

АД Електромрежа Србије

Сектор за пројекте прикључења и повезивања

Датум: 20-02-2018

Деловодни број: 331-00-UTD-044-1/2018-001

Јавно предузеће Електропривреда Србије
Београдн.р. Маријана Сучевић-Тасић
Царице Милице 2, 11000 Београд**ПРЕДМЕТ: Технички услови за израду техничке документације у поступку прибављања локацијске дозволе за прикључење ВЕ Костолац на преносни систем**

На захтев ЈП Електропривреде Србије за издавање Техничких услова за израду техничке документације у поступку прибављања локацијских услова за Прикључно разводно постројење (ПРП) 110 kV ВЕ Костолац и прикључних далековаода (ДВ) 110 kV за прикључење ВЕ Костолац на преносни систем, Акционарско друштво Електромрежа Србије (у даљем тексту ЕМС АД), сагласно Закону о планирању и изградњи („Службени гласник РС“ бр. 72/2009 и 81/2009-исправка 64/2010-УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013-УС, 50/2013-УС, 98/2013-УС и 132/2014), чл. 54., на основу приложене документације и спроведених анализа, даје следеће Техничке услове:

ОПШТИ ПОДАЦИ О ОБЈЕКТУ КОРИСНИКА ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА И ПРИКЉУЧКУ НА ПРЕНОСНИ СИСТЕМ	
Инвестициони пројекат	Изградња Прикључног разводног постројења (ПРП) 110 kV ВЕ Костолац и прикључних далековаода (ДВ) 110 kV
Назив објекта (објеката)	ПРП 110 kV и прикључни далеководи 110 kV до тачке прикључка на постојећи ДВ 110 kV бр. 1128/1
Инвеститор	Акционарско друштво Електромрежа Србије Београд
Очекивани улазак у погон	2021. године
Напонски ниво прикључка	110 kV
Врста прикључка	Објекат Корисника преносног система се прикључује на преносни систем изградњом Прикључка који обухвата: Прикључно разводно постројење (ПРП) 110 kV и прикључне далеководи 110 kV до тачке прикључка на постојећи ДВ 110 kV бр. 1128/1.
Место разграничења	Место између мерних уређаја и увода проводника у проводни изолатор на високонапонској страни трансформатора који припада Објекту Корисника преносног система.
Место прикључења	Место између мерних уређаја и увода проводника у проводни изолатор на високонапонској страни трансформатора који припада Објекту Корисника преносног система.
Место испоруке електричне енергије	Место између мерних уређаја и увода проводника у проводни изолатор на високонапонској страни трансформатора који припада Објекту Корисника преносног система.
Место мерења	Трансформаторска поља у ПРП 110 kV ВЕ Костолац

Инсталисана снага енергетског објекта (MVA)	ТС: 2x40 MVA, ВЕ: 75 MW	
ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ		
Прикључни далековод 110 kV <ul style="list-style-type: none"> • Правац / Смер • Начин извођења • Карактеристике прикључних далековода/каблова <ul style="list-style-type: none"> - стубови: - проводник: - заштитно уже: - изолација: - коридор ДВ: - начин прикључка ДВ: - удаљење од ДВ: - укрштање: - растојање од ветрогенератора: - климатски параметри: 	Повезивање на постојећи ДВ 110 kV бр. 1128/1 ТЕ Костолац А - ТС Рудник 1, који је у власништву ЈП ЕПС – Огранак ТЕ-КО Костолац Увођење по принципу улаз/излаз на постојећи ДВ 1128/1 као двосистемски далековод на стубовима типа „буре“ или као два једносистемска далековода. Далеководе пројектовати за температуру +80°C. Предвидети резерву од 2 m у средини распона. Висине стубова и редослед фаза предвидети тако да јачина електричног поља, у зонама које нису дефинисане као зоне повећане осетљивости, не прелази 5 kV/m, односно јачина магнетске индукције не прелази 100 µT. Док у зонама повећане осетљивости јачина електричног поља не прелази 2 kV/m, односно јачина магнетске индукције не прелази 40 µT. челично-решеткасти стубови типа „буре“ са два врха за заштитно уже или два челично-решеткаста стуба за једносистемске далеководе (типа „јела“ или сл.) са једним врхом за заштитно уже предвидети типске проводнике Al/Ће 240/40 mm ² (пресек проводника постојећег ДВ 1128/1 је Al/Ће 240/40 mm ²) предвидети OPGW ужад са 48 оптичких влакана предвидети изолацију са струјном стазом за минимално II степен загађења тј. ≥20 mm/kV, као и примену заштитне арматуре 25 m од крајњег фазног проводника по принципу улаз/излаз на постојећи ДВ 1128/1 око 50 m нема У складу са међународним стандардом EN50341-3-4 и осталим међународним правилницима и усвојеним праксама треба водити рачуна о следећем: - Да минимално потребно растојање између вертикалне пројекције на хоризонталну раван најближег фазног проводника далековода у неотклоњеном стању, као и било ког дела прикључно-разводног постројења, и осе најближег ветрогенератора износи H _{rotor} +D/2+10m, где је D пречник елисе ротора. Према подацима РХМЗ и искуству са постојећег вода	
Тип ПРП 110 kV	Спољно, ваздухом изоловано постројење 110 kV	
Систем сабирница	Два система сабирница 110 kV, несекционисани	
Тип сабирница	Сабирнице Al/Fe ужад одговарајућег пресека	
Пресек сабирница	Одабрати према коначној фази у складу са прорачуном токова снага	
Број подужних секција	Нема	
Број далеководних поља	Два поља 110 kV	
Број спојних поља	Једно поље 110 kV	
Број трансформаторских поља	Два поља 110 kV	
Број резервних поља	Једно ДВ поље 110 kV	

Расклопна опрема у далеководним пољима: <ul style="list-style-type: none"> • називна струја (A) • прекидна моћ прекидача (kA) • врста прекидача • називна струја растављача 	≥ 2000 A 40 kA (а не мање од вредности из подлога о струјама кратких спојева са посебним погонским механизмима за сваку фазу) ≥ 2000 A	
Расклопна опрема у спојном пољу: <ul style="list-style-type: none"> • називна струја (A) • прекидна моћ прекидача (kA) • врста прекидача 	≥ 2000 A 40 kA (а не мање од вредности из подлога о струјама кратких спојева са једним погонским механизмом за све три фазе)	
Расклопна опрема у трансформаторском пољу (само за ПРП 110kV): <ul style="list-style-type: none"> • називна струја (A) • прекидна моћ прекидача (kA) • врста прекидача 	≥ 2000 A 40 kA (а не мање од вредности из подлога о струјама кратких спојева са једним погонским механизмом за све три фазе)	
Напон напајања погонских механизма (V):	230 V, 50 Hz	
Командни напон (V):	220 V DC	
Струјни трансформатори у далеководним пољима: <ul style="list-style-type: none"> • преносни однос • класа • снага језгара (VA) 	2x750/ 1/1/1/1 0.2/0.5/5P30/5P30 5/15/30/30	
Струјни трансформатори у спојном пољу: <ul style="list-style-type: none"> • преносни однос • класа • снага језгара (VA) 	2x750/ 1/1/1/1 0.2/0.5/5P30/5P30 5/15/30/30	
Струјни трансформатори у трансформаторском пољу (само за ПРП 110kV): <ul style="list-style-type: none"> • преносни однос • класа • снага језгара (VA) 	2x300/1/1/1/1/1 0.2/0.2/0.5/5P30/5P30 5/5/15/30/30	
Напонски трансформатори у далеководним пољима <ul style="list-style-type: none"> • преносни однос • класа • снага (VA) 	Капацитивни у свакој фази $110/\sqrt{3}/0.1/\sqrt{3}/0.1/\sqrt{3}$ 0,2; 1/3P 25;75	
Напонски трансформатори у трансформаторском пољу (само за ПРП 110kV): <ul style="list-style-type: none"> • преносни однос • класа 	Капацитивни у свакој фази $110/\sqrt{3}/0.1/\sqrt{3}/0.1/\sqrt{3}$ 0,2; 1/3P	

	<ul style="list-style-type: none"> • снага (VA) 	25;75	
	Напонски трансформатори у сабирницама: <ul style="list-style-type: none"> • преносни однос • класа • снага (VA) 	Капацитивни по један комад у сваком систему сабирница $110/\sqrt{3}/0.1/\sqrt{3}/0.1/\sqrt{3}$ 0,2; 1/3P 25;75	
	Релејна заштита <ul style="list-style-type: none"> • далеководна поља (врста далековода, супротни крај) • трансформаторска поља – само за ПРП 110kV • сабирнице • спојно поље 	Заштитне уређаје за далеководна поља 110 kV, њихов рад и функционалност треба одабрати у складу са интерним стандардом ЕМС А.Д.: ИС – ЕМС 712:2014, Заштита водова 220 и 110 kV. За заштиту далековода 110 kV користе се једна главна заштита и једна резервна (<i>back up</i>) заштита. Сагласно Техничком упутству за подешавање заштите високонапонских водова ТУ-РЗУ-03/1:2014 и Интерног стандарда ИС-ЕМС 712 далеководи: 1. ДВ 110 kV ПРП 110 kV ВЕ Костолац – ТС Рудник 1 (око 1,6 km) 2. ДВ 110 kV ПРП 110 kV ВЕ Костолац – ТЕ Костолац А (око 11 km) због захтева остваривања селективности рада система заштите, опремају се подужном диференцијалном заштитом са уређајима који су дефинисани у параграфу 6.2 документа ИС – ЕМС 712:2014. Ради остваривања функције подужне диференцијалне заштите (87L) потребно је предвидети у суседним трансформаторским станицама по један уређај идентичан оном у ПРП Костолац као и комуникацију путем оптичког кабла (FO) за сваки пар уређаја. Заштитне уређаје за трансформаторска поља, њихов рад и функционалност треба одабрати у складу са ИС ЕМС 703 Заштита енергетских трансформатора: 2015., тачка 5.1.5. Потребна је диференцијална заштита сабирница и заштита од отказа прекидача постројења 110kV у складу са интерним стандардом ЕМС: ИС – ЕМС 739:2016. Заштитни уређај за спојно поље треба одабрати у складу са са интерним стандардом ИС –ЕМС 739:2016. За уређаје релејне заштите и управљања предвидети станичну комуникацију по стандарду IEC 61850.	
	Технички систем управљања	Локални SCADA систем Локално и даљинско управљање за ПРП) на ЕЕ објекту предвидети у складу са: -ИС ЕМС-770_2014 Интерни стандард за системе надзора и управљања у електроенергетским објектима ЈП ЕМС -ТУ-РЗУ-04_2017 Техничко упутство за системе надзора и управљања у електроенергетским објектима ЕМС АД са свим прилозима (сигнал листе у локалу и према надређеним управљачким центрима, ауторизација и блокадни услови, табеле и трендови, процедуре за испитивања...) -ИС ЕМС-604_2011 Графички прикази у системима управљања ЈП ЕМС Локални SCADA систем извести у складу са стандардом IEC-61850. Локални SCADA систем извести у редувантној конфигурацији. Ка надређеним управљачким центрима (НДЦ / РДЦ) предвидети комуникацију по стандарду IEC-60870-5-101. Предвидети у локалном SCADA систему двосмерну размену	

<ul style="list-style-type: none"> • листа сигнала 	<p>информација по IEC-60870-5-101 између прикључног разводног постројења и корисника преносног система.</p> <p>Предвидети у локалном SCADA систему даљинско командовање појединим апаратима из надређених управљачких центара.</p> <p>За ПРП: између уређаја заштите и управљања предвидети /препоручена комуникација по стандарду IEC 61850.</p> <p>Предвидети могућност размене сигнала између ПРП и ВЕ по протоколу IEC 60870-5-101 или IEC 60870-5-104.</p> <p>Подаци у реалном времену из ветроелектране и прикључног разводног постројења ће се концентрисати у прикључном разводном постројењу и преносити до надлежног РДЦ, до НДЦ и РНДЦ по протоколу IEC 60870-5-101.</p> <p>Скуп података у реалном времену неопходних за надређене центре управљања ЕМС АД треба предвидети у складу са одредбама Правила о раду преносног система.</p>
<p>Обрачунско мерење електричне енергије</p>	<p>Обрачунско мерење преузете електричне енергије мора бити у складу са Правилима о раду преносног система.</p> <p>Места обрачунског мерења налази се у трансформаторским пољима 110 kV енергетских трансформатора ВЕ. Свако трансформаторско поље мора бити комплетно опремљено са три НТ и три СТ. НТ могу бити у сабирницама Места контролних мерења предвидети у далеководним пољима.</p> <p>За детаљне техничке услове израде мерног ормана за обрачунско мерење, треба се обратити ЕМС АД.–Сектор за обрачунско и контролно мерење електричне енергије.</p>
<p>Прикључење енергетског објекта на ТК систем ЕМС АД</p>	<p>Предвидети уградњу OPGW ужета у саставу водова 110 kV и приводних оптичких каблова компатибилних са ТК системом ЕМС АД: са одговарајућим бројем и типом оптичких влакана и разделника. За ПРП предвидети набавку и уградњу телекомуникационе опреме неопходне за поуздан рад ПРП, у потпуности компатибилну са изграђеним телекомуникационим системом ЕМС АД.</p> <p>Предвидети оптички пут за повезивање прикључног разводног постројења и корисника преносног система.</p>
<p>Заштита од пренапона</p>	<p>У складу са ИС-ЕМС 125:2016 „Координација изолације у високонапонским постројењима“, СРПС ЕН 60071-1:2008, СРПС ЕН 60071-2:2008.</p>
<p>Координација изолације</p> <ul style="list-style-type: none"> • степен изолације • степен загађења 	<p>У складу са ИС-ЕМС 125:2016 „Координација изолације у високонапонским постројењима“, СРПС ЕН 60071-1:2008, СРПС ЕН 60071-2:2008.</p> <p>SI 123 / LI550 AC230</p> <p>минимално II степен загађења тј. $\geq 20 \text{ mm/kV}$</p>
<p>Заштита од напона корака и додира</p>	<p>У складу са ИС ЕМС 123:2014 – Уземљење електроенергетских постројења</p>
<p>Сопствена потрошња</p>	<p>Напајање извести у складу са техничким условима ОДС-а и ускладити са ИС-ЕМС 133:2014 Сопствена потрошња у ТС, РП и ДЦ. Објекат је I категорије.</p>

У Решењу о прикључењу биће уређени технички услови за прикључење енергетског објекта по питању фреквенције, напона, квалитета напонског таласа (несиметрија, фликери, виши хармоници), партиципације у Плановима одбране ЕЕС, карактеристика Центра управљања, размене података у

реалном времену и других услова, у свему у складу са Правилима о раду преносног система („Службени гласник РС“ бр. 79/2014).

Неопходно је да добијете сагласност Стручног панела ЕМС АД на Пројектне задатке за Прикључно разводно постројење 110 kV и прикључне далеководе 110 kV.

Током израде Техничке документације неопходно је да од стручних служби ЕМС АД добијете сагласност на комплетну пројектно-техничку документацију који се тиче прикључења на преносни систем.

Важност ових Техничких услова је годину дана од дана издавања и могу се користити само за израду техничке документације за изградњу у поступку прибављања локацијских услова за изградњу Прикључног разводног постројења 110 kV и прикључних далековада 110 kV.

Молимо Вас да се за детаљнија обавештења обратите Веселину Копривици, дипл.ел.инж. или Мирославу Жерајићу, дипл.ел.инж. на телефон 011/3330-753 или 011/3330-838.

Прилози:

1. Једнополна шема
2. Концепт скица диспозиције постројења
3. Параметри кратких спојева

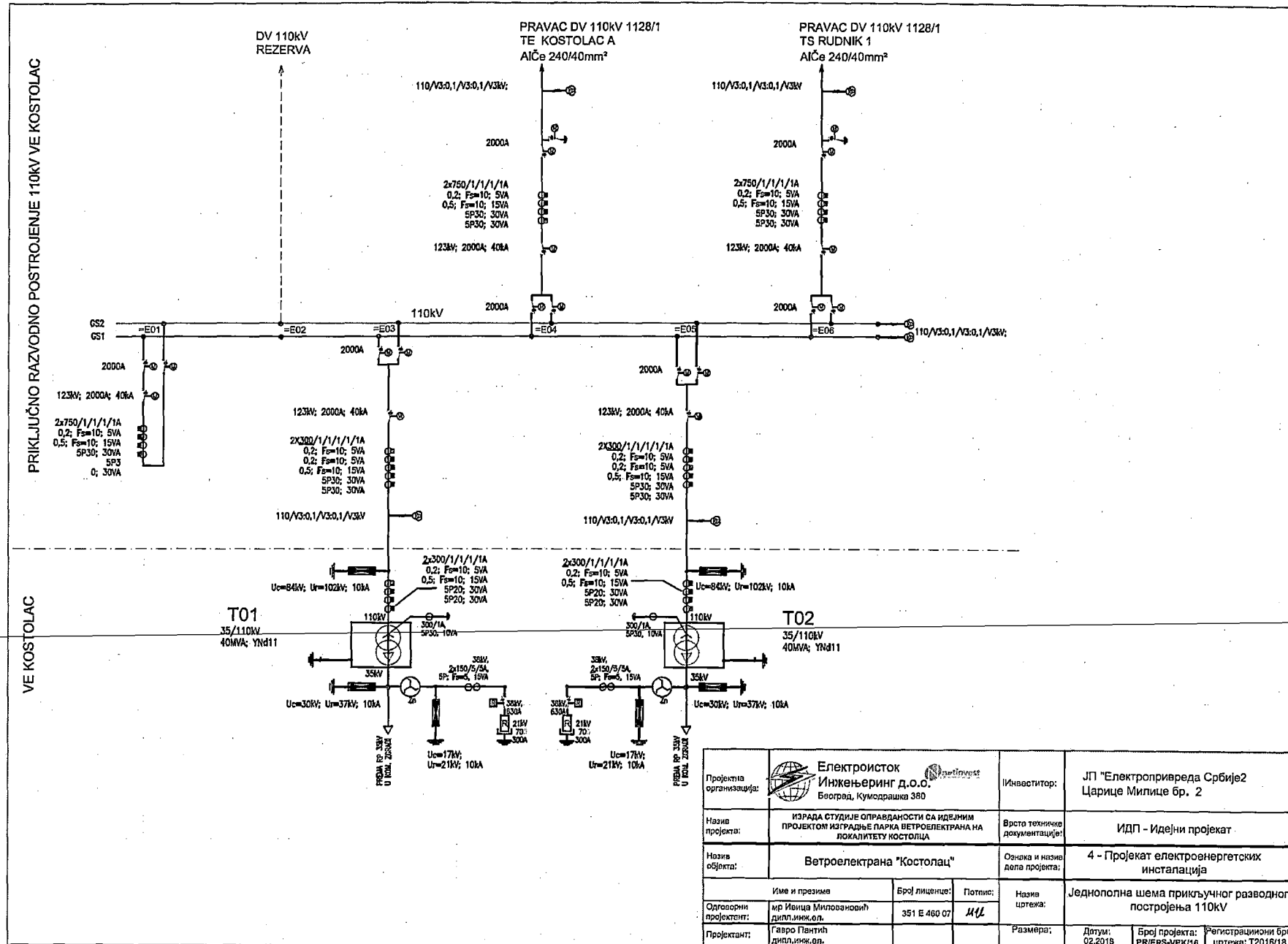
Достављено:

- Наслову
- Сектор за пројекте прикључења и повезивања
- Дирекција за техничку подршку преносном систему
- Архива

Извршни директор за пренос електричне енергије


Илија Цвијетић, дипл.ел.инж.





Прилог 3: Параметри кратких спојева

Акционарско друштво „Електро mreжа Србије“
„ТЕХНИКА“
Београд, 12.01.2018. године


Предмет: ПРП ВЕ Костолац

Параметри кратког споја

Величина	јед.	Сабирнице 2025. год.
Однос R/X	-	0,249
Субтранзијентна струја трофазног кратког споја I''_{3F}	kA	3,013 – j12,096
Субтранзијентна струја једнофазног кратког споја I''_{1E}	kA	2,719 – j12,968
ТЕ Костолац (ДВ1128/1 дужине 15 km)		-1,178 + j4,561
ТС Рудник 1 (ДВ1128/1 дужине 1,6 km)		-1,466 + j6,218
T1 + T2		-0,076 + j2,189
Транзијентна струја трофазног кратког споја I'_{3F}	kA	2,939 – j11,614
Транзијентна струја једнофазног кратког споја I'_{1E}	kA	2,706 – j12,781
Трајна струја трофазног кратког споја I_{3F}	kA	2,185 – j9,323
Трајна струја једнофазног кратког споја I_{1E}	kA	2,431 – j11,969
Ударна струја i_{ud} (ефективна вредност)	kA	19,290

Прорачун за перспективно стање 2025. године урађен је узимајући у обзир тренутно расположиве податке о генераторима, као и напонски коефицијент 1,1. ПРП ВЕ Костолац прикључен на преносни систем расецањем ДВ1128/1 ТЕ Костолац А – Рудник 1.

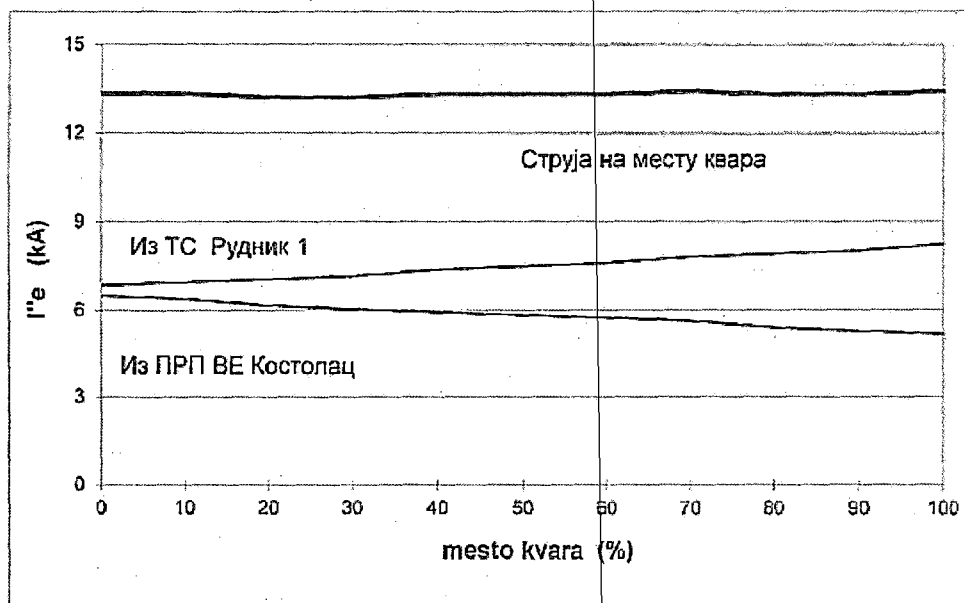
Прорачун урадила:


Гордана Луковић, дипл.инж.ел.

**Расподела субтранзијентне струје
једнофазног кратког споја дуж далековода
ДВ 110 kV бр. 1128/1* ПРП ВЕ Костолац - ТС Рудник 1
за перспективно стање мреже (2025. године)**

L= 1,6 km

Место квара у % дужине вода од ПРП ВЕ Костолац	Субтранзијентна струја на месту једнофазног квара (кА)	Компонента струје једнофазног квара из ПРП ВЕ Костолац (кА)	Компонента струје једнофазног квара из ТС Рудник 1 (кА)
0	13,31	6,49	6,82
10	13,31	6,38	6,93
20	13,20	6,16	7,04
30	13,20	6,05	7,15
40	13,31	5,94	7,37
50	13,31	5,83	7,48
60	13,31	5,72	7,59
70	13,42	5,61	7,81
80	13,31	5,39	7,92
90	13,31	5,28	8,03
100	13,42	5,17	8,25



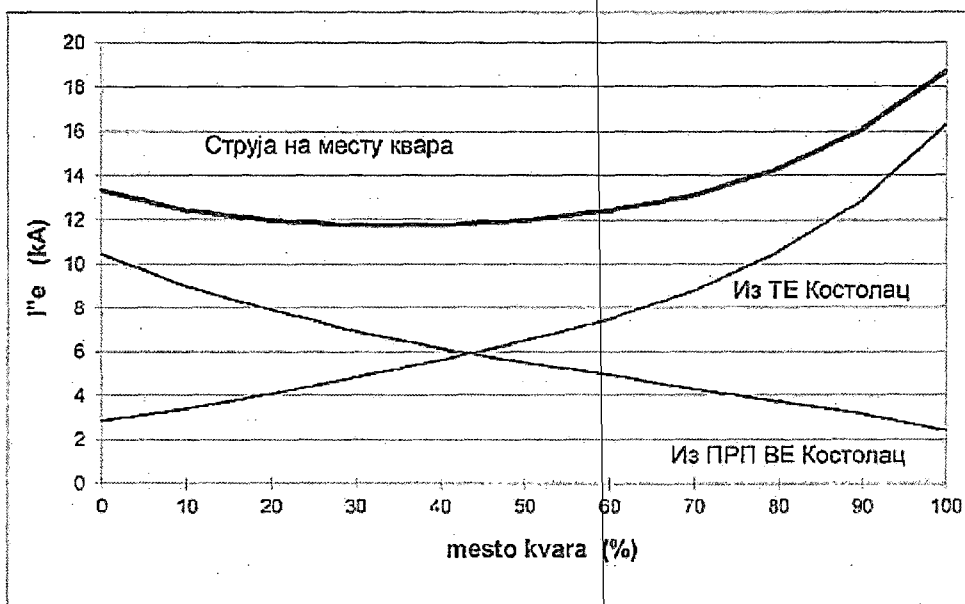
Прорачун је урађен уважавајући напонски коефицијент 1,1.

Гордана Луковић
Гордана Луковић, дипл.ел.инж.

Расподела субтранзијентне струје
једнофазног кратког споја дуж далековода
ДВ 110 kV бр. 1128/1* ТЕ Костолац - ПРП ВЕ Костолац
за перспективно стање мреже (2025. године)

L = 13,4 km

Место квара у % дужине вода од ПРП ВЕ Костолац	Субтранзијентна струја на месту једнофазног квара (kA)	Компонента струје једнофазног квара из ПРП ВЕ Костолац (kA)	Компонента струје једнофазног квара из ТЕ Костолац (kA)
0	13,31	10,45	2,86
10	12,43	9,02	3,41
20	11,99	7,92	4,07
30	11,77	6,93	4,84
40	11,77	6,16	5,61
50	11,99	5,50	6,49
60	12,43	4,95	7,48
70	13,09	4,29	8,80
80	14,30	3,74	10,56
90	16,06	3,19	12,87
100	18,70	2,42	16,28



Прорачун је урађен уважавајући напонски коефицијент 1,1.

Гордана Луковић
Гордана Луковић, дипл.ел.инж.