

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

Ведомость чертежей основного комплекта		
Листы	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Схема электроснабжения	
3	Расчетная схема ПСН	
4	План КТП-5. Вид А. Расположение оборудования. Разрез 1-1	
5	План КТП-5 и РП-5. Кабельные сети 10кВ и 0,4кВ. План КТП-5. Электроосвещение.	
	Кабельный канал. Установка полок	

Ведомость прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Прилагаемые документы</u>	
29/26-ЭП.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	2 листа
29/26-ЭП.ОЛ1	Опросный лист для заказа РУВН и РУНН	1 лист
29/26-ЭП.ОЛ2	Опросный лист для заказа трансформатора	1 лист
29/26-ЭП.Р	Расчет загрузки трансформатора	1 лист
29/26-ЭП.ВР	Ведомость пусконаладочных и демонтажных работ	1 лист
29/26-ЭП.КМ	Фрагмент плана производственного цеха №1 в осях 26-35 и А-Д.	1 лист
	Опоры под трансформатор. Рама для ячеек. Устройство отверстий	

1. Раздел проекта разработан в соответствии с действующими экологическими, санитарно-гигиеническими, противопожарными и другими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие безопасное для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта, при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

При разработке даноого раздела были использованы действующие в Беларуси Государственные и отраслевые нормы и стандарты по строительному проектированию:

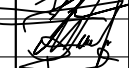
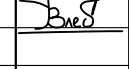
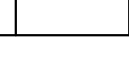
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ 6-е издание, частично);
- ТКП 339-2022 (33240) Электроустановки на напряжение до 750кВ, линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний;
- ГОСТ 32144-2013 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

2. Оборудование, изделия и материалы, предусмотренные проектом, не являются обязательными к применению. Предусмотренные в спецификациях оборудование, изделия и материалы приводятся как аналог с необходимыми техническими характеристиками. Закупка оборудования и материалов для объекта должна производиться в соответствии с законодательством Республики Беларусь, с проведением тендерных торгов. При этом закупаемые оборудование, изделия и материалы должны иметь сходные технические характеристики, предусмотренные проектом, но могут отличаться по марке и производителю. При закупке оборудования с техническими характеристиками и параметрами, отличающимися от приведенных в спецификации оборудования, в разработанную проектную документацию вносятся изменения по поручению Заказчика на договорной основе.

3. Проект разработан согласно задания на разработку проектной документации УП "Гефест-техника", в соответствии с техническими условиями РУП "Брестэнерго" от 17.04.2026 №20-06/411.

4. Проектом предусмотрена реконструкция КТП-3, а именно:
- дооборудование новыми ячейками РУ-10кВ;
 - переоборудование новыми ячейками РУ-0,4кВ;
 - установка двух сухих силовых трансформаторов мощностью 2000кВА;
 - демонтаж существующих ячеек и трансформаторов.
5. Технические характеристики:
- 5.1 Мощность силового трансформатора – 2000 кВА;
 - 5.2 Количество силовых трансформаторов – 2;
 - 5.3 Номинальное напряжение на стороне ВН – 10кВ;
 - 5.4 Номинальное напряжение на стороне НН – 0.4кВ;
 - 5.5 Схема и группа соединения обмоток силового трансформатора – Д/Ун-11;
 - 5.6 Номинальный ток сборных шин ВН –1000А;
 - 5.7 Номинальный ток сборных шин НН – 3610А;
 - 5.8 Ток термической стойкости на стороне ВН – 20кА;
 - 5.9 Ток электродинамической стойкости на стороне ВН – 51кА;
 - 5.10 Выполнение высоковольтных вводов – кабельные;
 - 5.11 Выполнение низковольтных выводов – кабельные, шинопровод;
 - 5.12 Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1-76 – нормальная;
 - 5.13 Степень защиты по ГОСТ 14254-96 – IP54;
 - 5.14 Климатической исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 – УХЛ1;
 - 5.15 Условия эксплуатации:
 - температура окружающей среды от -60°С до +45°С
 - высота над уровнем моря не более 1000м
- Распределительное устройство РУ ВН комплектуется панелями на базе КРУ Etalon с вакуумными выключателями типа ISM15. Схемы вторичных цепей ячеек РУ-10кВ разрабатывает завод-изготовитель.
- Распределительное устройство РУ-0,4кВ комплектуется низковольтными комплектными устройствами типа НКУ, с вычными и выкатными автоматическими выключателями HYUNDAI ELECTRIC.

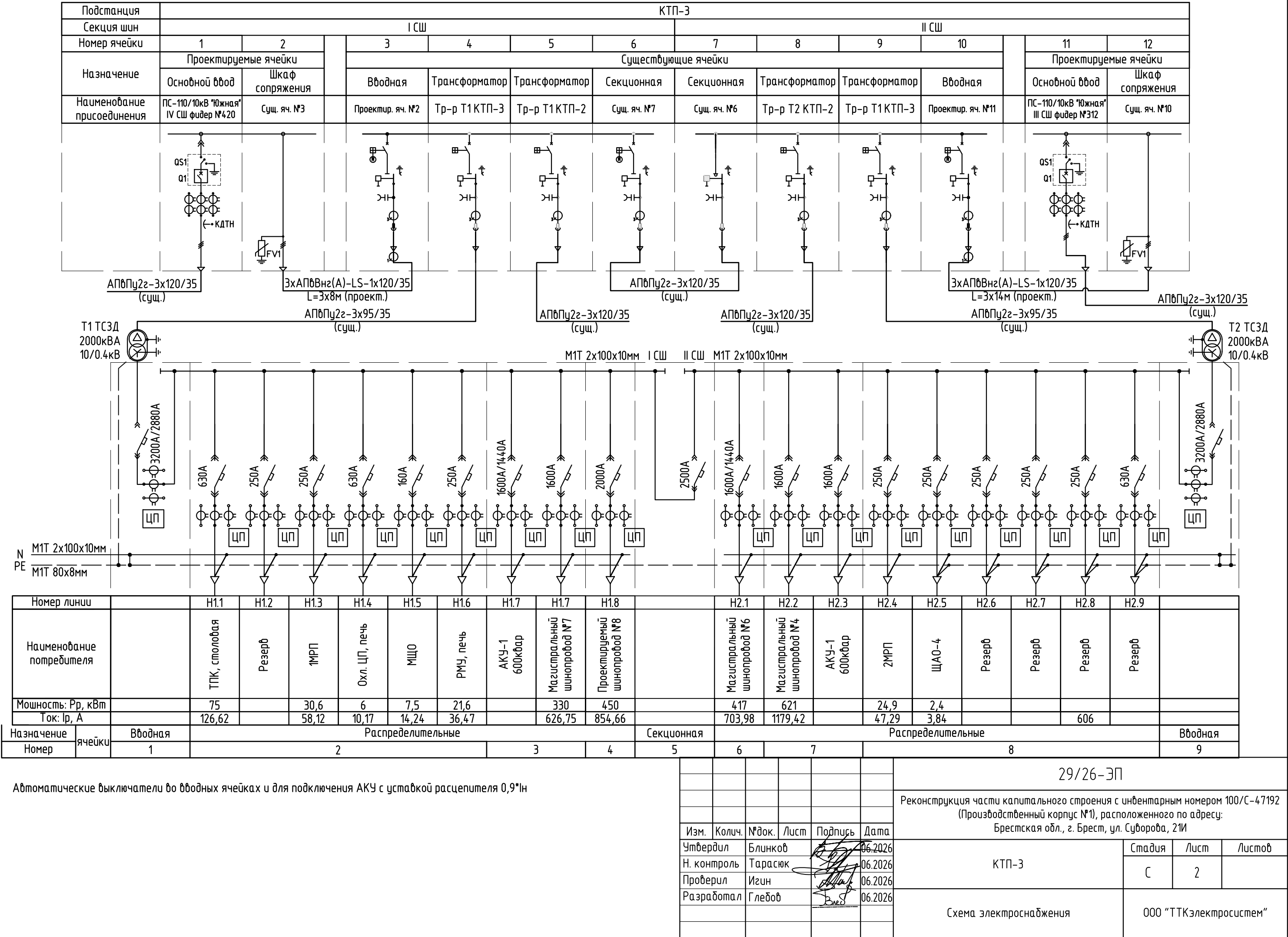
6. Мероприятия по электробезопасности.
- Заземление реконструируемой КТП существующее. Необходимо предусмотреть присоединение всех металлических нетоковедущих частей оборудования, которые могут оказаться под напряжением. Присоединение к контуру заземления необходимо выполнить болтовыми соединениями. Сопротивление заземления должно быть не более 4 Ом.
- К заземляющему контуру присоединены: нейтраль трансформатора, корпус трансформатора, металлические нетоковедущие части РУВН и РУНН, металлическое обрамление прямков.
- В целях обеспечения контроля за работоспособностью при эксплуатации групп светильников аварийного освещения предусмотреть в ходе монтажа их обозначение путем нанесения на корпуса отличительных сигнальных знаков (сигналов).
- Заявленные характеристики по индексу “нг” кабеля марки ВВГнг-LS должны быть подтверждены сертификатом соответствия с показателем ПРГП-1 по пределу распространения горения.
- Соединение, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей должны производиться при помощи опрессовки, сварки, пайки или сжимов.
- Перед производством монтажных работ вызвать представителей всех заинтересованных организаций. Электромонтажные работы должны выполняться согласно ПУЭ, ТКП 339-2022 и СП 4.04.06-2024 юридическими или физическими лицами.

						29/26-ЭП			
						Реконструкция части капитального строения с инвентарным номером 100/С-47192 (Производственный корпус №1), расположенного по адресу: Брестская обл., г. Брест, ул. Суворова, 21И			
Изм.	Колич.	№док.	Лист	Подпись	Дата	КТП-3	Стадия	Лист	Листов
Утвердил		Блинков			06.2026				
Н. контроль		Тарасюк			06.2026		С	1	3
Проверил		Игун			06.2026				
Разработал		Глебов			06.2026	Общие данные	ООО "ТТКэлектросистем"		

Взам. инв. №:

Подпись и дата:

Инв. №: подл.



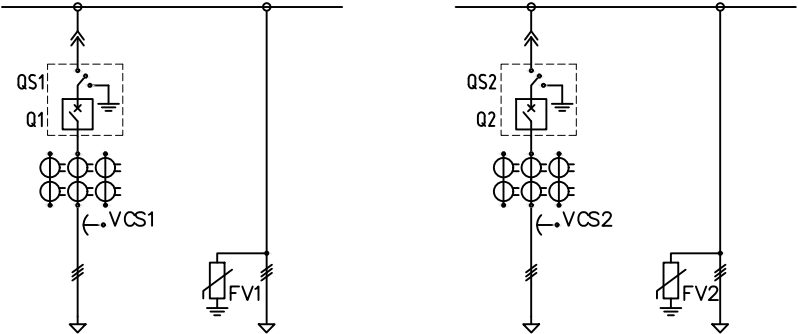
[illegible]

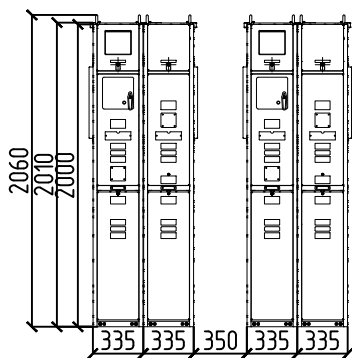
- 1) Трансформаторы приняты с системами терморезисторов, по сигналу которых, в случае перегрева трансформатора, предусмотрено включение принудительного воздушного охлаждения;
- 2) Трансформаторы устанавливаются в существующие защитные кожухи;
- 3) Существующие кабельные каналы дооборудованы кабельными полками со стойками;
- 4) Питающие кабельные линии перезабедены в проектируемые ячейки 10кВ;
- 5) Питание вторичных цепей проектируемых ячеек 10 кВ и 0,4кВ выполнено от существующего щита PVP-1;
- 6) Корпуса проектируемых ячеек и щитов присоединяются к существующим магистралям заземления проводом ПВ3-1х25.

Силовые трансформаторы переподключаются существующими проводами к магистралям заземления.

						29/26-ЭП			
						Реконструкция части капитального строения с инвентарным номером 100/С-47192 (Производственный корпус №1), расположенного по адресу: Брестская обл., г. Брест, ул. Суворова, 21И			
Изм.	Колич.	№ док.	Лист	Подпись	Дата	КТП-3	Стадия	Лист	Листов
Утвердил		Блинков			06.2026		С	3	
Н. контроль		Тарасюк			06.2026				
Проверил		Игин			06.2026				
Разработал		Глебов			06.2026				
						План КТП-3. Расположение оборудования. Кабельные линии	ООО "ТТКэлектросистем"		

Инв. №: подл.

1	Назначение камеры (ввод, ОЛ, СВ или др.)		Ввод1	Шкаф сопряжения		Ввод2	Шкаф сопряжения
2	Порядковый номер на плане		1	2		11	12
4	Номинальное напряжение	10 кВ					
5	Номинальный ток сборных шин	1000 А					
6	Номинальная частота	50 Гц					
7	Схема главных цепей						
8	Ток электродинамической стойкости, кА		51			51	
9	Род оперативного тока		85-265 AC/DC			85-265 AC/DC	
10	Вакуумный выключатель	Марка Iоткл,кА/In,А	ISM15_Mono_1 20/1000			ISM15_Mono_1 20/1000	
11		Модуль управления	CM_15			CM_15	
12	Ограничитель перенапряжений		-	ОПН-РТ - 3шм		-	ОПН-РТ - 3шм
13	Система измерения	датчик тока и напряжения	VCS_Smart 3шм.			VCS_Smart 3шм.	
14	Защита	Тип защиты	CM_15			CM_15	
		Наименование защит (коды ANSI)	ЗМБ; 50/51; 50N/51N 49; 27; 59; 79; 50ARC			ЗМБ; 50/51; 50N/51N 49; 27; 59; 79; 50ARC	
15	Телемеханизация		ТУ, ТС, ТИ			ТУ, ТС, ТИ	
16	Тип привода выключателя		Электромагнитная защёлка			Электромагнитная защёлка	
20	Количество, тип и сечение кабелей		АПбПу2г-3х120/35	3хАПбВнг2(А)-LS 1х120/35		АПбПу2г-3х120/35	3хАПбВнг2(А)-LS 1х120/35
21	Габариты ячейки ШхВхГ, мм		334х2000х820	334х2000х820		334х2000х820	334х2000х820



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ:

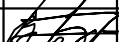
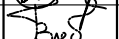
29/26-ЭП.0/1

Реконструкция части капитального строения с инвентарным номером 100/С-47192
(Производственный корпус №1), расположенного по адресу:
Брестская обл., г. Брест, ул. Суворова, 21И

КТП-3

Опросный лист для заказа РЧВН

ООО "ТТКэлектросистем"

Взам. инв. №:	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ:									
	1. Привод выключателей РУ-10 кВ предусмотреть электромагнитный, с электромагнитной защелкой 2. Измерение фазных напряжений должно выполняться делителем напряжения, не подверженным феррорезонансу. Датчики тока должны иметь чувствительность от 0,1А. 3. РУ-10 кВ должно иметь сплошную перегородку между кабельным отсеком и отсеком коммутационного модуля, между отсеком РЗА и отсеком коммутационного модуля 4. Защита от дуговых замыканий в РУ-10 кВ предусматривается во всех отсеках ячейки 10 кВ									
Подпись и дата							29/26-ЭП.0/1			
							Реконструкция части капитального строения с инвентарным номером 100/С-47192 (Производственный корпус №1), расположенного по адресу: Брестская обл., г. Брест, ул. Суворова, 21И			
Инв. №: подл.	Изм.	Колич.	№ док.	Лист	Подпись	Дата	КТП-3	Стадия	Лист	Листов
	Утвердил	Блинков				06.2026		С	4	
	Н. контроль	Тарасюк				06.2026				
	Проверил	Игин				06.2026				
	Разработал	Глебов				06.2026				
							Опросный лист для заказа РУВН	ООО "ТТКэлектросистем"		

Опросный лист сухого трансформатора с литой изоляцией (без кожуха):

Адрес установки : УП «Гефест-техника», Брест, ул. Суворова, 21И

Номинальная мощность кВА:

- ☐ — 25 кВА ☐ — 100 кВА ☐ — 400 кВА ☐ — 1250 кВА ☐ — 2500 кВА
☐ — 40 кВА ☐ — 160 кВА ☐ — 630 кВА ☐ — 1600 кВА ☐ — 3150 кВА
☐ — 63 кВА ☐ — 250 кВА ☐ — 1000 кВА ☒ — 2000 кВА ☐ — _____

Напряжение ВН, кВ:

- ☐ — 6
☐ — 6,3
☒ — 10
☐ — ____

Напряжение НН, кВ

- ☒ — 0,4
☐ — 0,69
☐ — ____

Схема и группа соединений

- ☒ — Д/Ун-11
☐ — У/Ун-11
☐ — ____

Напряжение короткого замыкания, %

- ☐ — 4 (типовое для мощностей от 25 кВА до 160 кВА)
☐ — 5,5 (типовое для мощностей от 250 кВА до 630 кВА)
☒ — 6 (типовое для мощностей от 1000 кВА до 2500 кВА)
☐ — 8 (типовое для мощностей от 1000 кВА до 2500 кВА)
☐ — ____

Переключение ответвлений(ПБВ на стороне ВН),%

- ☒ — ±2х2,5
☐ — ____

Над уровнем моря, м

- ☒ — <1000
☐ — ____

Категория размещения

- ☒ — УЗ
☐ — ____

Высота установки: _____

Климатическое исполнение: _____

Степень защиты: IP00

Тип охлаждения:

- ☐ — естественное
☒ — принудительное

Материал обмоток:

- ☒ — алюминий
☐ — медь

Исполнение ввода/вывода:

ВН: кабель

НН: шинопровод сверху

Конструктивные особенности:

- комплектно с тепловым реле;
- комплектно с вентиляторами принудительного охлаждения;
- комплектно с защитным кожухом;
- комплектно с звуковым и световым устройством сигнализации;
- комплектно с виброгасителями.

Примечание:

Опросный лист читать совместно с комплектом 29/26-ЭП

Требуемое количество на объекте — 2 шт

Инв. №: подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №:	29/26-ЭП.0/3										
			Реконструкция части капитального строения с инвентарным номером 100/С-47192 (Производственный корпус №1), расположенного по адресу: Брестская обл., г. Брест, ул. Суворова, 21И										
			Изм.	Колич.	№ док.	Лист	Подпись	Дата					
			Утвердил	Блинков		06.2026	КТП-3	Стадия	Лист	Листов			
			Н. контроль	Тарасюк		06.2026		С		1			
						Проверил	Игин		06.2026	Опросный лист для заказа трансформатора	ООО "ТТКэлектросистем"		
						Разработал	Глебов		06.2026				

Опросный лист для заказа АКУ

Адрес установки: УП «Гефест-техника», Брест, ул. Суворова, 21И

Номинальная мощность квар:

- ☐ – 50 кВар ☐ – 100 кВар ☐ – 200 кВар ☐ – 300 кВар ☐ – 400 кВар
☐ – 500 кВар ☒ – 600 кВар ☐ – 700 кВар ☐ – 800 кВар ☐ – кВар

Напряжение, кВ: ☒ - 0,4 ☐ - 0,69

Тип коммутационного аппарата на входе:

- ☐ — автоматический выключатель
- ☐ — выключатель нагрузки
- ☒ — без аппарата защиты

Степень защиты:

- ☐ – IP00
- ☒ – IP31
- ☐ – IP54

Климатическое исполнение:

- ✓ - 43
□ - 4X/11

Тип охлаждения:

- ☐ – естественное
☒ – принудительное

Минимальная степень регулирования:

- ☐ - 10
☒ - 25
☐ - 50

Исполнение ввода:

- ☒ – кабель снизу
- ☐ – кабель сверху
- ☐ – шины

Дополнительные требования:

Установка компенсации реактивной мощности с антирезонансными фильтрующими дросселями для предотвращения усиления гармоник в загрязненной сети

Конструктивные особенности:

- комплектно с тепловым реле;
- комплектно с вентиляторами принудительного охлаждения;
- комплектно со щитом управления с контроллером;

Примечание:

Опросный лист читать совместно с комплектом 29/26-ЭП

Требуемое количество на объекте – 2 шт

Инв. №: подл.	Изм.	Колич.	№ док.	Лист	Подпись	Дата	29/26-ЭП.0/4	Реконструкция части капитального строения с инвентарным номером 100/С-47192 (Производственный корпус №1), расположенного по адресу: Брестская обл., г. Брест, ул. Суворова, 21И	Стадия	Лист	Листов
Взам. инв. №:	Подпись и дата										

Линия	Потребитель	Исходные данные			Рабочий режим			Аварийный режим			
		P _y , кВт	cosφ	K _и	P _p , кВт	Q _p , квар	S _p , кВт	Расчетная нагрузка P _p , кВт	Расчетная нагрузка Q _p , квар	Расчетная нагрузка S _p , кВА	Ток на линии I _p , А
I с.ш.											
H1.2	ТПК, столовая	250.00	0.90	0.30	75.00	36.32	83.33	75.00	36.32	83.33	126.62
H1.3	1МРП	102.00	0.80	0.30	30.60	22.95	38.25	30.60	22.95	38.25	58.12
H1.4	Охл. ЦП, печь	20.00	0.90	0.30	6.00	2.91	6.67	6.00	2.91	6.67	10.13
H1.5	МЩО	130.00	0.90	0.30	39.00	18.89	43.33	39.00	18.89	43.33	65.84
H1.6	РМУ, печь	72.00	0.90	0.30	21.60	10.46	24.00	21.60	10.46	24.00	36.47
H1.7	АКУ-1					600					
H1.8	Шинопровод №7	2070.00	0.80	0.30	621.00	465.75	776.25	621.00	465.75	776.25	1179.42
H1.9	Шинопровод №8	900.00	0.80	0.40	360.00	270.00	450.00	360.00	270.00	450.00	683.72
Σ (до комп.)			0.811		1153.20	831.71	1421.83				
Σ (после комп.)			0.980		1153.20	231.71	1176.25				
II с.ш.											
H2.1	Шинопровод №6	1390.00	0.80	0.30	417.00	312.75	521.25	417.00	312.75	521.25	791.98
H2.2	Шинопровод №4	1100.00	0.80	0.30	330.00	247.50	412.50	330.00	247.50	412.50	626.75
H2.3	АКУ-2					600					
H2.4	2МРП	83.00	0.80	0.30	24.90	18.68	31.13	24.90	18.68	31.13	47.29
H2.5	ЩАО	8.00	0.95	0.30	2.40	0.79	2.53	2.40	0.79	2.53	3.84
Σ (до комп.)			0.800		774.30	579.94	967.40				
Σ (после комп.)			1.000		774.30	0	774.30				
Итого с коэффициентом участия нагрузки:					I с.ш.	II с.ш.		1927.50	231.71	1941.38	2949.70
Мощность выбранных трансформаторов, кВА					2000	2000		cosφ	0.993	2000	
Коэффициент загрузки трансформаторов					0.588	0.387	0.00			0.971	

[illegible]

Объем пусконаладочных работ			
№	Наименование работ	Количество	Примечание
1	Испытание повышенным напряжением силового кабеля до 10кВ длиной до 500м	2	
2	Испытание силового двухмоточного трансформатора напряжением до 11кВ, мощностью 2 МВА	2	
3	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением свыше 1кВ	6	
4	Испытание вакуумного выключателя напряжением до 35кВ	2	
5	Испытание сборных шин напряжением до 11кВ	6	3 подачи напряжения
6	Испытание устройства АВР со схемой восстановления напряжения	1	РУ-0,4кВ
7	Испытание выключателей трехполюсных до 1кВ с электромагнитным, тепловым и комбинированным расцепителем на номинальный ток до 200А	1	
8	Испытание выключателей трехполюсных до 1кВ с электромагнитным, тепловым и комбинированным расцепителем на номинальный ток до 600А	8	
9	Испытание выключателей трехполюсных до 1кВ с электромагнитным, тепловым и комбинированным расцепителем на номинальный ток до 1000А	3	
10	Испытание выключателей трехполюсных до 1кВ с электромагнитным, тепловым и комбинированным расцепителем на номинальный ток до 2500А	7	
11	Испытание выключателей трехполюсных до 1кВ с электромагнитным, тепловым и комбинированным расцепителем на номинальный ток до 5000А	2	
12	Замер сопротивления контура с диагональю до 20м	1	
13	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземляемыми элементами	0,05	100 точек

Объем демонтажных работ

Взам. инв. №:	
---------------	--

Инв. №: подл.	Подпись и дата



- 600

600

600