

Янковецький Ярослав Анатолійович

Оптимізація внутрішніх електричних мереж фотогальванічної
електростанції Товариства з обмеженою відповідальністю
«СОЛАРІНВЕСТ» м.Херсон

Спеціальність 141 -“Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка”



Науковий керівник:
Бабенко Олексій Вікторович,
кандидат технічних наук, доцент

МЕТА ТА ОСНОВНІ ЗАДАЧІ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Метою магістерської роботи було розробити технічні рішення для організації оптимальної системи внутрішнього та зовнішнього електропостачання для фотогальванічної електростанції. Для досягнення мети дослідження необхідно розв'язати такі **задачі**:

Проаналізувати методи та засоби для генерації електроенергії та передачу її в мережу, проаналізувати існуючу мережу для зручного підключення фотогальванічної електростанції, розглянути методи та засоби підвищення ефективності внутрішньої мережі електропостачання об'єкту.

Виконати техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів.

Об'єктом магістерської роботи є організація системи внутрішнього та зовнішнього електропостачання для фотогальванічної електростанції.

Предметом магістерської роботи є методи та засоби для створення оптимальної, ефективної системи електропостачання фотогальванічної електростанції.

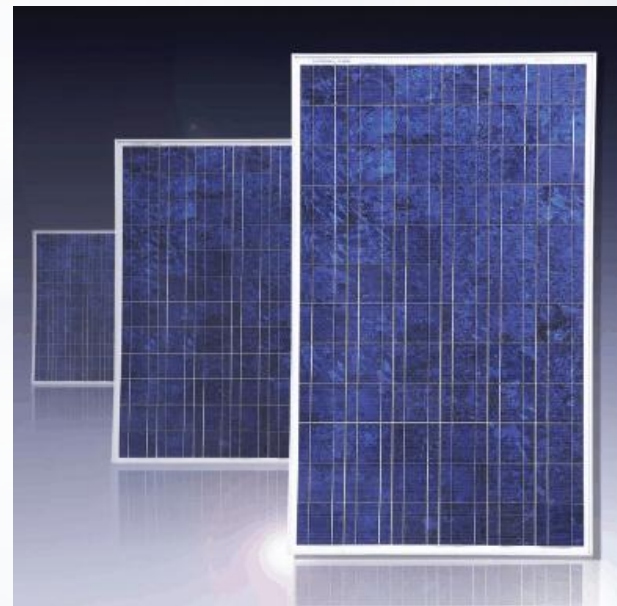
Фотогальванічні панелі

№ п/п	Найменування показника	RCM-270-6PB- 4SW_B1
1	Максимальна потужність, Рм	270Вт
2	Струм короткого замикання, Ік	9,13 А
3	Напруга холостого ходу, Uхх	39,00 В
4	Напруга в режимі видачі максимальної потужності, Uмп	31,18 В
5	Струм в режимі видачі максимальної потужності, Імп	8,66 А
6	Габаритні розміри (Д, Ш, Т), мм	1645x992x35
7	Вага	18,7 кг
8	Відносне значення ефективності	16,5 %

Панелей - 66374 шт.

Блоків - 3017 шт.

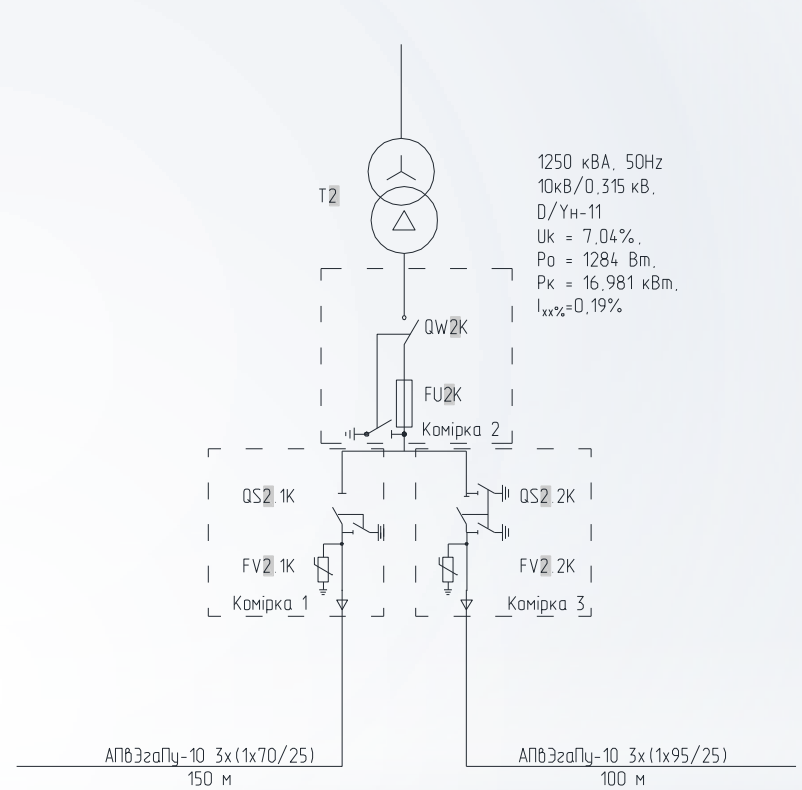
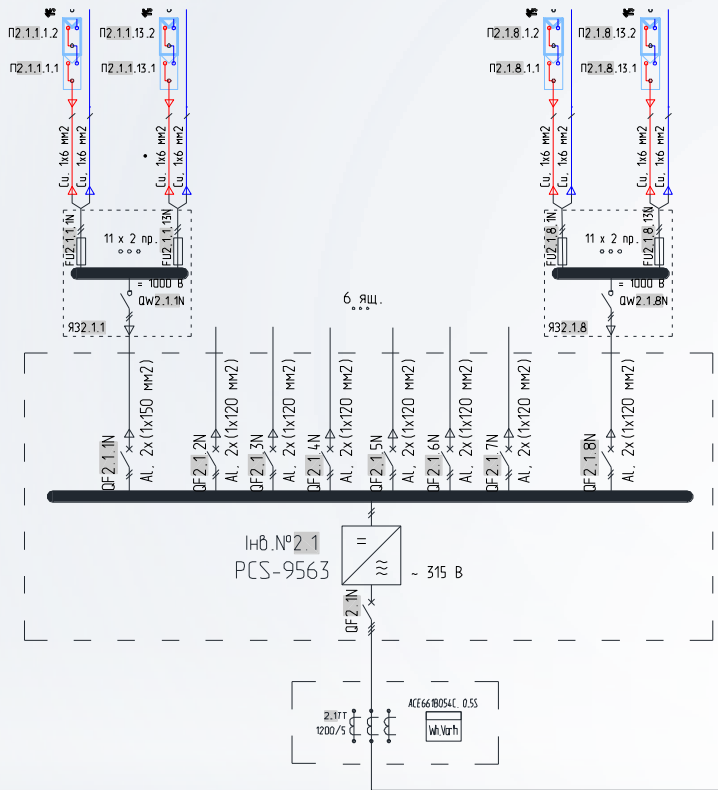
Ящиків з'єднань - 224 шт.



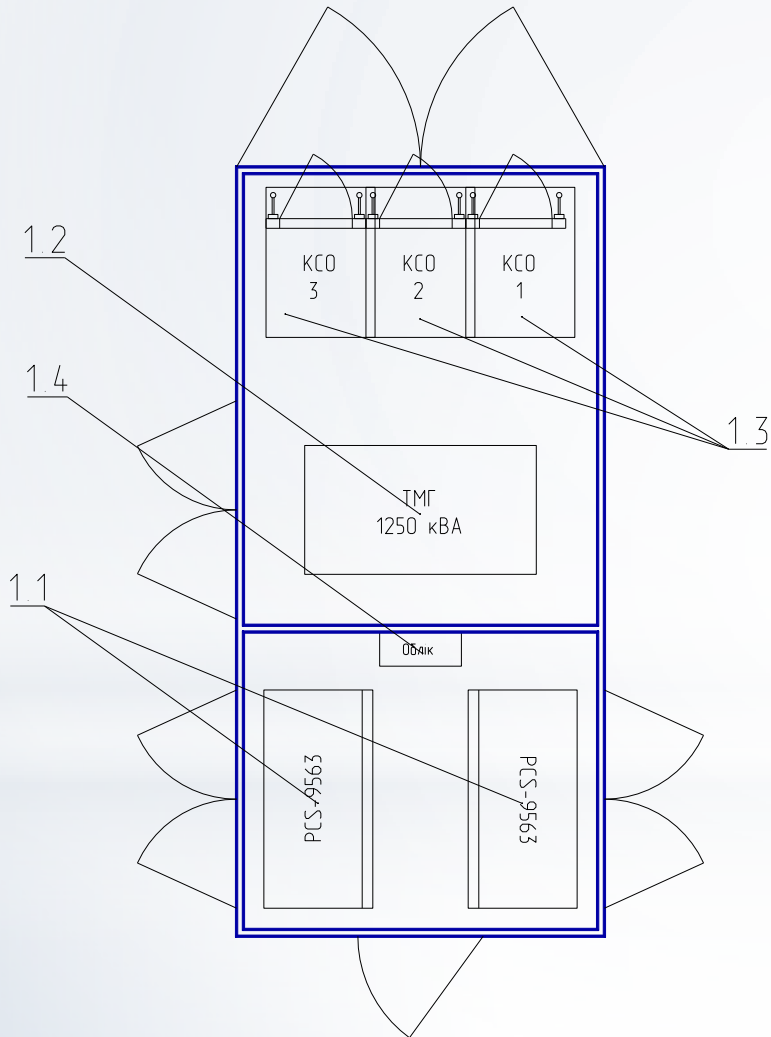
Інвертори

Вхідні параметри інвертора PCS-9563	
Номінальна потужність, кВт	550
Максимальне значення напруги при постійному струмі, В	1000
Оптимальний діапазон напруги, В	500-850
Максимальне значення струму, А	1100
Вихідні параметри інвертора PCS-9563	
Номінальна активна потужність, кВт	500
Максимальний вихідний змінний струм, А	1008
Значення вихідної напруги, В	315
Діапазон $\cos \varphi$	-0,9 ÷ 0,9
ККД, % (max),	98,7
Допустима частота в мережі, Гц	49,5 ÷ 50,2
Загальні параметри інвертора PCS-9563	
Діапазон робочих температур, °С	-25 ÷ 50
Відносна вологість, %	0 ÷ 95, без конденсації вологи
Клас захисту оболонки	IP20
Габаритні розміри (ШхВхГ), мм	1600 x 1800 x 800
Вага, кг	1300

Головна схема електричних з'єднань ФЕС

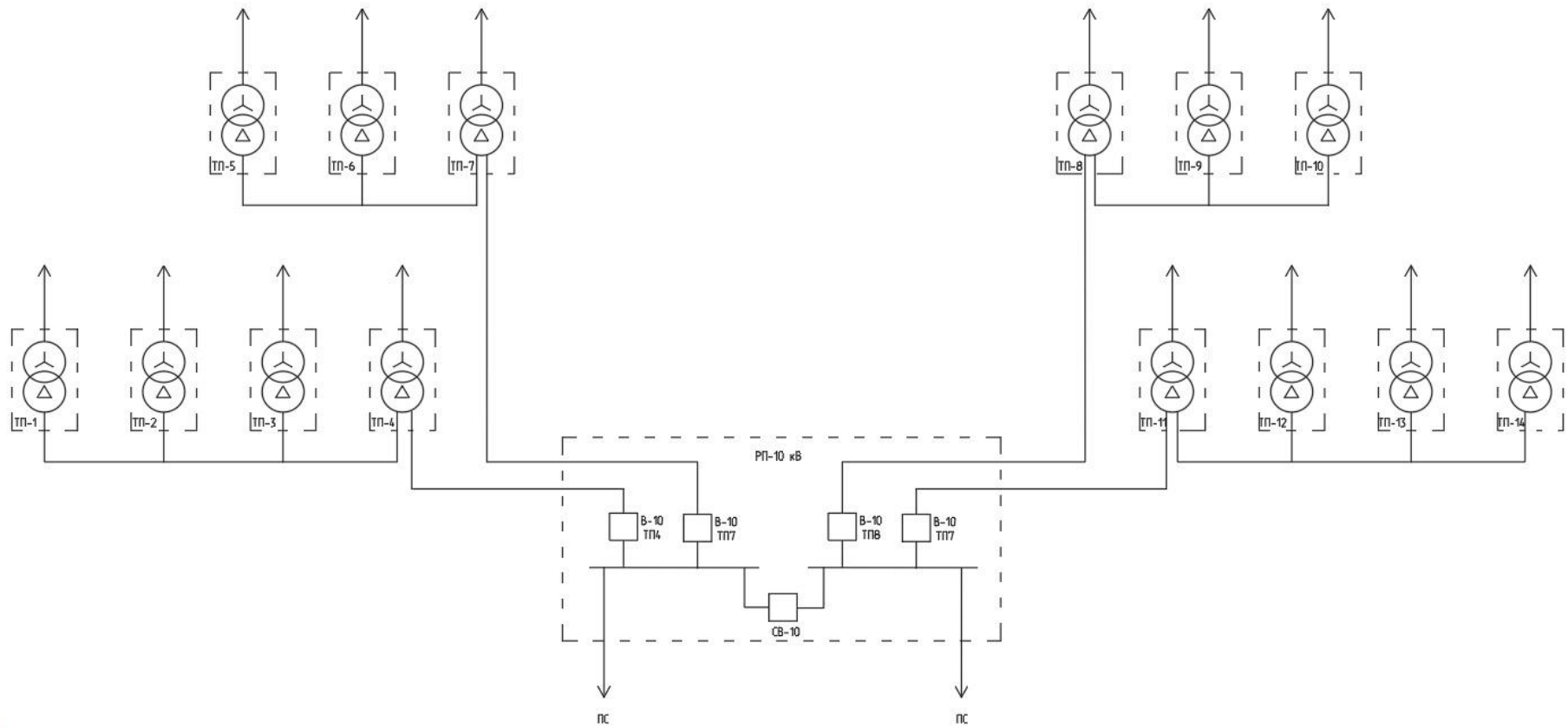


План розміщення обладнання в інверторній станції



Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од., кг
1	PVIS.1000	Інверторна станція комплектно:		
1.1	PCS-9563	Інвертор Uвх=315В, Sном=1250 кВА	2	
1.2	ТМГ-1250/10	Силовий двообмотковий трифазний трансформатор 0,315/10 кВ потужністю 1250 кВА	1	
1.3	КСО393	Комірки 10 кВ	3 (1)	300
1.4		Шафа обліку	1	200

Структурна схема ФЕС

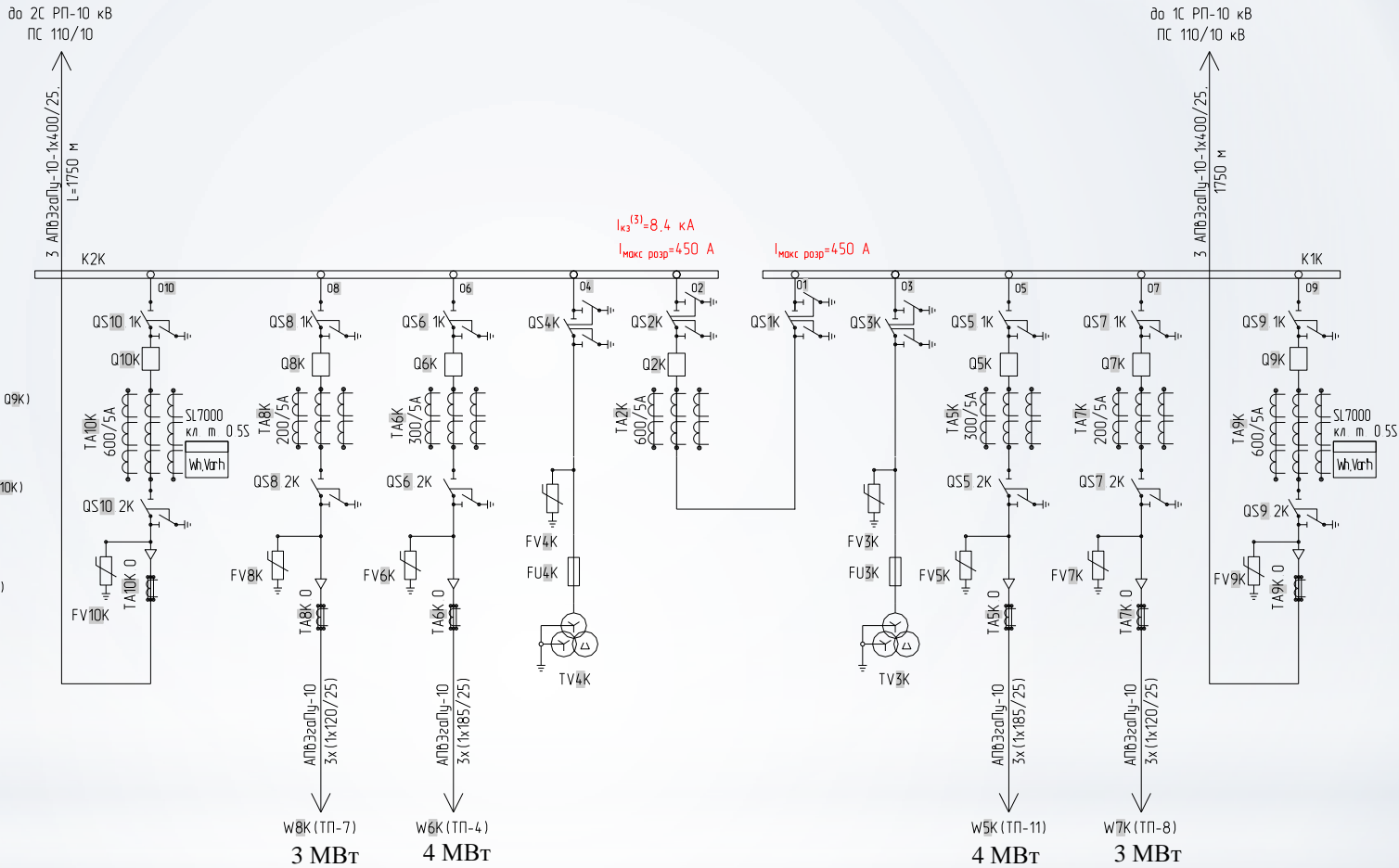


Кабелі для з'днання ТП

№ вітки	Ділянка	Довжина, м	Потужність, кВт	Перетин, мм ²
1	ТП-1 - ТП-2	150	1000	70
	ТП-2 - ТП-3	100	2000	95
	ТП-3 - ТП-4	150	3000	120
	ТП-4 - РП-10	150	4000	185
2	ТП-5 - ТП-6	170	1000	70
	ТП-6 - ТП-7	90	2000	95
	ТП-7 - РП-10	150	3000	120
3	ТП-10 - ТП-9	130	1000	70
	ТП-9 - ТП-8	110	2000	95
	ТП-8 - РП-7	300	3000	120
4	ТП-14 - ТП-13	220	1000	70
	ТП-13 - ТП-12	270	2000	95
	ТП-12 - ТП-11	160	3000	120
	ТП-11 - РП-10	190	4000	185

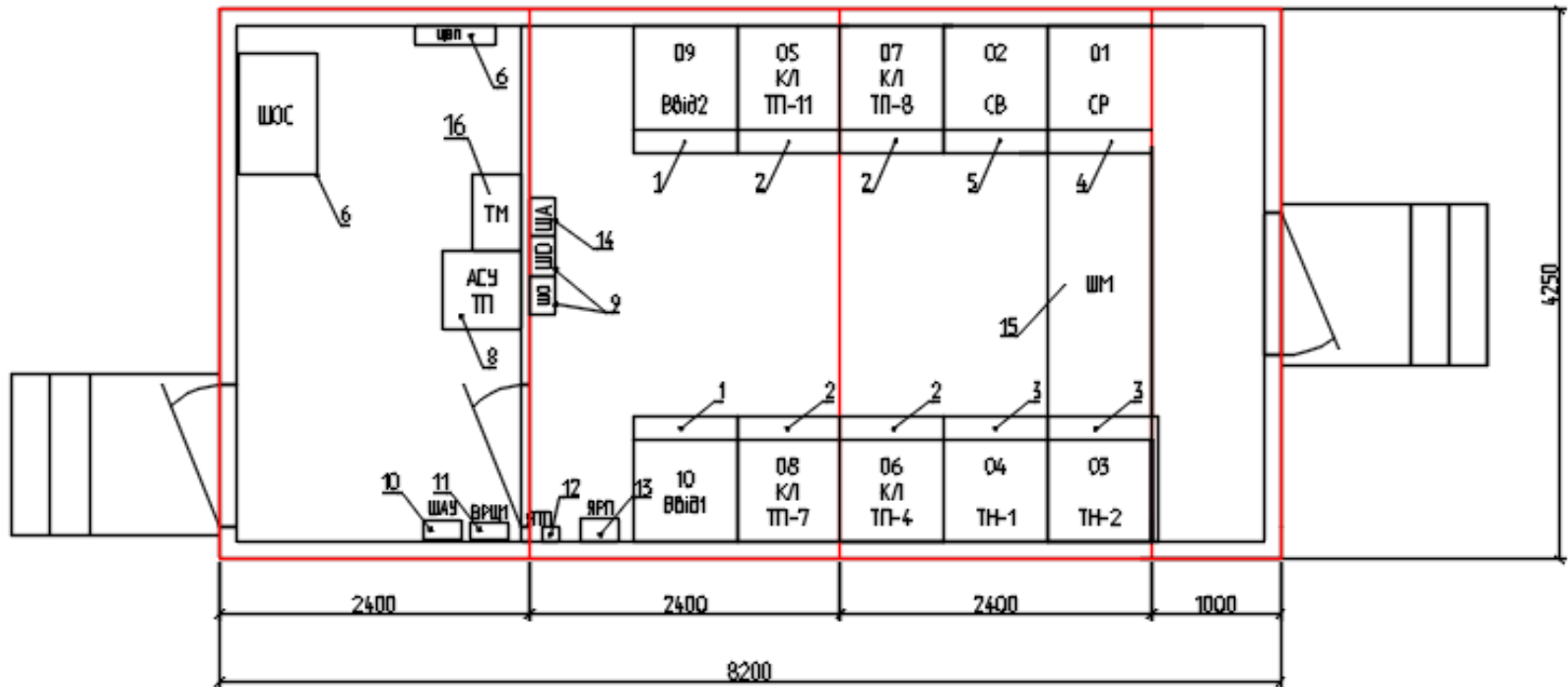
Для об'єднання трансформаторних підстанцій в групі ТП, та під'єднання до РП- 10 кВ використовуються кабелі із зшитого поліетилену типу АПвЭгаПу - 10. Переріз кабелів наведений у таблиці.

Схема розподільчого пункту РП-10 кВ.



- Шины АДЗ1Т 50х5, Iном = 665 А
- РВЗ-10/630-III-У3, 630 А, 10 кВ (QS1К, QS2К)
- РВЗ-10/400-III-У3, 400 А, 10 кВ (QS3К, QS4К)
- РВЗ-10/400-II-У3, 400 А, 10 кВ (QS5 1К - QS8 1К)
- РВЗ-10/630-II-У3, 630 А, 10 кВ (QS10 1К, QS9 1К)
- ВВ/VL-12-25/1000-У2 (Iин=10кВ, Iном =1000А) (Q6К - Q9К)
- Трансформатори струму
- ТЛ-10 300/5 0.5S/10P 5/10 ВА (ТА6К, ТА5К)
- ТЛ-10 200/5 0.5S/10P 5/10 ВА (ТА7К, ТА8К)
- ТЛ-10 600/5 0.5S/10P 5/10 ВА (ТА2К)
- ТЛМ-10 600/5 0.5S/0.5/10P 2.5/5/10 ВА (ТА9К, ТА10К)
- ОПНн-10/12 ("Промсервіс")
- РВЗ-10/400-II-У3, 400 А, 10 кВ (QS5 2К-QS8 2К)
- РВЗ-10/630-II-У3, 630 А, 10 кВ (QS10 2К-QS9 2К)
- Тр-ри струму нульової послідовності
- ТЗЛ-200 60/1, 10P, 2 ВА, 200 мм (ОТА9К 0, ТА10К 0)
- ТЗЛМ-1-2 25/1, 10P, 2 ВА (ТА5К 0 - ТА8К 0)
- Тр-ри напруги
- НТАМИ-10 У3, V3/0.1 V3/0.1.3, 0.5/6P (ТВ3К, ТВ4К)
- (з вбудованими запобіжниками ПКН-011-10)

План розміщення обладнання в РП-10 кВ.

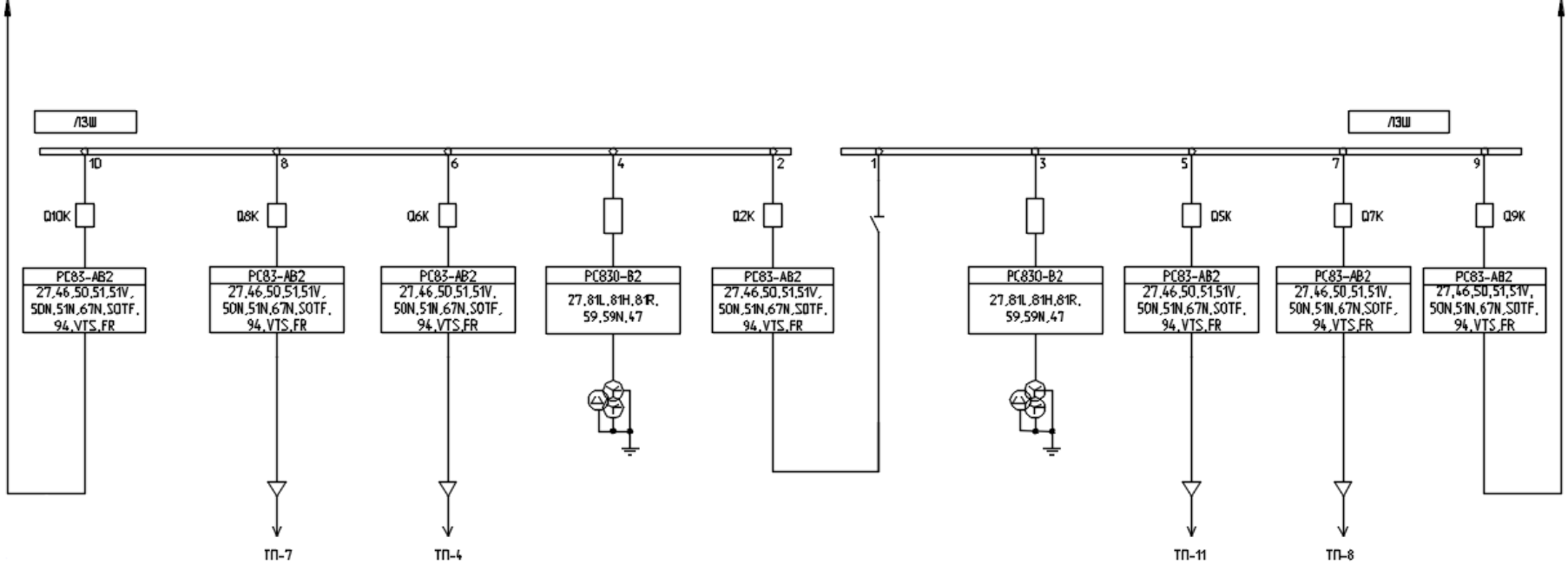


Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од.кг
		Камери 10 кВ		
1	КС0393-17В	Ввідна конірка	2	400
2	КС0393-17В	Лінійна конірка (кабельний дивід)	5	400
3	КС0393-11	Конірка трансформатора напруги 10 кВ	2	400
4	КС0393-14В	Конірка секційного роз'єднувача	1	400
5	КС0393-14В	Конірка секційного вилкача	1	400
6	Нетипова	Шафа оперативного струну	1	580
7	ШРН-2х4В-1	Щит власних потреб	1	
8		Шафа контролера АСУ ТП ФЕС	1	
9	Нетипова (590х300х200)	Шафа обліку	1	
10	ШАУ	Шафа автоматичного управління	1	
11	ВРЦН	Розподільний щит	1	
12	ЯТП	Ящик з понижувальним трансформатором	1	
13	ЯРП	Ящик з рубильником і запобіжниками	1	
14	ША	Шафа автоматики	1	
15	Нетиповий	Шинний ніс	1	
16	ТМ	Шафа телемеханіки	1	

Релейний захист

до 2С РП-10 кВ
ПС 110/10 кВ

до 1С РП-10 кВ
ПС 110/10 кВ



PC83-AB2 Захист, автоматика та управління відносно на лінійно-камірков 10 кВ з наступними функціями:
 50,51 - 4-ох ступеневий максимальний струмовий захист від міжфазних коротких замикань (КЗ);
 51V - струмовий захист від міжфазних коротких замикань (КЗ) з пуском по мінімальній лінійній напрузі;
 50N,51N,67N - 2-ох ступеневий максимальний струмовий захист нульової послідовності від однофазних коротких замикань (КЗ) по розрахунковому чи виміряному струму НП;
 46 - 2-ох ступеневий струмовий захист зворотної послідовності;
 27 - захист від зниження напруги прямої послідовності;
 SOTF - прискорення захистів при увімкненні на пошкодження;
 94 - управління вимикачем;
 79 - прифазне автоматичне подворне увімкнення;
 контроль кіл увімкнення/вимкнення;
 2 групи устаток;
 VTS - контроль справності кіл змінної напруги;
 FR - реєстратор подій, осцилограф.

PC830-B2 - захист, автоматика, управління ТН-10 кВ з наступними функціями:
 27 - захист від зниження напруги прямої послідовності;
 81L,81H,81R - захист від зниження/підвищення частоти, по швидкості зміни частоти;
 59 - захист максимальної напруги прямої послідовності;
 59N - захист максимальної напруги нульової послідовності;
 47 - захист від підвищення напруги зворотної послідовності.

ЛЗШ - логічний захист шин 10 кВ.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!