

УТВЕРЖДАЮ  
Главный инженер  
ГУП «ГК Днестрэнерго»

А.И. Гицман

2023 г.



**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ  
на разработку проектной документации по  
реконструкции ЗРУ-10 кВ и ОПУ ПС «Каменка 110/35/10кВ»**

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
1	Наименование объекта	Трансформаторная подстанция «Каменка 110/35/10кВ»
2	Адрес, местоположение объекта	Приднестровская Молдавская Республика, Каменский район, г. Каменка
3	Целевое использование объекта	Передача, распределение и трансформация электрической энергии высокого напряжения. Электроснабжение потребителей.
4	Данные о заказчике	Государственное унитарное предприятие «ГК Днестрэнерго» ПМР, г. Тирасполь, ул. Украинская, 5
5	Вид строительства	Реконструкция.
6	Особые условия и требования к этапам проекта	<p><b>1. Замена зданий ОПУ и КРУН на совмещенное блочно-модульное здание (БМЗ).</b></p> <p>Разработать проектную документацию на изготовление и строительство блочно-модульного здания (БМЗ) с размещением электротехнического оборудования в новых помещениях закрытого распределительного устройства (ЗРУ) 10кВ, согласно прилагаемого ориентировочного плана, в соответствии с нормативной технической документацией и Положением «О технической политике ГУП «ГК Днестрэнерго».</p> <p><b>1.1. Общие данные</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Здание производственное одноэтажное без подвала, предназначено для размещения оборудования трансформаторной подстанции.</li><li>➤ Количество помещений – 2.</li><li>➤ Общая площадь – 62,1 м<sup>2</sup></li><li>➤ Надземных этажей – 1 этаж.</li><li>➤ Здание выполнить в климатическом исполнении, предназначенном для эксплуатации на открытом воздухе при температуре окружающей среды +40/-40 °С.</li></ul> <p><b>1.2. Требования к БМЗ</b></p> <p><b>1.2.1. Архитектурно-планировочные и конструктивные решения</b></p> <p>Проектом предусмотреть строительство здания с организацией следующего набора помещений:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Помещение закрытого распределительного устройства (далее ЗРУ) - внутренние размеры (ДхШхВ) – 10000х4600х3000 мм.</li><li>2. Помещение трансформатора собственных нужд (далее ТСН) - внутренние размеры (ДхШхВ) – 3400х4600х3000 мм.</li></ol> <p>Внутренние габаритные размеры здания ДхШхВ = 13500х4600х3000, с учётом толщины перегородки 100 мм.</p> <p><b>Фундаменты</b> – проектом предусмотреть выполнение фундаментов из сетки стоек УСО-4а с подножниками УБ-1а с обязательной по периметру металлической рамой. Высота от уровня земли до верха обвязочной рамы – 1000 мм. Под всей площадью здания включая площадь отмостки и крылец предусмотреть монолит-</p>

ную ж/б площадку.

Под зданием и за его пределами предусмотреть устройство двух кабельных каналов выполненных из ж/б лотков Л13-15/2 с плитами перекрытия П12-15/2. Уровень плит перекрытия лотков выполнить в уровне с ж/б площадкой. Пространство между ж/б площадкой и полом здания защитить по периметру профилированным листом с возможностью доступа в подполье.

**Каркас здания** – сварной металлический каркас под обшивку сэндвич панелями изнутри (каркас снаружи, обшивка изнутри).

Предусмотреть металлические конструкции под установку оборудования.

(вид, размер и сечение профиля принять по результатам расчетов)

**Наружные стены и потолок** – выполнить из трёхслойных структурных стеновых панелей (сэндвич-панелей) с утеплителем из негорючего материала. Толщина сэндвич-панель – согласно расчетам для поддержания необходимого температурного режима условиям работы оборудования.

**Кровля** - выполнить односкатной из профилированного листа по металлическим фермам. Угол наклона определить проектом. Оборудовать здание системой сбора и отвода дождевых и талых вод, над входами в здание предусмотреть установку козырьков.

#### **По фасаду здания:**

Входы в здание предусмотреть через наружные стальные двери с заполнением из сэндвич-панелей шириной 1000 мм. высотой 2200 мм.

Оборудовать входные двери в здание сигнализацией открывания двери с выдачей сигнала по телемеханике.

Перед входами в здание запроектировать крыльца из металлического профиля с покрытием из просечно-вытяжного листа.

По периметру здания предусмотреть отмостку.

#### **Дополнительные требования:**

➤ Конструкцию пола здания выполнить из металлического каркаса с заполнением из теплоизоляционного негорючего материала. В конструкции пола предусмотреть закладные детали и технологические отверстия в подполье для установки оборудования и прокладки кабельных линий. Покрытие пола выполнить из рифлёного металла.

➤ Все металлические детали должны иметь защитное антикоррозийное покрытие.

#### **1.2.2. Система электроснабжения**

Выполнить внутреннее рабочее освещение 220АС с применением светодиодных светильников и оборудовать системой автоматического включения и отключения с использованием инфракрасных датчиков объёма с возможностью блокировать датчики.

Выполнить аварийное освещение здания 220DC (запитывается от АКБ) с применением светодиодных светильников, в исполнении отличным от светильников рабочего освещения.

Наружное освещение (у входных дверей в здание) оборудовать датчиками движения с блокировкой по освещённости.

#### **1.2.3. Система отопления**

Предусмотреть отопление помещения с использованием инфракрасных обогревателей, обеспечивающих поддержание температуры не ниже +5°C в зимний период с автоматическим управлением.

#### **1.2.4. Система вентиляции и кондиционирования**

Оборудовать помещения приточно-вытяжной вентиляцией. Воздух приточной вентиляции должен проходить через фильтры, предотвращающие попадание в здание пыли.

Оборудовать помещение ЗРУ системой кондиционирования

воздуха, обеспечивающей в летнее время поддержания внутренней температуры воздуха не выше +22 °С.

### 1.2.5. Охранно-пожарная сигнализация и видеонаблюдение

➤ Оснастить охранно-пожарной сигнализацией с выдачей сигналов в шкаф АСУ-ТП. Датчики дыма – четырёхпроводные в количестве четырёх штук. Датчики положения двери – в количестве 2-х штук.

➤ Оснастить системой видеонаблюдения периметра и внутреннего помещения.

## 2. Установка ячеек 1 и 2СШ 10кВ

Разработать проектную документацию по выбору и установке ячеек 1 и 2СШ 10кВ, согласно прилагаемой однолинейной схемы и плана размещения электротехнического оборудования в ЗРУ.

Предоставить однолинейную схему КРУ 10кВ отражающую ячейки 10кВ, а также потребителей отходящих присоединений 10кВ, и осуществить выбор трансформаторов тока.

Основные характеристики комплектного РУ 10кВ:

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра
1	Номинальное напряжение, кВ	10,0
2	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12,0
3	Номинальный ток ячеек, не менее: - отходящих линий (фидеров), А - вводов, А - секционирующего выключателя и разъединителя, А	800 1600 1600
4	Номинальный ток сборных шин, А	1600
5	Номинальный ток отключения выключателя: - отходящих линий (фидеров), кА - вводов, кА - секционирующего, кА	25,0 25,0 25,0
6	Ток термической стойкости, кА	25,0
7	Ток электродинамической стойкости, кА	Согласно расчёта
8	Время протекания тока термической стойкости, с	3
9	Номинальное напряжение вторичных цепей, В	220 DC
10	Номинальная мощность трансформаторов собственных нужд, кВА	Согласно расчёта, но не менее 100

### Комплектация ячеек:

Ячейки внутренней установки с SF6 изоляцией одностороннего обслуживания. Шины 10 кВ – электротехническая медь.

Тип выключателей – вакуумные с пружинно-моторным приводом с двумя катушками отключения.

➤ Управление разъединителем и заземляющими ножами – с электроприводом «Включение» – «Отключение».

➤ Блокировки – от неправильных действий при переключениях в электрических установках.

➤ Устройствами индикации наличия или отсутствия рабочего напряжения на отходящих линиях.

➤ ОПН – на всех отходящих присоединениях и в ячейке ТН.

➤ Трансформатор напряжения – пофазного исполнения с защитой на предохранителях.

➤ Подключение линейных и вводных ячеек – кабелем из сшитого полиэтилена пофазного исполнения с применением адаптеров.

➤ Связь между ячейками «10ВС» и «10РС» – кабелем из сшитого полиэтилена по фазного исполнения.

➤ Трансформаторы собственных нужд (ТСН) – сухие 10/0,4кВ.

### 3. Замена воздушных шинных мостов 10кВ от трансформаторов 1Т и 2Т до БМЗ

Проектом предусмотреть расчет параметров, выбор марки и способ прокладки кабеля из сшитого полиэтилена для подключения трансформаторов 1Т и 2Т к вводным ячейкам.

#### 4. Расположение основного оборудования в ЗРУ

- Ячейки КРУ-10 кВ;
- ТСН1 и ТСН2;
- Шкаф АСУТП;

#### 5. Требования к проектированию РЗА ячеек КРУ 10кВ

Проектом осуществить выбор терминалов релейной защиты для:

- линейных ячеек;
- вводных и секционной ячейках;
- ячеек ТН – 10 кВ «10И-I» и «10И-II»;

\* параметры терминалов РЗА указаны в приложении №1 к техническому заданию.

##### 5.1. Разработать схемы устройств релейной защиты и автоматики КРУ 10кВ при этом учесть:

5.1.1. Оперативный ток 220В DC.

5.1.2. Требования к автоматике управления на базе микропроцессорных терминалов для осуществления:

а). Управления коммутационными аппаратами с электроприводом и сигнализации их положений «Вкл./Откл.»:

➤ «Местное» из помещения КРУ – 10 кВ для всех коммутационных аппаратов  $U_{ном.} = 10$  кВ.

➤ «Дистанционное» посредством телеуправления.

б). Вывода сигналов телесигнализации (ТС) с микропроцессорных терминалов управления на терминал центральной сигнализации в ОПУ, панель «ЦС».

5.1.3. В каждом из проектируемых микропроцессорных терминалов РЗА, совмещённых с автоматикой управления, должны быть функции:

а). Защиты отходящего присоединения от всех видов короткого замыкания, в том числе с возможностью организации:

➤ Логической защиты шин 10 кВ.

➤ Устройства резервирования отказа выключателей (УРОВ).

➤ Автоматики «Автоматический ввод резерва (АВР)» на  $U_{ном.} = 10$  кВ (для терминала, устанавливаемого на «10ВС»).

б). Направленной токовой защиты от замыкания на землю (ТЗНП).

в). Автоматики «Автоматическая частотная разгрузка (АЧР)».

г). Автоматики «Автоматическое повторное включение (АПВ)» и «Частотное автоматическое повторное включение (ЧАПВ)».

д). Определение места повреждения (ОМП).

5.1.4. На дверях релейных отсеков выполнить мнемосхему ячейки со светодиодной индикацией положения коммутационных аппаратов.

5.1.5. Предусмотреть секционирование вторичных электрических цепей напряжения 100В РЗА и учёта(раздельно), управления «+/- ШУ», сигнализации «+/- ШС», питания приводов выключателей «+/- ШП» в релейном отсеке ячейки «10РС» 2СШ – 10 кВ.

5.1.6. Предусмотреть лотки сверху ячеек для прокладки вторичной коммутации.

5.1.7. Прокладку вторичных цепей РЗА и учёта выполнить раздельно 2 (двумя) контрольными кабелями.

**5.2. Трасса и способ прокладки вторичных кабелей:**  
5.2.1. Заход вторичных кабелей в ЗРУ с низу.

**6. Требования к выбору оборудования передачи данных.**

- Наличие программно-аппаратного шлюза телемеханики для сопряжения оборудования РЗА с действующей системой SCADA;
- Управляемый коммутатор на 8 PoE портов и наличием 4 SFP портов;
- Предусмотреть наличие SFP модулей (SFP SM 1310/1550nm 1Gb/s) в количестве двух комплементарных пар.;
- Промышленный коммутатор (IEC61850) L2 на 24 порта для сопряжения оборудования РЗА и программно-аппаратного шлюза – 2 шт.;
- Видеорегистратор с POE питанием на 8 порта + жесткий диск для видеонаблюдения 6 ТВ;
- Предусмотреть кабельный лоток для прокладки сетей: АСКУЭ, РЗА, ОПС, видеонаблюдения к шкафу АСУ ТП через верхний люк.;
- Предусмотреть прокладку оптических патчкордов и сами патчкорды от ячеек отходящих линий, вводов и ТН в шкаф АСУ ТП. (длина патчкордов выбирается по расчётам проекта).

**7. Требования к АСКУЭ и учёту электрической энергии.**

7.1. Применить в ячейках КРУ – 10 кВ 1СШ и 2СШ систему измерения и учёта на 3 (трёх) трансформаторах тока. На отходящих линейных присоединениях 10кВ – двух обмоточные, вводах 10кВ – трехобмоточные (обмотки учета и измерения класса 0,5S). Применить трансформаторы напряжения со вторичными обмотками класса 0,5S.

7.2. Узлы учёта предусмотреть на всех линейных и вводных ячейках.

7.3. Предусмотреть секционирование 1 и 2 СШ вторичных цепей напряжения учета. Приборы учёта электрической энергии «10В1Т» и «10В2Т», в комплекте с коммутационным модулем, с информационным портом ETHERNET и RS485, протоколом 2-х стороннего обмена данными типа «DLMS».

7.4. Приборы учёта электрической энергии на отходящих линейных присоединениях 10 кВ, а также на «ТСН-I» и «ТСН-II», с информационным портом (интерфейсом) RS485 и протоколом 2-х стороннего обмена данными типа «DLMS».

7.5. Осуществить выбор трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.

7.6. Разместить приборы учёта и измерения электроэнергии на лицевой стороне дверей отсеков РЗА.

7.7. Для каждого прибора измерения установить двухполюсный автомат для резервного питания.

7.10. Предусмотреть клеммные испытательные коробки для цепей тока и напряжения приборов учёта и измерения.



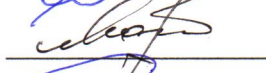


7.11. Предусмотреть коммутацию RS485 приборов учета и измерения в каждом отсеке РЗА.

10. Данные предоставляемые Заказ-

1. План размещения электрического оборудования в блочно-

чиком	модульном здании ЗРУ-10 кВ на ПС «Каменка 110/35/10 кВ» (проектируемая). 2. Схема электрическая принципиальная ПС «Каменка 110/35/10 кВ» (проектируемая). 3. Положение «О технической политике ГУП «ГК Днестрэнерго»
-------	--

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник СП филиала		Р.Р. Харьш
Начальник СРЗА филиала		А.С. Дрига
Начальник АСДУ филиала		Л.Ф. Котвицкий
Начальник ОМ филиала		А.Н. Кушнир
/ Начальник ПТО филиала		Д.И. Голуб

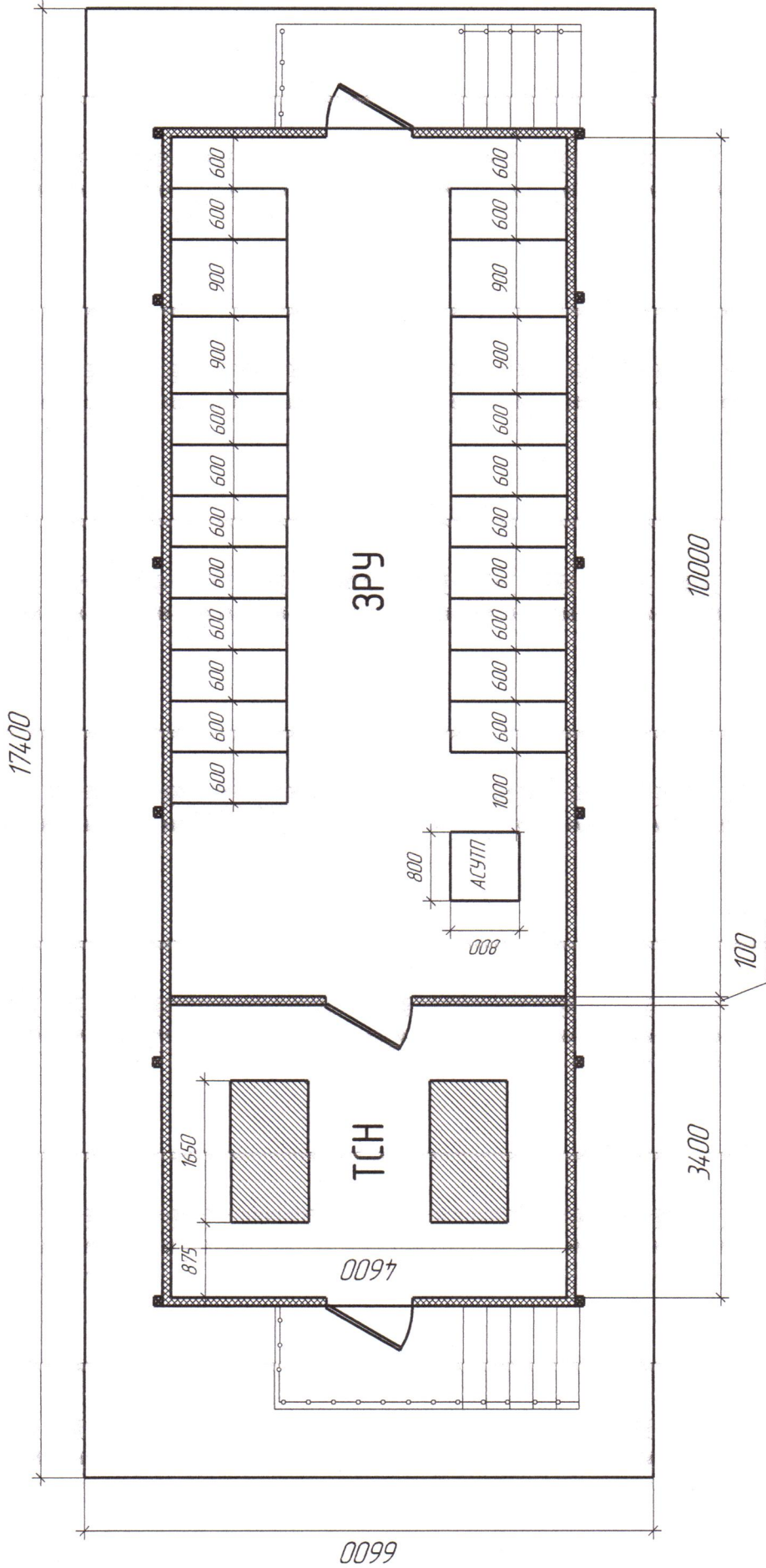
## Общие технические требования к терминалам РЗА

Наименование параметра	Требуемое значение параметра
<b>1 Цепи переменного тока терминалов должны удовлетворять следующим параметрам:</b>	
1.1 Номинальный ток, А	$I_n = 5$
1.2 Ток термической стойкости (длительно)	$5 \times I_n$
1.3 Ток односекундной стойкости	$100 \times I_n$
1.4 Рабочий диапазон	$(0,05 - 40) \times I_n$
1.5 Потребление на фазу при $I_n$ , ВА	не более 0,5
<b>2 Цепи переменного напряжения терминалов должны удовлетворять следующим параметрам:</b>	
2.1 Линейное номинальное напряжение, В	$U_n = 100$
2.2 Напряжение термической стойкости (длительно)	$3,0 \times U_n$
2.3 Напряжение односекундной стойкости	$2,5 \times U_n$
2.4 Напряжение термической стойкости $3U_0$	$3,0 \times U_n$
2.5 Напряжение одноминутной стойкости $3U_0$	$5,0 \times U_n$
2.6 Рабочий диапазон напряжений	0 - 264
2.7 Потребление на фазу при $U_n$ , ВА	$< 0,1$
2.8 Потребление по $3U_0$ при $U_n$ , ВА	$< 0,1$
<b>3 Рабочая частота терминалов:</b>	
3.1 Номинальная частота, Гц	$f_n = 50$
3.2 Рабочий диапазон частот	$(0,95 - 1,05) \times f_n$
<b>4 Напряжение оперативного постоянного тока терминалов должно удовлетворять следующим параметрам:</b>	
4.1 Номинальное напряжение, В	$U_n = 220$
4.2 Рабочий диапазон напряжений	$(0,8 - 1,1) \times U_n$
4.3 Потребление при $U_{пн}$ в номинальном режиме (при отсутствии КЗ в сети), Вт	$P_n < 20$
4.4 Потребление при наличии КЗ в сети	$< 2 \times P_n$
4.5 Допустимая пульсация в напряжении постоянного тока	не более 6% от среднего значения
4.6 Нормальное функционирование терминалов не должно нарушаться при исчезновении или снижении напряжения ниже установленного предела при соответствующей организации системы постоянного оперативного тока на ПС на время, с	до 0,15
4.7 Подача напряжения обратной полярности не должна вызывать повреждения терминала	да
4.8 Запуск терминала, при подаче номинального напряжения питания, должен осуществляться за время, с	не более 1
<b>5 Бинарные входы терминалов должны удовлетворять следующим параметрам:</b>	
5.1 Постоянное номинальное напряжение каждого входа, В	$U_{вх.н} = 220$
5.2 Рабочий диапазон напряжений каждого входа	$(0,8 - 1,1) \times U_{вх.н}$
5.3 Первоначальной импульс тока входа (затем допустимо его затухание), мА	$I_{вх.имп} \geq 50$
5.4 Напряжение "срабатывания" входа	$\geq 0,7 \times U_{вх.н}$
<b>6 Контактные выходы терминалов должны удовлетворять следующим параметрам:</b>	
6.1 Исключают гальваническую связь с элементами, расположенными внутри терминала	Да
6.2 Содержат замыкающие контакты без общей точки	Да
6.3 Содержат размыкающие контакты без общей точки	Да

Наименование параметра	Требуемое значение параметра
6.4 Коммутируют напряжение постоянного тока, В	250
6.5 Обеспечивают размыкание тока 1/0,4/0,2/0,15А при напряжении соответственно при 48/110/220/250 В и постоянной времени цепи L/R ≤ 40мс	Да
6.6 Контакты, коммутирующие цепи отключения и включения выключателей должны обеспечивать:	
6.6.1 Замыкание токов до 10 А, на время,	1,0
6.6.2 Замыкание токов 30 А, на время, с	0,2
6.6.3 Длительное протекание тока, А	5
6.7 Коммутационная способность реле, действующих в цепи внешней сигнализации, должна быть не менее 30 Вт в цепях ОПТ с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0,02с при напряжении до 250 В и токе до 1А.	да
<b>7 Терминалы должны удовлетворять следующим параметрам:</b>	
7.1 Иметь программируемую логику как между различными функциями защиты, управления и контроля, входящими в состав МП устройств, так и между этими функциями и внешними устройствами защиты, управления и контроля	Да
7.2 Иметь свободно программируемую логику	Да
7.3 Удовлетворять следующим нормативным документам:	
7.3.1 РД 34.35.310-97	Да
7.3.2 Нормам и правилам МЭК по обеспечению электромагнитной совместимости	Да
7.3.3 Испытаниям в соответствии с ГОСТ 51317.4.1-2000 (МЭК 61000-4-1-2000)	Да
7.3.4 Степени жесткости	Не хуже 3
7.4 Предусматривать синхронизацию от внешнего источника точного времени	Да
7.5 Иметь непрерывную диагностику	Да
7.6 Иметь возможность установки любой группы уставок по дискретным входным сигналам и с верхнего уровня управления	Да
7.7 Иметь возможность установки всех регулируемых параметров, с клавиатуры и дисплея терминала (интерфейса человек-машина ИЧМ), с помощью персонального компьютера (ПК), подключаемого к специальному входу терминала, и с верхнего уровня управления	Да
7.8 Иметь порты связи, обеспечивающие обмен информацией при их интеграции в систему АСУТП по стандартным протоколам связи (МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-104, МЭК 61850-8-1)	Да
7.9 Иметь местную светодиодную сигнализацию и контактную сигнализацию действия на отключение и неисправности	Да
7.10 Устройства должны осуществлять:	
7.10.1 Регистрацию событий (емкость буфера памяти регистратора событий - 7500 событий с возможностью перезаписи)	Да
7.10.2 Цифровое осциллографирование аналоговых и дискретных сигналов с хранением в энергонезависимой памяти (общая длительность записи не менее 150с при записи 22 аналоговых и 128 дискретных сигналов)	Да
7.10.3 Сигнализацию о состоянии и функционировании терминала, в том числе сигнализацию, выполненную на светодиодах с ручным съемом сигналов о неисправности терминала	Да
7.11 Иметь русифицированные интерфейсы	Да
<b>8 Срок службы системы РЗА (при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию) должен быть не менее, лет.</b>	25
<b>9 Функция кибербезопасности</b>	Да



Схема планировки здания ЗРУ ПС "Каменка 110/35/10 кВ"  
с расстановкой оборудования



ПС "Каменка 110/35/10 кВ"

Изм.	Кол-во	Лист	МФрак.	Подп.	Дата
Утв.			Рыбаков		
Созл.			Харыш		
Созл.			Голуб		
Созл.			Дрига		
Созл.			Котляцкий		
Исп.			Глобов		

Страница	Лист	Листов
		1

Филиал ГУП "ГК Днестрэнерго"  
в г. Дубоссары

Инд. № подл.

Подп. и дата

Взам. инд. №

Лосацкано

