

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГПО «БЕЛЭНЕРГО»

ПРОЕКТНОЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ
«БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ»
(РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ»)

**РЕКОНСТРУКЦИЯ БАРАНОВИЧСКОЙ ТЭЦ С УСТАНОВКОЙ
ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ, РАБОТАЮЩИХ НА ДРЕВЕСНЫХ ГРАНУЛАХ
(ПЕЛЛЕТАХ), ПО АДРЕСУ: ПРОСП. СОВЕТСКИЙ, 41 В Г. БАРАНОВИЧИ**

АРХИТЕКТУРНЫЙ ПРОЕКТ

Технические требования для закупки РУСН-0,4 кВ

429-АП8-Т34

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГПО «БЕЛЭНЕРГО»

ПРОЕКТНОЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ
«БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ»
(РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ»)

**РЕКОНСТРУКЦИЯ БАРАНОВИЧСКОЙ ТЭЦ С УСТАНОВКОЙ
ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ, РАБОТАЮЩИХ НА ДРЕВЕСНЫХ ГРАНУЛАХ
(ПЕЛЛЕТАХ), ПО АДРЕСУ: ПРОСП. СОВЕТСКИЙ, 41 В Г. БАРАНОВИЧИ**

АРХИТЕКТУРНЫЙ ПРОЕКТ

Технические требования для закупки РУСН-0,4 кВ

429-АП8-Т34

Первый заместитель директора -
главный инженер



С.В.Перцев

Главный инженер проекта



А. М. Кирпичев

2026

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

Содержание

1	Общая часть технических требований к РУСН-0,4 кВ	3
1.1	Предмет поставки.....	3
1.2	Требования к основному оборудованию.....	3
1.3	Состав оборудования.....	3
1.4	Объем услуг.....	4
1.5	Требования к документации.....	4
2	Требования к техническим характеристикам РУСН-0,4 кВ.....	5
2.1	Релейная защита	10
2.2	Измерительные приборы.....	10
2.3	Внутренняя разводка.....	11
2.4	АВР.....	11
2.5	Защита от перенапряжения.....	12
2.6	Сигнализация	12
	Таблица регистрации изменений.....	15
	Приложение А – Схема электрическая соединений и компоновка РУСН-0,4 кВ.....	16

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

						429-АП8-Т34-С
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	
Разраб.	Масальский	<i>Масальский</i>	05.26			
Гл. констр.	Масальский	<i>Масальский</i>	05.26			Технические требования для закупки РУСН-0,4 кВ
Нач.отд.	Дмитриченко	<i>Дмитриченко</i>	05.26			
Н. контр.	Мультан	<i>Мультан</i>	05.26			

Стадия	Лист	Листов
С	2	16

РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ»

Минск Беларусь

1 Общая часть технических требований к РУСН-0,4 кВ

1.1 Предмет поставки

Распределительное устройство низкого напряжения собственных нужд 0,4 кВ (РУСН-0,4 кВ) котельной на топливных пеллетах. Трансформаторы собственных нужд трехфазные с литой изоляцией, напряжением 6,3/0,4 кВ, мощностью 1250 кВ·А.

1.2 Требования к основному оборудованию

Поставляемое оборудование должно иметь высокую надежность и минимальные эксплуатационные затраты, быть доступно и безопасно в эксплуатации и обслуживании, быть экологически безопасно.

Оборудование должно быть новым, не находившимся в эксплуатации.

Распределительное устройство 0,4 кВ должно состоять из распределительных шкафов, панелей стыковки с трансформатором 6,3/0,4 кВ (для шинного ввода), шинного моста.

Должна быть обеспечена возможность местного и дистанционного управления выключателями ввода и секционным выключателем.

Оборудование должно соответствовать следующей нормативно-технической документации:

ГОСТ 14695-97	Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВ·А на напряжение до 10 кВ.
ГОСТ 1516.3-96	Общие технические условия Электрооборудование переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции
ГОСТ 12.1.030-81	Электробезопасность. Защитное заземление, зануление
ГОСТ 12.1.038-82	Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
СТБ МЭК 60439-1-2007-1	Низковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 1. Требования к устройствам, испытанным полностью или частично
СТП33243.47.105-16	Устройства низковольтные комплектные (НКУ) для электрических станций и подстанций
ГОСТ 11677-85	Трансформаторы силовые. Общие технические условия

1.3 Состав оборудования

Состав оборудования	Предлагается участником конкурса
Состав РУСН-0,4 кВ комплектной поставки должен отвечать требованиям действующей нор-	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Нёдок	Подп.	Дата

429-АП8-Т34-ТЧ

- температурные режимы эксплуатации оборудования (графики, инструкции);
- чертежи оборудования;
- информация по установке оборудования;
- результаты заводских испытаний и сертификаты;
- способ и условия транспортировки;
- список рекомендуемых запчастей с указанием рекомендуемых заводов изготовителей;
- руководство по наладке и испытаниям.

2 Требования к техническим характеристикам РУСН-0,4 кВ

Таблица 1 – Технические параметры трансформатора

	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра	Предложение поставщика
1	Тип трансформатора* ГОСТ 11677-85		Трансформатор сухой с литой изоляцией в защитном кожухе	
2	Вид системы охлаждения		Естественная циркуляция воздуха при защищенном исполнении СЗ	
3	Количество трансформаторов	шт.	2	
4	Мощность силового трансформатора	кВ·А	1250	
5	Номинальное напряжение на стороне ВН, ГОСТ 11677-85	кВ	6,3	
6	Номинальное напряжение на стороне НН, ГОСТ 11677-85	кВ	0,4	
7	Наибольшее рабочее напряжение ВН, ГОСТ 721-77	кВ	7,2	
8	Номинальная частота	Гц	50	
9	Схема и группа соединений обмоток, ГОСТ 11677-85		Д/Ун-11	
10	Напряжение короткого замыкания ВН-НН, ГОСТ 11677-85	%	6	
11	Материал обмоток		Медь/алюминий	
12	Регулирование напряжения		Переключение без возбуждения с помощью перемычек	
13	Регулирование напряжения обмотки ВН, % ГОСТ 11677-85		±2х2,5	
14	Устройство контроля температуры и термодатчики. Устройство контроля температуры должно быть закреплено непосредственно на кожухе трансформатора		Да	
15	Требования к изоляции		Литая эпоксидная	

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

	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра	Предложение поставщика
	ГОСТ 11677-85		изоляция	
16	Класс нагревостойкости обмоток, ГОСТ 11677-85		F	
17	Исполнение ввода ВН		Кабелем сверху	
18	Исполнение вывода НН		Шинный, на торце кожуха (справа-1 шт./слева -1 шт.)	
19	Катки гладкие, переставляемые		Да	
20	Климатическое исполнение, ГОСТ 15150-69 п. 2,3		У4	
21	Степень защиты оборудования, ГОСТ 14254-2015	IP	Не ниже IP31	
22	Условия эксплуатации		В закрытом помещении	
23	Температура окружающего воздуха	°C	+5...+33	
24	Гарантийный срок эксплуатации	лет	5	
25	Полный срок службы, не менее	лет	30	
* Предоставляется поставщиком				

Таблица 2 – Технические параметры шкафа РУСН-0,4 кВ

	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра	Предложение поставщика
1	Количество шкафов	шт.	*	
2	Соответствие СТП 33243.47.105-16		Да	
3	Номинальное напряжение	кВ	0,4	
4	Номинальная частота	Гц	50	
5	Номинальный ток сборных шин, не менее	А	2000	
6	Ток термической стойкости на стороне НН, не менее	кА	36	
7	Ток электродинамической стойкости на стороне НН, не менее	кА	72	
8	Климатическое исполнение, ГОСТ 15150-69 п. 2,3		У4	
9	Степень защиты оборудования ГОСТ 14254-2015		Не ниже IP31	
10	Система заземления ГОСТ 50571.1-93		TN-S	
11	Тип ввода питания		Сбоку шинами от трансформатора (справа/слева)	
12	Подключение отходящих линий		Кабелем сверху	
13	Условия обслуживания		Двухстороннее	
14	Условия эксплуатации		В закрытом помещении	
15	Температура окружающего воздуха	°C	+5...+33	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	429-АП8-Т34-ТЧ	Лист
							6

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

	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра	Предложение поставщика
16	Габарит РУСН (ШхГхВ), мм		Не более указанного в приложении А	
17	Управление выключателями рабочих вводов, секционным выключателем, выключателями вводов резервного питания от ДГУ		Местное, дистанционное (от АСУ, RS485. Modbus)	
18	Номинальное напряжение цепей управления и сигнализации выключателей рабочих вводов, секционного выключателя, выключателей ввода резервного питания от ДГУ, В		220 В DC Постоянный ток (внешнее питание)	
19	Питание оперативных шин постоянного тока вводов, секционного выключателя, выключателей ввода резервного питания от ДГУ, должно быть выполнено на постоянном токе =220 В DC с установкой в шкафах ввода необходимой аппаратуры (переключателей и т.д.), при этом должна быть предусмотрена возможность питания оперативных шин любой из секций РУСН при потере питания от оставшегося в работе ввода другой секции. Для этого предусмотреть в шкафу секционного выключателя переключателя секционирования оперативных шин		Да	
20	Номинальное напряжение цепей управления и сигнализации отходящих линий, В		230 В AC Переменный ток (внутреннее питание)	
21	Питание оперативных шин отходящих линий каждой секции должно быть выполнено от внутренних цепей секции с возможностью АВР питания от другой секции		Да	
22	Групповая двухступенчатая защита минимального напряжения для обеспечения отключения механизмов собственных нужд при снижении напряжения. I ступень – при снижении напряжения до 0,7Un отключение с временем 0,5 с, . II ступень – при снижении напряжения до 0,5Un отключение с временем 9		Да	

		Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра	Предложение поставщика
		с.			
23	Должна быть выполнена общая для двух секций схема группового отключения всех автоматических выключателей отходящих линий от внешнего сигнала путем воздействия на независимые расцепители на постоянном оперативном токе. Должна быть предусмотрена возможность вывода из данной схемы любого автоматического выключателя в ручном режиме (должны быть установлены соответствующие переключатели)		Да		
24	Трансформатор тока ввода рабочего питания, трансформатор тока ввода от ДГУ, трансформатор тока отходящей линии сетевого насоса (должен быть внесен в Государственный реестр средств измерения РБ, должен прилагаться соответствующий сертификат)		См. Приложение А		
25	Трансформатор тока в нейтрали трансформаторов		1600/5 А 10Р		
26	Шкафы 0,4 кВ в части первичных и вторичных цепей должны быть смонтированы и поставлены в полной заводской готовности и не требовать дополнительного монтажа по месту. Все межшкафные связи между шкафами 0,4 кВ в пределах РУСН-0,4 кВ должны поставляться комплектно с оборудованием		Да		
27	Форма внутренних разделений, СТБ МЭК 60439-1		3b		
28	Гарантийный срок эксплуатации	лет	3		
29	Полный срок службы, не менее	лет	30		
30	Сертификат соответствия НКУ ТР ТС 004/2011, п.5.2.1, п.10.1 СТП 33243.47.105-16		Да		
31	Встроенные устройства и компоненты должны иметь сертификат(декларацию) соответствия ТР ТС 020/2011, п.11.1 СТП 33243.47.105-16		Да		
32	Поставщик согласовывает задание заводу-изготовителю шкафов РУСН-0,4 кВ с Заказчиком и		Да		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.

Кол.уч

Лист

№док

Подп.

Дата

429-АП8-Т34-ТЧ

Лист 8

	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра	Предложение поставщика
	проектной организацией			
* Предоставляется поставщиком				

Таблица 3 – Технические параметры автоматических выключателей 0,4 кВ

	Наименование параметра	Значение параметра	Предложение поставщика
1	Исполнение автоматических выключателей	Выкатное/выдвижное (втычное). В литой изоляции	
2	Каждый выключатель должен переводиться в испытательный режим только после его отсоединения от первичной схемы. В испытательном режиме управляющие и функционирующие схемы должны быть работоспособными. Выключатель также должен полностью выдвигаться/выкатываться и удаляться из отсека. Должна быть предусмотрена блокировка для предотвращения выкатки выключателя, если он находится во включенном положении		
3	Технические характеристики автоматических выключателей	См. Приложение А	
4	Отключающая способность, кА не менее	36	
5	Моторный привод на автоматических выключателях	См. Приложение А	
6	АВР вводных автоматических выключателей	Требуется. См. раздел 2.4	
7	Вид управления выключателями рабочих вводов, секционным выключателем, выключателями вводов резервного питания от ДГУ	Местное, дистанционное (от АСУ, RS485, Modbus)	
8	Количество отходящих фидеров	См. Приложение А	
9	Наличие вспомогательных контактов сигнализации положения (2 NC-2NO) и аварийного отключения автоматических выключателей вводов, в т.ч. ввода от ДГУ и присоединений, секционного автоматического выключателя	Да	
10	Наличие независимых расцепителей на всех автоматических выключателях	Да	
11	Защита на автоматическом выключателе должна быть выполнена на	Да	

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

Наименование параметра	Значение параметра	Предложение поставщика
электронном расцепителе с возможностью вывода из работы (OFF) каждой из защит: - от перегрузки с порогом регулирования от $0,4 \dots 1 \times I_n.p.$; - от короткого замыкания с селективной задержкой срабатывания от $1 \dots 10 \times I_n.p.(I_r)$; - $t=0-0,4$ с (с шагом не более $0,1$ с); - от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием ($1 \dots 10 \times I_n$); - от короткого замыкания на «землю»		

2.1 Релейная защита

Релейная защита оборудования должна быть выполнена в объеме, определяемом требованиями «Правил устройства электроустановок», СТП 33243-35-129-16 «Нормы технологического проектирования релейной защиты и автоматики электрической части тепловых электростанций и котельных» и других нормативных материалов.

Основные функции защиты ввода рабочего питания на секцию:

- токовая защита нулевой последовательности в нейтрали трансформатора***;
- токовая отсечка**;
- максимальная токовая защита**;
- защита от перегрузки (тепловая защита) **.

Основные функции защиты присоединения**:

- токовая отсечка;
- максимальная токовая защита;
- токовая защита нулевой последовательности;
- защита от перегрузки (тепловая защита).

** - Данные функции выполняются электронными расцепителями автоматических выключателей.

*** - Данная функция может быть выполнена на релейной схеме.

2.2 Измерительные приборы

Измерительные приборы	Предложение поставщика
Вводы рабочего питания и вводы питания от ДГУ должны быть укомплектованы цифровыми многофункциональными измерительными преобразователями с индикацией. Многофункциональный цифровой преобразователь должен иметь следующие выходы: аналоговый выход $4 \dots 20$ мА, цифровой RS-485 (Modbus RTU) и обеспечивать	

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

						429-АП8-Т34-ТЧ	Лист
							10
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

измерение: - напряжение секции шин фазное/линейное; - ток (фазный); - мощность активная и реактивная; - частота.	
Секционный выключатель должен быть укомплектован цифровым измерительным преобразователем с индикацией. Цифровой преобразователь должен иметь следующие выходы: аналоговый выход 4...20 мА, цифровой RS-485 (Modbus RTU) и обеспечивать измерение: - ток (фазный)	
Отходящие линии к сетевым насосам должны быть укомплектованы цифровым измерительным преобразователем с индикацией. Цифровой преобразователь должен иметь следующие выходы: аналоговый выход 4...20 мА, цифровой RS-485 (Modbus RTU) и обеспечивать измерение: - ток (фазный)	

2.3 Внутренняя разводка

Внутренняя разводка	Предложение поставщика
Внутренняя разводка должна быть заключена в кабельные желоба. Внутренняя разводка должна иметь маркированные клеммы.	

2.4 АВР

Функции АВР	Предложение поставщика
При падении напряжения на секции распределительного устройства 0,4 кВ ниже 75 % от номинального должно быть обеспечено автоматическое включение секционного выключателя при отключении рабочего ввода от ЗМН, со временем, обеспечивающим непрерывность работы технологического оборудования. При коротком замыкании на секции защита ввода рабочего питания с выдержкой времени действует на отключение выключателя ввода рабочего питания и на запрет АВР. Блокировка действия АВР: - от одновременного включения двух источников питания на секцию (на параллельную работу); - при отсутствии напряжения на резервном источнике; - при оперативном отключении выключателя; - при срабатывании защиты на вводном или секционном выключателе. При коротком замыкании на секции 0,4 кВ защита ввода рабочего питания	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

429-АП8-Т34-ТЧ

действует на отключение своего выключателя и передает сигнал «запрет АВР» на секционный выключатель.	
В случае выполнения АВР на ПЛК - для устройства АВР должна быть предоставлена техническая документация на русском языке, коммуникационный кабель для подключения к ПК, сервисное ПО	
При отсутствии напряжения и режима КЗ на каждой из секций должны быть отключены автоматические выключатели рабочих вводов (от трансформаторов), а также секционный автоматический выключатель. Затем должны быть включены автоматические выключатели ввода от ДГУ на каждой секции	
Предусмотреть выполнение возврата схемы в нормальный режим из режима питания от ДГУ, при восстановлении напряжения на вводах РУСН-0,4 кВ, персоналом в ручном режиме по месту (с РУСН-0,4 кВ) или дистанционно от АСУ	

2.5 Защита от перенапряжений

Защита от перенапряжений	Предложение поставщика
Для защиты от импульсных перенапряжений на секциях РУСН-0,4 кВ необходимо предусмотреть установку УЗИП класса I в соответствии с СТБ 33240.20.116-18	

2.6 Сигнализация

Сигнализация	Предложение поставщика
Местная сигнализация на вводных шкафах: - положение и состояние вводного выключателя; - обобщенный сигнал неисправности шкафа. Местная сигнализация шкафа присоединений: - положение и состояние выключателя; - обобщенный сигнал неисправности. Местная сигнализация в секционном шкафу: - положение и состояние выключателя; - срабатывание АВР; - обобщенный сигнал неисправности.	
Для каждой секции должна быть предусмотрена схема вызывной сигнализации, которая должна быть запитана от шин управления переменного тока 230 В, которые в свою очередь должны быть организованы через схему АВР от двух независимых источников.	
Кросс шин вызывной сигнализации должен быть организован на всех панелях отходящих	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

429-АП8-Т34-ТЧ

Лист

12

присоединений, причем для каждого присоединения должен быть предусмотрен блинкер и лампа вызывной сигнализации.	
Должна быть обеспечена возможность передачи следующих сигналов о состоянии оборудования шкафов ввода питания и присоединений в АСУ по протоколу RS-485. Modbus: - выключатель включен; - выключатель отключен; - тележка в рабочем положении; - тележка в контрольном положении; - дистанционное управление выключателем; - работа защит (аварийное отключение); - неисправность; - работа АВР; - АВР выведен; - отсутствие напряжения на шинах 0,4 кВ; - ключ режима управления выключателями в положении «местное» (для выключателей с двигателем приводом).	

Оборудование	Характеристика сигнала	Интерфейс	Кол-во	Предложение поставщика
Автоматические выключатели секции 1 РУСН-0,4 кВ пеллетной котельной	Управление (вкл/откл) и сигнализация для автоматических выключателей секционного, вводного, вводного от ДГУ, сигнализация для автоматов присоединений	RS-485. Modbus	Автоматы присоединений, 1 автомат ввода, 1 автомат секционный, 1 автомат ввода от ДГУ*	
Автоматические выключатели секции 2 РУСН-0,4 кВ пеллетной котельной	Управление (вкл/откл) и сигнализация для автоматических выключателей секционного, вводного, вводного от ДГУ, сигнализация для автоматов присоединений	RS-485. Modbus	Автоматы присоединений, 1 автомат ввода, 1 автомат ввода от ДГУ*	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок	Подп.	Дата

429-АП8-Т34-ТЧ

Лист

13

Измерительные преобразователи вводов, вводов от ДГУ, секционного выключателя и отходящих линий секции 1 РУСН-0,4 кВ пеллетной котельной	Измерения	RS-485. Modbus	1 устройство на вводе, 1 устройство на вводе от ДГУ, 1 устройство на секционном выключателе, 1 устройство на отходящей линии к сетевому насосу	
Измерительные преобразователи вводов, вводов от ДГУ и отходящих линий секции 2 РУСН-0,4 кВ пеллетной котельной	Измерения	RS-485. Modbus	1 устройство на вводе, 1 устройство на вводе от ДГУ, 1 устройство на отходящей линии к сетевому насосу	
*Обязка автоматических выключателей и измерительных преобразователей в пределах каждой секции РУСН-0,4 кВ по выходам RS-485 с установкой преобразователя для выдачи информации по протоколу Modbus в систему АСУ выполняется заводом-изготовителем оборудования РУСН-0,4 кВ				

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	429-АП8-Т34-ТЧ			14

Таблица регистрации изменений	
-------------------------------	--

[illegible]

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

429-АП8-Т34-ТЧ

