

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СЕВЕРНЫЙ МОРСКОЙ ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ"
(ООО "Севморпроект")

Строительство кабельных линий электропередачи 10 кВ
от РП-1 до ТП-65 с заменой ячейки на ТП65

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электроснабжение

4Б-20-717-ЭС

Том 1

г. Мурманск 2020г.

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СЕВЕРНЫЙ МОРСКОЙ ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ"
(ООО "Севморпроект")

Строительство кабельных линий электропередачи 10 кВ
от РП-1 до ТП-65 с заменой ячейки на ТП65

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электроснабжение

4Б-20-717-ЭС

Том 1

Генеральный директор

ГИП



И.А.Свищев

М.А. Мужаев

г. Мурманск 2020г.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

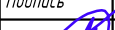



ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА МАРКИ "ЭС"

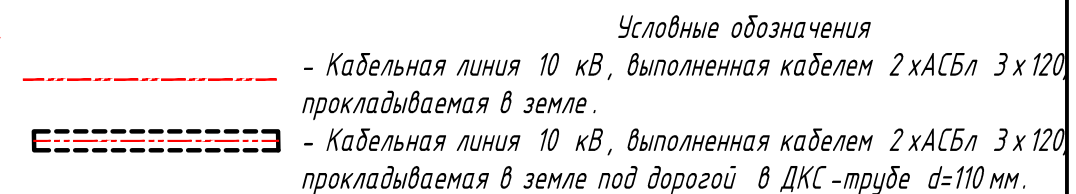
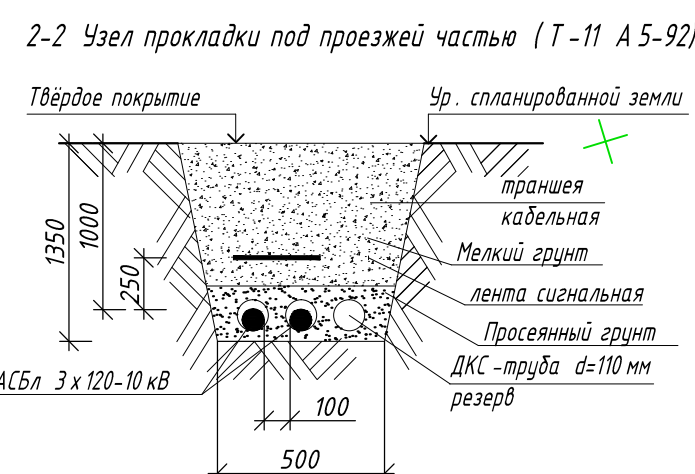
ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Рабочая документация по электроснабжению объекта "Строительство кабельных линий электропередачи 10 кВ от РП-1 до ТП-65 с заменой ячейки на ТП 65" выполнена на основании технического задания, выданного Заказчиком.
2. Проект электроснабжения выполнен в соответствии с нормативными документами: ПУЭ изд.7, СП 31-110-2003 и комплексом стандартов РФ ГОСТ Р 50571.
3. Проект электроснабжения предусматривается в соответствии с техническими заданием, выданным заказчиком (АО "МЭС ") №4 Б -20-7/7 от 30.04.2020 г. В процессе проектирования, по согласованию с заказчиком, принято решение о нецелесообразности замены ячейки в РУ-10 кВ ТП-65, взамен предусматривается модернизация резервной ячейки №17 РУ-10 кВ РП-1 с заменой масляного выключателя на вакуумный и прокладкой кабельной линии 10 кВ от яч.17 РУ-10 кВ РП-1 до яч.3 РУ-10 кВ ТП-65
4. Кабельная линия прокладывается от РУ-10 кВ РП-1 яч.№17 до РУ-10 кВ ТП-65 яч.№3 кабелем 2 хАСБл 3 х120, проходящим в земле.
5. На РУ-10 кВ РП-1 предусматривается модернизация существующей ячейки №17 с заменой выключателя нагрузки ВМГ-10 на вакуумный выключатель ВВ /TEL-10-20/630 ОЛ.
6. Учет активной энергии не предусматривается.
7. Проектом производится вынос существующей кабельной линии КЛ-1/65-19(1,2) из яч.3 РУ-10 кВ ТП-65 путем установки соединительных кабельных муфт ЗСТп-10 за пределами РУ-10 кВ ТП-65.
8. Все применяемые в проекте материалы, изделия и оборудование при покупке должны иметь сертификат соответствия стандартам Российской Федерации.
9. Монтажные работы выполнить в соответствии с ПУЭ изд.7 гл.6, СНиП 3.05.06-85.
10. Цветовое и буквенное обозначение изолированных проводников кабеля должно соответствовать ПУЭ изд.7 п.1.1.29.
11. Прокладку кабелей в траншеях выполнить в соответствии с ПУЭ, изд.7
- 11.1. При пересечении кабельной линией дороги, кабель проложить в земле в ДКС-трубах на глубине не менее 1 метра от полотна дороги.
- 11.2. При пересечении кабельной линией трубопроводов, в нормальных условиях кабель проложить сверху с разделением земель по вертикале не менее 500 мм.
- 11.3. При пересечении кабельной линией других кабелей они должны быть разделены слоем земли толщиной не менее 500 мм.
- 11.4. Сигнальную ленту уложить в траншее над кабелем по его оси на расстоянии 250 мм от наружного покрова кабеля.
- 11.5. Кабельная линия должна быть уложена с запасом по длине, достаточным для компенсации возможных смещений почвы и температурных деформаций, то есть змейкой.

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Лист	Наименование	Примечание
1	Титульный лист	
2	Общие данные	
3	План с трассой прокладки линии электроснабжения 10 кВ	
4	Расчет кабеля 10 кВ	
	Прилагаемые документы	
СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	2 листа
	Опросный лист для заказа ВВ/TEL-10 при модернизации	1 лист
ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ		
Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ГОСТ Р 50571	Электроустановки зданий.	
ПУЭ изд.7	Правила устройства электроустановок	
СП 31-110-2003	Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий	
Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-технических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.		
Главный инженер проекта Мужаев М.А.		

						4 Б -20-717- ЭС			
						Строительство кабельных линий электропередачи 10 кВ от РП-1 до ТП-65 с заменой ячейки на ТП 65			
Изм	Колуч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Мужаев					Р	2	
Разраб.		Мужаев							
Проверил		Свищев				Общие данные	ООО «Северный морской проектный институт»		
Н. контр.		Попова							



1. В качестве топоосновы использован топографический план местности, предоставленный Заказчиком.
2. Прокладку кабелей в траншеях выполнить в соответствии с ПУЭ, изд. 7.
3. При пересечении кабельной линией дороги, кабель проложить в земле в ДКК-трубах на глубине не менее 1 метра от полотна дороги.
4. При пересечении кабельной линией трубопроводов, в нормальных условиях кабель проложить сверху с разделением земель по вертикале не менее 500 мм.
5. При пересечении кабельной линией других кабелей они должны быть разделены слоем земли толщиной не менее 500 мм.
6. Сигнальную ленту уложить в траншее над кабелем по его оси на расстоянии 250 мм от наружного покрова кабеля.
7. Кабельная линия должна быть уложена с запасом по длине, достаточным для компенсации возможных смещений почвы и температурных деформаций, то есть землёй.
8. При параллельной прокладке с существующей кабельной линией 10 кВ проектируемый кабель проложить на расстояние не менее 0,5 метра от неё.
9. Проект производится вынос существующей кабельной линии КЛ-1/65-19(1,2) из яч. Р3-10 кВ ТП-65 путем установи

							4 Б -20-717- ЗС			
							Строительство кабельных линий электропередачи 10 кВ от РП-1 до ТП-65 с заменой ячейки на ТП65			
Изм	Колуч	Лист	Ном.	Подпись	Дата		Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
ГШО		Мухомев						Р	З	
Разреш		Мухомев								
Проектир		Сивачев								
Н. контр.		Полюбо					План с трассой прокладки линии электропротекции 10 кВ	ООО «Северный морской проектный институт»		

Расчет кабельной линии 10 кВ РП-1 – ТП-65 по экономической плотности тока и потере напряжения

Исходные данные:

Напряжение линии $U_n = 10 \text{ кВ}$;
Продолжительность использования максимума нагрузки $T = 5500 \text{ ч}$;
Тип линии – АСБл 3х120
Коэффициент мощности $\cos \varphi = 0,95$;
Длина линии – 410 м;
Район сооружения – пгт. Никель, Мурманская область.

Расчет:

Нагрузка на участке опоры РП-1 – ТП-65:
 $S_{\max} = 1000 \text{ кВ} \cdot \text{А}$ (рабочий режим);

2. Ток нагрузки $I_n = \frac{S_{\max}}{\sqrt{3}U} = \frac{1000}{1,73 \cdot 10,0} = 57,8 \text{ А}$;

3. Экономическая плотность тока $j_{\Sigma} = 1,2$ (ПУЭ, табл.1.3.36);

4. Экономическое сечение кабеля $S = \frac{I}{j} = \frac{57,8}{1,2} = 48,17 \text{ мм}^2$;

5. Согласно ТУ (п.7) принимаем марку кабеля АСБл 3х120 (длительно-допустимый по нагреву ток 218А).

6. Активное сопротивление линии: $R = R_0 \cdot L = 0,258 \cdot 0,41 = 0,106 \text{ Ом}$;
 $R_0 = 0,258 \text{ Ом/км}$

7. Реактивное сопротивление линии: $X = X_0 \cdot L = 0,076 \cdot 0,41 = 0,031 \text{ Ом}$;
 $X_0 = 0,076 \text{ Ом/км}$

8. Потеря напряжения в линии в аварийном режиме: $U_{\Delta} = \sqrt{3} I (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$
 $U_{\Delta} = 1,73 \cdot 48,17 \cdot (0,106 \cdot 0,95 + 0,031 \cdot 0,33) = 9,24 \text{ В}$

9. Потеря напряжения в линии в %: $\Delta U = \frac{U_{\Delta}}{U_n} \cdot 100 = \frac{9,24}{10000} \cdot 100 = 0,09\%$

По потери напряжения К/Л – 10 кВ выполненной кабелем АСБл 3х120 проходит, так как в линии 10 кВ допустимая потеря напряжения 5% (ГОСТ 13109–97).

Расчет кабельной линии 10 кВ РП-1 – ТП-65 по термической стойкости

Исходные данные:

Напряжение линии $U_n = 10 \text{ кВ}$;
Максимально допустимый ток К.З. от энергосистемы $I_c = 8,8 \text{ кА}$;
Тип линии – АСБл 3х120
Длина линии – 410 м;
Район сооружения – пгт. Никель, Мурманская область.

Расчет:

1. Расчет воздушной линии 10кВ на термическую стойкость

$B = I_c^2 \cdot (t_{откл.} + t_{затух.})$, где

B – импульс квадратичного тока при ликвидации К.З. на ВЛ–10кВ;
 I_c – максимально допустимый ток К.З. от энергосистемы;
 $t_{откл.}$ – время отключения К.З. аппаратом защиты = 0,25 сек.;
 $t_{затух.}$ – время затухания К.З. для системы высокого напряжения 10кВ – 0,073 сек.

$B = 8,8^2 \cdot (0,25 + 0,073) = 25,02 \text{ А}^2$

2. Минимально допустимое сечение проводника по условию термической стойкости

$S = \frac{\sqrt{B}}{C} \cdot 1000 = \frac{\sqrt{25,02}}{98} \cdot 1000 = 51,04 \text{ мм}^2$,

где C – коэффициент, значение которого для кабеля с алюминиевыми жилами равен 98 при напряжении сети 10кВ

При расчете К/Л–10кВ по экономической плотности тока согласно ТУ п.7 был принят кабелем АСБ/13х70 длительно-допустимый ток составляет 234,6А. Данный провод проходит по термической стойкости к току К.З. энергосистемы.

Инв.?, подг.	Взаим.инв.?
Инв.?, подг.	Взаим.инв.?
Инв.?, подг.	Взаим.инв.?

						4 Б -20-717- ЭС			
						Строительство кабельных линий электропередачи 10 кВ от РП-1 до ТП-65 с заменой ячеек на ТП 65			
Изм	Колуч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Мужаев					Р	4	
Разраб.		Мужаев							
Проверил		Свищев				Расчет К/Л-10 кВ	ООО «Северный морской проектный институт»		
Н. контр.		Попова							

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Кабель силовой с алюминиевыми жилами с бумажной изоляцией	ГОСТ 18410-73						
	пропитанной маслोकанифольным составом в свинцовой оболочке							
	бронированный на напряжение 10 кВ сечением:							
1	3x120 - 10,0	АСБл			м	820		
	Электрооборудование							
	На РП-1 яч. №17 устанавливается:							
2.1	Вакуумный выключатель с комплектом модернизации	ВВ/TEL-10-20/630		"ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК"	комплект	1		см. опросный лист
2.2	Реле максимального тока	РСТ-42ВУ-10/03-2-13у/			шт.	1		
		/13у/13/1р-5-УХЛ4						
2.3	Реле максимального тока Iном=10А	РСТ-40м-20-5-УХЛ4			шт.	1		
2.4	Реле промежуточное Iном=1А, Уном=110В	РП-254 –У4			шт.	1		
2.5	Реле указательное Iном=0,016А	РУ21 УХЛ4			шт.	2		
2.6	Амперметр 80*80 200/5А	Э8030			шт.	1		
2.7	Автомат Iном=6А	АП-506-2МТ-У3			шт.	1		
2.8	Провод с медной жилой с ПВХ изоляцией гибкий	ПВ-2 1х2,5			м	20		
2.9	Провод с медной жилой с ПВХ изоляцией повышенной гибкости	ПВ-3 1х1,5			м	50		

						4 Б -20-717- ЭС.С0								
						Строительство кабельных линий электропередачи 10 кВ от РП-1 до ТП-65 с заменой ячейки на ТП 65								
Изм	Колуч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата	Электроснабжение			Стадия	Лист	Листов			
ГИП		Мужаев							Р	1				
Разраб.		Мужаев												
Проверил		Свищев				Спецификация оборудования, изделий и материалов			ООО «Северный морской проектный институт»					
Н. контр.		Попова												

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА ВВ/TEL-10 ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ

ИНФОРМАЦИЯ О ВЫКЛЮЧАТЕЛЕ

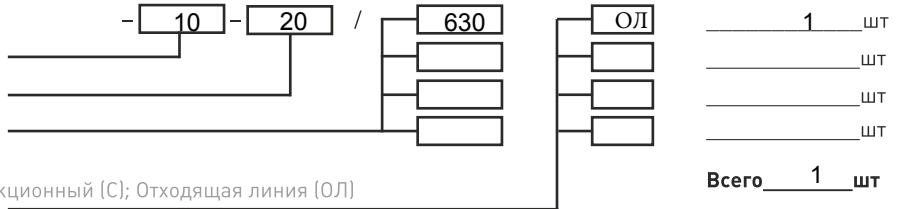
① Вакуумный выключатель ВВ/TEL (ISM/TEL)

Номинальное напряжение сети, кВ: 6; 10

Номинальный ток отключения, кА: 20; 31,5

Номинальный ток модернизируемого шкафа, А: 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500

Функциональное назначение: Вводной (В); Секционный (С); Отходящая линия (ОЛ)



1 шт
шт
шт
шт
Всего 1 шт

ИНФОРМАЦИЯ О МОДЕРНИЗИРУЕМОМ ШКАФЕ

② Тип распределительного устройства.

☐ Односекционное

☒ Двухсекционное (многосекционное)

③ Тип шкафа (выбрать из списка или указать свое):

KCO-272

— К-104М, К-104, К-47, К-49, К-59, К-63, К-99, КМ-1, КМ-1М, КМ-1Ф, КМВ, КРУН-6(10)ЛМ, К-204ЭП,
— КРУ2-10, К-Х, К-ХII, К-ХIII, К-ХV, К-ХХVI, К-ХХVII, К-33 (М), КРУН К-34, К-37, КР-10/500, КРУ2-10Э/Э, КЗ-02, К2-03, КВС-09, КС-1-10,
— CSIM-1-12/16, К-III, К-IIIy, К-IV, К-VI, КР-10У4, КЭ-10, КРУЭ-6 (10), RSW 10/I, ST-7, 12F 350 Magrini Galileo, Allis Chalmers, VH 111, VH 136, VH 151,
— Sachsenwerk, SCI 6(10), ШВВ (Ч),
— КСО-266, КСО-272, КСО-285, КСО-292, КСО-2, КСО-2у, КСО-2ум, КСО-2умз, Д-136, ЛП-318, КР-03, КСО-2200, МКФВ, КРН-II-10, КРН-III, КРН-IV,
— К-VI, Ш-164, КРН-10, МКФН, КСО из камня, 2КВЭ-6, ЯКНО

④ Серия заменяемого выключателя

(выбрать из списка или указать свое):

ВМГ-10

— ВК-10, ВКЭ-10, ВМПП-10, ВМП-10К, ВМП-10П, ВМПЭ-10, ВМГ-133,
— ВЭМ-6 (10), ВММ-10, ВВТЭ-10, ВВТШ-10, ВМЭ-6, ВВТП-10,
— SCI 1-10, SCI 4-12/20, FC-500A1, FB-500A1, HL-4/7, HL-4/8, HG-3/8,
— WMSWPI, Б(В)-200, WMPVZ/S, AK10,
— ВВУ-СЭЩ, ВВМ-СЭЩ, ВБП-10, ВБ-10, ВБЭ-10, ВР, ВВ/AST, VF12,
— Evolis, VD4, 3AH, SION, LF, HD4

⑤ Тип привода заменяемого выключателя

(выбрать из списка или указать свое):

ПЭ-11

— ППО-10, ПП-67, ПП-61, ППВ,
— ППМ-61, ПЭ-11, ПС-10, ПРБА,
— ПЭВ-11, ППМ-10, встроенный привод

⑥ Род оперативного тока:

☐ Переменный
☐ Постоянный
☒ Выпрямленный

⑦ Напряжение оперативного питания, В:

☒ 100 – 220
☐ 24 – 60
☐ Другое _____

⑧ Тип релейной защиты (после модернизации):

☒ Электромеханическая
☐ Микропроцессорная
☐ Другое _____

⑨ Трансформатор собственных нужд

(для переменного и выпрямленного опер.тока):

☐ До вводного выключателя
☒ На сборных шинах

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

⑩ Способ модернизации силовой части:

☒ Применить типовый комплект (ТКМ/ТКА)
☐ Применить новый выкатной элемент*

⑪ Необходимость механического (ручного) включения выключателя (при отсутствии оперативного тока на подстанции):

☒ Да ☐ Нет

⑫ С ограничителями перенапряжений:

☒ Да ☐ Нет

⑬ Выполнение проекта:

☐ Требуется
☐ Не требуется
☐ Проект уже имеется

⑭ Сведения о монтаже:

☒ Под ключ
☐ Шефмонтаж
☐ Собственными силами

⑮ Необходимо поставить дополнительное оборудование:

Трансформаторы тока ☒ Да ☐ Нет
Счетчик электрической энергии ☐ Да ☒ Нет
Дуговая защита ☐ Да ☒ Нет

Новые разъединители ☒ Да ☐ Нет
Новые втычные контакты (при применении ТКМ/ТКА) ☐ Да ☒ Нет

⑯ Дополнительные требования:

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ МОДЕРНИЗАЦИИ

Предприятие-потребитель АО "МЭС"

филиал "Заполярная горэлектросеть"

Местонахождение (республика, область, край)

Мурманская обл., г. Никель

Сведения о доставке:

☒ Доставка поставщика (указать адрес) 184430, Мурманская обл., г. Никель пр. Гвардейский, д. 43а

☐ Самовывоз

ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕДСТАВИТЕЛЕ ЗАКАЗЧИКА

Наименование организации

АО "МЭС" филиал "Заполярная горэлектросеть"

Ф.И.О. и должность Еника Андрей Викторович

Главный инженер филиала

Контактная информация (тел./e-mail) +79215174334

enikaav@mures.ru

Подпись представителя заказчика

* При заказе решения по модернизации с применением нового выкатного элемента для шкафа КРУ, возможно, потребуются уточнить размеры эксплуатируемого выкатного элемента с целью учета его конструктивных особенностей (узлы доводки, узлы фиксации, узлы блокировок и пр.) при изготовлении.