslumo:

- $P - 10 \text{ kW} (0,01 \text{ MW}) \text{ t.y. } 3,21 \text{ MW} = 321$;
- $Q - 10 \text{ kW} (0,01 \text{ MW}) \text{ t.y. } 0,456 \text{ Mvar} = 45$;
- $U - 0,1 \text{ kV t.y. } 65000\text{V} = 650$;
- $I - 1 \text{ A}$;
- $f - F \times 100 \text{ t.y. } 50,01 \text{ Hz} = 5001$

Elektros skaitiklių prijungimo prie MDV1, MDV2 darbo projekte vienoje srovės kilpoje CL2 turi būti jungiama ne daugiau kaip 2 elektros skaitikliai.

MDV1 ir MDV2 daugiamodžiais šviesolaidžiais kabeliais kabeliais naudojant optoelektrinius keitiklius per KAS pastatytą optikos paskirstymo įtaisą (ODF) sujungiami su telekomunikacijų įrangos Ethernet komutatoriumi pagal pilnąjį monitoringo su MDV schemą, leidžiančią nuotolinį MDV ar jų komponentų darbo būklės stebėjimą, parametrų keitimą ir nuskaitymą per LAN. Elektros skaitiklių momentinių matavimų duomenys iš MDV turi būti perduodami į LITGRID AB DVS. MDV prievadai - RJ-45. Ryšys, momentinių duomenų perdavimas iš elektros skaitiklių į LITGRID AB DVS bei MDV monitoringas pastotės statybos darbų rangovo turi būti suderintas.

Elektros matavimų duomenų surinkimo ir perdavimo į DVS struktūrinė schema parodyta brėžinyje 2013/100-TP-EEA-1

4. MATAVIMO TRANSFORMATORIAI

Elektros apskaitoms naudojami matavimo transformatoriai turi atitikti LST EN (IEC) standartų reikalavimus ir iki jų įrengimo turėti metrologinį patvirtinimą Metrologijos Įstatymo nustatyta tvarka: tipas įrašytas į Lietuvos matavimo priemonių registrą, atlikta patikra Lietuvos Respublikoje arba kitų Europos Sąjungos šalių valstybės institucijų įgaliotose šiai veiklai laboratorijose, arba Valstybės metrologijos įstatymo nustatyta tvarka pripažinti kitose šalyse metrologinio patvirtinimo dokumentai (gamyklinių bandymų protokolai, kalibravimo liudijimai) Kartu su matavimo transformatoriais pateikiama jų techninė dokumentacija. Turi būti pateikti gamyklinių bandymų protokolų originalai, bandymų laboratorijų akreditacijos dokumentų kopijos, nurodant akreditacijos sritį, srovės ir įtampos transformatorių patikros sertifikatai bei, jei patikra buvo atlikta ne Lietuvos Respublikos laboratorijose, tai šių laboratorijų valstybės institucijų įgaliojimą atlikti patikrą patvirtinantys dokumentai.

Matavimo transformatorių apvijos, prie kurių bus jungiami elektros skaitikliai turi tenkinti žemiau išvardinamas sąlygas.

110 kV prijunginio komercinės apskaitos srovės transformatorių:

- tikslumo klasė - 0,2s (specialaus naudojimo);
- apsaugos faktorius – F_s5 .

110 kV prijunginio komercinės apskaitos įtampos transformatorių:

2013/100-TP-EEA-AR	Lapas	Lapų	Laida
	8	17	A

- vardinė įtampa $0,1/\sqrt{3}$;
- tikslumo klasė – 0,2.

Matavimo transformatorių antrinių apvijų vardinės apkrovos apskaičiuotos atsižvelgiant į apkrovas dėl prie apvijų jungiamų prietaisų ir įtaisų.

Srovės transformatoriai parenkami pagal leistiną pirminę srovę. Elektros apskaitai skirtas srovės transformatorius turi maksimaliai tenkinti matavimų tikslumo reikalavimus kintant pirminei srovei plačiose ribose. Srovės matavimo tikslumo paklaida priklauso nuo matuojamos srovės dydžio ir matavimo transformatoriaus antrinės srovės apvijos apkrovos. Pagal standartą IEC60044-1 gaminamų 0,2S ir/ar 0,5S tikslumo klasės srovės transformatorių aukščiausia tikslumo klasė pasiekama tada, kai srovės matavimo transformatoriaus pirminės grandinės srovė yra $0,1 \dots 1,2 I_V$.

Taip pat pagal standartą IEC60044-1 Gamintojui turi būti nurodoma matavimo apvijos apkrovos ribos, kuriose turi būti išlaikoma 0,2S ir/ar 0,5S tikslumo klasė, tačiau apkrova negali būti $<1VA$.

Pagal EIT reikalavimus srovės transformatorių parinkimui minimali pirminė srovė (apkrova) turi sudaryti ne mažiau kaip $1\% I_V$ 0,2S ir ne mažiau kaip $5\% I_V$ 0,5S tikslumo klasės matavimo transformatoriams .

Maksimalios prijunginio apkrovos srovė turi būti ne mažiau kaip 40% ir ne daugiau 120% srovės transformatoriaus vardinės srovės. Elektros komercinei apskaitai naudojamų matavimo transformatorių antrinių apvijų prijungimo gnybtynai turi būti plombuojami. Elektros kontrolinei apskaitai naudojamų matavimo transformatorių antrinių apvijų prijungimo gnybtynams turi būti numatyta galimybė plombuoti.

4.1. Elektros komercinės apskaitos matavimo transformatoriai

Aukštinančio transformatoriaus prijunginyje komercinei (ir pagrindinei ir dubliuojančiai) elektros energijos apskaitom statomų **srovės transformatorių** pirminė srovė parenkama pagal galios transformatoriaus vardinę srovę.

Kogeneracinė elektrinė prijungiama prie elektros perdavimo tinklo per 31,5MVA galios aukštinantį transformatorių. Maksimali 110kV įvado srovė gali pasiekti 160A. Prijunginiui projektuojamo penkių šerdžių srovės matavimo transformatorių. Trys šerdys skirtos RAA reikmėms, o dvi skiriamos elektros energijos apskaitos reikmėms. Pagal prijungiamo transformatoriaus vardinę galią 110kV įvade elektros energijos apskaitai numatomi 150/1A 0,2S Fs5 2,5VA vardinės galios srovės transformatorių matavimo apvijų su leistinu 1,2 perkrovos pagal antrinę srovę koeficientu.

Elektros komercinės pagrindinės apskaitos skaitiklis prijungiamas prie 150/1A srovės transformatorių matavimo pirmos apvijos. Prie antros elektros komercinei apskaitai skirtos apvijos prijungiamas dubliuojančios komercinės apskaitos elektros skaitiklis.

2013/100-TP-EEA-AR	Lapas	Lapų	Laida
	9	17	A

Komercinei pagrindinei ir dubliuojančiai apskaitai (į kiekvieną elektros skaitiklį spintoje KAS) klojamas atskiri kontroliniai kabeliai. Naudojama keturių gyslų koncentrinėmis vario juostomis ekranuoti monolitinėmis varinėmis gyslomis ne mažiau $2,5\text{mm}^2$ gyslų skerspjūvio kabeliai. Ekranuotų kabelių apsaugai jų ekranai abiejose kabelio galuose turi būti sujungti su 110kV skirstykloje įrengiamos įžeminimo taškų potencialų išlyginimo sistemos laidininkais, paklotais lygiagrečiai kontroliniams kabeliams.

Pagal LST EN 60044-1 ir Elektros įrenginių įrengimo taisyklių reikalavimus elektros apskaitai naudojamų srovės transformatorių matavimo apvijų faktinė apkrova turi sudaryti 25%-100% vardinės apkrovos, be ne mažiau, kaip 1VA.

Elektros komercinei apskaitai specifikacijoje užsakoma 150/1A, FS5, 0,2S, 2,5VA vardinės galios matavimo apvijos. Pagrindinės ir/arba dubliuojančios komercinės apskaitos 150/1 A matavimo apvijos apkrova bus vienas elektros skaitiklis.

Preliminarus komercinės apskaitos srovės transformatorių matavimo apvijų apkrovos skaičiavimas pateikiamas 1. lentelėje.

1. lentelė

Srovės transformatoriai (ST1) T-1 110kV įvade					
Matavimo apvijos vardinė galia			[VA]	S _v	2,5
Antrinė srovė			[A]	i _v	1
Išorinių srovės grandinių varža	Kontaktų pereinamoji varža			R _p	0,1
	Kabelis	skerspjūvis [mm ²]		s	2,5
		Ilgis L [m]		L	20
		varža 0.0179 × L / s		[Ω]	R _L
	Viso: R _L + R _p			[Ω]	R _{GR}
Prijungtų skaitiklių skaičius				n _w	1
Skaitiklio pareikalaujama galia vienoje fazėje			[VA]	S _{SK}	0,3
Sujungimo laidininkų varžoje sunaudojama galia: i _v ² × R _{GR}			[VA]	S _{GR}	0,34
Srovės transformatoriaus apkrova			[VA]	S _{ST}	0,64
Leistina papildoma apkrova			[VA]	S _P	1,86
Rekomenduojamos varžas papildomai apkrovai R _P = S _p / i _v ²			[Ω]	R _P	1...1,5

Pagal skaičiavimą, kad pasiekti matavimo apvijoms reikalingą $1\text{VA} \leq S_{apkr.} \leq 2,5\text{VA}$ apkrovą, pagrindinės ir dubliuojančios elektros komercinių apskaitų skaitiklių srovinių grandinių prijungimo

2013/100-TP-EEA-AR	Lapas	Lapų	Laida
	10	17	A

kiekvienoje fazėje nuosekliai reikia įjungti papildomas varžas R_p , kurios tenkintų sąlygą srovinės grandinės nuo srovės transformatoriaus gnybtų iki KAS bandymų gnybtyno suminei varžai $0,46\Omega \leq R_p \leq 1,96\Omega$. Siūloma naudoti standartines $1\Omega \dots 1,5\Omega$ varžas. Varžos specifikuojamos darbo projekte ir turi būti vielinės, išlaikančios nemažiau 5 W ilgalaikę apkrovą. Jos sumontuojamos srovės transformatorių gnybtų spintoje, plombuojamame skyriuje.

Statybos metu, po kontrolinių kabelių paklojimo ir grandinių sujungimo, turi būti išmatuota reali srovinės grandinės nuo srovės transformatoriaus gnybtų iki KAS bandymų gnybtyno varža ir patikrinta ar darbo projekte parinktos papildomos varžos tenkina nurodytą sąlygą.

4.2. Elektros kontrolinės apskaitos srovės matavimo transformatoriai

Biruliškių TP jungiama į 110kV ryšio Kauno 330/110/10kV TP- Kruonio HAE 110kV skirstykla liniją, todėl visų 110kV skirstyklos elementų pralaidumas neturi riboti šio ryšio pralaidumo. Laidų skerspjūvis šiame tinklo ruože 185mm^2 Al/Pi (Lietuvos energetikos sistemos normalių sujungimų schema, 2014). Pagal EIT leistina srovė tokiam laidui 650A. Kadangi ST pirminė apvija yra bendra ir relinės apsaugos šerdims, kad neviršyti relinės apsaugos įtaisams terminio atsparumo srovės prie trumpojo jungimo, kai trumpojo jungimo atjungimą inicijuoja JRI, visoms ST matavimo apvijoms parenkami 750/1A srovės transformacijos koeficientai.

110kV linijos elektros kontrolinei apskaitai numatoma 750/1A 0,2S Fs5 2,5VA vardinės galios srovės matavimo apvija su leistinos perkrovos pagal srovę 1,2 koeficientu.

Kaip ir komercinei apskaitai pagal LST EN 60044-1 ir Elektros įrenginių įrengimo taisyklių reikalavimus elektros kontrolinei apskaitai naudojamų srovės transformatorių matavimo apvijų faktinė apkrova turi sudaryti 25%- 100% vardinės apkrovos, be ne mažiau, kaip 1VA.

Kontrolinės apskaitos matavimo apvijų apkrova bus vienas elektros skaitiklis - 0,3VA

Preliminarus kontrolinės apskaitos srovės transformatorių matavimo apvijų apkrovos skaičiavimas pateikiamas 2. lentelėje.

2. lentelė

Prijunginys					L-Kaunas		L-Kaišiadorys			
750/1A matavimo apvijos vardinė galia				[VA]	S _v	2,5				
Antrinė srovė				[A]	i _v	1				
Išorinių srovės grandinių varža	Kontaktų pereinamoji varža				R _p	0,1				
	Kabelis	skerspjūvis [mm ²]			s	2,5				
		Ilgis L [m]			L	75	20			
		varža 0.0179 × L / s		[Ω]	R _K	0,54	0,14			
	Viso: R _L + R _p			[Ω]	R _{GR}	0,64	0,24			
					2013/100-TP-EEA-AR			Lapas	Lapų	Laida
								11	17	A

Prijungimų skaitiklių skaičius		n _W	1	
Skaitiklio pareikalaujama galia vienoje fazėje	[VA]	S _{SK}	0,3	
Sujungimo laidininkų varžoje sunaudojama galia: $i_v^2 \times R_{GR}$	[VA]	S _{GR}	0,64	0,24
Srovės transformatoriaus apkrova	[VA]	S _{ST}	0,94	0,54
Leistina papildoma apkrova	[VA]	S _P	1,5	1,9
Rekomenduojamos varžos papildomai apkrovai $R_P = S_P / i_v^2$	[Ω]	R _P	1,0..1,5	1,0..1,5

Pagal skaičiavimą, kad pasiekti matavimo apvijoms reikalingą $1VA \leq S_{apkr.} \leq 2,5VA$ apkrovą, elektros kontrolinių apskaitų skaitiklių srovinių grandinių prijungimo kiekvienoje fazėje nuosekliai reikia įjungti papildomas varžas R_p, kurios tenkintų sąlygą srovinės grandinės nuo srovės transformatoriaus gnybtų iki KAS bandymų gnybtyno suminei varžai $0,5\Omega \leq R_p \leq 1,5\Omega$. Siūloma naudoti 1,0Ω...1,5Ω varžas. Varžos specifikuojamos darbo projekte ir turi būti vielinės, išlaikančios nemažiau 5W ilgalaikę apkrovą. Jos montuojamos srovės transformatorių gnybtų spintoje, plombuojamame skyriuje.

Statybos metu, po kontrolinio kabelio paklojimo ir grandinių sujungimo, turi būti išmatuota reali srovinės grandinės nuo srovės transformatoriaus gnybtų iki KAS bandymų gnybtyno varža ir patikrinta ar darbo projekte parinktos papildomos varžos tenkina nurodytą sąlygą.

Kiekvienai linijai iš srovės transformatorių gnybtų spintų į spintą TAS elektros kontrolinei apskaitai klojamas keturių gyslų koncentrinėmis vario juostomis ekranuoti monolitinėmis varinėmis gyslomis ne mažiau 2,5mm² gyslų skerspjūvio kabeliai. Ekranuotų kabelių apsaugai jų ekranai abiejose kabelio galuose turi būti sujungiami su 110kV skirstykloje įrengiamos įžeminimo taškų potencialų išlyginimo sistemos laidininkais, paklotais lygiagrečiai kontroliniams kabeliams.

4.3. Elektros apskaitos įtampos matavimo transformatoriai

Elektros energijos apskaitos reikmėms ir relinei apsaugai numatyti trijų antrinių apvijų 110/√3/0,1/√3/0,1/√3/0,1 **įtampos transformatoriai**. Komercinei pagrindinei elektros energijos apskaitai numatomos 0,2 tikslumo klasės antrinės įtampos matavimo apvijos. Prie šių apvijų bus jungiami tik transformatoriaus T-1 110kV įvade statomas elektros pagrindinės komercinės apskaitos skaitiklis.

Pagal EIT reikalavimus įtampos matavimo transformatorių antrinių grandinių, prie kurių jungiami skaitikliai, apkrova turi būti mažesnė už vardinę. Maksimalią apkrovą sudarys vienas skaitiklis (EPQS skaitiklis iki 3VA fazei). Matavimo apvijos vardinė galia turi būti:

$$S_N \geq S_{\text{skaitiklio}} \geq 3 \text{ VA}$$

2013/100-TP-EEA-AR	Lapas	Lapų	Laida
	12	17	A

Pagal IEC60044-2 standarto reikalavimą pagamintas 0,2 tikslumo klasės iki 10VA vardinei galiai įtampos transformatorius 0,2% tikslumą gali išlaikyti antrinių grandinių 0-10VA apkrovos ribose. Komercinei pagrindinei apskaitai parenkama įtampos transformatoriai su ne didesne kaip 10VA vardine apkrova, 0,2 tikslumo klasė išplėsta 0-10VA apkrovai.

Įtampos nuostoliai laidininkuose nuo matavimo transformatoriaus iki skaitiklio turi būti mažesni kaip 0,25% vardinės. Laidininkų, skirtų prijungti elektros apskaitos prietaisus, skerspjūvis pagal EIT turi būti ne mažesnis kaip $1,5\text{mm}^2$. Įtampos grandinėms naudojamas varinis keturgyslis ekranuotas kabelis. Naudojamų laidininkų skerspjūviui: kai $s=1,5\text{mm}^2$ $R_{\text{Leist}} > R_{\text{GR}}$

Komercinei dubliuojančiai elektros energijos apskaitai numatomos kitos 0,2 tikslumo klasės antrinės įtampos matavimo apvijos. Prie šių apvijų bus jungiami transformatoriaus T-1 110kV įvade statomas elektros dubliuojančios komercinės apskaitos skaitiklis, 110kV prijunginių kontrolinės apskaitos du skaitikliai ir relinė apsauga. Maksimalią apkrovą sudarys vienas komercinės apskaitos ir du kontrolinės apskaitos skaitikliai (viso trys elektros skaitikliai iki 3VA fazei kiekvienas) bei relinės apsaugos ir matavimų įtaisai (apie 3-4VA fazei). Matavimo apvijos vardinė galia turi būti: $S_N \geq 9+4 \geq 13\text{VA}$. Įvertinant perspektyvoje galimą pastotės plėtimą, elektros komercinei-dubliuojančiai ir kontrolinėms apskaitoms bei relinės apsaugos ir matavimų reikmėms parenkama 25VA 0,2 tikslumo klasės įtampos transformatorių matavimo apvijos. Leistina minimali apkrova tokios vardinės galios matavimo apvijai yra $S_{\text{min}} = 0,25 \times 25 = 6,25\text{VA}$

Maksimali apkrova elektros dubliuojančios komercinės ir kontrolinės apskaitų įtampos grandinių kabelio skerspjūvio patikrinimui bus 9VA.

3. lentelėje pateiktas patikrinimas ar įtampos nuostoliai laidininkuose iki įtampos transformatorių nebus didesni už leistinus.

3. lentelė.

Elektros apskaita					Pagrindinė	Dubliuojanti ir kontrolinė
Išorinių įtampos grandinių varža	Kontaktų pereinamoji varža			R_p	0,1	
	Kabelis	skerspjūvis [mm ²]		s	1,5	
		Ilgis L [m]		L	50	
		varža $0.0179 \times L / s$	[Ω]	R_L	0,6	
	Viso: $R_L + R_p$		[Ω]	R_{GR}	0,7	
Leistini įtampos nuostoliai laidininkuose				$\Delta U \%$	0,25	
Skaitiklio pareikalaujama galia vienoje fazėje			[VA]	$S_{W.faz}$	3	
Prijungtų skaitiklių skaičius				n_W	1	3

2013/100-TP-EEA-AR	Lapas	Lapų	Laida
	13	17	A

Įtampos transformatoriaus apkrova (vienai fazei)	[VA]	S_{Σ}	3	9
Leistina grandinių varža: $\Delta U \% \times 100/3 (S_{W.faz} \times n_W)$	[Ω]	R_{Leist}	2,78	0,93

Naudojamų laidininkų skerspjūviui: kai $s=1,5\text{mm}^2$ $R_{Leist} > R_{GR}$

Komercinei pagrindinei ir dubliuojančiai apskaitai (į kiekvieną elektros skaitiklį spintoje KAS) klojamas atskiri kontroliniai kabeliai.

Naudojama keturių gyslų koncentrinėmis vario juostomis ekranuoti monolitinėmis varinėmis gyslomis ne mažiau $1,5\text{mm}^2$ gyslų skerspjūvio kabeliai. Ekranuotų kabelių apsaugai jų ekranai abiejose kabelio galuose turi būti sujungti su 110kV skirstykloje įrengiamos įžeminimo taškų potencialų išlyginimo sistemos laidininkais, paklotais lygiagrečiai kontroliniams kabeliams.

110kV SROVĖS IR ĮTAMPOS TRANSFORMATORIŲ GNYBTŲ SPINTOS

Įtampos ir srovės transformatorių matavimo apvių antrinių grandinių išvadų sujungimo pagal “žvaigždės su nulių” schemą gnybtynams ir komutavimo aparatams projektuojamos gnybtynų spintos. Spintos bus statomos atviroje 110kV skirstykloje ir tvirtinamos ant matavimo transformatorių vienos iš fazių atraminių konstrukcijų ir/arba ant pamato konstrukcijų.

110kV įtampos transformatorių įtampos matavimo apvių antrinių grandinių išvadai sujungiami pagal “žvaigždės su nulių” schemą gnybtų spintoje. Kiekvienoje antrinės įtampos fazėje turi būti įtaisai matomam grandinės nutraukimui ir automatiniai jungikliai. Elektros energijos apskaitos grandinių gnybtynai įtampos grandinių surinkimui “žvaigždės su nulių” schema, grandinės matomo nutraukimo įtaisai bei automatiniai jungikliai įrengiami atskirame nuo relinės apsaugos grandinių bei aparatų ir pritaikytam plombavimui gnybtų spintos skyriuje. Šis skyrius uždengiamas dangčiu iš permatomos ir neperforuotos medžiagos, pritaikytu užplombuoti skyriuje įrengtus gnybtynus ir aparatus, įskaitant ir jų valdymo rankenas.

Srovės matavimo transformatorių antrinių apvių išvadai sujungiami pagal “žvaigždės su nulių” schemą gnybtų spintose, įrengiamose atviroje 110kV skirstykloje, šalia srovės matavimo transformatorių. Srovės grandinių elektros energijos apskaitai gnybtynas įrengiamas atskirame nuo relinės apsaugos grandinių ir pritaikytame plombavimui gnybtų spintos skyriuje. Šiame skyriuje taip pat montuojamos ir papildomos varžos srovės grandinėse pagal darbo projektą. Kaip ir įtampos transformatoriaus gnybtų spintoje, šis skyrius uždengiamas dangčiu iš permatomos ir neperforuotos medžiagos, pritaikytu užplombuoti skyriuje įrengtus gnybtynus.

Srovės ir įtampos transformatorių gnybtų (gnybtynų) dėžių durys su fiksacija atidarytoje padėtyje, su užraktais (trikampio formos raktais, kurių forma derinama su PSO LITGRID Tinklo priežiūros skyriaus Kauno grupe), su ventiliacija, apsaugos laipsnis ne mažesnis kaip IP54. Nudažytos pilka spalva pagal RAL skalę 7035.

2013/100-TP-EEA-AR	Lapas	Lapų	Laida
	14	17	A

Gnybtų dėžėse įrengti kištukiniai lizdai, vietinis apšvietimas ir šildymo elementai turi turėti rezervuotą maitinimą iš pastotės perdavimo tinklo savųjų reikmių kintamosios srovės skydo. Gnybtų dėžėse (gnybtynuose) įrengiami kištukiniai lizdai prie 230VAC tinklo jungiami per srovės nuotėkio apsaugas su 30mA skirtuminės srovės apsaugos nuostata. Visų elektros apskaitos schemas elementų (t.sk. gnybtynų spintų vidinio montažo) prijungimo kabeliai ir laidininkai turi būti vienvieliai variniai.

Iš srovės transformatorių gnybtų spintų į elektros energijos apskaitos spintas KAS ir TAS paklojami reikiamo skerspjūvio keturių gyslų koncentrinėmis vario juostomis ekranuoti kabeliai varinėmis monolitinėmis gyslomis. Iš įtampos matavimo transformatorių gnybtų spintų į elektros energijos apskaitos spintas KAS ir TAS taip pat paklojami keturių gyslų koncentrinėmis vario juostomis ekranuoti reikiamo skerspjūvio kabeliai varinėmis monolitinėmis gyslomis. Ekranuotų kabelių apsaugai bus įrengtas potencialo išlyginimas (pakloti potencialo išlyginimo laidininkai). Ekranuotų kabelių apsaugai jų ekranai abiejose kabelio galuose turi būti sujungti su 110kV skirstykloje įrengiamos žemėjimo taškų potencialų išlyginimo sistemos laidininkais, paklotais lygiagrečiai kontroliniams kabeliams.

Orientacinis elektros energijos apskaitos įtaisų išdėstymo įtampos transformatorių gnybtų spintoje planas parodytas brėžinyje 2013/100-TP-EEA-2. Detalūs reikalavimai gnybtų spintoms yra nurodyti techninėje specifikacijoje 2013/100-TP-TS-1

5. GAMINTOJO ELEKTROS ENERGIJOS APSKAITOS IR MATAVIMO DUOMENŲ SURINKIMAS Į PERDAVIMO TINKLĄ

Pagal 2014-06-05 LITGRID AB pateiktas prijungimo sąlygas Nr. SD-4994 UAB Fortum Kaunas 31,5MW kogeneracinės elektrinės prijungimui prie elektros perdavimo tinklo, Gamintojas turės suprojektuoti ir įrengti kontrolines elektros apskaitas generatoriaus prijunginyje ir sunaudojimui savosioms reikmėms. Taip pat Gamintojas įrengs elektros komercinę apskaitą perdavimo tinklo savųjų reikmių maitinimo 0,4kV linijose. Iš Gamintojo pastotės dalies šios apimties elektros apskaitos duomenys turi būti perduodami į Litgrid AB perdavimo tinklo automatizuotą elektros energijos apskaitos sistemą (AEEAS). Aukščiau minėtų Gamintojo elektros apskaitų skaitiklių duomenų nuskaitymo srovinių kilpų sąsajos CL1 turi būti sujungiamos su perdavimo tinklo KAS pastatytu valdiklio KDV. Taip pat pagal šias sąlygas į perdavimo tinklo DVS turi būti perduodami ir momentinių matavimų duomenys iš generatoriaus prijunginyje ir savųjų reikmių sunaudojimo pastatytų elektros skaitiklių. Gamintojo šios paskirties elektros skaitiklių duomenų nuskaitymo srovinių kilpų sąsajos CL2 turi būti sujungiamos su perdavimo tinklo TAS pastatytu valdiklio MDV2.

Pastotės Gamintojui priklausančioje dalyje visi elektros apskaitos ir matavimų sistemos įrengimo techniniai sprendimai, įskaitant ir darbus integravimui į perdavimo tinklo įrenginius, turi būti suprojektuoti ir numatyti Gamintojo paruoštame projekte ir suderinti su Litgrid AB.

2013/100-TP-EEA-AR	Lapas	Lapų	Laida
	15	17	A

Pagal sąlygas Nr. SD-4994 Gamintojui visus reikalingus pagal suderintą projektą elektros skaitiklius pateiks Litgrid AB PSO, pasirašant „Montuotinių įrenginių ir medžiagų priėmimo-perdavimo aktą“

6. SROVĖS TRANSFORMATORIAUS L-KHAE ELEKTROS KONTROLINEI APSKAITAI SKAIČIAVIMAI KAUNO 330kV TP

Ryšium su pakeitimais 110kV linijos Kauno 330kV TP- Biruliškių 110kV TP relinėse apsaugose, bus keičiamas srovės transformatorius ST-LKHAE. Elektros energijos kontrolinei apskaitai buvo naudojamas esamo srovės transformatoriaus 600/1A 10VA 0,5 klasės matavimo apvija. Naujame transformatoriuje elektros kontrolinei apskaita numatoma 0,2S tikslumo klasės, su 600/1A transformacijos koeficientu ir su leistinu 1,2 perkrovos pagal srovę koeficientu matavimo apvija. Srovės matavimo apvijų grandinių sujungimui su elektros skaitiklio bandymo gnybtynu panaudojami esami kabeliai. Esant reikalui kabelių keitimas naujais nuo srovės transformatorių fazėse iki srovės transformatorių gnybtų spintos gnybtynų suprojektuojamas darbo projekte. Srovės matavimo apvijų vardinės galios skaičiavimas pateikiamas lentelėje žemiau.

Prijunginys				L-Biruliškiai	
600/1A matavimo apvijos vardinė galia			[VA]	S _v	2,5
Antrinė srovė			[A]	i _v	1
Išorinių srovės grandinių varža	Kontaktų pereinamoji varža			R _p	0,1
	Kabelis	skerspjūvis [mm ²]		s	2,5
		Ilgis L [m]		L	95
		varža 0.0179 × L / s	[Ω]	R _K	0,68
	Viso: R _L + R _p		[Ω]	R _{GR}	0,78
Prijungtų skaitiklių skaičius				n _w	1
Skaitiklio pareikalaujama galia vienoje fazėje			[VA]	S _{SK}	0,3
Sujungimo laidininkų varžoje sunaudojama galia: i _v ² × R _{GR}			[VA]	S _{GR}	1,08
Srovės transformatoriaus skaičiuojamoji apkrova			[VA]	S _{ST}	1,08
Leistina papildoma apkrova			[VA]	S _P	Iki 1,4
Rekomenduojamos varžas papildomai apkrovai R _P = Sp/ i _v ²			[Ω]	R _P	0,5..1,0

Pagal skaičiavimą, kad pasiekti matavimo apvijoms reikalingą $1VA \leq S_{apkr.} \leq 2,5VA$ apkrovą, elektros kontrolinės apskaitos skaitiklio srovinių grandinių prijungimo kiekvienoje fazėje nuosekliai reikia įjungti papildomas varžas R_p , kurios tenkintų sąlygą srovinės grandinės nuo srovės

2013/100-TP-EEA-AR	Lapas	Lapų	Laida
	16	17	A

transformatoriaus gnybtų iki elektros skaitiklio PVP relių spintoje bandymų gnybtyno suminei varžai $0,5\Omega \leq R_p \leq 1,5\Omega$. Siūloma naudoti $0,5\Omega \dots 1,0\Omega$ varžas. Varžos specifikuojamos darbo projekte ir turi būti vielinės, išlaikančios nemažiau 5W ilgalaikę apkrovą. Jos montuojamos esamoje srovės transformatorių gnybtų spintoje, plombuojamame skyriuje.

Statybos metu, po srovės transformatorių pakeitimo, turi būti išmatuota reali srovinės grandinės nuo srovės transformatoriaus gnybtų iki elektros skaitiklio bandymų gnybtyno varža ir patikrinta ar darbo projekte parinktos papildomos varžos tenkina nurodytą sąlygą minimaliai matavimo apvijos

Automatizuotoje elektros energijos duomenų surinkimo ir matavimo duomenų surinkimo iš Kauno 330kV TP sistemose turi būti atlikti visi reikalingi pakeitimai pervadinant prijunginį iš „L-KHAE“ į „L-Biruliškiai“ įskaitant ir operatyvinius užrašus ant aparatų bei operatyvinius pavadinimus eksploataavimo dokumentacijoje.

2013/100-TP-EEA-AR	Lapas	Lapų	Laida
	17	17	A

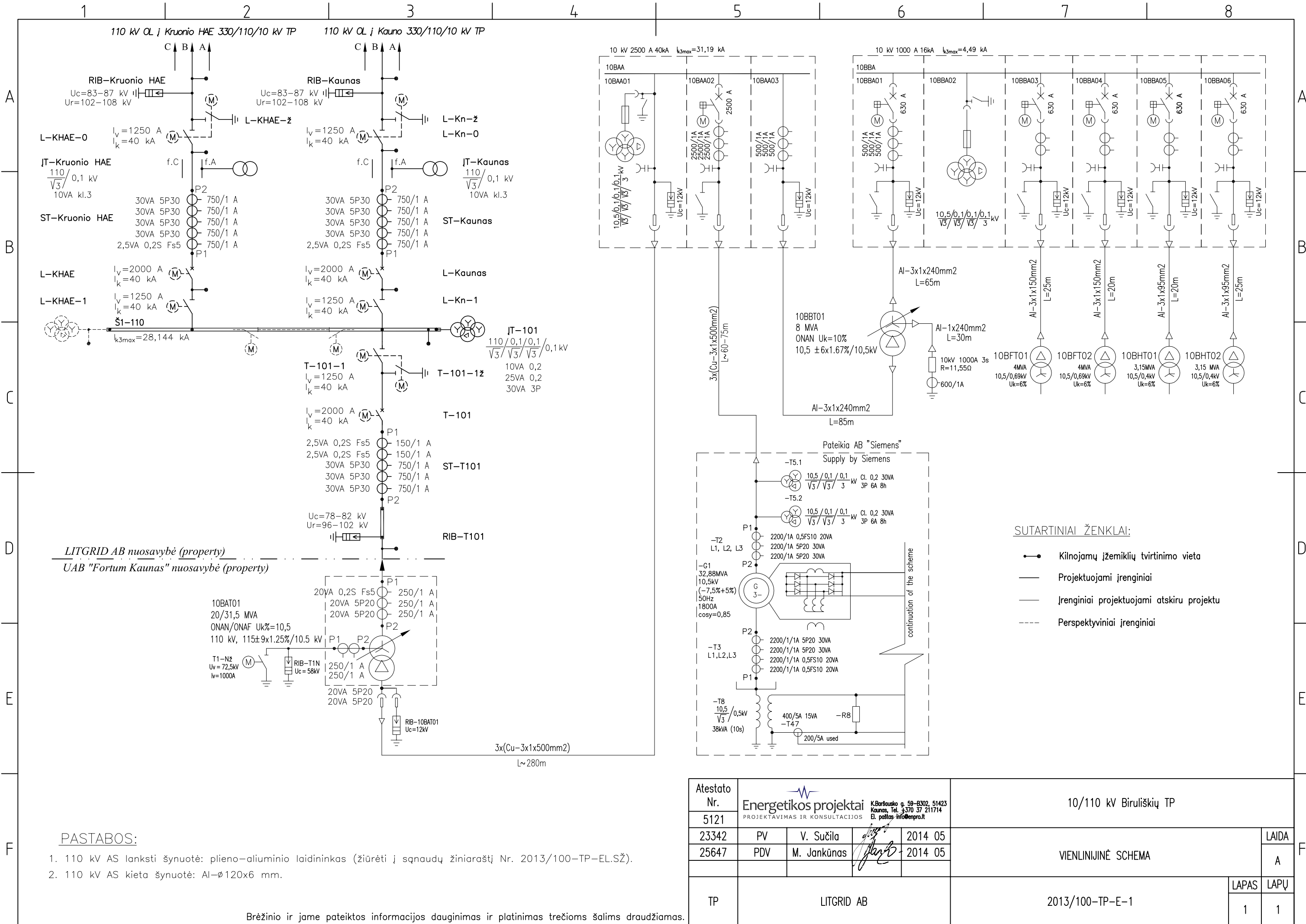
Eil. Nr.	Pavadinimas	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
BIRULIŠKIŲ 110/10KV TP					
ĮRENGINIŲ IR MEDŽIAGŲ ŽINIARAŠTIS					
1.	Automatizuotos elektros energijos apskaitos valdiklis montavimui į spintą KAS	KDV	vnt.	1	Tiekia Litgrid AB
2.	Matavimų duomenų surinkimo valdiklis montavimui į spintą KAS	MDV1, MDV2	vnt.	2	Tiekia Litgrid AB
3.	Elektros skaitikliai komercinei ir kontrolinei apskaitoms montavimui į spintas KAS ir TAS		vnt.	4	Tiekia Litgrid AB
4.	Elektros skaitiklių bandymo gnybtynai montavimui į spintas KAS ir TAS		vnt.	4	Tiekia Litgrid AB
5.	Komercinės apskaitos spinta	KAS	vnt.	1	Žr.TP-TS-1 p.p.3.7,3.7.9
6.	Kontrolinės apskaitos spinta	TAS	vnt.	1	Žr.TP-TS-1 p.p.3.7,3.7.10
MONTAVIMO DARBAI					
1.	Elektros apskaitos spintų montavimas	KAS, TAS	vnt.	2	
2.	Elektros skaitiklių montavimas KAS ir TAS	Wh..	vnt.	4	
3.	Elektros skaitiklių bandymo blokų montavimas KAS ir TAS	SG...	vnt.	4	
4.	Automatizuotos elektros energijos apskaitos valdiklis montavimas į spintą KAS	KDV	vnt.	1	
5.	Matavimų duomenų surinkimo valdiklių montavimas į spintą TAS	MDV1, MDV2	vnt.	2	
DERINIMO DARBAI					
1.	Elektros apskaitos srovės ir įtampos grandinių derinimas		kompl.	4	
2.	Duomenų perdavimo iš valdiklio KDV į LITGRID AB AEEAS derinimas ir patikrinimas		kompl.	1	

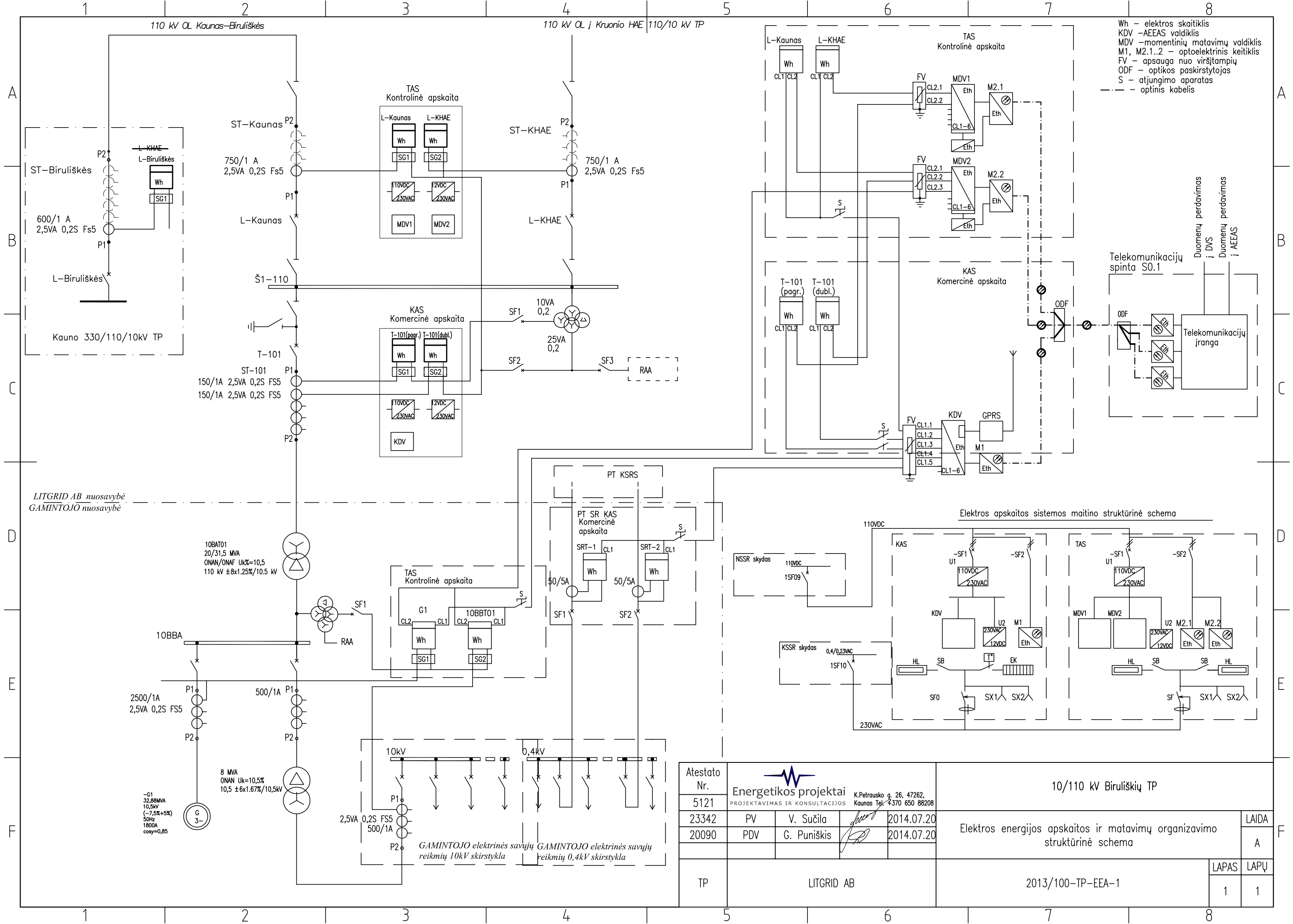
3.	Ryšio su perdavimo tinklo DVS matavimų duomenų perdavimui suderinimas		kompl.	1	
4.	Duomenų perdavimo iš valdiklių MDV1, MDV2 į DVS derinimas ir patikrinimas		kompl.	2	
5.	Nuotolinio MDV1 ir MDV2 monitoringo suderinimas ir patikrinimas		kompl.	2	
KAUNO 330/110/10KV TP					
1.	INSTALIAVIMO DARBAI				
1.1.	Papildomų gnybtų ir varžų montavimas esamoje prijunginio L-Biruliškės srovės transformatorių gnybtų spintoje AS		kompl.	1	
1.2.	Esamų operatyvinių pavadinimų užrašų „L-KHAE“ pakeitimas į „L-Biruliškės“		kompl.	1	
2.	DERINIMO DARBAI				
2.1.	Elektros apskaitos srovės grandinių derinimas		kompl.	1	
2.2.	Duomenų su pakeistais operatyviniais pavadinimais perdavimo į LITGRID AB AEEAS derinimas ir patikrinimas		kompl.	1	
2.3.	Matavimų duomenų su pakeistais operatyviniais pavadinimais perdavimo į LITGRID AB DVS derinimas ir patikrinimas		kompl.	1	
3.	KITI DARBAI				
3.1.	Ryšium su prijunginio (linijos) L-KHAE pervadinimu į L-Biruliškės ir operatyvinio pavadinimo pakeitimu:				
3.2.	-atlikti esant poreikiui eksploataciniuose brėžiniuose operatyvinių pavadinimų koregavimą;		Kompl.	1	
3.3.	-atlikti reikalingus kabelių ir kabelių gyslų žymėjimų pakeitimus;		Kompl.	1	
3.4.	-atlikti reikalingus operatyvinių pavadinimų užrašų pakeitimus esamiems linijos L-Br elektros apskaitos įtaisams		Kompl.	1	
KRUONIO HAE TP 110KV SKIRSTYKLA					
1.	DARBAI				
1.1.	Duomenų su pakeistais operatyviniais pavadinimais perdavimo į LITGRID AB AEEAS derinimas ir patikrinimas		kompl.	1	
1.2.	Matavimų duomenų su pakeistais operatyviniais pavadinimais perdavimo į LITGRID AB DVS derinimas ir patikrinimas		kompl.	1	
1.3.	Ryšium su prijunginio (linijos) L-KHAE pervadinimu į L-Biruliškės ir operatyvinio pavadinimo pakeitimu:				
1.4.	-atlikti esant poreikiui eksploataciniuose brėžiniuose operatyvinių pavadinimų koregavimą;		Kompl.	1	

2013/100-TP-EEA-SŽ	Lapas	Lapų	Laida
	2	3	A

1.5.	-atlikti reikalingus kabelių ir kabelių gyslų žymėjimų pakeitimus;		Kompl.	1	
1.6.	-atlikti reikalingus operatyvinių pavadinimų užrašų pakeitimus esamiems linijos L-Br elektros apskaitos įtaisams		Kompl.	1	
UŽSAKOVUI PATEIKIAMA DOKUMENTACIJA					
1.	Pateikiama po atskirą dokumentacijos komplektą dėl Biruliškių TP ir dėl Kauno 330/110/10kV TP		Taip		
2.	Komplekte:				
2.1.	Kiekvieno prijunginio elektros apskaitos išorinio ir vidaus montažo derinimo ir patikrinimo protokolai		kompl.	1	
2.2.	Kiekvienam prijunginiui elektros apskaitos antrinių grandinių izoliacijos matavimo ir bandymų protokolai		kompl.	1	
2.3.	Visų elektros apskaitai naudojamų matavimo transformatorių charakteristikų tikrinimo protokolai		kompl.	1	
2.4.	Visų elektros apskaitai naudojamų matavimo transformatorių patikros sertifikatai		kompl.	1	
2.5.	Visų elektros energijos apskaitai naudojamų srovės matavimo transformatorių antrinių apvijų apkrovų matavimų protokolai		kompl.	1	
2.5.1.	Kai apkrovos padidinimui prijungiamos papildomos varžos, apkrovos matavimai atliekami prieš prijungiant varžas ir po prijungimo				
2.6.	Momentinių matavimų duomenų surinkimo ir perdavimo testavimų protokolai		kompl.	1	

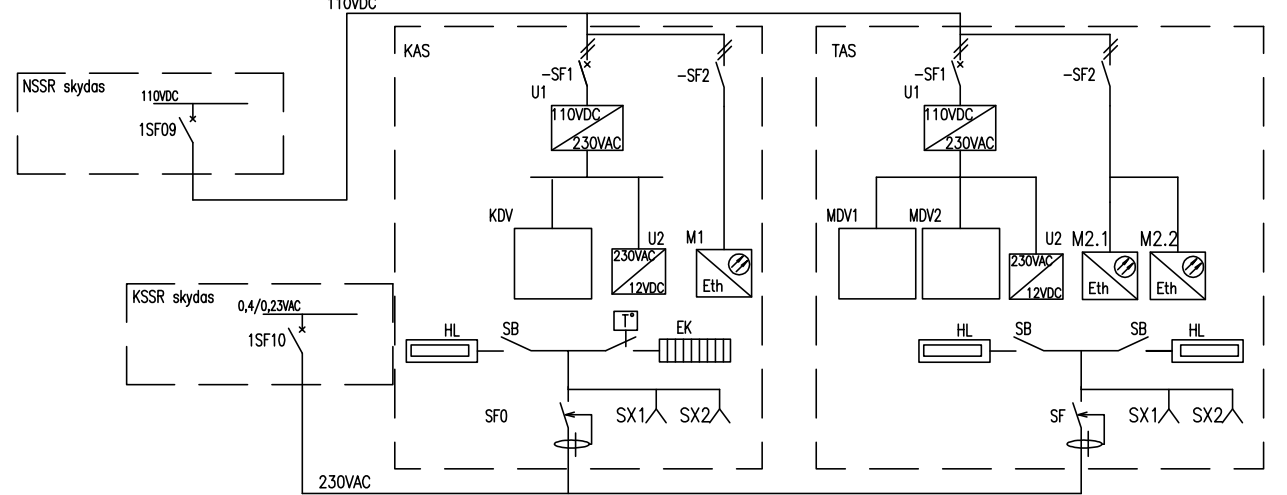
2013/100-TP-EEA-SŽ	Lapas	Lapų	Laida
	3	3	A






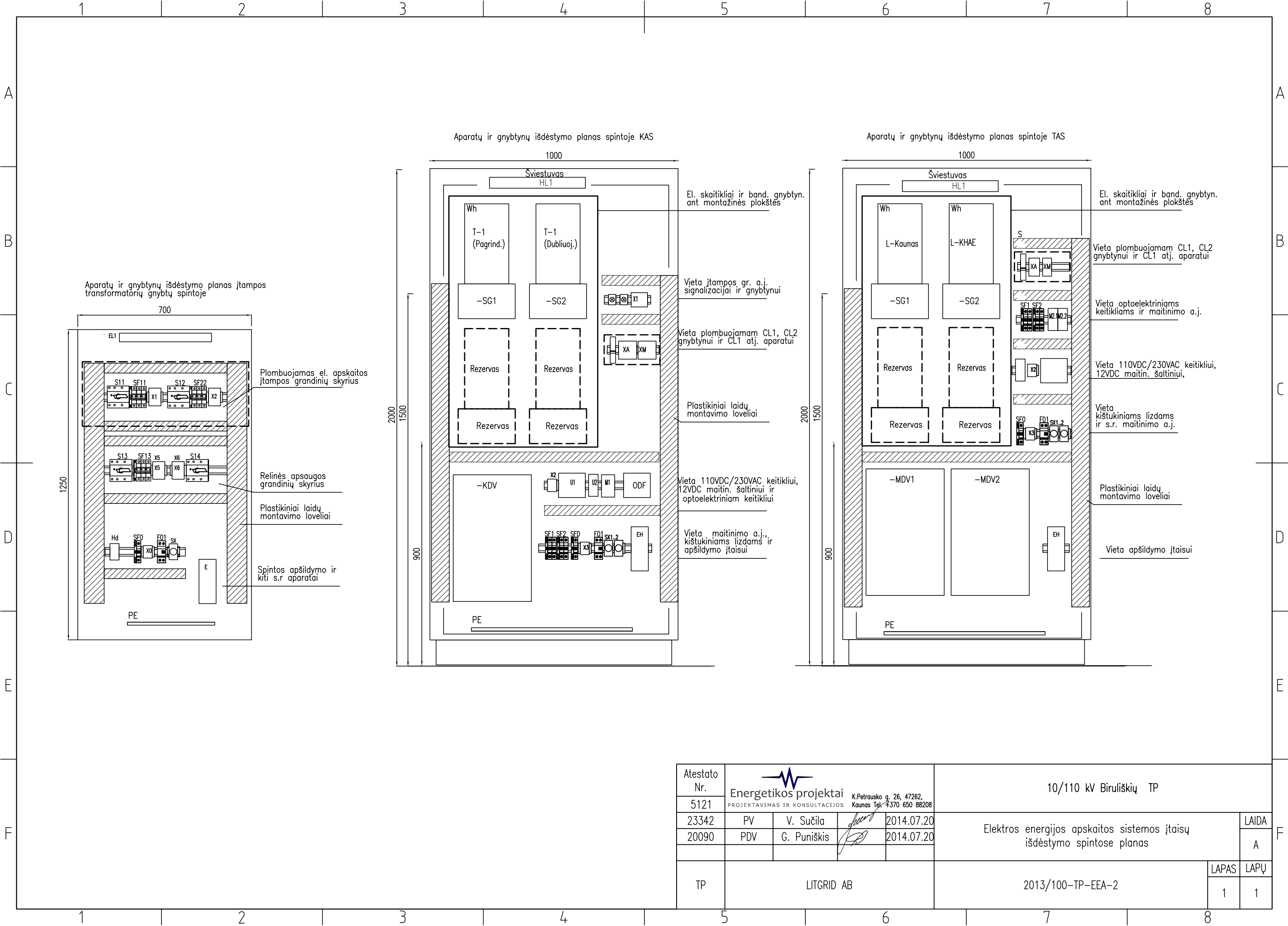



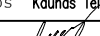
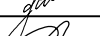
Wh – elektros skaitiklis
KDV – AEEAS valdiklis
MDV – momentinių matavimų valdiklis
M1, M2.1..2 – optoelektroninis keitiklis
FV – apsauga nuo viršįtampių
ODF – optikos paskirstytojas
S – atjungimo aparatas
--- – optinis kabelis

Elektros apskaitos sistemos maitino struktūrinė schema



Atestato Nr.	 Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS				10/110 kV Biruliškių TP				
5121	K. Petrausko g. 26, 47262, Kaunas Tel. +370 650 88208								
23342	PV	V. Sučila		2014.07.20	Elektros energijos apskaitos ir matavimų organizavimo struktūrinė schema			LAIDA	
20090	PDV	G. Puniškis		2014.07.20				A	
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-EEA-1			LAPAS	LAPŲ
								1	1



Atestato Nr.	 Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS				10/110 kV Biruliškių TP				
5121	K.Petrausko g. 26, 47262, Kaunas Tel. +370 650 88208								
23342	PV	V. Sučila		2014.07.20	Elektros energijos apskaitos sistemos įtaisų išdėstymo spintose planas			LAIDA	
20090	PDV	G. Puniškis		2014.07.20				A	
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-EEA-2			LAPAS	LAPŲ
								1	1

