

# ОАО "Беларуськалий"

Шифр проекта:

1ЭЦ.116-01-АЭП

Название проекта:

1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного  
устройства наружной установки

КРУН-6кВ

Стадия С

2025

Ведомость чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Схема автоматизации	
3	Схема структурная комплекса технических средств (начало)	
4	Схема структурная комплекса технических средств (продолжение)	
5	Схема структурная комплекса технических средств (окончание)	
6	Схема электрическая принципиальная питания шкафа автоматизации и сети	
7	Схема электрическая принципиальная питания шкафа ТШ-1-ГПП1 (фрагмент)	
8	Схема электрическая принципиальная подключения счетчиков КРУН к сети Ethernet	
9	Схема электрическая принципиальная подключения измерителей мощности КРУН	
10	Схема электрическая принципиальная дискретных входных сигналов МПК А8000 (начало)	
11	Схема электрическая принципиальная дискретных входных сигналов МПК А8000 (продолжение)	
12	Схема электрическая принципиальная дискретных входных сигналов МПК А8000 (окончание)	
13	Чертеж расположения оборудования и внешних проводок	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Прилагаемые документы	
1ЭЦ.116-01-АЭП.С1	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
1ЭЦ.116-01-АЭП.ТЭ4	Таблица соединений внешних проводок	
1ЭЦ.116-01-АЭП	Смета	
Рег. N 58197 от 29.09.2025 г.	Задание на проектирование	
Рег. N 62247 от 15.10.2025 г.	Задание на проектирование (дополнение)	
1ЭЦ.116-01-АЭП.ПЗ	Пояснительная записка	
Исх. N 34/273 от 16.10.2025г	Задание в ПУП «Калийпроект»	

Общие указания

Проект выполнен на основании задания на проектирование, разработанного согласно задания ПУП «Калийпроект» Исх. № 01-06/2366 от 15.09.2025г.


Чертежи разработаны в соответствии с ТНПА:






- 1) СН 1.02.02-2023 "Состав и содержание проектной документации";
- 2) ТКП 339-2022 "Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний";
- 3) СТБ 2255-2023 "Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной документации";
- 4) "Правила устройства электроустановок. Шестое издание с изменениями и дополнениями";
- 5) ГОСТ 21.110-2013 "Система проектной документации для строительства. Спецификация оборудования, изделий и материалов";
- 6) СП 4.04.06-2024 "Монтаж электротехнических устройств".

При закупке оборудования с техническими характеристиками и параметрами, отличающимися от приведенных в спецификациях оборудования, влияющими на технико-экономические показатели объекта, безопасность объекта и/или влекущими увеличение сметной стоимости, в разработанную проектную документацию вносятся изменения по заданию заказчика на основании паспортных данных фактически закупленного оборудования, предоставляемых заказчиком.


Заводские защитные покрытия металлоизделий (труб, профилей, швеллеров, листов, проволоки, лотков, коробов и т.п.) от коррозии, поврежденные в процессе транспортирования, хранения и монтажа, восстановить на монтажной площадке.

Настоящей подписью утверждаю комплект чертежей.

ГИП  Е.И. Анциферова

						1ЭЦ.116-01-АЭП			
						1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки			
Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата	КРУН-6кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маруга			10.25		С	1	13
Проверил		Ворошкевич			10.25	Общие данные	ОАО "Беларуськалий" БПКР УА		
Н.Контр.		Ворошкевич			10.25				
Нач. ЛА		Федотов			10.25				
Утвердил		Анциферова			10.25				

Согласовано



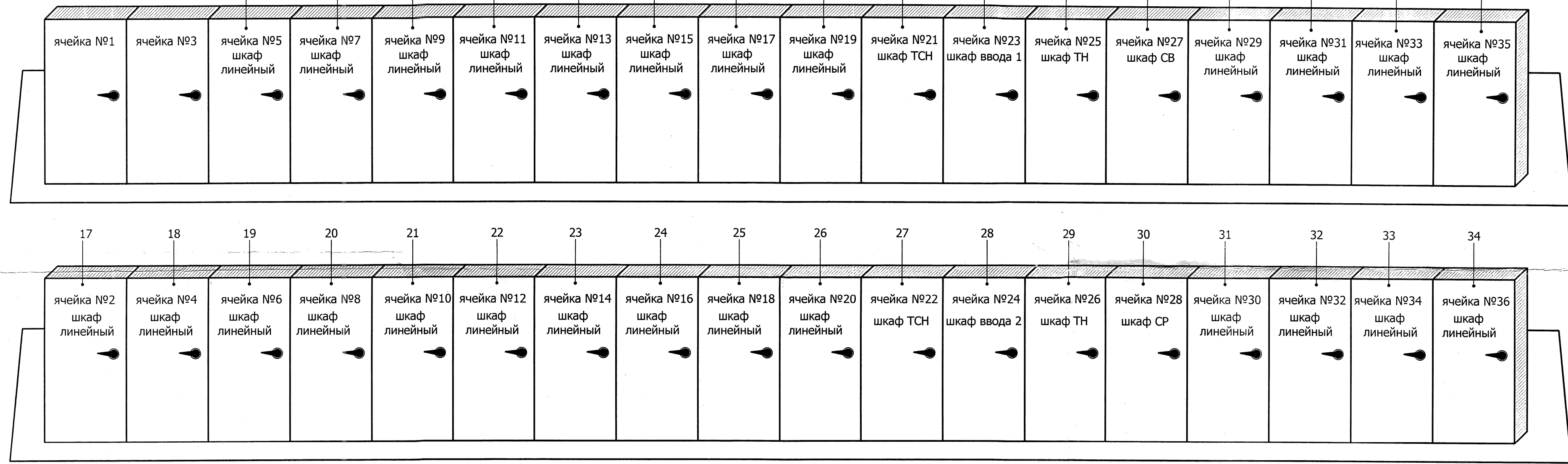
Зам. на инв. Н

Взаим. инв. Н

Подп. и дата

Инв. N подп.






КРУН-6кВ



Ячейки №1,3 МПК А8000	DI	1	Выключатель вакуумный ячейки 5 включен
		2	Выключатель вакуумный ячейки 5 отключен
		3	Отключение от защит ячейки 5
		4	Неисправность защит ячейки 5
		5	Выключатель вакуумный ячейки 7 включен
		6	Выключатель вакуумный ячейки 7 отключен
		7	Отключение от защит ячейки 7
		8	Неисправность защит ячейки 7
		9	Выключатель вакуумный ячейки 9 включен
		10	Выключатель вакуумный ячейки 9 отключен
		11	Отключение от защит ячейки 9
		12	Неисправность защит ячейки 9
		13	Выключатель вакуумный ячейки 11 включен
		14	Выключатель вакуумный ячейки 11 отключен
		15	Отключение от защит ячейки 11
		16	Неисправность защит ячейки 11
		17	Выключатель вакуумный ячейки 13 включен
		18	Выключатель вакуумный ячейки 13 отключен
		19	Отключение от защит ячейки 13
		20	Неисправность защит ячейки 13
		21	Выключатель вакуумный ячейки 15 включен
		22	Выключатель вакуумный ячейки 15 отключен
		23	Отключение от защит ячейки 15
		24	Неисправность защит ячейки 15
		25	Выключатель вакуумный ячейки 17 включен
		26	Выключатель вакуумный ячейки 17 отключен
		27	Отключение от защит ячейки 17
		28	Неисправность защит ячейки 17
		29	Выключатель вакуумный ячейки 19 включен
		30	Выключатель вакуумный ячейки 19 отключен
		31	Отключение от защит ячейки 19
		32	Неисправность защит ячейки 19
		33	Выкатная тележка ячейки 21 вкачена
		34	Выкатная тележка ячейки 21 выкачена
		35	Выключатель вакуумный ячейки 23 включен
		36	Выключатель вакуумный ячейки 23 отключен
		37	Отключение от защит ячейки 23
		38	Неисправность защит ячейки 23
		39	Отключение от защит ячейки 25
		40	Неисправность защит ячейки 25
		41	Выключатель вакуумный ячейки 27 включен
		42	Выключатель вакуумный ячейки 27 отключен
		43	Отключение от защит ячейки 27
		44	Неисправность защит ячейки 27
		45	Выключатель вакуумный ячейки 29 включен
		46	Выключатель вакуумный ячейки 29 отключен
		47	Отключение от защит ячейки 29
		48	Неисправность защит ячейки 29
		49	Выключатель вакуумный ячейки 31 включен
		50	Выключатель вакуумный ячейки 31 отключен
		51	Отключение от защит ячейки 31
		52	Неисправность защит ячейки 31
		53	Выключатель вакуумный ячейки 33 включен
		54	Выключатель вакуумный ячейки 33 отключен
		55	Отключение от защит ячейки 33
		56	Неисправность защит ячейки 33
		57	Выключатель вакуумный ячейки 35 включен
		58	Выключатель вакуумный ячейки 35 отключен
		59	Отключение от защит ячейки 35
		60	Неисправность защит ячейки 35
		61	Выключатель вакуумный ячейки 2 включен
		62	Выключатель вакуумный ячейки 2 отключен
		63	Отключение от защит ячейки 2
		64	Неисправность защит ячейки 2
		65	Выключатель вакуумный ячейки 4 включен
		66	Выключатель вакуумный ячейки 4 отключен
		67	Отключение от защит ячейки 4
		68	Неисправность защит ячейки 4
		69	Выключатель вакуумный ячейки 6 включен
		70	Выключатель вакуумный ячейки 6 отключен
		71	Отключение от защит ячейки 6
		72	Неисправность защит ячейки 6
		73	Выключатель вакуумный ячейки 8 включен
		74	Выключатель вакуумный ячейки 8 отключен
		75	Отключение от защит ячейки 8
		76	Неисправность защит ячейки 8

Ячейки №1,3 МПК А8000	DI		
		○	Выключатель вакуумный ячейки 10 включен
		○	Выключатель вакуумный ячейки 10 отключен
		○	Отключение от защит ячейки 10
		○	Неисправность защит ячейки 10
		○	Выключатель вакуумный ячейки 12 включен
		○	Выключатель вакуумный ячейки 12 отключен
		○	Отключение от защит ячейки 12
		○	Неисправность защит ячейки 12
		○	Выключатель вакуумный ячейки 14 включен
		○	Выключатель вакуумный ячейки 14 отключен
		○	Отключение от защит ячейки 14
		○	Неисправность защит ячейки 14
		○	Выключатель вакуумный ячейки 16 включен
		○	Выключатель вакуумный ячейки 16 отключен
		○	Отключение от защит ячейки 16
		○	Неисправность защит ячейки 16
		○	Выключатель вакуумный ячейки 18 включен
		○	Выключатель вакуумный ячейки 18 отключен
		○	Отключение от защит ячейки 18
		○	Неисправность защит ячейки 18
		○	Выключатель вакуумный ячейки 20 включен
		○	Выключатель вакуумный ячейки 20 отключен
		○	Отключение от защит ячейки 20
		○	Неисправность защит ячейки 20
		○	Выкатная тележка ячейки 22 выкачена
		○	Выкатная тележка ячейки 22 выкачена
		○	Выключатель вакуумный ячейки 24 включен
		○	Выключатель вакуумный ячейки 24 отключен
		○	Отключение от защит ячейки 24
		○	Неисправность защит ячейки 24
		○	Отключение от защит ячейки 26
		○	Неисправность защит ячейки 26
		○	Выкатная тележка ячейки 28 выкачена
○	Выкатная тележка ячейки 28 выкачена		
○	Выключатель вакуумный ячейки 30 включен		
○	Выключатель вакуумный ячейки 30 отключен		
○	Отключение от защит ячейки 30		
○	Неисправность защит ячейки 30		
○	Выключатель вакуумный ячейки 32 включен		
○	Выключатель вакуумный ячейки 32 отключен		
○	Отключение от защит ячейки 32		
○	Неисправность защит ячейки 32		
○	Выключатель вакуумный ячейки 34 включен		
○	Выключатель вакуумный ячейки 34 отключен		
○	Отключение от защит ячейки 34		
○	Неисправность защит ячейки 34		
○	Выключатель вакуумный ячейки 36 включен		
○	Выключатель вакуумный ячейки 36 отключен		
○	Отключение от защит ячейки 36		
○	Неисправность защит ячейки 36		

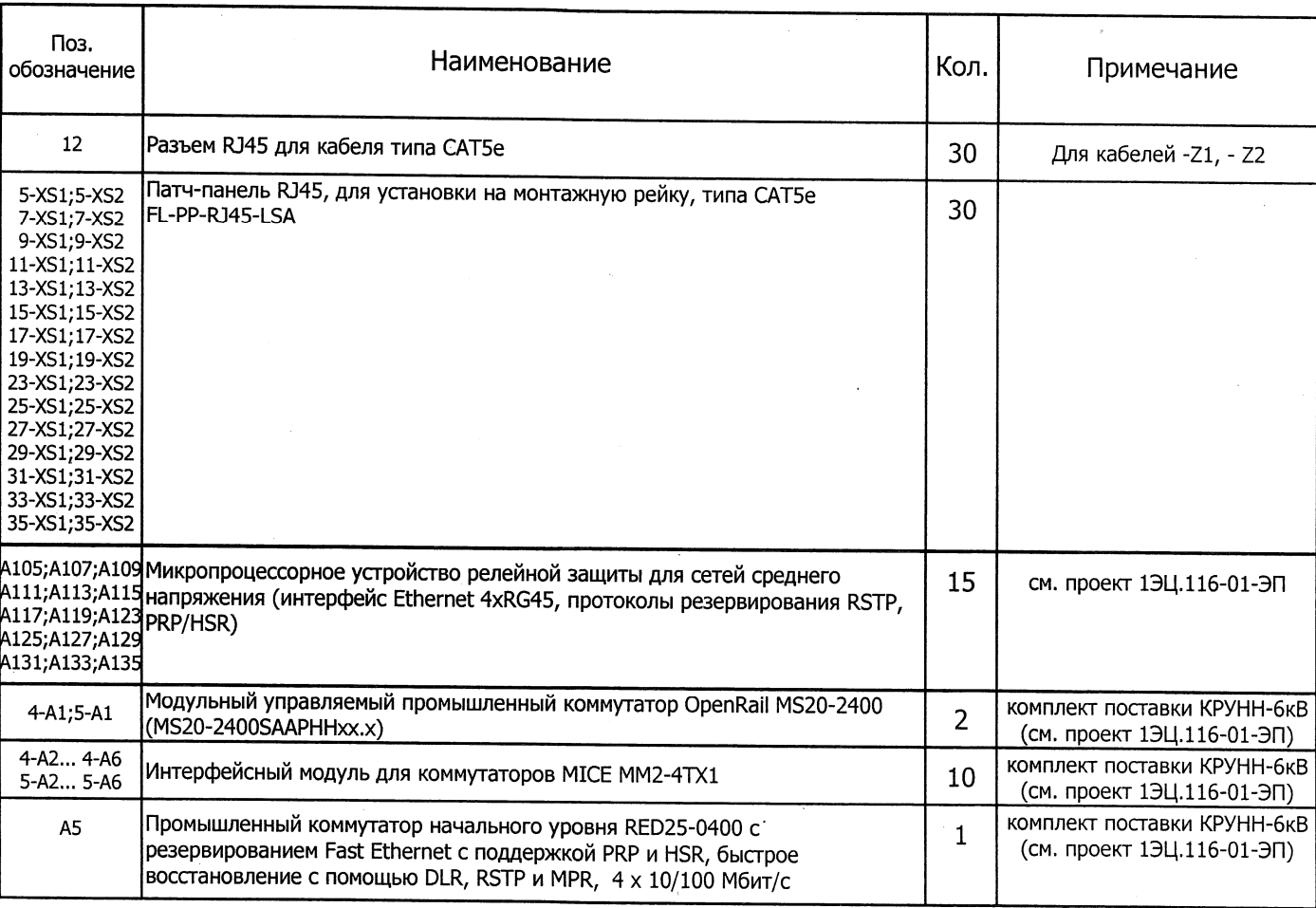
1. Расположение ячеек показано условно.

						1ЭЦ.116-01-АЭП			
						1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки			
Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата	КРУН-6кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маруга			10.25		С	2	
Проверил		Ворошкевич			10.25	Схема автоматизации  ОАО "Беларуськалий" БПКР УА			
Н.Контр.		Ворошкевич			10.25				
Нач. ЛА		Анциферова			10.25				
Утвердил		Анциферова			10.25				

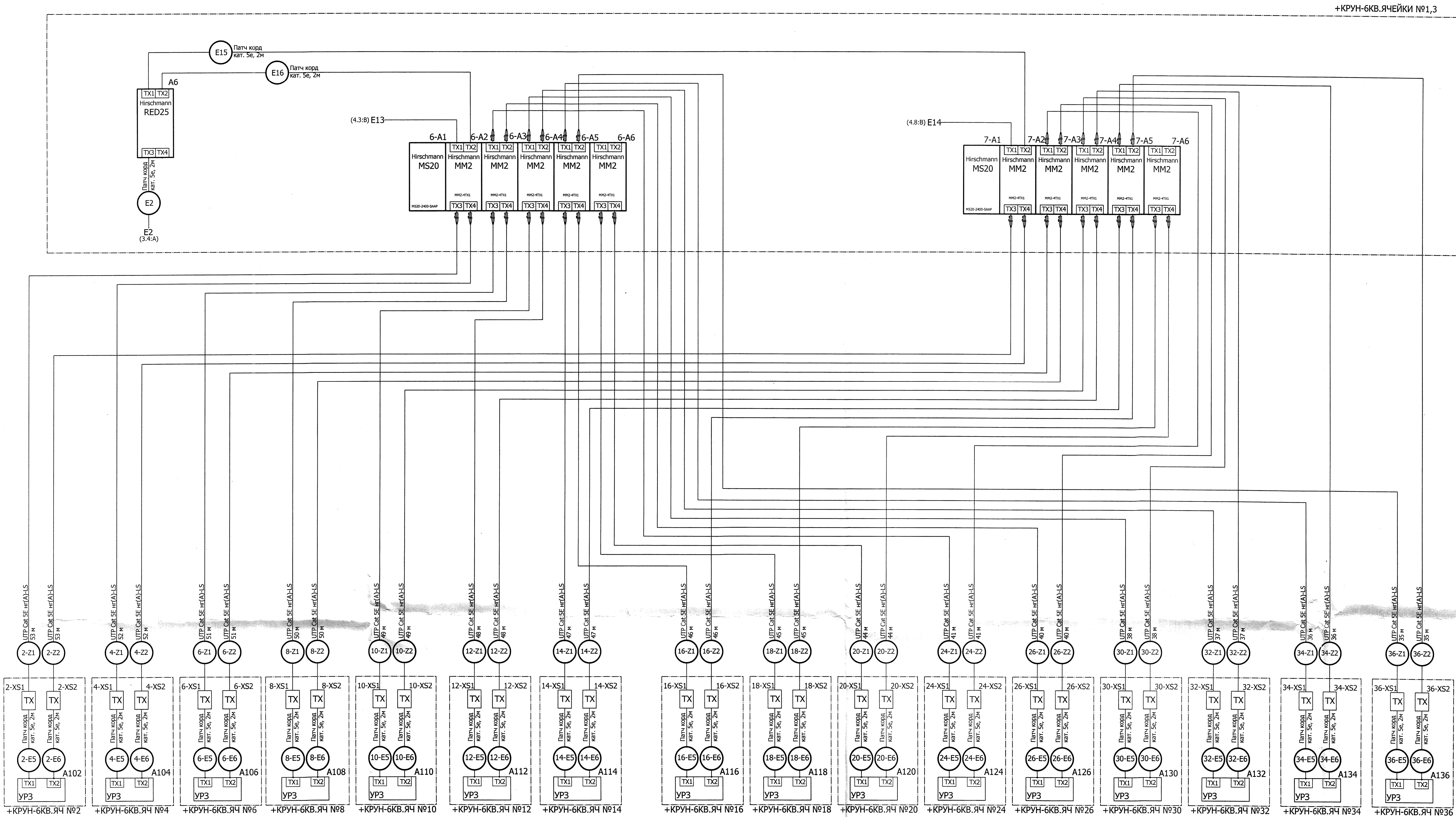






[illegible]

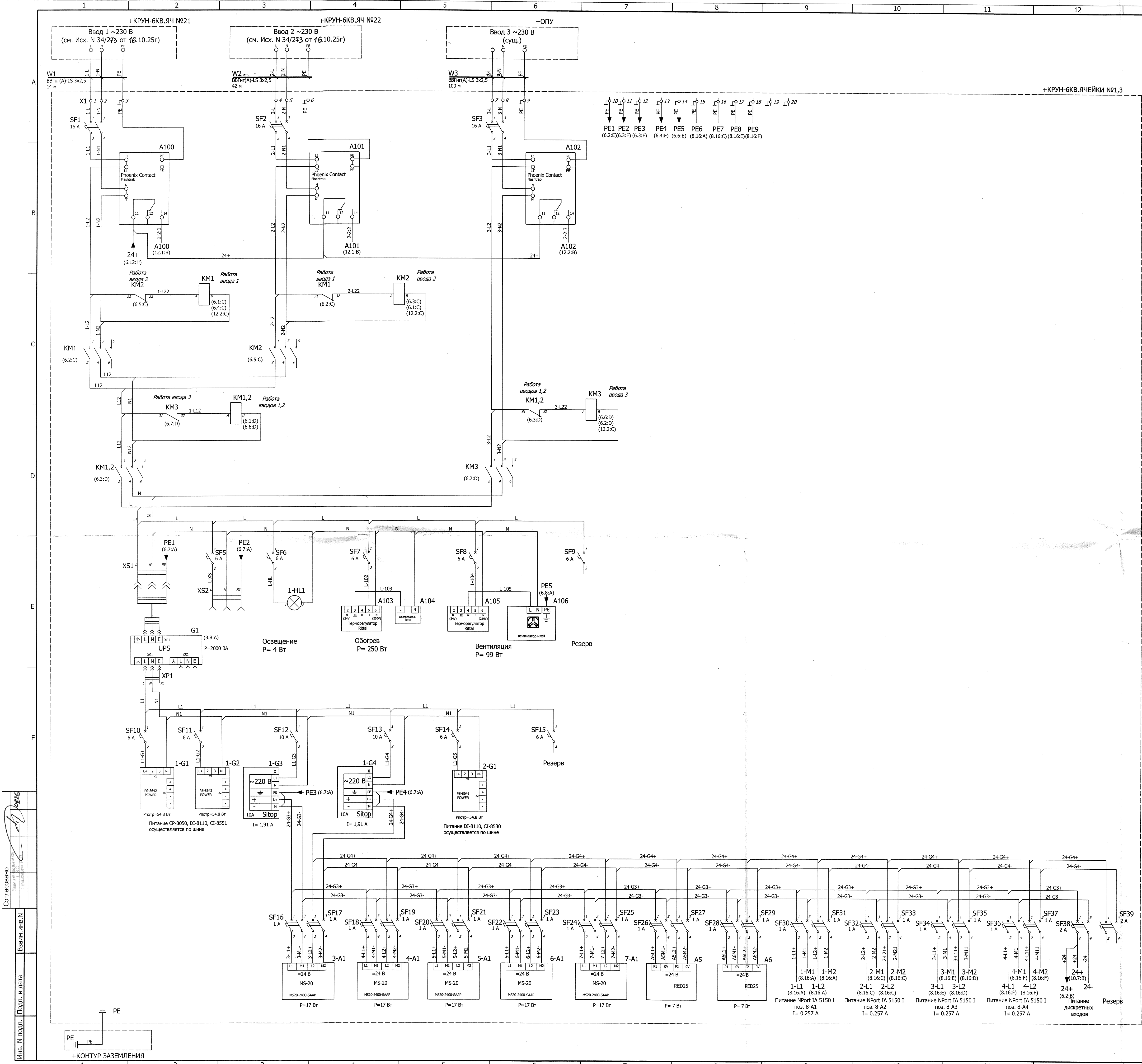
Согласовано  
Специальный представитель  
Инв. № подл. Подп. и дата  
Взам. инв. №



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
12	Разъем RJ45 для кабеля типа CAT5e	32	Для кабелей -Z1, - Z2
2-XS1;2-XS2 4-XS1;4-XS2 6-XS1;6-XS2 8-XS1;8-XS2 10-XS1;10-XS2 12-XS1;12-XS2 14-XS1;14-XS2 16-XS1;16-XS2 18-XS1;18-XS2 20-XS1;20-XS2 24-XS1;24-XS2 26-XS1;26-XS2 30-XS1;30-XS2 32-XS1;32-XS2 34-XS1;34-XS2 36-XS1;36-XS2	Патч-панель RJ45, для установки на монтажную рейку, типа CAT5e FL-PP-RJ45-LSA	32	
A102;A104;A106 A108;A110;A112 A114;A116;A118 A120;A122;A124 A126;A128;A130 A132;A134 A136	Микропроцессорное устройство релейной защиты для сетей среднего напряжения (интерфейс Ethernet 4xRG45, протоколы резервирования RSTP, PRP/HSR)	16	см. проект 1ЭЦ.116-01-ЭП
6-A1;7-A1	Модульный управляемый промышленный коммутатор OpenRail MS20-2400 (MS20-2400SAAPHNxx.x)	2	комплект поставки КРУНН-6КВ (см. проект 1ЭЦ.116-01-ЭП)
6-A2... 6-A6 7-A2... 7-A6	Интерфейсный модуль для коммутаторов MICE MM2-4TX1	10	комплект поставки КРУНН-6КВ (см. проект 1ЭЦ.116-01-ЭП)
A6	Промышленный коммутатор начального уровня RED25-0400 с резервированием Fast Ethernet с поддержкой PRP и HSR, быстрое восстановление с помощью DLR, RSTP и MPR, 4 x 10/100 Мбит/с	1	комплект поставки КРУНН-6КВ (см. проект 1ЭЦ.116-01-ЭП)

1ЭЦ.116-01-АЭП			
1РУ. ЦЭС. Строительство комплексного распределительного устройства наружной установки			
Изм. Кол. Лист N док. Подпись Дата	Разраб. Маруга	10.25	
Проверил Воронкевич	Н.Контр. Воронкевич	10.25	
Нач. ЛА А.И.Исупов	Утвердил Ациферова	10.25	
КРУН-6КВ		Стадия	Лист
		C	5
Схема структурная комплекса технических средств (окончание)		ОАО "Беларуськалий" БПКР УА	
13	14	15	16 Формат А1





Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1-HL1	Светильник светодиодный ДБО 3001, 4 Вт, ~230 В	1	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
KM1; KM2; KM3	Электромагнитный контактор ПМЛ-1161ДМ, Iном=16 А, без теплового реле, неревверсивный, степень защиты IP20, 1 н.з.-контакт, Uкат=220 В	4	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
KM1; KM2; KM3	Приставка контактная ПКЛ-1104	4	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
XP1	Разъем разборный WELL SHIN WS-003B	1	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
XS1; XS2	Розетка на DIN рейку PAp10-3-ОП	2	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
SF1... SF3	Выключатель автоматический модульный двухполюсный типа S202-C16, характеристика срабатывания С, номинальный ток In=16А, номинальное рабочее напряжение 400 В переменного тока, отключающая способность 6кА, возможность применения в цепях постоянного тока напряжением от 12 до 72 В, соответствие IEC 60947-2	3	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
SF5... SF11 SF14; SF15	Выключатель автоматический модульный однополюсный типа S201-C6, характеристика срабатывания С, номинальный ток In=6А, номинальное рабочее напряжение 230 В переменного тока, отключающая способность 6кА, возможность применения в цепях постоянного тока напряжением от 12 до 72 В, соответствие IEC 60947-2	9	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
SF12; SF13	Выключатель автоматический модульный однополюсный типа S201-C10, характеристика срабатывания С, номинальный ток In=10А, номинальное рабочее напряжение 230 В переменного тока, отключающая способность 6кА, возможность применения в цепях постоянного тока напряжением от 12 до 72 В, соответствие IEC 60947-2	2	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
SF16... SF37	Выключатель автоматический модульный двухполюсный типа S202-C1, характеристика срабатывания С, номинальный ток In=1А, номинальное рабочее напряжение 400 В переменного тока, отключающая способность 6кА, возможность применения в цепях постоянного тока напряжением от 12 до 72 В, соответствие IEC 60947-2	22	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
SF38; SF39	Выключатель автоматический модульный двухполюсный типа S202-C2, характеристика срабатывания С, номинальный ток In=2А, номинальное рабочее напряжение 400 В переменного тока, отключающая способность 6кА, возможность применения в цепях постоянного тока напряжением от 12 до 72 В, соответствие IEC 60947-2	2	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
G1	Источник бесперебойного питания Eaton 9SX 2000i (9SX2000i), класса On-line с двойным преобразованием, P=2000 ВА, 230 В, корпус для напольной установки, входная розетка IEC-320-C20 (10А), розетки на выходе IEC-320-C13 (10А), 1 порт USB + 1 последовательный порт RS232 + 1 мини-терминал для дистанционного выключения питания + 1 мини-клеммный блок для выходного реле, 1 слот для карт Network-M2, Network-MS, Modbus-MS или Relay-MS, без кабеля питания	1	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
3-A1; 4-A1; 5-A1 6-A1; 7-A1	Модульный управляемый промышленный коммутатор OpenRail MS20-2400 (MS20-2400SAAPHbox.x)	5	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
A5; A6	Промышленный коммутатор начального уровня RED25-0400 с резервированием Fast Ethernet с поддержкой PRP и HSR, быстрое восстановление с помощью DLR, RSTP и MRP, 4 x 10/100 Mbit/s	2	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
X1	Проходная клемма с пружинными контактами ST 2,5, сечение подключаемых проводников 0,2 - 2,5 мм², ширина клеммы 5,2 мм	6	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
X1	Заземляющая клемма с пружинными контактами ST 2,5-PE, сечение подключаемых проводников 0,2 - 2,5 мм², ширина клеммы 5,2 мм	14	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
A100... A102	Комбинация разрядников типа 1+2-FLT-SEC-T1+T2-1S-350/25-FM	3	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
A103; A105	Регулятор температуры внутри распределительного шкафа Rittal 3110.000	2	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
A104	Обогреватель с вентилятором 3105.390 для распределительного шкафа	1	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
A105	Фильтрующий вентилятор 3245.500 для распределительного шкафа	1	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
A106	Выходной фильтр 3243.200 для распределительного шкафа	1	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
1-G1; 1-G2; 2-G1	Блок питания PS-8642 (45 Вт)	3	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)
1-G3; 1-G4	Блок питания Sitop smart PSU1005 10A ~220 В/24 В, Iвых=10 А	2	комплект поставки КРУНН-6кВ (см. проект 13Ц.116-01-ЭП)

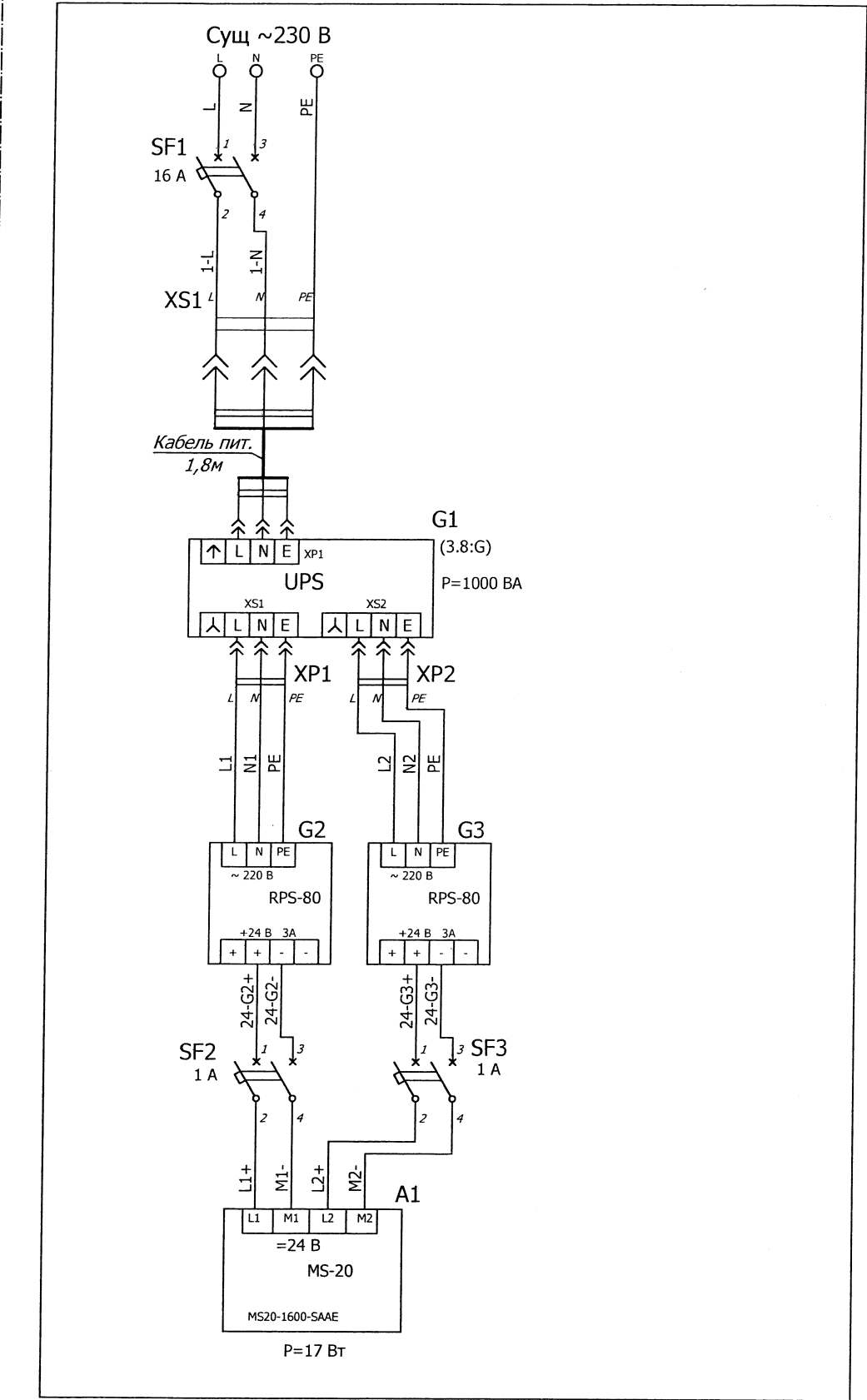
1. Монтаж цепей ввода-вывода выполнить проводом НВ 1х0,35, заземления выполнить проводом ПВЗ 1х2,5, остальных цепей - проводом ПВЗ 1х1,0.

						1ЭЦ.116-01-АЭП			
						1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки			
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	КРУН-6кВ	Стadia	Лист	Листов
Разраб.		Маруга		<i>М.М.М.</i>	10.25		С	6	
Проверил		Ворошкевич		<i>В.В.В.</i>	10.25	Схема электрическая принципиальная питания шкафа автоматизации и сети			
Н.Контр.		Ворошкевич		<i>В.В.В.</i>	10.25				
Утвердил		Анциферова		<i>А.А.А.</i>	10.25	ОАО "Беларуськалий" БПКР УА			







+ЭЛЕКТРОЩИТОВАЯ ЗДАНИЯ ДАУПЭ

+ШКАФ ТШ-1-ГПП1



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Модульный управляемый промышленный коммутатор OpenRail MS20-1600 (MS20-1600SAAРННхх.х)	1	Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1
G1	Источник бесперебойного питания Eaton 9SX 1000i Rack2U (9SX1000IR), класса On-line с двойным преобразованием, P=1000 ВА, 230 В, конфигурация в стойку, входная розетка IEC-320-C20 (10А), розетки на выходе IEC-320-C13 (10А), 1 порт USB + 1 последовательный порт RS232 + 1 мини-терминал для дистанционного выключения питания + 1 мини-клеммный блок для выходного реле, 1 слот для карт Network-M2, Network-MS, ModBus-MS или Relay-MS, без кабеля питания	1	Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1
G2;G3	Блок питания RPS-80, ~220 В/=24 В, Iвых=3 А	2	Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1
SF1	Выключатель автоматический модульный двухполюсный типа S202-C16, характеристика срабатывания C, номинальный ток In=16А, номинальное рабочее напряжение 400 В переменного тока, отключающая способность 6кА, возможность применения в цепях постоянного тока напряжением от 12 до 72 В, соответствие IEC 60947-2	1	Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1
SF2;SF3	Выключатель автоматический модульный двухполюсный типа S202-C1, характеристика срабатывания C, номинальный ток In=1А, номинальное рабочее напряжение 400 В переменного тока, отключающая способность 6кА, возможность применения в цепях постоянного тока напряжением от 12 до 72 В, соответствие IEC 60947-2	2	Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1
XP1;XP2	Разъем разборный WELL SHIN WS-003B	2	Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1
XS1	Розетка на DIN рейку PAp10-3-ОП	1	Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1

1. Расположение аппаратуры в шкафу ТШ-1-ГПП1 показано условно.
2. Аппаратуру приведенную на данной схеме установить на свободном месте в шкафу ТШ-1-ГПП1.

						1ЭЦ.116-01-АЭП			
						1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки			
Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата	КРУН-6кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маруга			10.25		С	7	
Проверил		Ворошкевич			10.25	Схема электрическая принципиальная питания шкафа ТШ-1-ГПП1 (фрагмент)	ОАО "Беларуськалий" БПКР УА		
Н.Контр.		Ворошкевич			10.25				
Утвердил		Анциферова			10.25				

Согласовано

Взаим. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.





Согласовано

Изм. № 1

Взаим. инв. №	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2-Р4; 19-Р3; 20-Р3; 24-Р4	Резистор МЛТ-0,5 120 Ом	4	
2	ХТ32... ХТ62	Разветвитель ПР-3 интерфейса RS-485	31	
3	Р1... Р3; Р5	Резистор МЛТ-0,5 120 Ом	4	комплект поставки КРУН-6кВ (см. проект 1ЭЦ.116-01-ЭП)
4	Х2	Разделительная клемма с универсальной разделительной зоной для подсоединения штекеров для радиодеталей UDK 4-TG	4	комплект поставки КРУН-6кВ (см. проект 1ЭЦ.116-01-ЭП)
5	1-А10; 1-А11	SICAM A-8000, коммуникационный модуль CI-8551 (RS-232, RS-485, RS-422)	2	комплект поставки КРУН-6кВ (см. проект 1ЭЦ.116-01-ЭП)
6	А52; А54... А70 А74... А77 А79... А86	Измеритель мощности РМ 2130 (Коммуникационный порт RS485 по Modbus RTU). Тип измерения: полная, активная и реактивная мощность, ток, напряжение, частота активной и реактивной энергии, коэффициент мощности	31	см. проект 1ЭЦ.116-01-ЭП

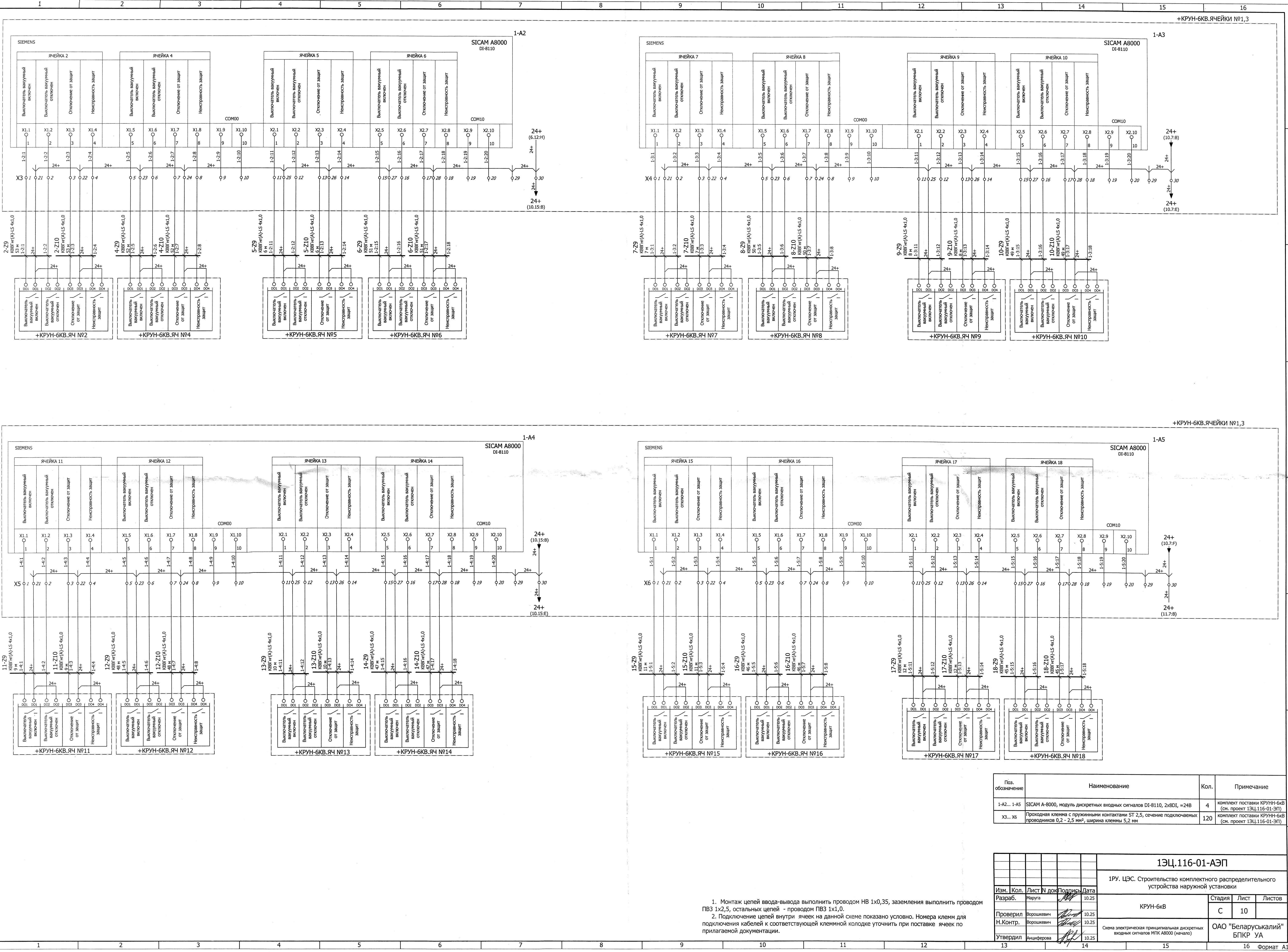
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
2-Р4; 19-Р3; 20-Р3; 24-Р4	Резистор МЛТ-0,5 120 Ом	4	
ХТ32... ХТ62	Разветвитель ПР-3 интерфейса RS-485	31	
Р1... Р3; Р5	Резистор МЛТ-0,5 120 Ом	4	комплект поставки КРУН-6кВ (см. проект 1ЭЦ.116-01-ЭП)
Х2	Разделительная клемма с универсальной разделительной зоной для подсоединения штекеров для радиодеталей UDK 4-TG	4	комплект поставки КРУН-6кВ (см. проект 1ЭЦ.116-01-ЭП)
1-А10; 1-А11	SICAM A-8000, коммуникационный модуль CI-8551 (RS-232, RS-485, RS-422)	2	комплект поставки КРУН-6кВ (см. проект 1ЭЦ.116-01-ЭП)
А52; А54... А70 А74... А77 А79... А86	Измеритель мощности РМ 2130 (Коммуникационный порт RS485 по Modbus RTU). Тип измерения: полная, активная и реактивная мощность, ток, напряжение, частота активной и реактивной энергии, коэффициент мощности	31	см. проект 1ЭЦ.116-01-ЭП

1ЭЦ.116-01-АЭП			
1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки			
Изм. Кол. Лист N док. Подпись Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб. Маруга	С	9	
Проверил Воронкович			
Н.Контр. Воронкович			
Утвердил Аниширова			
ОАО "Беларуськалий" БПР УА			









Согласовано  
Изм. № подл. Подп. и дата  
Взам. инв. №



Поэ. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1-A2... 1-A5	SICAM A-8000, модуль дискретных входных сигналов DI-8110, 2x8DI, =24В	4	комплект поставки КРУН-6кВ (см. проект 1ЭЦ.116-01-ЭП)
Х3... Х6	Проходная клемма с пружинными контактами ST 2,5, сечение подключаемых проводников 0,2 - 2,5 мм², ширина клеммы 5,2 мм	120	комплект поставки КРУН-6кВ (см. проект 1ЭЦ.116-01-ЭП)

					1ЭЦ.116-01-АЭП				
					1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки				
Изм.	Кол.	Лист N док.	Подпись	Дата	КРУН-6кВ		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маруга		10.25			С	10	
Проверил		Воронкевич		10.25	Схема электрической принципиальная дискретных входных сигналов МПК А8000 (начало)		ОАО "Беларуськалий" БПКР УА		
Н.Контр.		Воронкевич		10.25					
Утвердил		Анифферова		10.25					
13		14		15		16 Формат А1			

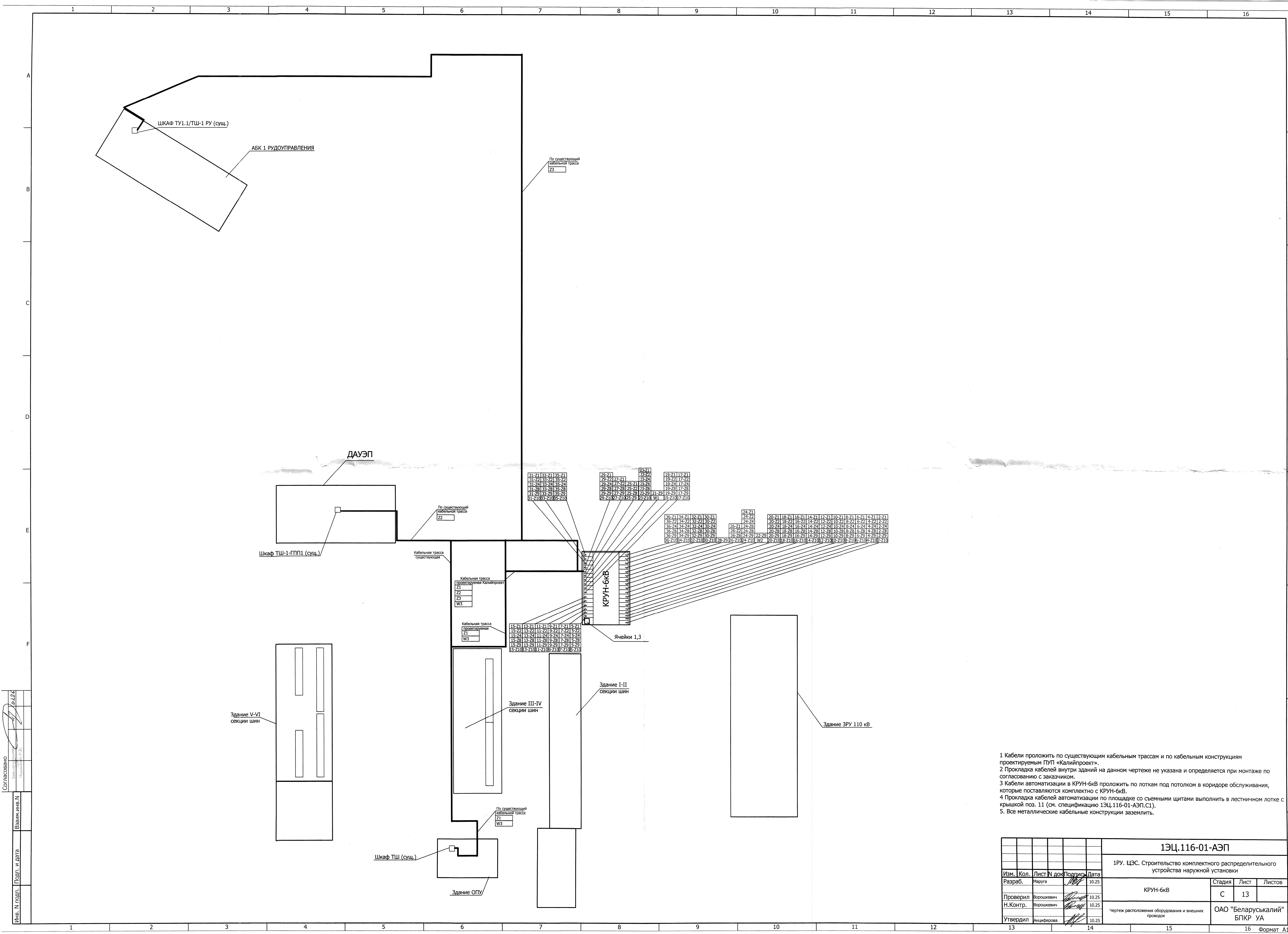
- Монтаж цепей ввода-вывода выполнить проводом ПВ3 1х2,5, заземления выполнить проводом ПВ3 1х2,5, остальных цепей - проводом ПВ3 1х1,0.
- Подключение цепей внутри ячеек на данной схеме показано условно. Номера клемм для подключения кабелей к соответствующей клеммной колодке уточнить при поставке ячеек по прилагаемой документации.















- 1 Кабели проложить по существующим кабельным трассам и по кабельным конструкциям проектируемым ПУП «Калийпроект».
- 2 Прокладка кабелей внутри зданий на данном чертеже не указана и определяется при монтаже по согласованию с заказчиком.
- 3 Кабели автоматизации в КРУН-6кВ проложить по лоткам под потолком в коридоре обслуживания, которые поставляются комплектно с КРУН-6кВ.
- 4 Прокладка кабелей автоматизации по площадке со съемными щитами выполнить в лестничном лотке с крышкой поз. 11 (см. спецификацию 1ЭЦ.116-01-АЭП.С1).
5. Все металлические кабельные конструкции заземлить.

						1ЭЦ.116-01-АЭП			
						1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки			
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	КРУН-6кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Маруга			10.25		С	13	
Проверил		Ворошкевич			10.25	Чертеж расположения оборудования и внешних проводок	ОАО "Беларуськалий" БПКР УА		
Н.Контр.		Ворошкевич			10.25				
Утвердил		Аниферова			10.25				

Согласовано		6.12.24			
Взаим. инв. №					
Подп. и дата					
Име. N подл.					

Согласовано заказчиком в СЭД "Канцлер+"  
Рег. № 61518 от 13.10.25г.

Начальник БПКР  
Анциферова Е.И.

Согласовано

Зам. Начальника  
БПКР  
Пашкевич Р.В.

Взаим. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подп.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание	
Вспомогательные изделия (материалы)									
2-U1	Коммутационная панель 19"/1U, до 12хSC-SC Duplex, MM и SM, без адаптеров, глубина 300 мм, выдвижная донная часть	0-1206138-8			шт.	1		Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1	
11	Крышка на лоток с заземлением осн.500, L=3000, 1.5мм, оцинковка	3552715			шт.	12		с заводской АКЗ (см. примечание 1 в спецификации С1)	
11	Лоток лестничный 100х500, L=3000, 1.5мм, оцинковка	LL1050			шт.	12		с заводской АКЗ (см. примечание 1 в спецификации С1)	
11	Перегородка лотка SEP, L=3000, H100, оцинковка	36510			шт.	12		с заводской АКЗ (см. примечание 1 в спецификации С1)	
U10	Несущий профиль TS 35/15	TS 35/15			м	1		Для шкафа ТШ-1-ГПП1	
U10	Шуруп для листового металла с прессшайбой 4,2х14	4,2х14			шт.	10		Для шкафа ТШ-1-ГПП1	
Кабели, провода, шнуры соединительные									
1-U1;3-U1	Полушнур оптический ST OM2 2м, 5349569-4	0-5349569-4			шт.	8		Установить в шкаф ТШ	
2-E5;2-E6;4-E5 4-E6;5-E5;5-E6 6-E5;6-E6;7-E5 7-E6;8-E5;8-E6 9-E5;9-E6;10-E5 10-E6;11-E5;11-E6 12-E5;12-E6;13-E5 13-E6;14-E5;14-E6 15-E5;15-E6;16-E5 16-E6;17-E5;17-E6 18-E5;18-E6;19-E5 19-E6;20-E5;20-E6 23-E5;23-E6;24-E5 24-E6;25-E5;25-E6 26-E5;26-E6;27-E5 27-E6;29-E5;29-E6 30-E5;30-E6;31-E5 31-E6;32-E5;32-E6 33-E5;33-E6;34-E5 34-E6;35-E5;35-E6 36-E5;36-E6;E5	Патч корд кат. 5е, 4-парный U/UTP-кабель с многожильными проводниками, оболочка LSZH, CO155E2-08M002, длина 2м	CO155E2-08M002			шт.	63		Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1	

1. На заводе-изготовителе металлоизделий (труб, профилей, швеллеров, листов, проволоки, лотков, коробов и т.п.) должны быть произведены работы по защите их от коррозии в соответствии с СН 2.01.07-2020.

1ЭЦ.116-01-АЭП.С1							
1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки							
Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата		
Разраб.	Маруга				10.25		
Проверил	Ворошкевич				10.25		
Н.Контр.	Ворошкевич				10.25		
Утвердил	Анциферова				10.25		
КРУН-6кВ					Стадия	Лист	Листов
					С	1	6
Спецификация оборудования, изделий и материалов					ОАО "Беларуськалий" БПКР УА		

Формат А3





Поз.	Наименование и техническая характеристика			Тип, марка, обозначение документа, опросного листа		Код продукции		Поставщик		Ед. измерения		Кол.		Масса 1 ед., кг		Примечание				
	<b>Кабели, провода, шнуры соединительные</b>																			
2-Z9;2-Z10;4-Z9 4-Z10;5-Z9;5-Z10 6-Z9;6-Z10;7-Z9 7-Z10;8-Z9;8-Z10 9-Z9;9-Z10;10-Z9 10-Z10;11-Z9 11-Z10;12-Z9 12-Z10;13-Z9 13-Z10;14-Z9 14-Z10;15-Z9 15-Z10;16-Z9 16-Z10;17-Z9 17-Z10;18-Z9 18-Z10;19-Z9 19-Z10;20-Z9 20-Z10;21-Z9;22-Z9 23-Z9;23-Z10;24-Z9 24-Z10;25-Z9 26-Z10;27-Z9 27-Z10;28-Z9;29-Z9 29-Z10;30-Z9 30-Z10;31-Z9 31-Z10;32-Z9 32-Z10;33-Z9 33-Z10;34-Z9 34-Z10;35-Z9 35-Z10;36-Z9 36-Z10	Кабель контрольный с медными жилами, с оболочкой и изоляцией из ПВХ, не распространяющий горение, с низким дымо- и газовыделением, для прокладки в помещениях и на открытом воздухе, КВВГнг(A)-LS 4x1,0			КВВГнг(A)-LS 4x1,0						м		1868								
Z0	Полушнур оптический Pigtail LC/UPC, ММ, длина 2 м			0-6536975-2						шт.		4				Установить в шкаф ТУ1.1/ТШ-1РУ				
E1;E2	Патч корд SC/ST Duplex ММ, 0-5349567-2, длина 2 м			0-5349567-2						шт.		3								
E3	Патч корд SC/SC Duplex ММ 1м, 0-5349565-1			0-5349565-1						шт.		1								
E20	Патч корд LC/LC Duplex ММ, 0-6536502-2, длина 2м			0-6536502-2						шт.		1								
E21	Патч корд LC/ST Duplex ММ, 0-1568757-2, длина 2м			0-1568757-2						шт.		1								
G1	Кабель питания EU-Schuko/IEC320-C13 (220В, 10А, 2 200 Вт, 3x0,75 мм2, 1.8м, чёрный, для подключения электрооборудования к электрической сети переменного тока, вилка стандарта CEE 7/7 Schuko/разъем стандарта IEC 320 C13)			EU-Schuko/IEC320-C13						шт.		1								
U10	Провод с медной жилой с ПВХ изоляцией, повышенной гибкости, сечение жилы 1,0 мм2, напряжение до 450 В переменного тока и до 1000 В постоянного тока			ПВЗ 1x1,0						м		10				Для шкафа ТШ-1-ГПП1				
W1...W3	Кабель силовой с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластиката пониженной пожарной опасности с низким газо- и дымовыделением, для прокладки в помещениях и на открытом воздухе, ВВГнг(A)-LS 3x2,5			ВВГнг(A)-LS 3x2,5						м		156								
Z1...Z3	Оптоволоконный многомодовый кабель 50/125 мкм (4 волокна) для внутренней и внешней прокладки, наружная оболочка из галогеноневыделяющего материала не распространяющего горение, диэлектрический, устойчив к ультрафиолету, с защитой от грызунов			ЭКОЛЬ-ДПО-нг(A)-HF-3Г-УФ-04М(1x4)-4кН						м		850								
Согласовано		Инв. N подп.		Подп. и дата		Взаим. инв. N											Лист			
Инв. N подп.		Подп. и дата		Взаим. инв. N		3														
																	1ЭЦ.116-01-АЭП.С1		3	
																	Изм. Колич. Лист № док Подпись Дата		Формат А3	

Согласовано

Зам.начальника ЦС

Пашкович Р.В.

Инв. N подп.

Подп. и дата

Взаим.инв.N

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	<b><i>Комплексы технических средств</i></b>							
A1	Модульный управляемый промышленный коммутатор OpenRail MS20-1600 (MS20-1600SAAPHHxx.x)	MS20-1600SAAPHHxx.x			шт.	1		Установить в сущ. шкаф ТШ-1-ГПП1
A2;A3	Интерфейсный модуль для коммутаторов MICE MM3-2FXM2/2TX1 (многомод)	MM3-2FXM2/2TX1			шт.	2		Установить в сущ. шкаф ТШ-1-ГПП1
A4;A5	Интерфейсный модуль для коммутаторов MICE MM2-4TX1	MM2-4TX1			шт.	2		Установить в сущ. шкаф ТШ-1-ГПП1
G1	Плата сетевого управления для ИБП NETWORK MANAGEMENT CARD EX с сетевым интерфейсом 10/100 BaseT	AP9617			шт.	1		
XT1...XT12 XT14...XT62	Разветвитель ПР-3 интерфейса RS-485	ПР-3			шт.	61		
	<b><i>Шкафы, дополнительные комплектующие к ним</i></b>							
1-U1;3-U1	Оптический адаптер ST-ST simplex, MM, 0501381-1	0501381-1			шт.	8		Установить в шкаф ТШ Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1
1-U1;2-U1;3-U1;20	Термоусаживаемая гильза типа SMOUV (62 мм)	657054-000			шт.	20		Установить в шкаф ТУ1.1/ТШ-1РУ;Установить в шкаф ТШ;Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1
2-U1	Оптический адаптер SC-SC Duplex, MM, 1-5502776-2	1-5502776-2			шт.	4		Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1
2-U1	Полувилка оптическая SC pigtail 50/125, 2 м, 0-5349568-4	0-5349568-4			шт.	8		Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1
20	Адаптер оптический LC-LC Duplex, MM, с керамической гильзой	0-6457567-5			шт.	2		Установить в шкаф ТУ1.1/ТШ-1РУ
U10	Секционная монтажная панель VX 8617.510, ширина 500 мм ,глубина 300 мм.	VX 8617.510 (комплект)			К-Т	2		Для шкафа ТШ-1-ГПП1

Согласовано

Инв. N подл.

Подп. и дата

Взаим. инв. N

Зам. начальника ЦС

Пашкин Р.В.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
<b><u>Электроаппаратура на щитах, панелях и шкафах</u></b>								
2-XS1;2-XS2;4-XS1 4-XS2;5-XS1;5-XS2 6-XS1;6-XS2;7-XS1 7-XS2;8-XS1;8-XS2 9-XS1;9-XS2 10-XS1;10-XS2 11-XS1;11-XS2 12-XS1;12-XS2 13-XS1;13-XS2 14-XS1;14-XS2 15-XS1;15-XS2 16-XS1;16-XS2 17-XS1;17-XS2 18-XS1;18-XS2 19-XS1;19-XS2 20-XS1;20-XS2 23-XS1;23-XS2 24-XS1;24-XS2 25-XS1;25-XS2 26-XS1;26-XS2 27-XS1;27-XS2 29-XS1;29-XS2 30-XS1;30-XS2 31-XS1;31-XS2 32-XS1;32-XS2 33-XS1;33-XS2 34-XS1;34-XS2 35-XS1;35-XS2 36-XS1;36-XS2	Патч-панель RJ45, для установки на монтажную рейку, типа CAT5e FL-PP-RJ45-LSA	2901645			шт.	62		
12	Разъем RJ45 для кабеля типа CAT5e	Разъем RJ45						
G1	Источник бесперебойного питания Eaton 9SX 1000i Rack2U (9SX1000IR), класса On-line с двойным преобразованием, P=1000 ВА, 230 В, конфигурация в стойку, входная розетка IEC-320-C20 (10А), розетки на выходе IEC-320-C13 (10А), 1 порт USB + 1 последовательный порт RS232 + 1 мини-терминал для дистанционного выключения питания + 1 мини-клеммный блок для выходного реле, 1 слот для карт Network-M2, Network-MS, ModBus-MS или Relay-MS, без кабеля питания	9SX1000IR			шт.	62		Для кабелей - Z1, - Z2
G2;G3	Блок питания RPS-80, ~220 В/=24 В, Iвых=3 А	943 662-080			шт.	1		Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1
SF1	Выключатель автоматический модульный двухполюсный типа S202-C16, характеристика срабатывания C, номинальный ток In=16А, номинальное рабочее напряжение 400 В переменного тока, отключающая способность 6кА, возможность применения в цепях постоянного тока напряжением от 12 до 72 В, соответствие IEC 60947-2	2CDS252001R0164			шт.	2		Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1
SF2;SF3	Выключатель автоматический модульный двухполюсный типа S202-C1, характеристика срабатывания C, номинальный ток In=1А, номинальное рабочее напряжение 400 В переменного тока, отключающая способность 6кА, возможность применения в цепях постоянного тока напряжением от 12 до 72 В, соответствие IEC 60947-2	2CDS252001R0014			шт.	1		Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1
XP1;XP2	Разъем разборный WELL SHIN WS-003B	WELL SHIN WS-003B			шт.	2		Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1
XP1;XP2	Трансивер Hirschmann M-FAST SFP-MM/LC	943 865-001			шт.	2		
XS1	Розетка на DIN рейку PAp10-3-ОП	PAp10-3-ОП			шт.	1		Установить в шкаф ТШ-1-ГПП1

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	<b><i>Электроаппаратура по месту</i></b>							
2-R1;2-R4;19-R1 19-R3;20-R1;20-R3 24-R1;24-R3;24-R4	Резистор МЛТ-0,5 120 Ом	МЛТ-0,5 120 Ом			шт.	9		

Согласовано  
зам. начальника  
ЦЭ  
Вашингтон, Р.Ф.

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взаим. инв. N

Изм.	Колич.	Лист	№ док	Подпись	Дата

1ЭЦ.116-01-АЭП.С1

Лист

6



1		2		3	4	5	6		7	8		9	10																																																						
Кабель, Жгут, Труба	Направление		Направление по чертежам расположения	Кабель, провод			Труба		Измери- тель- ная цепь	Чертеж Установки																																																									
	Откуда	Куда		Марка, Число жил, Сечение	Длина, м		Марка, Диаметр	Длина, м																																																											
					Проек- тируе- мая	Факти- ческая																																																													
2-Z1	+КРУН-6КВ.ЯЧ №2-2-XS1	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-6-A2		UTP Cat 5E нг(A)-LS	53																																																														
2-Z2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №2-2-XS2	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-7-A2		UTP Cat 5E нг(A)-LS	53																																																														
2-Z3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №2-A2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №2-ХТ31;+КРУН-6КВ.ЯЧ №2-A52		МКЭШВнг(A)-LS 2x2x0,75	2																																																														
2-Z4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №2-ХТ31	+КРУН-6КВ.ЯЧ №4-ХТ30		МКЭШВнг(A)-LS 2x2x0,75	5																																																														
2-Z7	+КРУН-6КВ.ЯЧ №2-A52	+КРУН-6КВ.ЯЧ №2-ХТ57		МКЭШВнг(A)-LS 2x2x0,75	2																																																														
2-Z8	+КРУН-6КВ.ЯЧ №2-ХТ57	+КРУН-6КВ.ЯЧ №4-ХТ56		МКЭШВнг(A)-LS 2x2x0,75	5																																																														
2-Z9	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №2-DO1;+КРУН-6КВ.ЯЧ №2-DO2		КВВГнг(A)-LS 4x1,0	53																																																														
2-Z10	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №2-DO3;+КРУН-6КВ.ЯЧ №2-DO4		КВВГнг(A)-LS 4x1,0	53																																																														
4-Z1	+КРУН-6КВ.ЯЧ №4-4-XS1	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-6-A2		UTP Cat 5E нг(A)-LS	52																																																														
4-Z2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №4-4-XS2	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-7-A2		UTP Cat 5E нг(A)-LS	52																																																														
4-Z3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №4-A4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №4-ХТ30;+КРУН-6КВ.ЯЧ №4-A54		МКЭШВнг(A)-LS 2x2x0,75	2																																																														
4-Z4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №6-ХТ29	+КРУН-6КВ.ЯЧ №4-ХТ30		МКЭШВнг(A)-LS 2x2x0,75	5																																																														
4-Z7	+КРУН-6КВ.ЯЧ №4-A54	+КРУН-6КВ.ЯЧ №4-ХТ56		МКЭШВнг(A)-LS 2x2x0,75	2																																																														
4-Z8	+КРУН-6КВ.ЯЧ №6-ХТ55	+КРУН-6КВ.ЯЧ №4-ХТ56		МКЭШВнг(A)-LS 2x2x0,75	5																																																														
4-Z9	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №4-DO1;+КРУН-6КВ.ЯЧ №4-DO2		КВВГнг(A)-LS 4x1,0	52																																																														
4-Z10	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №4-DO3;+КРУН-6КВ.ЯЧ №4-DO4		КВВГнг(A)-LS 4x1,0	52																																																														
5-Z1	+КРУН-6КВ.ЯЧ №5-5-XS1	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-4-A2		UTP Cat 5E нг(A)-LS	6																																																														
5-Z2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №5-5-XS2	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-5-A2		UTP Cat 5E нг(A)-LS	6																																																														
5-Z3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №5-A5	+КРУН-6КВ.ЯЧ №5-ХТ5;+КРУН-6КВ.ЯЧ №5-A55		МКЭШВнг(A)-LS 2x2x0,75	2																																																														
5-Z4	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №5-ХТ5		МКЭШВнг(A)-LS 2x2x0,75	7																																																														
5-Z7	+КРУН-6КВ.ЯЧ №5-A55	+КРУН-6КВ.ЯЧ №5-ХТ32		МКЭШВнг(A)-LS 2x2x0,75	2																																																														
5-Z8	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №5-ХТ32		МКЭШВнг(A)-LS 2x2x0,75	7																																																														
5-Z9	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №5-DO1;+КРУН-6КВ.ЯЧ №5-DO2		КВВГнг(A)-LS 4x1,0	6																																																														
Перед нарезкой длины кабелей уточнить по месту.											<table><tr><td colspan="6">1ЭЦ.116-01-АЭП.ТЭ4</td></tr><tr><td colspan="6">1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.</td><td>Лист</td><td>N док</td><td>Подпись</td><td>Дата</td><td rowspan="2">КРУН-6кВ</td><td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td>Разраб.</td><td></td><td>Маруга</td><td></td><td></td><td>10.25</td><td>С</td><td>1</td><td>12</td></tr><tr><td>Проверил</td><td></td><td>Ворошкевич</td><td></td><td></td><td>10.25</td><td rowspan="3">Таблица соединений внешних проводок</td><td colspan="3" rowspan="3">ОАО "Беларуськалий" БПКР УА</td></tr><tr><td>Н.Контр.</td><td></td><td>Ворошкевич</td><td></td><td></td><td>10.25</td></tr><tr><td>Утвердил</td><td></td><td>Анциферова</td><td></td><td></td><td>10.25</td></tr></table>				1ЭЦ.116-01-АЭП.ТЭ4						1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки						Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата	КРУН-6кВ	Стадия	Лист	Листов	Разраб.		Маруга			10.25	С	1	12	Проверил		Ворошкевич			10.25	Таблица соединений внешних проводок	ОАО "Беларуськалий" БПКР УА			Н.Контр.		Ворошкевич			10.25	Утвердил		Анциферова			10.25
1ЭЦ.116-01-АЭП.ТЭ4																																																																			
1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки																																																																			
Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата	КРУН-6кВ	Стадия	Лист	Листов																																																										
Разраб.		Маруга			10.25		С	1	12																																																										
Проверил		Ворошкевич			10.25	Таблица соединений внешних проводок	ОАО "Беларуськалий" БПКР УА																																																												
Н.Контр.		Ворошкевич			10.25																																																														
Утвердил		Анциферова			10.25																																																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10Формат А3																																																										

1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
Кабель, Жгут, Труба	Направление		Направление по чертежам расположения	Кабель, провод			Труба		Измери- тель- ная цепь	Чертеж Установки									
	Откуда	Куда		Марка, Число жил, Сечение	Длина, м		Марка, Диаметр	Длина, м											
					Проек- тируе- мая	Факти- ческая													
5-Z10	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №5-DO3;+КРУН-6КВ.ЯЧ №5-DO4		КВВГнг(А)-LS 4x1,0	6														
6-Z1	+КРУН-6КВ.ЯЧ №6-6-ХS1	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-6-А3		UTP Cat 5E нг(А)-LS	51														
6-Z2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №6-6-ХS2	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-7-А3		UTP Cat 5E нг(А)-LS	51														
6-Z3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №6-А6	+КРУН-6КВ.ЯЧ №6-ХТ29;+КРУН-6КВ.ЯЧ №6-А56		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	2														
6-Z4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №6-ХТ29	+КРУН-6КВ.ЯЧ №8-ХТ28		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	5														
6-Z7	+КРУН-6КВ.ЯЧ №6-А56	+КРУН-6КВ.ЯЧ №6-ХТ55		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	2														
6-Z8	+КРУН-6КВ.ЯЧ №6-ХТ55	+КРУН-6КВ.ЯЧ №8-ХТ54		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	5														
6-Z9	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №6-DO1;+КРУН-6КВ.ЯЧ №6-DO2		КВВГнг(А)-LS 4x1,0	51														
6-Z10	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №6-DO3;+КРУН-6КВ.ЯЧ №6-DO4		КВВГнг(А)-LS 4x1,0	51														
7-Z1	+КРУН-6КВ.ЯЧ №7-7-ХS1	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-4-А2		UTP Cat 5E нг(А)-LS	7														
7-Z2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №7-7-ХS2	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-5-А2		UTP Cat 5E нг(А)-LS	7														
7-Z3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №7-А7	+КРУН-6КВ.ЯЧ №7-ХТ6;+КРУН-6КВ.ЯЧ №7-А57		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	2														
7-Z4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №5-ХТ5	+КРУН-6КВ.ЯЧ №7-ХТ6		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	5														
7-Z7	+КРУН-6КВ.ЯЧ №7-А57	+КРУН-6КВ.ЯЧ №7-ХТ33		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	2														
7-Z8	+КРУН-6КВ.ЯЧ №5-ХТ32	+КРУН-6КВ.ЯЧ №7-ХТ33		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	5														
7-Z9	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №7-DO1;+КРУН-6КВ.ЯЧ №7-DO2		КВВГнг(А)-LS 4x1,0	7														
7-Z10	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №7-DO3;+КРУН-6КВ.ЯЧ №7-DO4		КВВГнг(А)-LS 4x1,0	7														
8-Z1	+КРУН-6КВ.ЯЧ №8-8-ХS1	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-6-А3		UTP Cat 5E нг(А)-LS	50														
8-Z2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №8-8-ХS2	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-7-А3		UTP Cat 5E нг(А)-LS	50														
8-Z3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №8-А8	+КРУН-6КВ.ЯЧ №8-ХТ28;+КРУН-6КВ.ЯЧ №8-А58		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	2														
8-Z4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №8-ХТ28	+КРУН-6КВ.ЯЧ №10-ХТ27		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	5														
8-Z7	+КРУН-6КВ.ЯЧ №8-А58	+КРУН-6КВ.ЯЧ №8-ХТ54		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	2														
8-Z8	+КРУН-6КВ.ЯЧ №8-ХТ54	+КРУН-6КВ.ЯЧ №10-ХТ53		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	5														

1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
Кабель, Жгут, Труба	Направление		Направление по чертежам расположения	Кабель, провод			Труба		Измери- тель- ная цепь	Чертеж Установки									
	Откуда	Куда		Марка, Число жил, Сечение	Длина, м		Марка, Диаметр	Длина, м											
					Проек- тируе- мая	Факти- ческая													
8-Z9	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №8-DO1;+КРУН-6КВ.ЯЧ №8-DO2		КВВГнг(А)-LS 4x1,0	50														
8-Z10	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №8-DO3;+КРУН-6КВ.ЯЧ №8-DO4		КВВГнг(А)-LS 4x1,0	50														
9-Z1	+КРУН-6КВ.ЯЧ №9-9-ХS1	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-4-А3		УТР Cat 5E нг(А)-LS	8														
9-Z2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №9-9-ХS2	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-5-А3		УТР Cat 5E нг(А)-LS	8														
9-Z3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №9-А9	+КРУН-6КВ.ЯЧ №9-ХТ7;+КРУН-6КВ.ЯЧ №9-А59		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	2														
9-Z4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №9-ХТ6	+КРУН-6КВ.ЯЧ №9-ХТ7		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	5														
9-Z7	+КРУН-6КВ.ЯЧ №9-А59	+КРУН-6КВ.ЯЧ №9-ХТ34		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	2														
9-Z8	+КРУН-6КВ.ЯЧ №9-ХТ33	+КРУН-6КВ.ЯЧ №9-ХТ34		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	5														
9-Z9	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №9-DO1;+КРУН-6КВ.ЯЧ №9-DO2		КВВГнг(А)-LS 4x1,0	8														
9-Z10	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №9-DO3;+КРУН-6КВ.ЯЧ №9-DO4		КВВГнг(А)-LS 4x1,0	8														
10-Z1	+КРУН-6КВ.ЯЧ №10-10-ХS1	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-6-А4		УТР Cat 5E нг(А)-LS	49														
10-Z2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №10-10-ХS2	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-7-А4		УТР Cat 5E нг(А)-LS	49														
10-Z3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №10-А10	+КРУН-6КВ.ЯЧ №10-ХТ27;+КРУН-6КВ.ЯЧ №10-А60		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	2														
10-Z4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №10-ХТ27	+КРУН-6КВ.ЯЧ №12-ХТ26		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	5														
10-Z7	+КРУН-6КВ.ЯЧ №10-А60	+КРУН-6КВ.ЯЧ №10-ХТ53		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	2														
10-Z8	+КРУН-6КВ.ЯЧ №10-ХТ53	+КРУН-6КВ.ЯЧ №12-ХТ52		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	5														
10-Z9	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №10-DO1;+КРУН-6КВ.ЯЧ №10-DO2		КВВГнг(А)-LS 4x1,0	49														
10-Z10	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №10-DO3;+КРУН-6КВ.ЯЧ №10-DO4		КВВГнг(А)-LS 4x1,0	49														
11-Z1	+КРУН-6КВ.ЯЧ №11-11-ХS1	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-4-А3		УТР Cat 5E нг(А)-LS	9														
11-Z2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №11-11-ХS2	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-5-А3		УТР Cat 5E нг(А)-LS	9														
11-Z3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №11-А11	+КРУН-6КВ.ЯЧ №11-ХТ8;+КРУН-6КВ.ЯЧ №11-А61		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	2														
11-Z4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №9-ХТ7	+КРУН-6КВ.ЯЧ №11-ХТ8		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	5														
11-Z7	+КРУН-6КВ.ЯЧ №11-А61	+КРУН-6КВ.ЯЧ №11-ХТ35		МКЭШвнг(А)-LS 2x2x0,75	2														



1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
Кабель, Жгут, Труба	Направление		Направление по чертежам расположения	Кабель, провод			Труба		Измери- тель- ная цепь	Чертеж Установки									
	Откуда	Куда		Марка, Число жил, Сечение	Длина, м		Марка, Диаметр	Длина, м											
					Проек- тируе- мая	Факти- ческая													
11-Z8	+КРУН-6КВ.ЯЧ №9-ХТ34	+КРУН-6КВ.ЯЧ №11-ХТ35		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75	5														
11-Z9	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х5	+КРУН-6КВ.ЯЧ №11-DO1;+КРУН-6КВ.ЯЧ №11-DO2		КВВГнг(А)-LS 4х1,0	9														
11-Z10	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х5	+КРУН-6КВ.ЯЧ №11-DO3;+КРУН-6КВ.ЯЧ №11-DO4		КВВГнг(А)-LS 4х1,0	9														
12-Z1	+КРУН-6КВ.ЯЧ №12-12-ХS1	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-6-А4		UTP Cat 5E нг(А)-LS	48														
12-Z2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №12-12-ХS2	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-7-А4		UTP Cat 5E нг(А)-LS	48														
12-Z3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №12-А12	+КРУН-6КВ.ЯЧ №12-ХТ26;+КРУН-6КВ.ЯЧ №12-А62		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75	2														
12-Z4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №19-ХТ12;+КРУН-6КВ.ЯЧ №12-ХТ26	+КРУН-6КВ.ЯЧ №17-ХТ11;+КРУН-6КВ.ЯЧ №20-ХТ22;+КРУН-6КВ.ЯЧ №14-ХТ25		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75	5														
12-Z7	+КРУН-6КВ.ЯЧ №12-А62	+КРУН-6КВ.ЯЧ №12-ХТ52		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75	2														
12-Z8	+КРУН-6КВ.ЯЧ №12-ХТ52	+КРУН-6КВ.ЯЧ №14-ХТ51		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75	5														
12-Z9	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х5	+КРУН-6КВ.ЯЧ №12-DO1;+КРУН-6КВ.ЯЧ №12-DO2		КВВГнг(А)-LS 4х1,0	48														
12-Z10	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х5	+КРУН-6КВ.ЯЧ №12-DO3;+КРУН-6КВ.ЯЧ №12-DO4		КВВГнг(А)-LS 4х1,0	48														
13-Z1	+КРУН-6КВ.ЯЧ №13-13-ХS1	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-4-А4		UTP Cat 5E нг(А)-LS	10														
13-Z2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №13-13-ХS2	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-5-А4		UTP Cat 5E нг(А)-LS	10														
13-Z3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №13-А13	+КРУН-6КВ.ЯЧ №13-ХТ9;+КРУН-6КВ.ЯЧ №13-А63		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75	2														
13-Z4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №11-ХТ8	+КРУН-6КВ.ЯЧ №13-ХТ9		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75	5														
13-Z7	+КРУН-6КВ.ЯЧ №13-А63	+КРУН-6КВ.ЯЧ №13-ХТ36		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75	2														
13-Z8	+КРУН-6КВ.ЯЧ №11-ХТ35	+КРУН-6КВ.ЯЧ №13-ХТ36		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75	5														
13-Z9	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х5	+КРУН-6КВ.ЯЧ №13-DO1;+КРУН-6КВ.ЯЧ №13-DO2		КВВГнг(А)-LS 4х1,0	10														
13-Z10	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х5	+КРУН-6КВ.ЯЧ №13-DO3;+КРУН-6КВ.ЯЧ №13-DO4		КВВГнг(А)-LS 4х1,0	10														
14-Z1	+КРУН-6КВ.ЯЧ №14-14-ХS1	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-6-А5		UTP Cat 5E нг(А)-LS	47														
14-Z2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №14-14-ХS2	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-7-А5		UTP Cat 5E нг(А)-LS	47														
14-Z3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №14-А14	+КРУН-6КВ.ЯЧ №14-ХТ25;+КРУН-6КВ.ЯЧ №14-А64		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75	2														



[illegible]





[illegible]

1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
Кабель, Жгут, Труба	Направление			Направление по чертежам расположения	Кабель, провод			Труба			Измери- тель- ная цепь	Чертеж Установки							
	Откуда	Куда	Марка, Число жил, Сечение		Длина, м		Марка, Диаметр	Длина, м											
					Проек- тируе- мая	Факти- ческая													
29-Z1	+КРУН-6КВ.ЯЧ №29-ХS1		+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-4-А3		UTP Cat 5E нг(А)-LS		18												
29-Z2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №29-ХS2		+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-5-А3		UTP Cat 5E нг(А)-LS		18												
29-Z3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №29-А29		+КРУН-6КВ.ЯЧ №29-ХТ14;+КРУН-6КВ.ЯЧ №29-А79		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75		2												
29-Z4	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х2		+КРУН-6КВ.ЯЧ №29-ХТ14		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75		18												
29-Z7	+КРУН-6КВ.ЯЧ №29-А79		+КРУН-6КВ.ЯЧ №29-ХТ40		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75		2												
29-Z8	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х2		+КРУН-6КВ.ЯЧ №29-ХТ40		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75		18												
29-Z9	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х9		+КРУН-6КВ.ЯЧ №29-DO1;+КРУН-6КВ.ЯЧ №29-DO2		КВВГнг(А)-LS 4х1,0		18												
29-Z10	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х9		+КРУН-6КВ.ЯЧ №29-DO3;+КРУН-6КВ.ЯЧ №29-DO4		КВВГнг(А)-LS 4х1,0		18												
30-Z1	+КРУН-6КВ.ЯЧ №30-ХS1		+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-6-А4		UTP Cat 5E нг(А)-LS		38												
30-Z2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №30-ХS2		+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-7-А4		UTP Cat 5E нг(А)-LS		38												
30-Z3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №30-А30		+КРУН-6КВ.ЯЧ №30-ХТ21;+КРУН-6КВ.ЯЧ №30-А80		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75		2												
30-Z4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №32-ХТ20		+КРУН-6КВ.ЯЧ №30-ХТ21		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75		5												
30-Z7	+КРУН-6КВ.ЯЧ №30-А80		+КРУН-6КВ.ЯЧ №30-ХТ47		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75		2												
30-Z8	+КРУН-6КВ.ЯЧ №32-ХТ46		+КРУН-6КВ.ЯЧ №30-ХТ47		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75		5												
30-Z9	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х9		+КРУН-6КВ.ЯЧ №30-DO1;+КРУН-6КВ.ЯЧ №30-DO2		КВВГнг(А)-LS 4х1,0		38												
30-Z10	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х9		+КРУН-6КВ.ЯЧ №30-DO3;+КРУН-6КВ.ЯЧ №30-DO4		КВВГнг(А)-LS 4х1,0		38												
31-Z1	+КРУН-6КВ.ЯЧ №31-ХS1		+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-4-А4		UTP Cat 5E нг(А)-LS		19												
31-Z2	+КРУН-6КВ.ЯЧ №31-ХS2		+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-5-А4		UTP Cat 5E нг(А)-LS		19												
31-Z3	+КРУН-6КВ.ЯЧ №31-А31		+КРУН-6КВ.ЯЧ №31-ХТ15;+КРУН-6КВ.ЯЧ №31-А81		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75		2												
31-Z4	+КРУН-6КВ.ЯЧ №29-ХТ14		+КРУН-6КВ.ЯЧ №31-ХТ15		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75		5												
31-Z7	+КРУН-6КВ.ЯЧ №31-А81		+КРУН-6КВ.ЯЧ №31-ХТ41		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75		2												
31-Z8	+КРУН-6КВ.ЯЧ №29-ХТ40		+КРУН-6КВ.ЯЧ №31-ХТ41		МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75		5												
31-Z9	+КРУН-6КВ.ЯЧЕЙКИ №1,3-Х9		+КРУН-6КВ.ЯЧ №31-DO1;+КРУН-6КВ.ЯЧ №31-DO2		КВВГнг(А)-LS 4х1,0		19												









# ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

"1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки. КРУН-6кВ"

Шифр 1ЭЦ.116-01-АЭП  
Стадия С

## ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Регистрационный номер 58197  
Дата регистрации 29.09.2025  
Дата создания 22.09.2025  
Вид документа Внутренний  
Журнал регистрации Внутренние документы  
Краткое содержание Задание на проектирование "1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки. КРУН-6кВ" шифр 1ЭЦ.116-01-АЭП

Статус документа Зарегистрированный

Контроль документа

Списан в архив

Дело № 2025 Управление автома...34 - 16 Журнал учета исходящей документации

### Согласование

Согласующий	Дата отправки	Срок согл-ния	Дата согл-ния	Результат согл-ния
Исаеня В.В. Ведущий инженер-конструктор (Группа автоматизации технологических процессов\Бюро проектно-конструкторских работ)	22.09.2025	25.09.2025	22.09.2025	Согласовано
Анциферова Е.И. Начальник бюро (Бюро проектно-конструкторских работ\Лаборатория автоматизации)	22.09.2025	25.09.2025	22.09.2025	Согласовано

### Согласование

Согласующий	Дата отправки	Срок согл-ния	Дата согл-ния	Результат согл-ния
Чечуха О.М. Начальник управления-главный метролог (Управление автоматизации\Вспомогательные структурные подразделения)	22.09.2025	29.09.2025	22.09.2025	Согласовано
Зиканов А.О. Начальник цеха (Цех электроснабжения управления по энергетике\Вспомогательные структурные подразделения)	22.09.2025	29.09.2025	23.09.2025	Согласовано
Щербич В.С. Начальник управления (Управление информационных технологий\Вспомогательные структурные подразделения)	22.09.2025	29.09.2025	29.09.2025	Согласовано

### Дополнительное согласование

Инициатор	Согласующий	Дата отправки	Срок согл-ния	Дата согл-ния	Результат согл-ния
Щербич В.С.	Ходаковский Ю.И.	22.09.2025	24.09.2025	29.09.2025	Согласовано
Щербич В.С.	Зиканов Е.О.	22.09.2025	24.09.2025	24.09.2025	Согласовано
Зиканов Е.О.	Антропов В.А.	23.09.2025	30.09.2025	24.09.2025	Согласовано
Зиканов А.О.	Бибик Н.А.	23.09.2025	30.09.2025	23.09.2025	Согласовано

### Регистрация

Регистрирующий	Дата отправки	Срок рег-ции	Дата рег-ции	Результат рег-ции
Пузевич П.А.	29.09.2025	30.09.2025	29.09.2025	Зарегистрировано

г. Солигорск ОАО "Беларуськалий"  
2025

## 1 Общие сведения

- 1.1 Проект "1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки. КРУН-6кВ".
- 1.2 Шифр 1ЭЦ.116-01-АЭП, стадия С.
- 1.3 Основанием для разработки проекта является задание ПУП «Калийпроект» Исх. № 01-06/2366 от 15.09.2025г.  
Задание на проектирование разработано взамен ранее выпущенному Рег. 25909 от 03.05.2021г.

## 2 Описание технологического объекта

- 2.1 Объектом автоматизации является комплектное распределительное устройство наружной установки КРУН-6кВ, состоящее из 36 ячеек.

## 3 Требования к техническим средствам и месту их установки

- 3.1 Для организации автоматизированной системы диспетчерского управления КРУН-6кВ предусмотреть установку микропроцессорного контроллера Siemens SICAM A8000 (далее МПК А8000).  
МПК А8000 установить в шкаф автоматизации и сети в ячейках №1,3 КРУН-6кВ, предусмотренных в спецификации комплекта ЭП.
- 3.2 В шкафу автоматизации и сети предусмотреть установку следующего оборудования:
- 1) МПК А8000 в составе:
    - Ведущий модуль CP-8050 (2 Ethernet, RS-232, RS-4825), 6MF28050AA00, расширяется с помощью внешних модулей ввода-вывода (1 локальный и до 15 дистанционных рядов ввода-вывода), аппаратно-программное обеспечение, централизованная обработка и связь CPCI85 входит в комплект;
    - Блок питания PS-8642 (45 Вт) 6MF28642AA00;
    - Модули дискретных входных сигналов DI-8110, 2x8DI, 6MF28110AA00;
    - Коммуникационные модули CI-8551 (RS-232, RS-485, RS-422), 6MF28551AA00;
    - Дистанционный модуль ввода-вывода CI-8530 6MF28530AA00.
  - 2) Блоки питания ~220 В/=24 В Sitop smart 10A (6EP1 334-2BA20).
  - 3) Источник бесперебойного питания Eaton 9SX 2000i (9SX2000I) мощностью 2000 ВА с кабелем питания EU-Schuko/IEC320-C13, 220В, 10А, 1.8м.
  - 4) Автоматические выключатели АВВ серии S200.
  - 5) Клеммы ST-2,5; ST-2,5 PE.
  - 6) Интерфейсные реле PIR2, PIR3.
  - 7) Розетка для монтажа на DIN-рейке (PAP10-3-ОП 250 В, 16 А).
  - 7) Светильник светодиодный ДБО 3001, 4Вт, ~230В (LDBO0-3001-4-

4000-K01).

8) Обогреватель и вентилятор для распределительного шкафа Rittal.

9) Комбинированные разрядники для защиты от грозовых и импульсных перенапряжений типа 1+2-FLT-SEC-T1+T2-1S-350/25-FM (2905466).

- 3.3 Для учета потребленной электроэнергии в КРУН-6кВ использовать счетчики электрической энергии СС-301-5/1/М/Р(L)KW (28 шт.), которые предусмотрены в комплекте ЭП и будут установлены в ячейках №№2, 4-20, 23-24, 29-36 КРУН-6кВ.

Для подключения счетчиков СС-301 в существующую сеть Ethernet применить одноканальные преобразователи интерфейса RS485 в Ethernet типа NPort IA 5150 I, которые установить в шкаф автоматизации и сети.

Подключение счетчиков СС-301 (порт 1) к преобразователям интерфейса типа NPort IA 5150 I выполнить по топологии “шина” экранированными кабелями типа МКЭШвнг(А)-LS 4х2х0,75.

Также счетчики СС-301 (порт 2) вводных ячеек (ввод 1- ячейка 23 и ввод 2- ячейка 24) подключить по RS-485 по протоколу ModBus RTU к коммуникационному модулю CI-8551 МПК А8000.

- 3.4 Измерительные преобразователи типа РМ2130 (31 шт.), которые предусмотрены в комплекте ЭП и будут установлены в ячейках №№2, 4-20, 23-27, 29-36 КРУН-6кВ, подключить по RS-485 по протоколу ModBus RTU к коммуникационному модулю CI-8551 МПК А8000.

Подключение измерительных преобразователей типа РМ2130 к коммуникационному модулю CI-8551 МПК А8000 выполнить по топологии “шина” экранированными кабелями типа МКЭШвнг(А)-LS 2х2х0,75.

- 3.5 В комплекте ЭП в КРУН-6кВ предусмотрены микропроцессорные устройства релейной защиты МИР-100 (31 шт.), которые установлены в ячейках №№2, 4-20, 23-27, 29-36.

Устройства релейной защиты МИР-100 подключить по сети Ethernet по протоколу PRP (параллельное резервирование, см. рис. 1) к коммутаторам Hirschmann MS20-2400SAAPHNXX.X (5 шт.) и RED25-04002T1TT-SDDY9HPE2S (2шт.).

Коммутаторы Hirschmann MS20 и RED25 установить в шкаф автоматизации и сети.

- 3.6 Ведущий модуль CP-8050 МПК А8000, преобразователи NPort IA 5150 I и источник бесперебойного питания Eaton 9SX 2000i также подключить по сети Ethernet к коммутатору Hirschmann MS20.

- 3.7 Коммутатор Hirschmann MS20 в шкафу автоматизации и сети КРУН-6кВ подключить, предусмотрев для этого малый распределитель ВОЛС:

- к коммутатору Hirschmann MS20, который установлен в шкафу ТШ в помещении связи здания ОПУ (см. проект 1Р.457-АСД1);

- к новому коммутатору Hirschmann MS20, который установить в существующий шкаф ТШ-1-ГПП1 в помещении электрощитовой здания ДАУПЭ (см. проект 1Р.448-СС);

- к существующему коммутатору Hirschmann MACH104 в шкафу ТУ1.1/ТШ-1РУ в АБК 1РУ.



- 3.8 Для сбора информации от счетчиков электрической энергии СС-301, измерительных преобразователей типа РМ2130, устройств релейной защиты МИР-100 использовать:
- промышленные ПЭВМ, которые установлены в шкафу ПЭВМ АСДУЭ в помещении серверной в здании цеха электроснабжения (см. проект 1Р.457-АСД1);
  - ПЭВМ в помещении дежурных электромонтеров здания главного корпуса СОФ 1РУ (см. проект 1Р.457-АСД1).
- 3.9 В спецификации данного проекта предусмотреть:
- SD-карту до 512Мбайт для ведущего модуля CP-8050 (6MF12132GA050AA0);
  - систему управления и контроля SICAM SCC МПК А8000 – функциональные обновления WinCC на SICAM SCC Runtime (среда исполнения) 6MD5500-0AP00-8BA0 (5 шт., для ПЭВМ ЦЭС, дежурных электромонтеров СОФ 1РУ, энергодиспетчеров ЗРУ);
  - систему управления и контроля SICAM SCC МПК А8000 – функциональные обновления WinCC на SICAM SCC Runtime (среда исполнения) и Configuration (конфигурация) 6MD5510-0AP00-8BA0 (1 шт., для программистов);
  - инженерное программное обеспечение для SICAM А8000 SICAM Device Manager 6MF7800-2FS00 (1шт.).
- 3.10 На модули дискретных входных сигналов DI-8111 МПК А8000 завести сигналы:
- «вакуумный выключатель включен/отключен» ячеек 2, 4-20, 23, 24, 27, 29-36 (58 шт.);
  - «отключение от защит» с устройства релейной защиты (31 шт.);
  - «неисправность защит» с устройства релейной защиты (31 шт.);
  - «положение выкатной тележки» шкафов ТСН ячеек 21, 22 (4 шт.).
- 3.11 Питание коммутаторов Hirschmann MS20 и RED25, преобразователей NPort IA 5150I выполнить от блоков питания ~220 В/24 В Sitop smart 10A (6EP1334-2BA20) с применением источника бесперебойного питания Eaton 9SX 2000i (см. п 3.2).
- 3.12 Питание шкафа автоматизации и сети ~230В осуществить от АВР:
- ввод 1 (ТСН ячейка 21, см. комплект ЭП);
  - ввод 2 (ТСН ячейка 22, см. комплект ЭП);
  - ввод 3 (резерв, здание ОПУ).
- Схему АВР выполнить с применением магнитных пускателей, которые установить в шкафу автоматизации и сети.
- На каждом вводе предусмотреть вставной комбинированный разрядник для защиты от грозовых и импульсных перенапряжений типа 1+2-FLT-SEC-T1+T2-1S-350/25-FM (2905466).
- 3.13 В рамках данного проекта в существующий шкаф ТШ-1-ГПП1 в помещении электрощитовой здания ДАУПЭ предусмотреть:
- новый коммутатор Hirschmann MS20-1600SAAPHHXX.X;
  - источник бесперебойного питания Eaton 9SX 1000i (9SX1000IR)



#### 4 Контролируемые параметры

Перечень подключаемых сигналов МПК А8000 представлен в таблице 1.

Таблица 1

N п/п	Наименование параметра	Тип сигнала				Вид сигнала	Примечание
		AI	AO	DI	DO		
1	Выключатель вакуумный ячейки 2 включен			+		=24 В	
2	Выключатель вакуумный ячейки 2 отключен			+		=24 В	
3	Отключение от защит ячейки 2			+		=24 В	
4	Неисправность защит ячейки 2			+		=24 В	
5	Выключатель вакуумный ячейки 4 включен			+		=24 В	
6	Выключатель вакуумный ячейки 4 отключен			+		=24 В	
7	Отключение от защит ячейки 4			+		=24 В	
8	Неисправность защит ячейки 4			+		=24 В	
9	Выключатель вакуумный ячейки 5 включен			+		=24 В	
10	Выключатель вакуумный ячейки 5 отключен			+		=24 В	
11	Отключение от защит ячейки 5			+		=24 В	
12	Неисправность защит ячейки 5			+		=24 В	
13	Выключатель вакуумный ячейки 6 включен			+		=24 В	
14	Выключатель вакуумный ячейки 6 отключен			+		=24 В	
15	Отключение от защит ячейки 6			+		=24 В	
16	Неисправность защит ячейки 6			+		=24 В	
17	Выключатель вакуумный ячейки 7 включен			+		=24 В	
18	Выключатель вакуумный ячейки 7 отключен			+		=24 В	
19	Отключение от защит ячейки 7			+		=24 В	
20	Неисправность защит ячейки 7			+		=24 В	

N п/п	Наименование параметра	Тип сигнала				Вид сигнала	Примечание
		AI	AO	DI	DO		
21	Выключатель вакуумный ячейки 8 включен			+		=24 В	
22	Выключатель вакуумный ячейки 8 отключен			+		=24 В	
23	Отключение от защит ячейки 8			+		=24 В	
24	Неисправность защит ячейки 8			+		=24 В	
25	Выключатель вакуумный ячейки 9 включен			+		=24 В	
26	Выключатель вакуумный ячейки 9 отключен			+		=24 В	
27	Отключение от защит ячейки 9			+		=24 В	
28	Неисправность защит ячейки 9			+		=24 В	
29	Выключатель вакуумный ячейки 10 включен			+		=24 В	
30	Выключатель вакуумный ячейки 10 отключен			+		=24 В	
31	Отключение от защит ячейки 10			+		=24 В	
32	Неисправность защит ячейки 10			+		=24 В	
33	Выключатель вакуумный ячейки 11 включен			+		=24 В	
34	Выключатель вакуумный ячейки 11 отключен			+		=24 В	
35	Отключение от защит ячейки 11			+		=24 В	
36	Неисправность защит ячейки 11			+		=24 В	
37	Выключатель вакуумный ячейки 12 включен			+		=24 В	
38	Выключатель вакуумный ячейки 12 отключен			+		=24 В	
39	Отключение от защит ячейки 12			+		=24 В	
40	Неисправность защит ячейки 12			+		=24 В	
41	Выключатель вакуумный ячейки 13 включен			+		=24 В	
42	Выключатель вакуумный ячейки 13 отключен			+		=24 В	



N п/п	Наименование параметра	Тип сигнала				Вид сигнала	Примечание
		AI	AO	DI	DO		
43	Отключение от защит ячейки 13			+		=24 В	
44	Неисправность защит ячейки 13			+		=24 В	
45	Выключатель вакуумный ячейки 14 включен			+		=24 В	
46	Выключатель вакуумный ячейки 14 отключен			+		=24 В	
47	Отключение от защит ячейки 14			+		=24 В	
48	Неисправность защит ячейки 14			+		=24 В	
49	Выключатель вакуумный ячейки 15 включен			+		=24 В	
50	Выключатель вакуумный ячейки 15 отключен			+		=24 В	
51	Отключение от защит ячейки 15			+		=24 В	
52	Неисправность защит ячейки 15			+		=24 В	
53	Выключатель вакуумный ячейки 16 включен			+		=24 В	
54	Выключатель вакуумный ячейки 16 отключен			+		=24 В	
55	Отключение от защит ячейки 16			+		=24 В	
56	Неисправность защит ячейки 16			+		=24 В	
57	Выключатель вакуумный ячейки 17 включен			+		=24 В	
58	Выключатель вакуумный ячейки 17 отключен			+		=24 В	
59	Отключение от защит ячейки 17			+		=24 В	
60	Неисправность защит ячейки 17			+		=24 В	
61	Выключатель вакуумный ячейки 18 включен			+		=24 В	
62	Выключатель вакуумный ячейки 18 отключен			+		=24 В	
63	Отключение от защит ячейки 18			+		=24 В	
64	Неисправность защит ячейки 18			+		=24 В	
65	Выключатель вакуумный ячейки 19 включен			+		=24 В	

N п/п	Наименование параметра	Тип сигнала				Вид сигнала	Примечание
		AI	AO	DI	DO		
66	Выключатель вакуумный ячейки 19 отключен			+		=24 В	
67	Отключение от защит ячейки 19			+		=24 В	
68	Неисправность защит ячейки 19			+		=24 В	
69	Выключатель вакуумный ячейки 20 включен			+		=24 В	
70	Выключатель вакуумный ячейки 20 отключен			+		=24 В	
71	Отключение от защит ячейки 20			+		=24 В	
72	Неисправность защит ячейки 20			+		=24 В	
73	Выкатная тележка ячейки 21 вквачена			+		=24 В	
74	Выкатная тележка ячейки 21 выкачена			+		=24 В	
75	Выкатная тележка ячейки 22 вквачена			+		=24 В	
76	Выкатная тележка ячейки 22 выкачена			+		=24 В	
77	Выключатель вакуумный ячейки 23 включен			+		=24 В	
78	Выключатель вакуумный ячейки 23 отключен			+		=24 В	
79	Отключение от защит ячейки 23			+		=24 В	
80	Неисправность защит ячейки 23			+		=24 В	
81	Выключатель вакуумный ячейки 24 включен			+		=24 В	
82	Выключатель вакуумный ячейки 24 отключен			+		=24 В	
83	Отключение от защит ячейки 24			+		=24 В	
84	Неисправность защит ячейки 24			+		=24 В	
85	Отключение от защит ячейки 25			+		=24 В	
86	Неисправность защит ячейки 25			+		=24 В	
87	Отключение от защит ячейки 26			+		=24 В	
88	Неисправность защит ячейки 26			+		=24 В	

N п/п	Наименование параметра	Тип сигнала				Вид сигнала	Примечание
		AI	AO	DI	DO		
89	Выключатель вакуумный ячейки 27 включен			+		=24 В	
90	Выключатель вакуумный ячейки 27 отключен			+		=24 В	
91	Отключение от защит ячейки 27			+		=24 В	
92	Неисправность защит ячейки 27			+		=24 В	
93	Выкатная тележка ячейки 28 вкачена			+		=24 В	
94	Выкатная тележка ячейки 28 выкачена			+		=24 В	
95	Выключатель вакуумный ячейки 29 включен			+		=24 В	
96	Выключатель вакуумный ячейки 29 отключен			+		=24 В	
97	Отключение от защит ячейки 29			+		=24 В	
98	Неисправность защит ячейки 29			+		=24 В	
99	Выключатель вакуумный ячейки 30 включен			+		=24 В	
100	Выключатель вакуумный ячейки 30 отключен			+		=24 В	
101	Отключение от защит ячейки 30			+		=24 В	
102	Неисправность защит ячейки 30			+		=24 В	
103	Выключатель вакуумный ячейки 31 включен			+		=24 В	
104	Выключатель вакуумный ячейки 31 отключен			+		=24 В	
105	Отключение от защит ячейки 31			+		=24 В	
106	Неисправность защит ячейки 31			+		=24 В	
107	Выключатель вакуумный ячейки 32 включен			+		=24 В	
108	Выключатель вакуумный ячейки 32 отключен			+		=24 В	
109	Отключение от защит ячейки 32			+		=24 В	
110	Выключатель вакуумный ячейки 32 включен			+		=24 В	

N п/п	Наименование параметра	Тип сигнала				Вид сигнала	Примечание
		AI	AO	DI	DO		
111	Выключатель вакуумный ячейки 33 включен			+		=24 В	
112	Выключатель вакуумный ячейки 33 отключен			+		=24 В	
113	Отключение от защит ячейки 33			+		=24 В	
114	Выключатель вакуумный ячейки 33 включен			+		=24 В	
115	Выключатель вакуумный ячейки 34 включен			+		=24 В	
116	Выключатель вакуумный ячейки 34 отключен			+		=24 В	
117	Отключение от защит ячейки 34			+		=24 В	
118	Выключатель вакуумный ячейки 34 включен			+		=24 В	
119	Выключатель вакуумный ячейки 35 включен			+		=24 В	
120	Выключатель вакуумный ячейки 35 отключен			+		=24 В	
121	Отключение от защит ячейки 35			+		=24 В	
122	Выключатель вакуумный ячейки 35 включен			+		=24 В	
123	Выключатель вакуумный ячейки 36 включен			+		=24 В	
124	Выключатель вакуумный ячейки 36 отключен			+		=24 В	
125	Отключение от защит ячейки 36			+		=24 В	
126	Выключатель вакуумный ячейки 36 включен			+		=24 В	
127	Состояние УЗИП ввод 1			+		=24 В	
128	Состояние УЗИП ввод 2			+		=24 В	
129	Состояние УЗИП ввод 3			+		=24 В	
130	ИТОГО			129			

Инженер-конструктор БПКР УА

34 Маруга 260998



А.В. Маруга

**ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ**  
(дополнение 1)

**"1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства  
наружной установки. КРУН-6кВ"**

**Шифр 1ЭЦ.116-01-АЭП**  
**Стадия С**

**ЗАДАНИЕ НА  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Регистрационный номер	62247
Дата регистрации	15.10.2025
Дата создания	13.10.2025
Вид документа	Внутренний
Журнал регистрации	Внутренние документы
Краткое содержание	Дополнение к заданию на проектирование "1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки. КРУН-6кВ" шифр 1ЭЦ.116-01-АЭП
Статус документа	Зарегистрированный
Контроль документа	
Списан в архив	
Дело №	2025 Управление автома...34 - 16 Журнал учета исходяще й документации

Согласование

Согласующий	Дата отправки	Срок согл-ния	Дата согл-ния	Результат согл-ния
Ворошкевич Д.М. Ведущий инженер-конструктор (Группа автоматизированного электропривода\Бюро проектно-конструкторских работ)	13.10.2025	16.10.2025	13.10.2025	Согласовано
Анциферова Е.И. Начальник бюро (Бюро проектно-конструкторских работ\Лаборатория автоматизации)	13.10.2025	16.10.2025	13.10.2025	Согласовано

Согласование

Согласующий	Дата отправки	Срок согл-ния	Дата согл-ния	Результат согл-ния
Чечуха О.М. Начальник управления-главный метролог (Управление автоматизации\Вспомогательные структурные подразделения)	13.10.2025	20.10.2025	13.10.2025	Согласовано
Зиканов А.О. Начальник цеха (Цех электроснабжения управления по энергетике\Вспомогательные структурные подразделения)	13.10.2025	20.10.2025	15.10.2025	Согласовано

Дополнительное согласование

Инициатор	Согласующий	Дата отправки	Срок согл-ния	Дата согл-ния	Результат согл-ния
Зиканов А.О.	Пашкевич Р.В.	14.10.2025	21.10.2025	15.10.2025	Согласовано

Регистрация

Регистрирующий	Дата отправки	Срок рег-ции	Дата рег-ции	Результат рег-ции
Пузевич П.А.	15.10.2025	16.10.2025	15.10.2025	Зарегистрировано

г. Солигорск ОАО "Беларуськалий"  
2025



## 1 Общие сведения

- 1.1 Проект "1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки. КРУН-6кВ".
- 1.2 Шифр 1ЭЦ.116-01-АЭП, стадия С.
- 1.3 Данное задание на проектирование является дополнением к заданию на проектирование Рег. N 58197 от 29.09.2025 г.

## 2 Требования к техническим средствам и места их установки (дополнительные)

- 2.1 В пунктах 3.1, 3.2, 3.5, 3.9 основного задания предусмотреть следующие изменения:

Оборудование для организации автоматизированной системы диспетчерского контроля КРУН-6кВ будет предусмотрено в комплекте поставки КРУН-6кВ и установлено в ячейках №1,3, согласно опросному листу комплекта ЭП, а именно:

- 1) МПК А8000 в составе:
  - Ведущий модуль CP-8050 (2 Ethernet, RS-232, RS-4825), 6MF28050AA00, расширяется с помощью внешних модулей ввода-вывода (1 локальный и до 15 дистанционных рядов ввода-вывода), аппаратно-программное обеспечение, централизованная обработка и связь CPCI85 входит в комплект;
  - Блок питания PS-8642 (45 Вт) 6MF28642AA00;
  - Модули дискретных входных сигналов DI-8110, 2x8DI, 6MF28110AA00;
  - Коммуникационные модули CI-8551 (RS-232, RS-485, RS-422), 6MF28551AA00;
  - Дистанционный модуль ввода-вывода CI-8530 6MF28530AA00.
  - SD-карта до 512Мбайт для ведущего модуля CP-8050 (6MF12132GA050AA0);
  - Система управления и контроля SICAM SCC МПК А8000 – функциональные обновления WinCC на SICAM SCC Runtime (среда исполнения) 6MD5500-0AP00-1BH0 (5 шт., для ПЭВМ ЦЭС, дежурных электромонтеров СОФ 1РУ, энергодиспетчеров ЗРУ);
  - Система управления и контроля SICAM SCC МПК А8000 – функциональные обновления WinCC на SICAM SCC Runtime (среда исполнения) и Configuration (конфигурация) 6MD5510-0AP00-1BH0 (1 шт., для программистов);
  - Инженерное программное обеспечение для SICAM А8000 SICAM Device Manager 6MF7800-2FS00 (1шт.).

2) Блоки питания ~220 В/±24 В Sitop smart 10A (6EP1 334-2BA20).

3) Источник бесперебойного питания Eaton 9SX 2000i (9SX2000I) мощностью 2000 ВА с кабелем питания EU-Schuko/IEC320-C13, 220В, 10А, 1.8м.

- 4) Автоматические выключатели ABB серии S200.
- 5) Клеммы ST-2,5; ST-2,5 PE.
- 6) Интерфейсные реле PIR2, PIR3.
- 7) Розетка для монтажа на DIN-рейке (PAr10-3-ОП 250 В, 16 А).
- 7) Светильник светодиодный ДБО 3001, 4Вт, ~230В (LDBO0-3001-4-4000-K01).
- 8) Обогреватель, вентилятор и регулятор температуры.
- 9) Комбинированные разрядники для защиты от грозовых и импульсных перенапряжений типа 1+2-FLT-SEC-T1+T2-1S-350/25-FM (2905466).
- 10) Одноканальные преобразователи интерфейса RS485 в Ethernet типа NPort IA 5150 I.
- 11) Коммутаторы Hirschmann MS20-2400SAAPHNXX.X и RED25-04002T1TT-SDDY9HPE2S.
- 12) Малый распределитель ВОЛС.
- 13) Электромагнитные контакторы ПМЛ-1161ДМ (I<sub>ном</sub>=16 А, без теплового реле, неревверсивный, степень защиты IP20, 1 н.з.-контакт, U<sub>кат</sub>=~220 В) + Приставка контактная ПКЛ-1104 (1з, 1р).

2.2 Пункт 3.12 основного задания на проектирование изложить в следующей редакции:

Питание оборудования для организации автоматизированной системы диспетчерского управления КРУН-6кВ ~230В осуществить от АВР:

- ввод 1 (ТСН ячейка 21, см. комплект ЭП);
- ввод 2 (ТСН ячейка 22, см. комплект ЭП);
- ввод 3 (резерв, здание ОПУ).

Схему АВР выполнить с применением магнитных контакторов типа ПМЛ-1161ДМ. На каждом вводе предусмотреть вставной комбинированный разрядник для защиты от грозовых и импульсных перенапряжений типа 1+2-FLT-SEC-T1+T2-1S-350/25-FM (2905466).

2.3 Выдать задание в ПУП «Калийпроект» на дополнение опросного листа для заказа КРУН-6кВ требованиями о наличии в комплекте поставки КРУНН-6кВ оборудования автоматизированной системы диспетчерского контроля (см. п. 2.1).

Инженер-конструктор БПКР УА



А.В. Маруга

ОАО «Беларуськалий»

Шифр: 1ЭЦ.116-01-АЭП

1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной  
установки. КРУН-6кВ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Начальник БПКР УА



Е.И. Анциферова

Солигорск 2025

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## Общая часть

Проект «1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки. КРУН-6кВ».

Шифр 1ЭЦ.116-01-АЭП, стадия С.

Основанием для разработки проекта является задание ПУП «Калийпроект» Исх. № 01-06/2366 от 15.09.2025г.

## Основные решения по автоматизации и управлению

Объектом автоматизации является комплектное распределительное устройство наружной установки КРУН-6кВ, состоящее из 36 ячеек. КРУН-6кВ устанавливается в связи с ликвидацией 1-2 секции шин 6 кВ ГПП-1 1РУ.

Оборудование для организации автоматизированной системы диспетчерского контроля КРУН-6кВ будет предусмотрено в комплекте поставки КРУН-6кВ и установлено в ячейках №1,3, согласно опросному листу комплекта ЭП, а именно:

1) микропроцессорный контроллер Siemens SICAM A8000 (далее МПК А8000) в составе:

- Ведущий модуль CP-8050 (2 Ethernet, RS-232, RS-485), 6MF28050AA00, расширяется с помощью внешних модулей ввода-вывода (1 локальный и до 15 дистанционных рядов ввода-вывода), аппаратно-программное обеспечение, централизованная обработка и связь CPCI85 входит в комплект;

- Блок питания PS-8642 (45 Вт) 6MF28642AA00;

- Модули дискретных входных сигналов DI-8110, 2x8DI, 6MF28110AA00;

- Коммуникационные модули CI-8551 (RS-232, RS-485, RS-422), 6MF28551AA00;

- Дистанционный модуль ввода-вывода CI-8530 6MF28530AA00.

- SD-карта до 512Мбайт для ведущего модуля CP-8050 (6MF12132GA050AA0);

- Система управления и контроля SICAM SCC МПК А8000 – функциональные обновления WinCC на SICAM SCC Runtime (среда исполнения) 6MD5500-0AP00-1BH0 (5 шт., для ПЭВМ ЦЭС, дежурных электромонтеров СОФ 1РУ, энергодиспетчеров 3РУ);

- Система управления и контроля SICAM SCC МПК А8000 – функциональные обновления WinCC на SICAM SCC Runtime (среда исполнения) и Configuration (конфигурация) 6MD5510-0AP00-1BH0 (1 шт., для программистов);

- Инженерное программное обеспечение для SICAM A8000 SICAM Device Manager 6MF7800-2FS00 (1шт.).

1ЭЦ.116-01-АЭП.ПЗ

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата	1РУ. ЦЭС. Строительство комплектного распределительного устройства наружной установки. КРУН-6кВ		
Разработал	Маруга				10.25			
Проверил	Ворошкевич				10.25	ОАО «Беларуськалий» БПКР УА	Стадия	Лист
Н.Контр.	Ворошкевич				10.25		С	2
Утвердил	Анциферова				10.25		Листов	6

Зам. начальника ДО Пашкевич Р.Б.	

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

- 2) Блоки питания ~220 В/±24 В Sitop smart 10A (6EP1 334-2BA20).
- 3) Источник бесперебойного питания Eaton 9SX 2000i (9SX2000I) мощностью 2000 ВА с кабелем питания EU-Schuko/IEC320-C13, 220В, 10А, 1.8м.
- 4) Автоматические выключатели ABB серии S200.
- 5) Клеммы ST-2,5; ST-2,5 PE.
- 6) Интерфейсные реле PIR2, PIR3.
- 7) Розетка для монтажа на DIN-рейке (PAr10-3-ОП 250 В, 16 А).
- 7) Светильник светодиодный ДБО 3001, 4Вт, ~230В (LDBO0-3001-4-4000-K01).
- 8) Обогреватель, вентилятор и регулятор температуры.
- 9) Комбинированные разрядники для защиты от грозовых и импульсных перенапряжений типа 1+2-FLT-SEC-T1+T2-1S-350/25-FM (2905466).
- 10) Одноканальные преобразователи интерфейса RS485 в Ethernet типа NPort IA 5150 I.
- 11) Коммутаторы Hirschmann MS20-2400SAAPHNXX.X и RED25-04002T1TT-SDDY9HPE2S.
- 12) Малый распределитель ВОЛС.
- 13) Электромагнитные контакторы ПМЛ-1161ДМ (I<sub>ном</sub>=16 А, без теплового реле, неререверсивный, степень защиты IP20, 1 н.з.-контакт, U<sub>кат</sub>=~220 В) + Приставка контактная ПКЛ-1104 (1з, 1р).

Питание оборудования для организации автоматизированной системы диспетчерского управления КРУН-6кВ ~230В осуществляется от АВР:

- ввод 1 (ТСН ячейка 21, см. комплект ЭП);
- ввод 2 (ТСН ячейка 22, см. комплект ЭП);
- ввод 3 (резерв, здание ОПУ).

Схема АВР выполнена с применением магнитных контакторов типа ПМЛ-1161ДМ. На каждом вводе предусмотрен вставной комбинированный разрядник для защиты от грозовых и импульсных перенапряжений типа 1+2-FLT-SEC-T1+T2-1S-350/25-FM (2905466).

Питание коммутаторов Hirschmann MS20 и RED25, преобразователей NPort IA 5150I выполнено от блоков питания ~220 В/±24 В Sitop smart 10A (6EP1334-2BA20) с применением источника бесперебойного питания Eaton 9SX 2000i.

Для учета потребленной электроэнергии в КРУН-6кВ используются счетчики электрической энергии СС-301-5/1/М/Р(L)KW (28 шт.), которые предусмотрены в комплекте ЭП и установлены в ячейках №№2, 4-20, 23-24, 29-36 КРУН-6кВ.

Для подключения счетчиков электрической энергии СС-301 в существующую сеть Ethernet применены одноканальные преобразователи интерфейса RS485 в Ethernet типа NPort IA 5150 I.

Подключение счетчиков электрической энергии СС-301 (порт 1 счетчика) к преобразователям интерфейса типа NPort IA 5150 I выполнено по топологии "шина" экранированными кабелями типа МКЭШвнг(А)-LS 4х2х0,75.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

1ЭЦ.116-01-АЭП.ПЗ



Измерительные преобразователи типа РМ2130 (31 шт.), которые предусмотрены в комплекте ЭП и установлены в ячейках №№2, 4-20, 23-27, 29-36 КРУН-6кВ, подключены по RS-485 по протоколу ModBus RTU к коммуникационному модулю CI-8551 МПК А8000.

Микропроцессорные устройства релейной защиты (31 шт.), которые предусмотрены в комплекте ЭП и установлены в ячейках №№2, 4-20, 23-27, 29-36 КРУН-6кВ, подключены по сети Ethernet по протоколу PRP (параллельное резервирование, см. рис. 1) к коммутаторам Hirschmann MS20-2400SAAPHHXX.X (5 шт.) и RED25-04002T1TT-SDDY9HPE2S (2шт.).

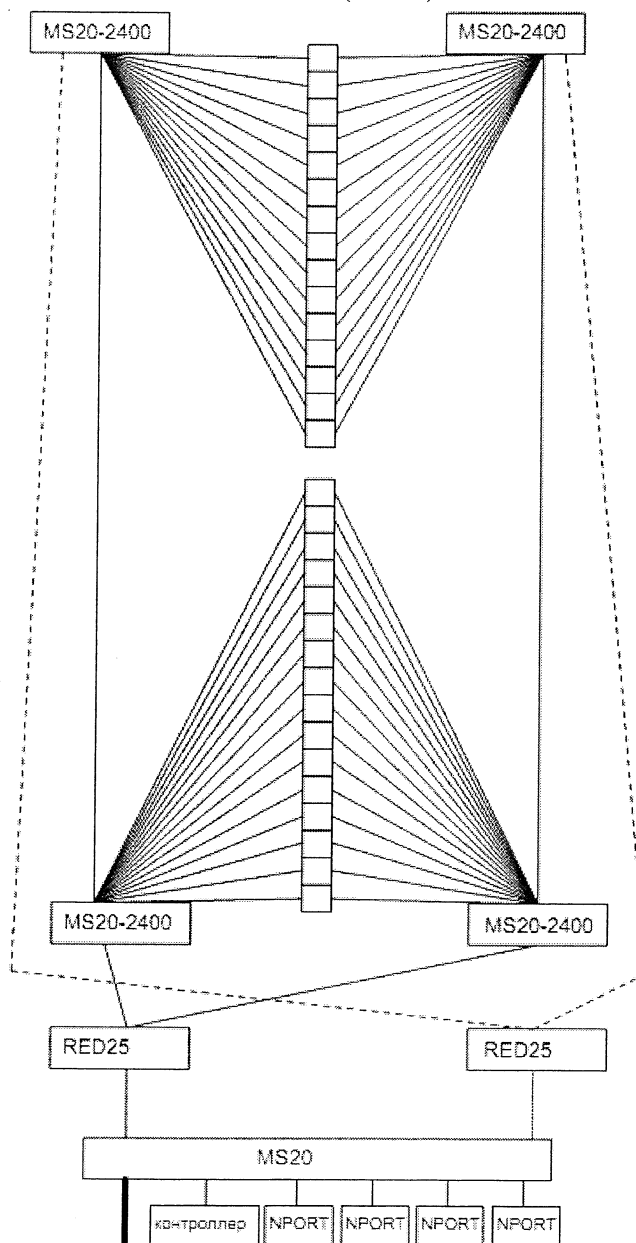


Рисунок 1. Подключение УРЗ по сети Ethernet по протоколу PRP

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Ведущий модуль CP-8050 МПК А8000, преобразователи NPort IA 5150 I и источник бесперебойного питания Eaton 9SX 2000i также подключены по сети Ethernet к коммутатору Hirschmann MS20.

Коммутатор Hirschmann MS20-2400SAAPHNXX.X подключен, предусмотрев для этого малый распределитель ВОЛС:

- к коммутатору Hirschmann MS20, который установлен в шкафу ТШ в помещении связи здания ОПУ (см. проект 1Р.457-АСД1);

- к новому коммутатору Hirschmann MS20, который установлен в существующий шкаф ТШ-1-ГПП1 в помещении электрощитовой здания ДАУПЭ (см. проект 1Р.448-СС);

- к существующему коммутатору Hirschmann MACH104 в шкафу ТУ1.1/ТШ-1РУ в АБК 1РУ.

Для сбора информации от счетчиков электрической энергии СС-301, измерительных преобразователей типа РМ2130, устройств релейной защиты используются:

- промышленные ПЭВМ, которые установлены в шкафу ПЭВМ АСДУЭ в помещении серверной в здании цеха электроснабжения (см. проект 1Р.457-АСД1);

- ПЭВМ в помещении дежурных электромонтеров здания главного корпуса СОФ 1РУ (см. проект 1Р.457-АСД1).

На модули дискретных входных сигналов DI-8111 МПК А8000 заведены сигналы:

- «вакуумный выключатель включен/отключен» ячеек 2, 4-20, 23, 24, 27, 29-36 (58 шт.);

- «отключение от защит» с устройства релейной защиты (31 шт.);

- «неисправность защит» с устройства релейной защиты (31 шт.);

- «положение выкатной тележки» шкафов ТСН ячеек 21, 22 (4 шт.).

В рамках данного проекта в существующий шкаф ТШ-1-ГПП1 в помещении электрощитовой здания ДАУПЭ предусмотрены:

- новый коммутатор Hirschmann MS20-1600SAAPHNXX.X;

- источник бесперебойного питания Eaton 9SX 1000i (9SX1000IR) мощностью 1000 ВА с кабелем питания EU-Schuko/IEC320-C13, 220В, 10А, 1.8м (подключен по сети Ethernet к коммутатору Hirschmann MS20);

- два блока питания RPS-80, ~220 В/=24 В, I<sub>вых</sub>=3 А;

- автоматический выключатель АВВ типа S202-C16 (In=16А).

Коммутатор Hirschmann MS20 в шкафу ТШ-1-ГПП1 в помещении электрощитовой здания ДАУПЭ подключен к существующему коммутатору Hirschmann MACH104 в шкафу ТУ1.1/ТШ-1РУ в АБК 1РУ. Для подключения применен существующий оптоволоконный многомодовый кабель 50/125мкм (4 волокна).

Кабели автоматизации в КРУН-6кВ проложены по лоткам под потолком в коридоре обслуживания, которые поставляются комплектно с КРУН-6кВ.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

1ЭЦ.116-01-АЭП.ПЗ

Оптические кабели проложены по существующим кабельным трассам/эстакадам.

### 3 Обеспечение системы автоматизации энергоресурсами

Обеспечение системы автоматизации электроэнергией предусматривается от электрической силовой сети напряжением 230В, 50Гц с АВР.

### 4 Техника безопасности

Во избежание поражения людей электрическим током все металлические оболочки оборудования и приборов, нормально не находящиеся под напряжением, но могущие оказаться под ним вследствие повреждения изоляции, подлежат заземлению (занулению) с использованием специальных заземляющих проводников и отдельных жил кабельных проводок.

### 5 Перечень нормативных документов

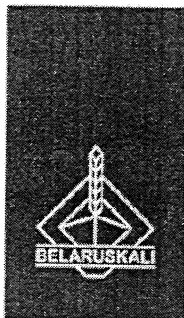
- СН 1.02.02-2023 "Состав и содержание проектной документации";
- ТКП 339-2022 "Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемосдаточных испытаний";
- СТБ 2255-2023 "Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной документации";
- "Правила устройства электроустановок. Шестое издание с изменениями и дополнениями";
- ГОСТ 21.110-2013 "Система проектной документации для строительства. Спецификация оборудования, изделий и материалов";
- СП 4.04.06-2024 "Монтаж электротехнических устройств".

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

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата

**Адкрытае акцыянернае таварыства  
«Беларуськалій» (ААТ «Беларуськалій»)**

вул. Коржа, 5, 223710, г. Солигорск Мінскай вобласці  
тэл. +375 174 298608, тэл./факс +375 174 263765  
e-mail: belaruskali.office@kali.by, УНП 600122610  
р/р BY52AKBB30120015900106600000  
у ЦБП № 633 ААТ «ААБ Беларусбанк»  
БИК АКBBBY2X г. Солигорск, вул. Казлова, 23а



**Открытое акционерное общество  
«Беларуськалий» (ОАО «Беларуськалий»)**

ул. Коржа, 5, 223710, г. Солигорск Минской области  
тел. +375 174 298608, тел./факс +375 174 263765  
e-mail: belaruskali.office@kali.by, УНП 600122610  
р/р BY52AKBB30120015900106600000  
в ЦБУ № 633 ОАО «АСБ Беларусбанк»  
БИК АКBBBY2X г. Солигорск, ул. Казлова, 23а

16.10.2025 № 34/273

На \_\_\_\_\_ ад \_\_\_\_\_

Заместителю директора-главному  
инженеру проектного унитарного  
предприятия «Калийпроект»  
Дворнику П.А.  
Адрес: 223710, г. Солигорск  
Минской обл., ул. Коржа, д. 5, каб.413

По проекту «1РУ. ЦЭС. Строительство  
комплектного распределительного  
устройства наружной установки.  
КРУН-6кВ».

Шифр 1ЭЦ.116-01-АЭП, стадия С  
(взамен Исх. N 34/262 от 07.10.25г)

При разработке комплекта марки ЭП по данному объекту просим Вас:

1) Дополнить опросный лист на КРУН-6кВ следующими требованиями:

- предусмотреть в комплекте поставки дополнительные ячейки (поз. 1 и 3), с установленным оборудованием для организации автоматизированной системы диспетчерского контроля КРУН-6кВ. Электрические схемы и спецификация оборудования автоматизированной системы диспетчерского контроля КРУН-6кВ прилагаются (см. приложение пп. 1, 2);

- обеспечить возможность спуска контрольных и сетевых кабелей (140 шт. наружным диаметром  $\approx 12$  мм<sup>2</sup>) от кабельных конструкций к ячейкам с оборудованием системы диспетчерского контроля КРУН-6кВ, а также ввод кабелей в соответствующие ячейки;

- согласовать эскизные чертежи с расстановкой оборудования системы диспетчерского контроля КРУН-6кВ в дополнительных ячейках со специалистами ЦЭС ОАО «Беларуськалий»;

- предусмотреть в комплекте поставки наличие multifunctional измерительных преобразователей тока и напряжения с выходом RS-485 (протокол Modbus RTU) в составе всех ячеек, кроме ТСН, СР и ячеек с оборудованием автоматизированной системы диспетчерского контроля.

2) Дополнить опросные листы на счетчики электрической энергии требованием о наличии дополнительного выхода RS-485 (протокол Modbus RTU).

3) Дополнить опросные листы на микропроцессорные устройства релейной защиты требованием о наличии интерфейса Ethernet 2xRG45 и протоколов резервирования RSTP, PRP/HSR.

4) Предусмотреть два независимых ввода электропитания напряжением ~230 В ( $\pm 10\%$ , переменный ток) в ячейках ТСН для реализации АВР автоматизированной системы диспетчерского контроля КРУН-6кВ. Потребляемая мощность оборудования системы диспетчерского контроля – не более 2000 В·А.

5) Предусмотреть дополнительную полку для кабелей автоматизации на проектируемых кабельных трассах.

Приложение:

1. Схемы электрические принципиальные системы диспетчерского контроля КРУН-6кВ 1ЭЦ.116-01-АЭП.ЭЗ на 4 л. в 1 экз.
2. Спецификация оборудования (система диспетчерского контроля КРУН-6кВ в ячейках № 1, 3) 1ЭЦ.116-01-АЭП.СО на 3 л. в 1 экз.

Письмо и приложение отправлены по электронной почте на адреса Дворника П.А., Бобровской Е.И.

Начальник БПКР УА

34 Маруга 8(0174)260998



Е.И. Анциферова