ФИЛИАЛ ПАО «МРСК Северо-Запада»
«КАРЕЛЭНЕРГО»
Производственное отделение
«Западно-Карельские электрические сети»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Реконструкция ВЛ-0,4кВ от ТП -425 в п. Куликово Лахденпохского района с заменой провода на СИП и частичной заменой опор: замена провода А-25 на СИП-4, длина линии 3,6 км.

К производству работ
Гл. инженер З-КЭС
„18" ЯНВАРЯ 2017г.

Шифр: 001/06.13-ЭКЭС

г. Сортавала
2017г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА

Пункт	Наименование	Лист
1	Ведомости чертежей и прилагаемых документов.	1
2	Исходные данные.	2
3	Основные показатели проекта.	2
4	Расчет проектируемой ВЛИ 0,4кВ.	2
5	Поопорная спецификация реконструируемой ВЛ-0,4кВ	7
5	Защита от перенапряжения, заземляющие устройства	9
6	Расчет сопротивления заземляющего устройства опоры	9
7	Организация строительства	10
8	Охрана окружающей среды	11
9	Организация эксплуатации электроустановок.	11

ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечание
1	Поопорная схема ВЛ-0,4кВ	
2	Эскиз и расчет заземления	

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Ссылочные документы	Примечание
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	изд. 7
	Расчет линии электропередачи сельскохозяйственного назначения	Янукович Г.И. мин БГТУ. 2002г.
СП 31-110-2003	Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий	Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004г.
	Руководящие материалы по проектированию электроснабжения сельского хозяйства	Сельэнергопроект, 1981г.
	Прилагаемые документы	
	Техническое задание	
001/06.13-ЗКЭС	Спецификация оборудования и материалов	На 3 листах

1. Исходные данные.

Проект реконструкции ВЛ 0,4кВ от ТП-425 выполнен на основании:

- технического задания на проектирование;
- действующих норм и правил.

2. Основные показатели проекта.

Источник питания – ТП-425 10/0,4кВ.

Напряжение питающей сети ~ 380/220В, 50 Гц.

Категория по надежности электроснабжения – III

Климатические условия района:

- нормативная толщина стенки гололеда на проводах 15мм;
- среднегодовая длительность гроз 40 ч;
- удельное сопротивление грунта 100 Ом м.

В состав проекта входит:

-демонтаж существующего провода АС.

-Замена деревянных опор 68шт. из них 28 с откосами 40 одностоечных.

Л-1 выполнить проводом СИП2 3х50+1х70 – 740м. по трассе и СИП2 3х35+1х50 – 800м. по трассе.

Л-2 выполнить проводом СИП2 3х50+1х70 – 475м. по трассе и СИП2 3х35+1х50 – 390м. по трассе.

Л-3 выполнить проводом СИП2 3х50+1х70 – 681м. по трассе и СИП2 3х35+1х50 – 198м. по трассе.

Фактическое увеличение длинны ВЛ будет 322м по трассе выполнено СИП2 3х50+1х70.

Замену вводов в жилые дома выполнить проводом СИП4 2х16-970м и СИП4 4х16-97м. по трассе.,

Замена существующего кабеля на кабель АВБбШв-1кВ 4х16. 35м по трассе.

3. Расчет проектируемой ВЛИ 0,4кВ.

Необходимость реконструкции системы электроснабжения ВЛ-0,4кВ от ТП-425 продиктована неудовлетворительными технико-экономическими показателями существующей системы электроснабжения: низкими надежностью (механической прочностью) и пропускной способностью ВЛЭП 0,38кВ, выполненных неизолированными проводами марки А малых сечений 25 и 35мм. кв., что так же ведет к большим потерям напряжения у потребителей.

						001/06.13-ЭКЭС		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал		Киселев Д.С.			01.17	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
							РП	2	11
Проверил		Кузнецов В.С.			01.17		ПО «ЭКЭС»		

В соответствии с техническим заданием предусмотрено замена голого провода АС на СИП и строительство третьего фидера от ТП с переносом на него части существующей нагрузки.

Замена существующего кабеля на кабель АВБбШв-1кВ 4х16. 35м в пролетах опор №22-23 и защита его ОПН.

Проектируемые опоры выполнить с использованием деревянных стоек высотой 11м из пропитанной древесины водорастворимыми антисептиками семейства ССА. Крепление изолированного провода марки СИП-2 3х50+1х70, СИП-2 3х35+1х70, СИП2 2х16 на опорах выполняется с использованием арматуры фирмы "ENSTO" в соответствии с «Пособием по проектированию ВЛ напряжением до 1кВ с самонесущими изолированными проводами без отдельного несущего элемента».

Необходимо заменить 68 дефектные опоры из них 28 анкерных с откосами, 40 одностоечных. Существующая опора №28 демонтируется.

Оттяжки установить к опорам Л-1 №9,10,11,14,27 Л-2 №9,12. Л-3 №19.

Максимальная загрузка ТП-425 по замерам зима 2015 г. составляет 45кВА

Коэффициент одновременности для суммирования электрических нагрузок для домов в сельской местности при количестве потребителей свыше 50 принимается K_0 *=0,27.*

Коэффициент вечернего максимума для бытовых потребителей принимает равный $K_в$ *=1.*

Удельная расчетная нагрузка на жилой дом для количества домов до 60 выбирается с учетом перспективы возрастания нагрузки 4,5кВт.

Ведем расчет по теоретической нагрузке для вечернего максимума от ТП.

$$P_в = K_0 * P_{р.в} * П * K_в = 0{,}27 * 4{,}5 * 56 * 1 = 68 кВт$$

Полная расчетная теоретическая нагрузка на ТП

$$S_д = \frac{P_в}{\cos\varphi} = \frac{68}{0.85} = 80 кВА$$

Исходя из нагрузки ток рабочий на всех фидерах будет 122А, а допустимый ток нагрузки провода СИП2 3х50+1х70-195А. Выбранный провод проходит по токовой нагрузке.

Произведено разделение потребителей по фидерам:

Ф-1 =30 домов

Ф-2=14 домов - проектируемый фидер.

Ф-3 =15 дом

Для защиты проектируемого фидера №2 будет применен автоматический воздушный выключатель с комбинированными расцепителями, установленные в распределительном устройстве РУ 0,4 кВ ТП.

Для выбора автоматического выключателя.

Произведем расчет для однофазного короткого замыкания самой удаленной точки фидера:

Для расчетов токов короткого замыкания в сетях 0,38 кВ от ТП–425 сопротивления сети 10 кВ необходимо привести к базисному напряжению: $R_{10кВ} = R_{10} * (U_б / U_н)^2 = 0{,}295(400/10500)^2 = 0{,}0004 Ом.$

$X_{Dкв} = X_{10} * (U_б / U_н)^2 = 1{,}895 * (400/10500)^2 = 00027 Ом.$

Находим базовое напряжение:

$U_б = 1{,}05 \cdot U_{ном} = 1{,}05 \cdot 0{,}220 = 230 В$

где: $I^{(1)}_{к.з.}$ *– ток однофазного к.з* $Z_{ф-0}$ *– сопротивление короткозамкнутой петли фаза – ноль, Ом;* $z^{(1)}_T$ *– сопротивление трансформатора при однофазном к. з.*

Токи короткого замыкания:

$$I^{(1)}_{к.з.} = \frac{U_б}{\frac{1}{3} z^{(1)}_T + Z_{ф-0}},$$

$$I^{(1)}_{К.З} = \frac{U_б}{\frac{1}{3} z^{(1)}_T} = \frac{U_б}{\frac{1}{3} z^{(1)}_T} = \frac{230}{0{,}027 + 0{,}332} = 640\ А,$$

$$Кч = \frac{I^{(1)}_{К.З}}{I_{ном}} \geq 3.$$

$$Кч = \frac{640}{100} = 6{,}4 \geq 3$$

Исходя из время–токовой характеристики автоматического выключателя ВА 57–35 время срабатывания составляет 3,2<5с

Условие срабатывания защиты соответствует ПУЭ.

Задачей электрического расчета наружных электрических сетей является определение отклонений напряжения у потребителей, которые не должны выходить за допустимые пределы ±5%.

Сечения проводников выберем, чтобы потери напряжения в них не выходили за допустимые пределы: ±5% на участке сети, ±10% от источника питания до самого удаленного электроприемника, подключенного к сети.

Потери напряжения ΔU% на участках сети:

$$\Delta U\% = \frac{P \cdot R + Q \cdot X}{U_{НОМ}^2} \cdot 100\%,$$

где P – активная нагрузка на участке линии, кВт; Q – реактивная нагрузка на участке линии, квар; R, X – активное и реактивное сопротивления линии, Ом; $U_{ном}$ – номинальное напряжение линии, кВ.

Расчетные нагрузки однородных потребителей соизмеримой мощности на участках ВЛИ 0,38 кВ – значение активной мощности:

$$P = S \cdot \cos\varphi \quad ,$$

где S– отпущенная полная мощность, кВт; $\cos\varphi$ = 0,8 – коэффициент мощности.

Значение реактивной мощности:

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} \, ,$$

Значение полной мощности: $S = \frac{P_p}{\cos\varphi}$,

Выбираем магистральный провод СИП2 3х50+1х70.

Производим расчет по потерям напряжения в магистральных участках линии:

Л–1

Участок	Длина участка	Нагрузка				Марка провода	Ro	R	Xo	X	ΔU%	
		P	Q	S	Iраб						На участке	От ТП
	м	кВт	квар	кВА	А		Ом	Ом	Ом	Ом		
ТП-№3	84	22	16,5	27,5	39,73	СИП2 3х50+1х70	0,641	0,053	0,085	0,007	0,901	1,77
№3-№10	123	20,6	15,45	25,75	37,21	СИП2 3х50+1х70	0,641	0,078	0,085	0,010	1,236	3

№10-№23	170	19,2	14,4	24	34,68	СИП2 3х50+1х70	0,641	0,108	0,085	0,014	1,593	4,59
№23-№25	92	17,2	12,9	21,5	31,06	СИП2 3х50+1х70	0,641	0,058	0,085	0,007	0,772	5,37
№25-№26	50	14,8	11,1	18,5	26,73	СИП2 3х50+1х70	0,641	0,032	0,085	0,004	0,361	5,73
№26-№37	185	12,4	9,3	15,5	22,39	СИП2 3х50+1х70	0,641	0,118	0,085	0,015	1,119	6,85

Л-2

Участок	Длина участка	Нагрузка				Марка провода	R0	R	X0	X	ΔU%	
		P	Q	S	Iраб						На участке	От ТП
	м	кВт	квар	кВА	А		Ом	Ом	Ом	Ом		
ТП-№3	84	24	18	30	43,35	СИП2 3х50+1х70	0,641	0,054	0,085	0,007	0,984	1,1
№3-№6	156	22	16,5	27,5	39,74	СИП2 3х50+1х70	0,641	0,1	0,085	0,013	1,675	2,775
№6-№9	50	19,5	14,62	24,37	35,22	СИП2 3х50+1х70	0,641	0,032	0,085	0,004	0,476	3,251
№9-№11	45	16	12	20	28,90	СИП2 3х50+1х70	0,641	0,029	0,085	0,004	0,351	3,602
№11-№12	50	10	7,5	12,5	18,06	СИП2 3х50+1х70	0,641	0,032	0,085	0,004	0,244	3,846

Л-3

Участок	Длина участка	Нагрузка				Марка провода	R0	R	X_0	X	ΔU%	
		P	Q	S	Iраб						На участке	От ТП
	м	кВт	квар	кВА	А		Ом	Ом	Ом	Ом		
ТП-№3	84	26	19,5	32,5	46,96	СИП2 3х50+1х70	0,641	0,053	0,085	0,007	1,06	1,55
№3-№29	303	24,8	18,6	31	44,79	СИП2 3х50+1х70	0,641	0,194	0,085	0,025	3,66	5,21
№29-№44	88	22,4	16,8	28	40,46	СИП2 3х50+1х70	0,641	0,056	0,085	0,007	0,96	6,17
№44-№48	203	20	15	25	36,12	СИП2 3х50+1х70	0,641	0,13	0,085	0,017	1,98	8,16

Расчет показал, что максимальные потери напряжения в проектируемой сети 0,38 кВ не выходят за допустимые пределы обеспечивает качественную электроэнергию для нормальной работы электроприемников потребителей

Поопорная спецификация реконструируемых ВЛ-0,4кВ.

Номер опоры	Крюк SOT21.116	Зажим поддерживающий SO69.95	крюк накручивающийся PD2.3	Зажим натяжной SO 157.1	Бандаж PER 15	Зажим натяжной SO 250.01 (50-70)	Зажим соединительный SLIP22.1	Фиксатор дистанционный SO71	Зажим натяжной SO 252.01 (25-35)	Крюк SOT 16.10	Крюк SOT29.10	Летна СОТ 37	Скрепа СОТ 36
Л-1													
1	2		2		7	6	4	3	1		2	4	4
2	1	3	1		6						1	2	2
3	2		2	1	6	6	6	4	1		2	4	4
4	1	1		2	2		4						
5	1		1	2	3		4		1	1			
6	1		1	1	3	2	10	1	2		1	2	2
7	1		1	2	1		4		1	1			
8	1	1		1	2		2						
9	1		1		2	2		1					
10	1	1		1	2		2						
11	1		1		3		4	2	3				
12	1		1	1	1		2		1				
13	1		1	1	1		2		1				
14	1		1		2	2		1					
15	1	1			2								
16	1	1			2								
17				1	1		2		1		2	4	4
18	1	1			2								
19	1	1			2								
20	1	1			2								
21	1	1			2								
22	1	1			2								
23	1	1		1	2		2						
24	1		1	2	2	2	4	1					
25	1		1	1	3	2	6	2	1		1	2	2
26	1		1		3	2	8	1	1		1	2	2
27	1		1	1	1			1		1			
28	демонтаж опоры												
31	1	1			2				1				
32	1	1			2				1				
33	1		1	1	1		2		1				

34	1	1		2	2		4							
35	1	1		2	2		4							
36	1	1		1	2		2							
37	1	1	1	1	2	1	6	1	2					
38	1	1		2	2		4							
39	1		1	1	1		2	1	1					
40	1	1		1	2		2							
41	1	1			2									
42	1		1	1	1		2		1					
4	1	2	1		4									
5	1	2	1	1	4		2							
6	1	2	1	2	4		4			1				
7	1	2	1		4									
8	1	2	1		4									
9	1	2	1	1	5		6	1	1	1				
10	1		1		1		2	1	1					
11	1	1	1	2	4	2	4	1			1	2	2	
12	1	1	1		3	1	4	1			1	2	2	
13	1	1	1		3		4		1	1				
14	1		1	1	1		2		1					
15	1	1			2									
16	1		1		1		4	1	1					
17	1	1		1	2		2							
18	1	1		1	2		2							
19	1	1	1	1	3		6		1	1				
20	1		1	1	1		2		1					
21	1	1			2									
22	1				1			6	1			4	4	
23	1				1			6	1			4	4	
24	1	1			2									
25	1	1			2									
26	1		1		1		4	1	1					
27	1	1		1	2		2							
29	1	1	1		3		8	1	1					
30	1		1	2	1		4		1					
43	1	1			2									
44	1	1	1	2	2		4							
45	1	1		2	2		2							
46	1	1		2	2		2							
47	1	1		1	2									
48	1		1	1	2		6	1	3		1	2	2	
49	1	1	1	2	2		4							
50	1		1	1	1		2		1					
51	1		1	1	1		2		1					

4. Защита от перенапряжений, заземляющие устройства.

В соответствии с ПУЭ п. 1.7.3. принята система заземления TN-C в сети 0,4кВ.

Для защиты от поражения электрическим током предусматриваются следующие защитные меры:

- защитное заземление;
- автоматическое отключение питания.
- установка ограничителей перенапряжения.

Необходимо установить ОПН на опорах Л-1 №12,16, Л-2 №22,23,25.

Повторное заземление нулевого провода на опорах Л-1 №3,5,27,33,42. Л-2 №10,19,№26 Л-3 №29,50 выполнить в соответствии с черт. Рабочего комплекта

Заземление ОПН необходимо выполнить отдельным спуском.

Сопротивление контура заземления 30 Ом.

После монтажа заземляющего устройства перед засыпкой измерить его сопротивление. Если величина сопротивления заземляющего устройства окажется более 30 Ом, следует забить дополнительные электроды.

6. Расчет сопротивления заземляющего устройства опоры ВЛИ 0,4кВ.

Удельное сопротивление грунта принято $\rho = 100$ Ом.м (суглинок). Допустимое сопротивление контура заземления $Rз = 30$ Ом. Расчет устройства заземления представлен в рабочих чертежах лист№2.

Сопротивление такого заземляющего устройства меньше допустимого сопротивления заземления. Заземляющее устройство соответствует требованиям.

7. Организация строительства

Организация строительства обеспечивается выполнением требований СНиП 3.05.06-85 "Организация строительного производства".

Основные объемы строительно-монтажных работ приведены на черт. ЭК-034-1210-ЭС лист 2.

Потребность в строительных конструкциях, изделиях, материалах и оборудовании приведена в спецификации.

При разработке проекта производства работ и выполнении строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться технологическими картами строительства воздушных линий ВЛ 0,4кВ - ТК -1-1-10...ТК-1-4-10

При выполнении строительно-монтажных работ необходимо проводить мероприятия по организации безопасной работы с применением строительных механизмов, транспортных средств и средств малой механизации работ.

Строительство участков электрических сетей в охранной зоне действующих ВЛ, находящихся под напряжением и электромонтажные работы в действующих электроустановках должны выполняться под руководством производителя работ при наличии письменного разрешения и наряда-допуска эксплуатирующей организации при снятом напряжении.

При производстве работ необходимо соблюдать требования СНиП 12-03-99 "Безопасность труда в строительстве" и "Правил безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ" (РД34.03.258-97), обращая особое внимание на организацию безопасной работы в охранных зонах действующих ЛЭП.

Приемке с составлением актов на скрытые работы, подлежит монтаж заземляющих устройств.

После монтажа заземляющих устройств перед засыпкой траншеи измерить их сопротивления. Если величина каждого сопротивления окажется более нормируемой, то забить дополнительные электроды и соединить их сталью полосой 40х4мм между собой и с ранее выполненными заземляющими устройствами.

8. Охрана окружающей среды

При разработке проекта учтены требования Основ земельного законодательства Российской Федерации.

Раздел выполнен в соответствии с требованиями:

- СНиП 11-01-95 – инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений;
- Пособия по составлению раздела проекта «Охрана окружающей среды» (к СНиП 1.02.01-85;
- СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»;

Реконструируемая ВЛИ 0,4кВ не являются источником загрязнения, не оказывают отрицательного воздействия, не нарушают естественных условий окружающей среды, а их строительство является экологически чистым процессом, поэтому специальных природоохранных мероприятий в проекте не предусматривается.

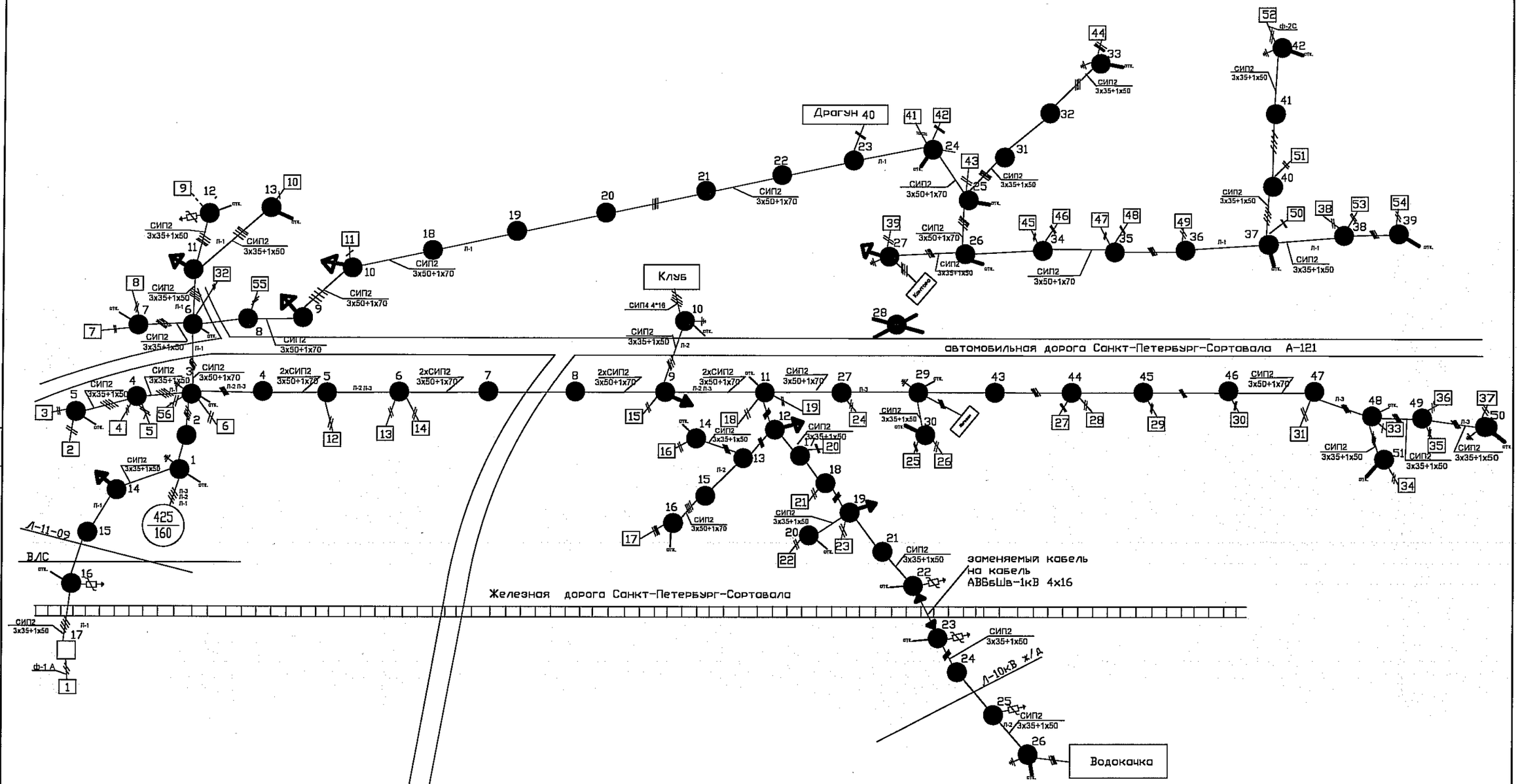
9. Организация эксплуатации электроустановок

После окончания реконструкции ВЛИ 0,4кВ принимается комиссией в порядке установленном СНиП 3.01.04-87.

Пожарная безопасность ВЛИ 0,4кВ обеспечивается применением несгораемых конструкций, автоматическим отключением токов к. з.

Перед вводом в эксплуатацию ответственный за электрохозяйство с IV группой допуска должен провести инструктаж о мерах безопасности и порядке эксплуатации системы электроснабжения.

Обслуживание действующих электроустановок, организация ремонтных работ производится специально подготовленным техническим персоналом по договору специальной эксплуатационной организацией на основании действующих ПТЭЭП, утверждённых Ростехнадзором.



Согласовано:

Взаим. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата
Проект.		Киселев Д.С.			01.12
Проверил		Кузнецов В.С.			01.12

001/06.13-ЭКЭС

р. Карелия, Лахденпохский район

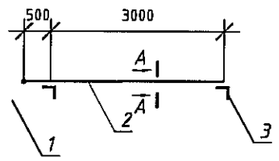
Реконструкция ВЛ-0,4кВ от ТП-425

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

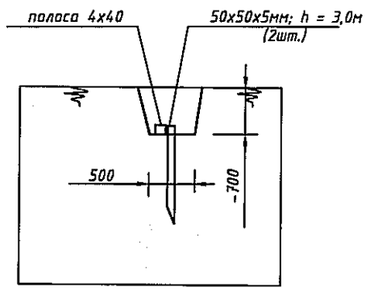
Поопорная схема ВЛ-0,4кВ

производственное отделение "ЭКЭС"

Эскиз выполнения устройства повторного заземления опоры ВЛИ 0,4кВ



Вид А



1. Опора ВЛИ 0,4кВ
2. Горизонтальный заземлитель, полосовая сталь 40х4.
3. Вертикальный заземлитель, уголок 50х50х5 длина 3м.

Удельное сопротивление земли, Омм	Нормативное сопротивление заземляющего устройства, Омм	Расход материала на опору				
		Горизонтальный заземлитель		Вертикальный заземлитель		Всего
		м	кг	м	кг	кг
100	30	3,5	4,41	6	4,74	9,15

Примечание. Заземляющее устройство опоры должно иметь сопротивление не более 30 Ом в любое время года

После монтажа заземляющего устройства измерить его сопротивление, если оно окажется больше 30 Ом, то забить дополнительные электроды.

	Исходные данные:			
N	Наименование	Обозначения	Кол-во	Ед. измерения
1	заданное сопротивление заземляющего устройства	R	30	Ом
2	удельное сопротивление грунта	ρ	100	Ом м
3	коэффициент сезонности	Км	1,0	
4	длина вертикального заземлителя (уголок 50х50х5мм)	lв	3,0	м
5	глубина заложения горизонтального заземлителя (полоса 40х4мм)	tг	0,7	м
6	глубина заложения до середины стержня	t=h+l/2l	2,2	м
7	ширина вертикального заземлителя	b	0,050	м
8	длина горизонтального заземлителя	lг	3,50	м
9	ширина горизонтального заземлителя	dг	0,04	м
10	эквивалентный диаметр угловой стали	d=0,95*b	0,0475	м
11	количество вертикальных электродов	N	2	шт
12	коэффициент использования вертикальных электродов	ηв	0,76	
13	коэффициент использования горизонтального электрода	ηг	0,77	

Формулы для расчета:

1 Сопротивление одиночного вертикального заземлителя

$$Rв = \frac{0{,}366 \cdot \rho \cdot к_{и}}{\ell} \cdot \left(\ell g \frac{2\ell}{d_{в}} + 0{,}5 \ell g \frac{4t + \ell}{4t - \ell} \right)$$

2 Сопротивление одиночного горизонтального заземлителя:

$$Rг = \frac{0{,}366 \cdot \rho \cdot к_{и}}{\ell г} \cdot \ell g \frac{2 \cdot \ell г^{2}}{d_{г} \cdot t_{г}}$$

3 Сопротивление заземляющего устройства:

$$R_{к} = \frac{1/N \cdot R_{в} \cdot R_{г}}{\left(\frac{1}{N} \cdot \frac{R_{в}}{\eta_{в}} + \frac{R_{г}}{\eta_{г}} \right) \cdot \eta_{в} \cdot \eta_{г}}$$

Расчётные данные:

N	Наименование	Обозначения	Кол-во	Ед. измерения
1	Сопротивление одиночного вертикального заземлителя	RВ	27,52	Ом
2	Сопротивление одиночного горизонтального заземлителя:	Rг	31	Ом
3	Сопротивление заземляющего устройства:	Rк	12,459	Ом

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	001/06.13-ЭКЭС			
						р. Карелия, Лахденпохский район			
Проект.		Киселев Д.С.			9.17	Реконструкция ВЛ-0,4кВ от ТП-425	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Кузнецов В.С.			9.17		Р	2	2
						Эскиз и расчет заземления	производственное отделение "ЭКЭС"		

Согласовано:

Взаим. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы оборудования, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1. Деревянные изделия							
1.1	Деревянная стойка высотой 11м				шт.	68		
	Деревянная стойка высотой 9,5м				шт.	28		
	2. Линейная арматура							
2.1	Крюк сквозной	SOT 21.116		каталог «ENSTO»	шт.	77		
2.2	Гайка крюкообразная	PD2.3		каталог «ENSTO»	шт.	45		
2.3	Поддерживающий зажим	SO 69.95		каталог «ENSTO»	шт.	53		
2.4	Зажим натяжной анкерный	SO 157.1		каталог «ENSTO»	шт.	106		
2.5	Зажим натяжной анкерный	SO 250.01		каталог «ENSTO»	шт.	30		
2.6	Зажим соеденительный	SLIP 22.1		каталог «ENSTO»	шт.	216		
2.7	Зажим ответвительный	SLIP 22.12		каталог «ENSTO»	шт.	10		
2.8	Зажим плашечный	SL 37.2		каталог «ENSTO»	шт.	10		
2.9	Колпачок	PK 99.2595		каталог «ENSTO»	шт.	120		
2.10	Комплект оттяжки	SHS 25P.110L		каталог «ENSTO»	шт.	9		
2.11	Бандаж пластиковый	PER 15		каталог «ENSTO»	шт.	176		
2.12	Зажим натяжной анкерный	SO 252.01		каталог «ENSTO»	шт.	37		
2.13	Табличка безопасности				шт.	67		
2.14	Кожух защитный	SP 15		каталог «ENSTO»	шт.	10		
2.15	Фиксатор дистанционный	SO 71		каталог «ENSTO»	шт.	39		
2.16	Зажим натяжной	SO 158.1		каталог «ENSTO»	шт.	8		
2.17	Лента бандажная	COT 37		каталог «ENSTO»	м.	38		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Киселев Д.С.			09.17
Проверил		Кузнецов В.С.			01.07

001/06.13-ЭКЭС

р. Карелия, Лахденпохский р-н, п. Куликово

Реконструкция сети 0,4кВ от ТП-425

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

Спецификация оборудования и материалов для выполнения реконструкции ВЛ 0,4кВ

ПО «ЭКЭС»

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы оборудования, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.18	Крюк настенный	SOT 28.1		каталог «ENSTO»	шт.	56		
2.19	Скрепа	СОТ36		каталог «ENSTO»	шт.	38		
2.20	Крюк	SOT 29.10		каталог «ENSTO»	шт.	15		
2.21	Муфта	4ПКТп-1-16/25(Б)			шт.	2		
2.22	Ограничитель перенапряжения	SE46.344-10		каталог «ENSTO»	компл.	5		
2.23	Изолированная скоба	ST 208.1		каталог «ENSTO»	шт.	32		
2.24	Крюк	SOT 16.12		каталог «ENSTO»	шт.	11		
2.25	Кабельный наконечник	SL2.27		каталог «ENSTO»	шт.	12		
	3.Электрооборудование							
3.1	Автоматический выключатель	ВА 57-35 125А			шт.	1		
	4.Кабельные изделия							
4.1	Провод	СИП-2 3х50+1х70			м	2000		
4.2	Провод	СИП-2 3х35+1х50			м	1450		
4.3	Провод	СИП-4 2х16			м	1000		
4.4	Провод	СИП-4 4х16			м	100		
4.5	Кабель	АВБбШв-1кВ 4х16			м	50		
	5. Материалы							
5.1	Уголок равнополочный 50х50х5				м	98		
5.2	Шпилька М20, L-450мм				шт.	28		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы оборудования, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.3	Гайка М20				шт.	60		
5.4	Шайба М20				шт.	60		
5.5	Сталь круглая d-10				м	150		
5.6	Полоса стальная 40х4				м	60		
5.7	Гофра Д-40				м	6		
5.8	Уголок равнополочный 63х63х5				м	18		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата