

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«Дедал»

Свидетельство № СРО-П-014-05082009-63-0012

СООРУЖЕНИЕ КНС-7

САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ, ГОРОД ТОЛЬЯТТИ, КОМСОМОЛЬСКИЙ РАЙОН,
УЛИЦА ГРОМОВОЙ, ДОМ 60, СТРОЕНИЕ 6

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

3372-1118-ЭС

Главный инженер проекта


И. И. Магазинник



2018

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1.	Общие данные	Изм. 1(зам.)
2.	План наружных сетей электроснабжения 0,4кВ. М 1:500.	Изм. 1(зам.)
3.	Схема электрическая однолинейная	Изм. 1(зам.)
4.	Ведомость опор	Изм. 1(зам.)
5.	Ведомость пересечений ВЛИ-0,4кВ.	Изм. 1(зам.)

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
ПУЭ-98 изд. 7	Правила устройства электроустановок	
Шифр 25.0017	Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4кВ с СИП-2 и линейной арматурой ООО "НИПЕД"	
ДКС Альбом типовых решений	Прокладка кабельнесущих трасс	
ТП А5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов.	Изм. 1(зам.)
-ЭС.ЭР	Расчет токов короткого замыкания	

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

Общие указания к проекту

Данный проект выполнен на основании топосъемки и технических условий N Э0105 от 17.04.2018, выданных АО "Объединенные региональные электрические сети Тольятти".

Основные показания проекта:

- максимальная мощность 40кВт;
- класс напряжения электрической сети 0,4 кВ;
- категория надежности электроснабжения II-ая.

Проектом предусмотрено электроснабжение сооружения КНС-7 (Литера А) площадью 48,20 м кв. и устройство коммерческого учета на границе балансовой принадлежности.

Сети электроснабжения выполнены от существующей ТП-521 РУ-0,4кВ 1 и 2 секции п/ст "МИС" ф-52, 62 до ВРУ-0,4кВ КНС-7.

Сети 0,4 кВ проложить от ТП-521 до опоры N1 кабелем АВБШВ-1.0 4х50 в земле, с выводом на опору и установкой муфты, далее до ВРУ-0,4кВ КНС-7 проводом СИП 2 3х50+1х54,6 по зданиям в лотках, стойкам и опоре. Ввод сети 0,4 кВ в здание КНС-7 осуществить через стену на отметке 3 м от уровня земли (отметку перед монтажом уточнить по месту).

Проход провода через стены выполнить согласно ПУЭ и ГОСТ Р 50571.5.52-2011. В местах прохода провода через стены необходимо обеспечить возможность смены электропроводки. Для этого проход должен быть выполнен в трубе. С целью предотвращения проникновения и скопления воды в местах прохода через стены следует заделывать зазоры в трубах и отверстиях. Прокладку ВЛИ-0,4кВ выполнить в соответствии с типовым проектом 25.0017.

В качестве линейной арматуры применена арматура "НИПЕД".

В ходе монтажа необходимо соблюдать следующие требования:

-максимальная стрела провеса- 1,0м (при +40 С).

-над проезжей частью провод смонтировать на отметке не ниже 5,0м.

Кабельные линии 0,4кВ проложить в земле на отм.-0.7м от планировочной отметки. В местах пересечения с коммуникациями проложить в двустенных гофрированных трубах.

Прокладку кабелей в траншеях в земле вести согласно типовому альбому ТП А5-92.

На вводе в здание использован существующий контур заземления.

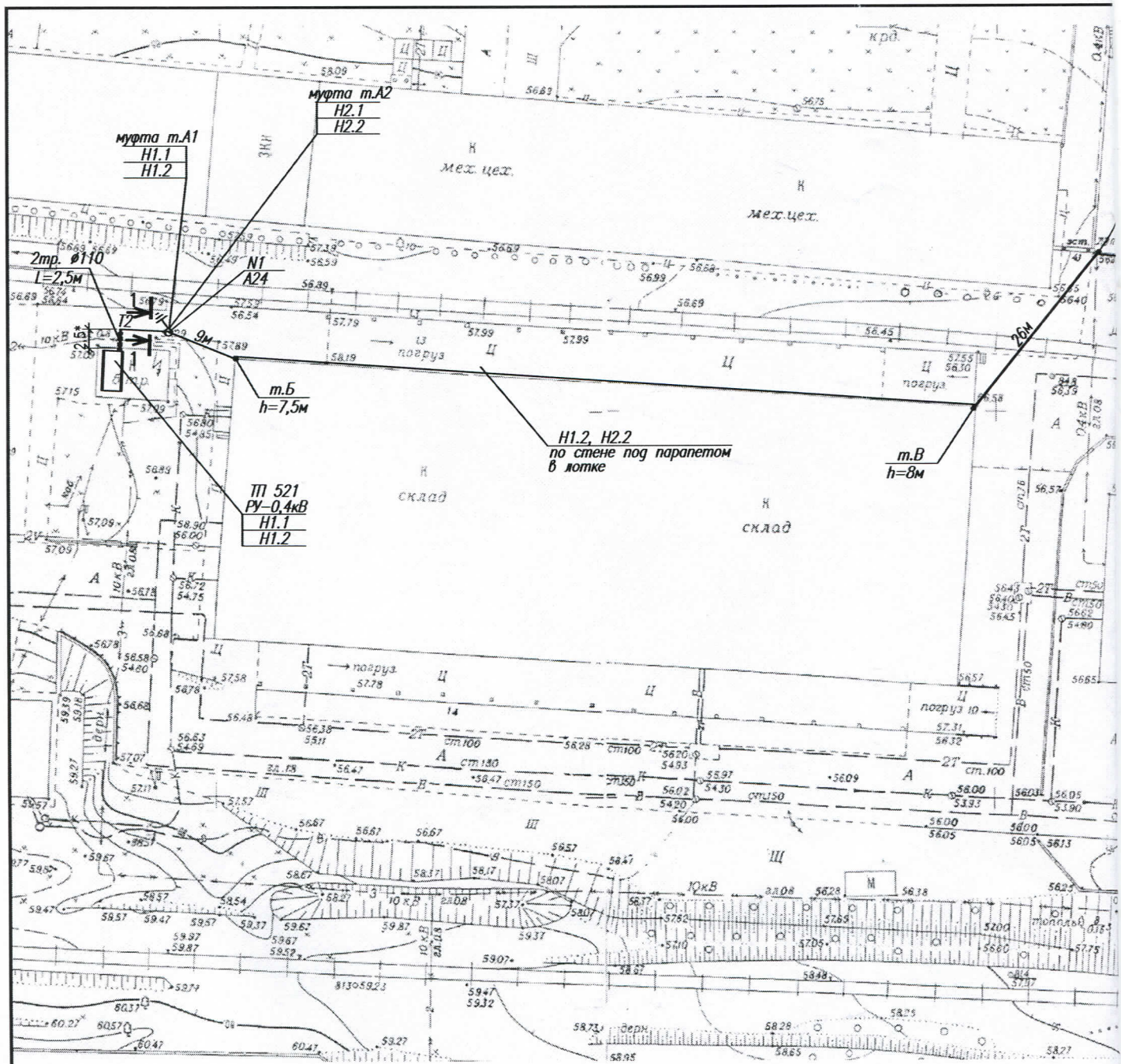
Коммерческий учет осуществляется трехфазными счетчиками эл.энергии трансформаторного включения, установленными в РУ-0,4кВ ТП-521 на границе балансовой принадлежности. Проектом приняты счетчики типа Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN.

Монтажные работы необходимо вести специализированной организации, имеющей допуски на данные виды работ в строгом соответствии с правилами безопасности. Земляные работы вести в присутствии представителей заинтересованных организаций.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, 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.

						3372-1118-ЭС			
1	-	Зам.	Изм.	12.18	Самарская обл., г. Тольятти, Комсомольский район, ул. Громовой, д. 60, строение 6				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата				
ГИП	Магазиник					Сооружение КНС-7 (Литера А)	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Литошина					площадь 48,20 м кв.	Р	1	5
Провер.	Шмик					Общие данные.	ООО "Дедал"		

Формат А3



Кабельный журнал

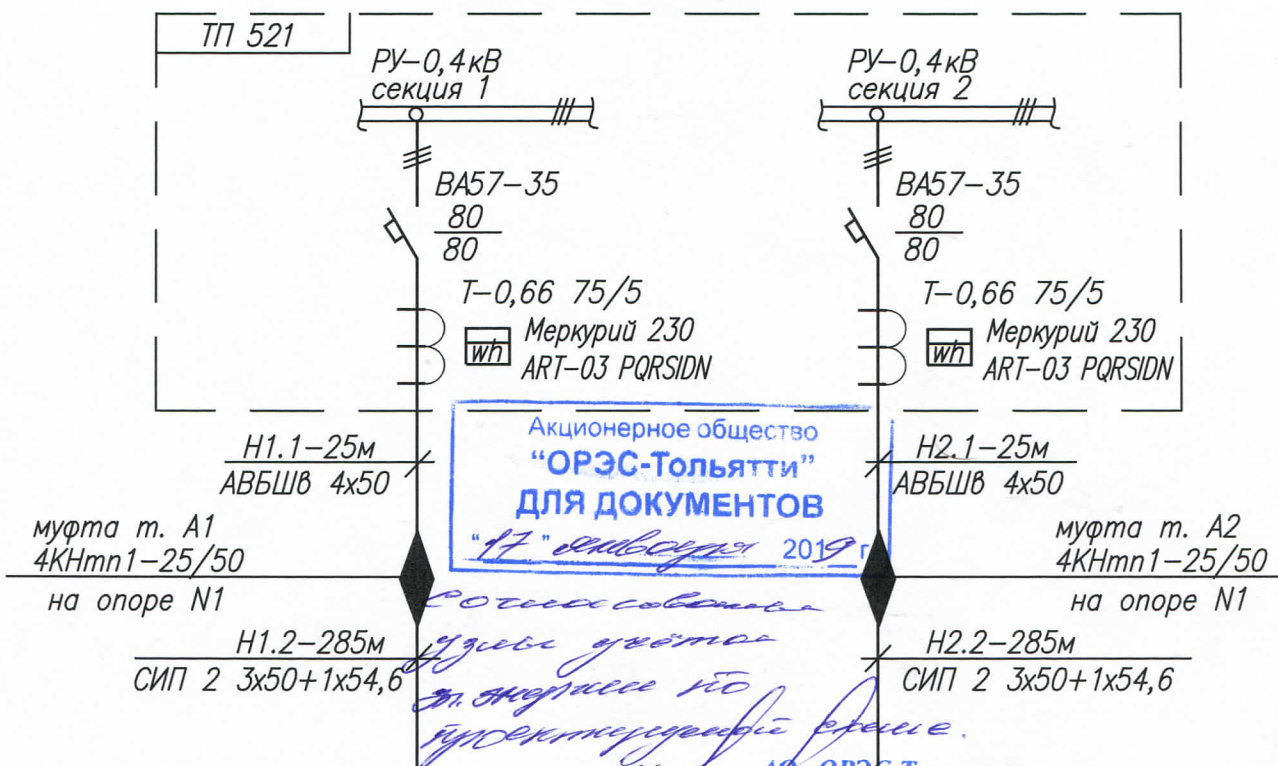
Маркировка кабеля	Кабель		Длина, м	Откуда	Куда	Расчетная мощность фидера, кВт		Расчетный ток фидера, А		Ток уставки аппарата защиты питающего фидера, А	ΔU фидера, %	
	Марка	Сечение, мм ²				Рном	Равар	Ином	Иавар		ном. режим	авар. режим
H1.1	АВБШВ-1.0	4x50	25	ПП 521 секция 1, ф.4	опора N1	20	40	32,6	65,2	80	2,7	5,45
H1.2	СИП 2	3x50+1x54,6	285	опора N1	ВРУ-0,4кВ ввод 2							
H2.1	АВБШВ-1.0	4x50	25	ПП 521 секция 1, ф.4	опора N1	20	40	32,6	65,2	80	2,7	5,45
H2.2	СИП 2	3x50+1x54,6	285	опора N1	ВРУ-0,4кВ ввод 2							

Примечания.

1. Вывод кабеля из земли на опору N1 защитить швеллером на высоту 2м.
2. Стойки в т.Б, т.В, т.Г, т.Д выполнить из двух швеллеров 14мм, скрепленных стальной полосой 40x5. Стойку крепить к стенам зданий при помощи болтов и стальной полосы. Конструкции стоек разрабатываются строительной частью.

* - привязку перед монтажом уточнить по месту.

Схема электрическая однолинейная



Согласовано присоединение КНС-7 от РУ-0,4кВ ТП-521 к РУ-0,4кВ ТУ N 30105 от 17.04.2018г. при условии согласования трассы про-
вода со всеми заинтересованными лицами и
службами города.

- выполнение заземления оборудования;
- земляное работ согласовать дополнительно!

Аварийный режим:
Рр=40кВт
Iр=65,2А

Технический директор
Начальник ТУ
Воз. спец. ТУ

А.Б. Куликов
В.В. Родионов
И.В. Реднева

№4 от 18.01.2019г. 3372-1118-ЭС

Самарская обл., г. Тольятти, Комсомольский район,
ул. Громовой, д. 60, строение 6

Сооружение КНС-7 (Литера А)
площадь 48,20 м кв.

Схема электрическая однолинейная

Стадия Лист Листов
Р 3

ООО "Дедал"

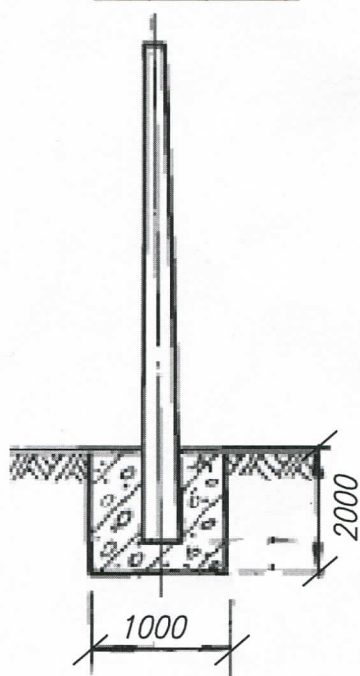
Формат А4

Инв.№ подл. Погр. и дата. Взам. инв.№

1	-	Зам.	Шмик	12.18
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.
Разраб.	Литошина			12.18
Провер.	Шмик			12.18




N по плану	Наименование опор	Количество шт.	Опора		Плита			Оснастка		
			Тип	N чертежа	Тип	Количество шт.	N чертежа	Стойка		
								Тип	Кол-во на 1 опору	N чертежа
1	Анкерная (концевая) одноцепная	1	A24	25.0017-09 (применит.) 25.0017-23 (применит.)	—	—	—	СНЦс-11,5	1	—
2	Угловая анкерная одноцепная	1	УА24	25.0017-13 (применит.)	—	—	—	СНЦс-11,5	1	—

Схема фундамента опоры
СНЦс-5,1-11,5



Примечания:

1. Под опору СНЦ предусмотреть фундамент из бетона кл. В15 и стержневой арматуры ф10А400 в соответствии с типовым альбомом 3.320-1 выпуск 1.
2. На вводе в здания убедиться в наличии контура повторного заземления, в случае отсутствия выполнить его из стальной оцинкованной полосы 40х5 и вертикальных электродов (3шт.) из угловой оцинкованной стали 40х40х5 (L=2,5м).
3. Заземление опор 0,4кВ выполнить в соответствии с ПУЭ и типовым альбомом 3.407-150 ЭС 01. Сопротивление заземлителя не более 30 Ом.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	<div><div>1000</div></div>								
							3372-1118-ЭС				
							Самарская обл., г. Тольятти, Комсомольский район, ул. Громовой, д. 60, строение 6				
			1	-	Зам.		12.18				
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата			
			Разраб.	Литошина		12.18	Сооружение КНС-7 (Литера А) площадь 48,20 м кв.		Стадия	Лист	Листов
			Провер.	Шмик		12.18			Р	4	
							Ведомость опор		ООО "Дедал"		



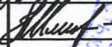
Формат А4

N n/n	Пересекаемое сооружение (препятствие)	N столбов, км, пикетов	Высота в точке пересеч.	Угол пересечения	Пролет, м	Марка провода	Шифр опоры "А" и номер типового проекта	
			H_0	α^0	L			
1	Автодорогой	—	57.59	93	9	2СИП 2 3х50+1х54,6	N1 25.0017-09(применит.)	25.0
2	Автодорогой	—	56.45	56	26	2СИП 2 3х50+1х54,6	т. В 25.0017-09(применит.)	25.0
3	Автодорогой	—	55.92	165	26	2СИП 2 3х50+1х54,6	т. Д 25.0017-09(применит.)	25.0
4	Автодорогой	—	55.85	87	18	2СИП 2 3х50+1х54,6	N2 25.0017-13(применит.)	25.0

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Пролет с разными высотами точек подвеса:
 $h = H_B - H_n$
 $y = x/L \cdot [h + 4f_m (1 - x/L)]$
 $\Gamma = (H_B - y) - H_0$
 Результаты расчетов сведены в таблицу.

	Тип крепления	Максимальная стрела провеса, м	Расстояние до опоры с высшей точкой подвеса провода, м	Отметка высшей точки подвеса провода, м	Отметка низшей точки подвеса провода, м	Разность высот подвеса провода, м	Провес провода в месте пересечения, м	Габарит между проводами ВЛИ и низшей точкой пересек сооружения	Нормативный габарит, допускающий пересечение, м	Грозозащита		
		f_m	x	H_v	H_n	h	y	Γ		На опоре "А"	На опоре "Б"	На опорах пересекаемых линий
менит.)	анк	1,00	5,5	64.99	61.89	2,1	2,23	6,0	5,0	—	—	—
менит.)	анк	1,00	13	64.21	61.53	2,68	2,34	5,4	5,0	—	—	—
менит.)	анк	1,00	12	63.12	62.74	0,38	1,17	6,0	5,0	—	—	—
менит.)	анк	1,00	9	63.12	61.97	1.15	1,58	5,7	5.0	—	—	—

					3372-1118-ЭС			
-	Зам.		12.18		Самарская обл., г. Тольятти, Комсомольский район, ул. Громовой, д. 60, строение 6			
Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата				
					Сооружение КНС-7 (Литера А) площадь 48,20 м кв.	Стадия	Лист	Листов
аб.	Литошина		12.18			Р	5	
вер.	Шмик		12.18		Ведомость пересечений ВЛИ-0,4кВ.	ООО "Дедал"		

Формат А3

Инв.Пододл
Подп. и дата
Взам. инв.№

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа
1	2	3
	<u>Аппараты электрические на напряжение до 1000В</u>	
	Сч-к эл.энергии трехфазный многотарифный трансформаторного	Меркурий 230 ART-03 Р
	включения $I_n=5(7,5)A$; кл.0,5S/1,0;	
	для установки на щиток	
	Трансформатор тока кл.0.5S 5ВА	T-0,66 75/5
	Выключатель автоматический трехполюсный ~690В $I_n=80A$	BA57-35-340010
	Выключатель автоматический трехполюсный с микропро-	OptiMat D100N-MR1-Y3
	цессорным расцепителем MR1. ~690В; $I_n=100A$; $I_r=0,7I_n$; $t_r=0,5c$	
	$I_{sd}=0,7I_r$; $t_{sd}=0,2c$	
	<u>Кабельные изделия</u>	
	Кабель силовой с алюминиевыми жилами сечением 4х50	ABБШВ-1.0
		ГОСТ 31996-2012
	Провод самонесущий изолированный 3х50+1х54,6	СИП-2
		ТУ 16-705.500-2006
	Муфта концевая кабельная наружной установки	4KHmn1-25/50
	Муфта концевая кабельная внутренней установки	4KBmn1-25/50
	<u>Линейная арматура 0,4кВ</u>	
	Кронштейн анкерный	CS10.3
	Зажим натяжной	PA1500
	Лента металлическая	F207
	Скрепка	NC20

Код оборудования, изделия, матери- ала	Завод-изготовитель	Единица измере- ния	Количес- тво	Масса единицы кг	Примечание
4	5	6	7	8	9
	«Инкотекс»	шт.	2 ✓		
		шт.	6 ✓		
09344	Контактор	шт	2 ✓		
44412	КЭАЗ	шт	2 ✓		
		км	0,050 ✓		
		км	0,570 ✓		
		шт.	2 ✓		
		шт.	2 ✓		
	Нилег	шт.	8 ✓		
	Нилег	шт.	8 ✓		
	Нилег	м.	20 ✓		
	Нилег	шт.	16 ✓		

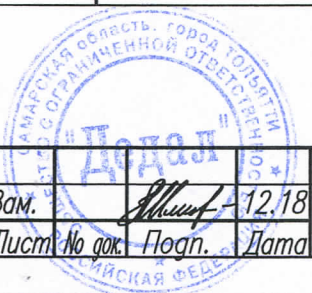
						3372-1118-ЭС.С		
						Самарская обл., г. Тольятти, Комсомольский район, ул. Громовой, д. 60, строение 6		
Зам.	Лист	Подп.	Дата			Стадия	Лист	Листов
ИП	Магазиник					Р	1	2
израб.	Литошина		12.18			000 "Дедал"		
провер.	Шмик		12.18					
Спецификация оборудования, изделий и материалов.								

Формат А3

Инв.№подл
Подп. и дата
Взам. инв.№

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначени документа, опросного листа
1	2	3
	<u>Изделия ДКС</u>	
	Лоток перфорированный 80x150x3000	S5 Combitech
	Крышка лотка 150x3000	S5 Combitech
	Перегородка SEP L3000 H80	S5 Combitech
	Консоль с опорой ML осн. 150	F5 Combitech
	<u>Прокат черных металлов</u>	
	Швеллер стальной горячекатаный 14П	ГОСТ 8240-97
	Сталь прокатная полосовая 40x5	ГОСТ 103-2006
	Сталь угловая равнополочная 50x50x4	ГОСТ 8509-93
	Сталь горячекатаная круглая оцинкованная φ18	ГОСТ 2590-88
	<u>Трубы</u>	
	Труба ПВХ жесткая гладкая d.50мм, тяжелая	
	Труба гофрированная двустенная φ110	
	<u>Железобетонные элементы</u>	
	Стойка железобетонная центрифугированная	СНЦс-5,1-11,5
	<u>Строительные материалы</u>	
	Бетон кл В15	
	Арматура стержневая горячекатанная гладкая φ10A400	ГОСТ5781-82
	Кирпич глиняный полнотелый	ГОСТ 530-80
	Песок для строительных работ	ГОСТ 8736-77 *
	Траншея кабельная Т2	

Код оборудования, изделия, матери- ала	Завод-изготовитель	Единица измере- ния	Количес- тво	Масса единицы кг	Примечание
4	5	6	7	8	9
35063		шт.	62 ✓		
35523		шт.	62 ✓		
36500		шт.	62 ✓		
FC34102		шт.	190 //		
		км	0,020		
		т	0,246		
		км	0,01		
		т	0,016		
		км	0,035		
		т	0,107		
		км	0,006		
		т	0,012 ✓		заземление опор
62550	DKC	м	2		
121911	DKC	м.	5		
		шт.	2 ✓		
		м ³	4,12 ✓		для фундамента опор
		т	0,11 ✓		для фундамента опор
		шт.	26 ✓		
		м ³	0,8 ✓		
		м	9 ✓		

					3372-1118-ЭС.С	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2

Формат А3

Расчет токов короткого замыкания.

Исходные данные:

- ТП-521 РУ-0,4кВ 1 и 2 секции п/ст "МИС" ф-52, 62 ;
- трансформаторы ТМГ 400 кВА соединение обмоток Y-Y;
- СИП 2 3х50+1х54,6 длина трассы - 300м.

Расчет токов короткого замыкания (К.З.) производился на основании книг В.И. Дьякова «Типовые расчеты по электрооборудованию»; А.В. Беляева «Выбор аппаратуры, защит и кабелей в сетях 0,4 кВ».

Схема замещения линии представлена приложении 1.

Расчет тока трехфазного К.З в точке К1.

1. Определение активных и индуктивных сопротивлений расчетной схемы:

$$r_{\Sigma(3)} = r_T + r_{ш} + r_A + r_K$$

$$X_{\Sigma(3)} = X_T + X_{ш} + X_A + X_C; \text{ где:}$$

r_T ; X_T - активное и индуктивное сопротивления понижающего трансформатора;

r_A ; X_A - активное и индуктивное сопротивления токовой катушки автоматического выключателя;

$r_{ш}$; $X_{ш}$ - активное и индуктивное сопротивления шинопроводов;

r_K - суммарное сопротивление различных контактных соединений;

X_C - индуктивное сопротивление внешней системы до понижающего трансформатора, приведенное к ступени низшего напряжения.

а) $r_T = 5,7 \text{ мОм}$ - табличное значение для трансформатора 400кВА

$X_T = 17,2 \text{ мОм}$ - табличное значение для трансформатора 400кВА

б) сопротивлениями шинопровода $r_{ш}$; $X_{ш}$ можно пренебречь, т.к. длина шинопровода не более 5 м.

в) табличные значения для автоматических выключателей с током расцепителя 80А

$r_A = 1,3 \text{ мОм}$; $X_A = 0,86 \text{ мОм}$;

г) сопротивлением X_C можно пренебречь, т.к. его влияние на значение сопротивления схемы невелико (не более 10%).

д) $r_K = 15 \text{ мОм}$ - для распределительных устройств на подстанции.

$$r_{\Sigma(3)} = 5,7 + 1,3 + 15 = 22 \text{ мОм}$$

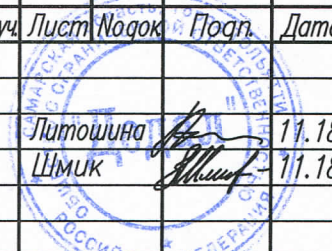
$$X_{\Sigma(3)} = 17,2 + 0,86 = 18 \text{ мОм}$$

2. Ток трехфазного К.З.

Уср.н.

$$I_{K3(3)} = \sqrt{3} \sqrt{r_{\Sigma(3)}^2 + X_{\Sigma(3)}^2} ; \text{ где } \text{Уср.н.} - \text{среднее номинальное напряжение ступени, на которой находится точка К.З.}$$

$$I_{K3(3)} = \frac{400}{\sqrt{3} \sqrt{(22 \cdot 10^{-3})^2 + (18 \cdot 10^{-3})^2}} = 8,2 \text{ кА}$$

Инв.Номер	Подп. и дата	Взам.инв.№						
						3372-1118-ЭС.ЭР		
						Самарская обл., г. Тольятти, Комсомольский район, ул. Громовой, д. 60, строение 6		
			Изм.	Код уч.	Лист	Подп.	Дата	
								
			Сооружение КНС-7 (Литера А) площадь 48,20 м кв.					Стадия
								Р
			Разраб. Литовина					Лист
			Провер. Шмик					1
								Листов
								3
			Расчет токов короткого замыкания					000 "Дедал"

Формат А4

Расчет тока однофазного К.З в точке К2.

Расчет токов однофазного К.З. приведен в таблице 1

Таблица 1

Номер участка, элемента		Наименование и краткая характеристика участка линии, элемента	Длина участка линии, км	Сопротивление участка линии, Ом			Сопротивление фазы трансформатора $Z_T/3$, Ом
				r	xп	Zп	
1		трансформатор 400кВА		--	--	--	0,019
		переходное сопротивление контактов		0,02	--	--	--
2	фаза	алюминиевая жила провода в воздухе 50мм ²	0,3	0,22	--	--	--
	нуль	алюминиевая жила провода в воздухе 50мм ²		0,22	--	--	--
3		сопротивление взаимной индукции фаза-нуль	0,3	--	0,047	--	--
Итого				0,46	0,18	0,49	0,019

Активное сопротивление и сопротивление фазы трансформатора - табличные значения, т.к индуктивное сопротивление проводников незначительно им при расчете можно пренебречь

$$Z_{\text{п}} = \sqrt{(r_{\text{ф}} + r_0 + r_{\text{к}})^2 + x_{\text{п}}^2}$$

$$x_{\text{п}} = 0.6L$$

Расчет сведен в таблицу 1.

$$I_{\text{кз}}(1) = U_{\text{ф}} / (Z_T/3 + Z_{\text{п}}) = 220 / (0,019 + 0,49) = 431 \text{ A} = 0,431 \text{ кА}$$

Защита от перегрузки и токов К.З.

Для защиты линий от ТП-521 РУ-0,4кВ 1 и 2 секции с нагрузкой 40 кВт и $I_p=65,2\text{A}$ предусмотрен трехполюсный автоматический выключатель ВА 57-35 с следующими характеристиками:

-Параметры автомата:

Номинальное напряжение $U=690\text{В}$

Номинальный ток $I_n=80\text{A}$

Номинальная предельная отключающая способность $I_{cu}=20\text{кА}$

Номинальная рабочая отключающая способность $I_{cs}=100\%I_{cu}=20\text{кА}$

Ток расцепителя защиты от перегрузки $I_{n.p.}=80\text{A}$

Защита от однофазного К.З. $I_{\text{кз}}(1) \geq 3 I_{n.p.}$

$$0,431 \text{ кА} \geq 0,240 \text{ кА}$$

Инв.Номер	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист	
Изм.	Код уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	3372-1118-ЭС.ЭР				2

Схема замещения линии для расчета токов К.З.

Схема замещения для расчета трехфазного К.З.

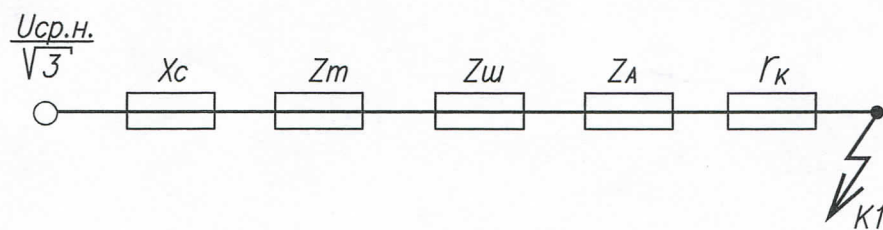
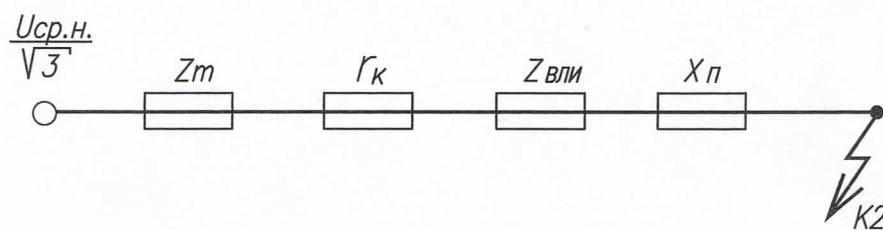


Схема замещения для расчета однофазного К.З.



Инв.Но подл.	Подп. и дата	Взам.инв.Но				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
						3

3372-1118-ЭС.ЭР

Формат А4