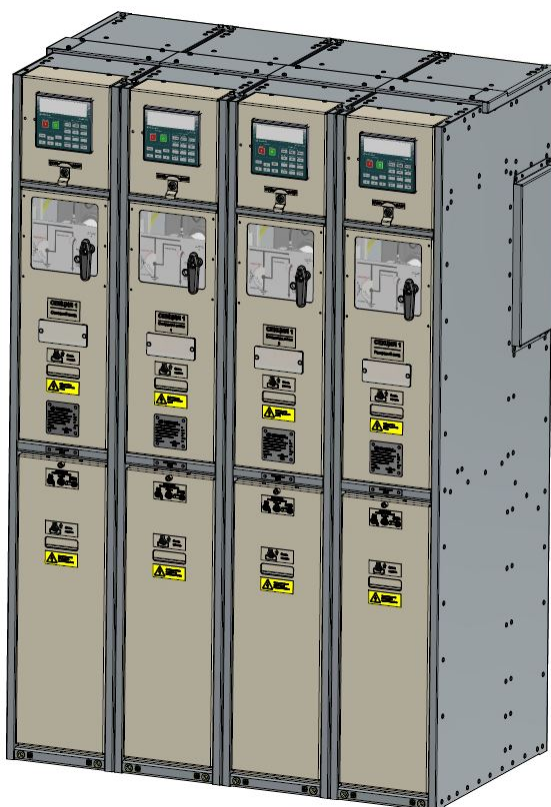


ETALON

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ



Комплектное распределительное
устройство TER_Sec10_Etalon_1

Версия 2.1

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	5
2. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	5
3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	6
3.1. Назначение и область применения	6
3.2. Ключевые преимущества	6
3.3. Соответствие стандартам.....	6
4. СОСТАВ ПРОДУКТА И СТРУКТУРА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	6
4.1. Структура условных обозначений продукта.....	6
4.2. Структура условных обозначений основных компонентов	8
4.2.1. Модуль высоковольтный ISM15_Mono_1	8
4.2.2. Модуль управления серии CM_15	8
4.2.3. Комплект комбинированных датчиков тока и напряжения VCS_Etalon_7.....	9
5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	10
5.1. Основные характеристики.....	10
5.2. Характеристики системы измерения.....	12
5.3. Характеристики системы оперативного питания	12
5.4. Характеристики интерфейсов передачи данных.....	13
6. КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ.....	13
6.1. Конструкция.....	13
6.1.1. Шкаф SP15_Etalon1	13
6.1.2. Модуль высоковольтный ISM15_Mono_1	16
6.1.3. Набор комбинированных датчиков тока и напряжения VCS_Etalon_7.....	17
6.1.4. Кабельный отсек	19
6.1.4.1. Функциональность	19
6.1.4.2. Особенности кабельного подключения.....	19
6.1.5. Релейный отсек	24
6.1.6. Система дуговой защиты секции	25
6.2. Принцип действия	27
6.2.1. Аварийное отключение фидера	27
6.2.2. Отключение фидера	27
6.2.3. Включение фидера.....	28
6.2.4. Заземление фидера	29

6.2.5. Обеспечение воздушного изоляционного промежутка.....	30
6.2.6. Подключение фидера к сборным шинам	31
7. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	31
7.1. Защиты и автоматика.....	31
7.1.1. Максимальная токовая защита	32
7.1.2. Защита от однофазных замыканий на землю	33
7.1.3. Защита от обрыва фазы с пуском по напряжению обратной последовательности	34
7.1.4. Защита от потери питания	34
7.1.5. Защита минимального напряжения	34
7.1.6. Защита от повышения напряжения.....	34
7.1.7. Защита от обратного перетока мощности.....	34
7.1.8. Защита от смещения нейтрали	35
7.1.9. Автоматическое включение резервного ввода.....	35
7.1.10. Дуговая защита.....	35
7.2. Измерения.....	36
7.3. Управление, настройка и передача данных.....	36
7.3.1. Интерфейсы местного управления	36
7.3.1.1. Панель управления.....	36
7.3.1.2. Интерфейс TELARM Master по PCI.....	36
7.3.2. Интерфейсы дистанционного управления.....	36
7.3.2.1. Интерфейс TELARM Master по TDI.....	37
7.3.2.2. SCADA.....	37
7.4. Диагностика	38
7.4.1. Диагностика состояний шкафа	38
7.4.2. Мониторинг состояния главных цепей.....	38
7.4.3. Мониторинг оперативного питания	38
8. ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ	38
8.1. Общее описание вариантов применения.....	38
8.2. Выбор технических решений	39
8.3. Описание решений	39
8.3.1. Решения по первичным цепям	39
8.3.2. Решения по вторичным цепям	40

8.3.3. Решения по защитам и автоматике	40
8.3.4. Решения по телеуправлению и передаче данных	40
8.3.5. Решения по строительной части	40
8.4. Комплектность поставки.....	40
9. ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА И ПОСТАВКИ ОБОРУДОВАНИЯ	50
9.1. Размещение заказа	50
9.2. Согласование заказа	50
9.3. Поставка оборудования	50
Приложение 1. Квалификационные испытания	51
Приложение 2. Сертификат соответствия	53
Приложение 3. Габаритные чертежи.....	54
Приложение 4. Схемы первичных цепей.....	57
Приложение 5. Схемы вторичных цепей	61
Приложение 6. Функциональная схема оперативного питания	65
Приложение 7. Опросный лист для формирования коммерческого предложения....	66
на распредустройство на базе TER_Sec10_Etalon_1	66
Приложение 8. Альбом решений.....	68
Приложение 8. Альбом решений (продолжение)	69
Приложение 8. Альбом решений (продолжение)	70

1. ВВЕДЕНИЕ

В Технической информации описано распределительное устройство, состоящее из секций TER_Sec10_Etalon_1, построенных на базе шкафов КРУ серии Etalon.

Информация предназначена для специалистов проектных организаций, сетевых компаний или иных предприятий, эксплуатирующих или проектирующих энергетические объекты класса напряжения 6–10 кВ, с целью ознакомления с функциональными возможностями и ключевыми преимуществами продукта.

В состав документации по продукту входят также инструкции и руководства, приведенные в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Документация для РУ на базе TER_Sec10_Etalon_1

Наименование	Целевая аудитория	Цель документации
Инструкция по монтажу и пусконаладке	Монтажно-наладочные организации	Обеспечение информацией о транспортировании, хранении, порядке монтажа и ввода в эксплуатацию
Руководство по эксплуатации	Пользователи, эксплуатирующие распределительное устройство	Обеспечение информацией об оперативных переключениях, порядке проведения регламентных операций, текущем обслуживании, утилизации продукта
Руководство пользователя ТЕРАРМ	Пользователи, эксплуатирующие распределительное устройство	Обеспечение информацией о порядке работы с распределительным устройством через ПО ТЕРАРМ

2. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

АВР — автоматический ввод резервного источника питания

АПВ — автоматическое повторное включение

АЧР — автоматическая частотная разгрузка

ВВ — вакуумный выключатель

ВДК — вакуумная дугогасительная камера

ВТХ — времятоковая характеристика

ДДЗ — датчик дуговой защиты

ЗМН — защита минимального напряжения

ЗРУ — закрытое распределительное устройство

КДТН — комбинированный датчик тока и напряжения

КЗ — короткое замыкание

КРУ — комплектное распределительное устройство

МВ — модуль высоковольтный

МТЗ — максимальная токовая защита

МУ — модуль управления

ОВ — основной ввод

ОЗЗ — однофазное замыкание на землю

ОЛ — отходящая линия

ОПН — ограничитель перенапряжений нелинейный

ПУ — панель управления

РВ — резервный ввод

РЗА — релейная защита и автоматика

РУ — распределительное устройство

СШ — сборные шины

ТО — токовая отсечка

ЧАПВ — частотное АПВ

3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

3.1. Назначение и область применения

Секции РУ TER_Sec10_Etalon_1 предназначены для построения распределительных устройств напряжением 6–10 кВ в сетях с изолированной или эффективно заземленной нейтралью (см. п. 8.1).

Шкафы, входящие в состав секций, представляют собой новое поколение устройств с интегрированной системой измерений, релейной защиты и автоматики.

3.2. Ключевые преимущества

Секции РУ серии Etalon имеют следующие отличительные особенности:

- уникально малые габариты и масса;
- простота и высокая скорость монтажа на объекте;
- отсутствие необходимости в обслуживании в течение всего срока службы;
- безопасность и простота эксплуатации;
- широкая функциональность системы защиты и измерений;
- уникальная чувствительная система идентификации однофазных замыканий на землю;
- уникальная быстродействующая система защиты от дуговых замыканий;
- система проверки силовых кабелей высоким напряжением, не требующая их отключения от шкафа.

3.3. Соответствие стандартам

Шкафы КРУ серии Etalon выпускаются серийно по техническим условиям ТУ 3414-014-84861888-2014 (ТШАГ.674722.120 ТУ) и успешно прошли полный цикл испытаний на соответствие ГОСТ 14693, а также IEC 62271-200 (Приложения 1 и 2).

4. СОСТАВ ПРОДУКТА И СТРУКТУРА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

4.1. Структура условных обозначений продукта

Распределительные устройства на базе шкафов КРУ серии Etalon строятся посекционно в соответствии со схемой секционирования «с перекрёстным вводом». В состав каждой секции входят шкаф основного ввода (ОВ), шкаф резервного ввода (РВ), а также шкафы отходящих линий (ОЛ) в количестве не более 16. Шкафы иного назначения в составе распредустройства не применяются. Состав каждой секции, а также предоставляемых услуг при поставке оборудования определяется

кодом продукта TER_Sec10_Etalon_1(Par1_Par2_Par3_Par4_Par5_Par6) с шестью параметрами. Описание параметров приведено в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Перечень параметров, определяющих поставку оборудования TER_Sec10_Etalon_1 (Par1_Par2_Par3_Par4_Par5_Par6)

Параметр	Описание параметра	Допустимое состояние		Код
		Состояние	Код	
Par1	Класс РУ	Основной и резервный ввод	6 кВ	6
			10 кВ	10
		Только основной ввод	6 кВ	6М
			10 кВ	10М
Par2	Количество отходящих линий в составе секции	От 1 до 16		1-16
Par3	Шкаф бесперебойного питания РЗА секции и аварийного освещения	Есть		1
		Нет		0
Par4	Проектно-изыскательные работы по РУ силами технико-коммерческого центра «Таврида Электрик»	Не выполняются		0
		Выполняются силами ТКЦ		Т
Par5	Строительно-монтажные работы по размещению и установке РУ силами технико-коммерческого центра «Таврида Электрик»	Не выполняются		0
		Выполняются силами «Таврида Электрик»		Т
Par6	Работы по пусконаладке РУ силами технико-коммерческого центра «Таврида Электрик»	Не выполняются		0
		Выполняются силами «Таврида Электрик»		Т

Par1

Параметр, исходя из класса напряжения, определяет тип ОПН, которые установлены в отгружаемых шкафах.

При **Par1** = 6 кВ применены ОПН-РТ-6/7,2.

При **Par1** = 10 кВ применены ОПН-РТ-10/11,5.

Литера М после обозначения класса напряжения обозначает исполнение без РВ. В секции с литерой М есть один (основной) ввод.

Par2

Параметр определяет количество ОЛ, которое содержит поставляемая секция. Секция всегда содержит ОВ, а также РВ, за исключением случая секции с литерой М, см. **Par1**. Количество ОЛ в секции определено проектом и не может быть меньше одной.

Par3

При **Par3** = **1** в комплекте с секцией поставляется шкаф оперативного тока, позволяющий обеспечить работу РЗА при пропадании внешнего питания. Параметры шкафа оперативного тока определяются проектом.

Par4

При **Par4** = **Т** разработка проектной документации на РУ осуществляется технико-коммерческим центром «Тавриды Электрик».

Par5

При **Par5** = **Т** строительно-монтажные работы по размещению и установке РУ осуществляются силами «Тавриды Электрик».

Par6

При **Par6** = **Т** пусконаладочные работы с РУ осуществляются силами «Тавриды Электрик».

При заказе двух- и трехсекционного РУ заполняются два опросных листа отдельно на каждую секцию.

4.2. Структура условных обозначений основных компонентов

В состав секции TER_Sec10_Etalon_1 входят компоненты, выполняющие основные функции, значение которых, представлено в таблице 4.2.

Внешний вид шкафа КРУ представлен на рисунке 6.1.

Таблица 4.2. Таблица параметров шкафа КРУ TER_SP15_Etalon_1(Par1_Par2)

Параметр	Описание параметра	Значение	Код
Par1	Номинальное напряжение сети	6 кВ	6
		10 кВ	10
Par2	Тип шкафа	Основной ввод	MI
		Резервный ввод	RI
		Отходящая линия	OF

4.2.1. Модуль высоковольтный ISM15_Mono_1

Общий вид модуля высоковольтного представлен на рисунке 4.1.

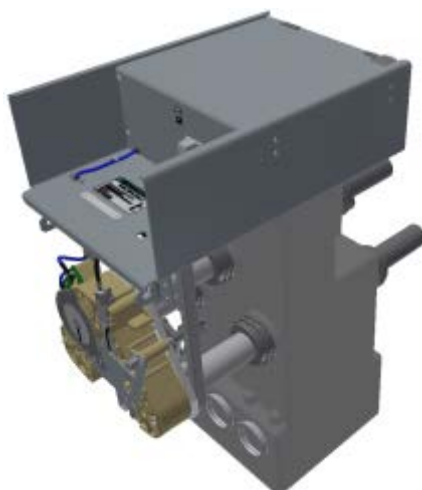


Рис.4.1. Модуль высоковольтный ISM15_Mono_1

4.2.2. Модуль управления серии CM_15

Модули управления различаются в зависимости от функционального назначения управляемого шкафа.

Для шкафа основного ввода применяется модуль управления CM_15_3(220_1) в комплекте с панелью управления EA_MMI_1 (рисунок 4.2).



Рис.4.2. Модуль управления CM_15_3 с панелью управления EA_MMI_1

Для шкафа РВ и шкафов ОЛ применяется модуль управления CM_15_2(220_1) в комплекте с панелью управления EA_MMI_1 (рисунок 4.3). Отличие от модуля управления шкафа ОВ заключается в отсутствии портов для связи с внешними устройствами, таких как Wi-Fi, GPRS и RS-232/485, и проводного порта Ethernet для подключения сервисного оборудования.



Рис.4.3. Модуль управления CM_15_2 с панелью управления EA_MMI_1

4.2.3. Комплект комбинированных датчиков тока и напряжения VCS_Etalon_7

В каждом шкафу КРУ Etalon установлен комплект из трех комбинированных датчиков тока и напряжения (КДТН) VCS_Etalon_7 (рисунок 4.4).



Рис.4.4. Комплект КДТН VCS_Etalon_7

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

5.1. Основные характеристики

Технические характеристики главных цепей, а также конструктивные особенности и условия эксплуатации шкафа TER_SP15_Etalon_1 приведены в таблице **5.1**.

Таблица 5.1. Технические характеристики

Наименование параметра, характеристики	Значение, описание
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12,0
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кроме контактов разъединителя, кВ	75
Испытательное напряжение полного грозового импульса между контактами разъединителя, кВ	85
Испытательное напряжение промышленной частоты относительно земли, между фазами и между контактами выключателя, кВ	42
Испытательное напряжение промышленной частоты между контактами разъединителя, кВ	48
Номинальный ток сборных шин, А	1000

Наименование параметра, характеристики	Значение, описание
Номинальный ток главных цепей, А	630; 800; 1000
Номинальный ток отключения выключателя, кА	20
Ток электродинамической стойкости (наибольший пик), кА	51
Ток термической стойкости (среднеквадратичное значение), кА	20
Время протекания тока термической стойкости, с	
- главный контур	4
- контур заземления	1
Собственное время включения коммутационного аппарата, не более, мс	60
Собственное время отключения коммутационного аппарата, не более, мс	27
Полное время отключения коммутационного аппарата, не более, мс	37
Полное время отключения от дуговой защиты с учетом времени работы ДЗ, не более, мс	40
Стандартный коммутационный цикл	0-0,3с-В-0-10с-В-0
Ресурс по механической стойкости, не менее, операций В-0	50000
Ресурс по коммутационной стойкости, операций В-0:	
- при номинальном токе, не менее	50000
- при номинальном токе отключения, не менее	25
Ресурс разъединителя по механической стойкости, не менее, циклов «Заземлено-Изолировано-Подключено»	2000
Вид изоляции	Воздушная, твердая
Изоляция сборных шин	Комбинированная
Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные
Наличие выдвижных элементов в шкафах	Быстрозаменяемый высоковольтный (коммутационный) модуль
Условия обслуживания	Одностороннего обслуживания
Вид оболочки	Сплошная металлическая
Наличие перегородок между отсеками	Со сплошными металлическими перегородками ¹
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-96	IP 2XC
Вид управления	Местное, дистанционное оперирование коммутационным аппаратом
Срок службы до замены, не менее, лет	30
Нижнее рабочее значение температуры окружающей среды, °С	-45
Верхнее рабочее значение температуры окружающей среды, °С	+40
Максимальная высота над уровнем моря, не более, м	1000
Относительная влажность воздуха:	
- среднедневная, %	95
- среднемесячная, %	90
Группа механического исполнения по ГОСТ 17516.1-90	M6

¹ В шкафу КРУ перегородка между отсеком модуля высоковольтного и отсеком сборных шин выполнена из дугостойкого композитного материала. Перегородка обеспечивает стойкость к внутренней дуге в соответствии с требованиями ГОСТ 14693-90.

Наименование параметра, характеристики	Значение, описание
Класс дугостойкости, длительность дуги	AF 20 кА, 0,2 с
Масса брутто, кг	355
Масса нетто, кг	240
Габариты, ШxВxГ, не более, мм	335x2000x820

5.2. Характеристики системы измерения

Каждый шкаф серии Etalon с силовым выключателем комплектуется набором из трех комбинированных датчиков тока и напряжения (КДТН, рисунок 4.4), расположенных в проходных изоляторах между отсеком высоковольтного модуля и кабельным отсеком.

Каждый КДТН включает в себя емкостный датчик напряжения, датчик тока (катушка Роговского), датчик тока нулевой последовательности.

Емкостный датчик напряжения, датчик тока и датчик тока нулевой последовательности применяются для передачи измерительной информации в модуль управления, который использует ее для целей организации защит, автоматики и учета электроэнергии. В КДТН используется датчик тока нулевой последовательности, основанный на принципе фильтра, который позволяет с высокой точностью измерять ток нулевой последовательности.

Параметры сквозного канала измерений приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2. Параметры сквозного канала измерений

Наименование параметра	Значение
Фазное напряжение	
Номинальное измеряемое напряжение, кВ	6; 10
Аддитивная погрешность измерения фазного напряжения, В	100
Относительная мультипликативная погрешность измерения фазного напряжения, %	5
Максимальное измеряемое напряжение, кВ	42
Фазный ток	
Аддитивная погрешность измерения фазного тока, А	1
Относительная мультипликативная погрешность измерения фазного тока, %	2
Максимальное значение измеряемого фазного тока, А	6000
Ток нулевой последовательности	
Точность измерения тока нулевой последовательности, А	0,1
Максимальный фазный ток, при котором обеспечивается точность измерения тока нулевой последовательности, А	1250

5.3. Характеристики системы оперативного питания

Подключение оперативного питания к каждому из шкафов КРУ осуществляется транзитом от шкафа основного ввода с помощью перемычек (Приложение 6, рисунок 9.12). В качестве источника оперативного питания рекомендуется использовать устройство бесперебойного питания. Параметры устройства бесперебойного питания должны рассчитываться исходя из следующих параметров энергопотребления шкафов, входящих в состав секции, (таблица 5.3):

Таблица 5.3. Организация оперативного питания

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания, В	=/~ (85–265)

Тип шкафа	РВ, ОЛ (СМ15_2)	ОВ (СМ15_3)
Мощность энергопотребления в стационарном режиме, не более, В·А	18	25
Мощность энергопотребления в режиме заряда конденсаторов (7 секунд), не более, В·А	38	45
Мгновенное значение броска тока при подаче питания, не более, А	12	12
Время сохранения работоспособности после пропадания оперативного питания, не менее, с	20	12

5.4. Характеристики интерфейсов передачи данных

Для организации связи с распределительными устройствами на базе TER_Sec10_Etalon_1 могут применяться стандартные средства, использующие протоколы DNP3 и Modbus. Для передачи данных используется порт RS-232/485.

Связь с распределительными устройствами на базе TER_Sec10_Etalon_1 осуществляется посекционно через шкаф ОВ. Информация об индикации и измерениях в шкафах, входящих в состав секции, доставляется к фидеру ОВ через внутренний беспроводной канал связи.

6. КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

6.1. Конструкция

Шкафы КРУ, входящие в состав секций TER_Sec10_Etalon_1, выполнены в металлической оболочке и имеют разделенные отсеки, позволяющие ограничить распространение повреждения при дуговом замыкании за рамки одного отсека. Каждый высоковольтный отсек шкафа снабжен клапанами аварийного сброса давления и датчиками защиты от дуговых замыканий с действием на отключение соответствующего коммутационного аппарата.

Узел стыковки по сборным шинам позволяет оперативно выполнять соединение шкафов друг с другом. Любой шкаф секции может быть как проходным, так и тупиковым. В последнем случае используются изоляционные заглушки, обеспечивающие требуемую электрическую прочность изоляции.

В шкафах КРУ приняты меры, предотвращающие воздействие открытой дуги на элементы цепей вторичной коммутации, включая датчики и соединительные провода, расположенные в силовых отсеках шкафов.

6.1.1. Шкаф SP15_Etalon1

Схема главных цепей шкафа приведена на рисунке **6.1а**.

Общий вид шкафа коммутационного показан на рисунке **6.1б**.

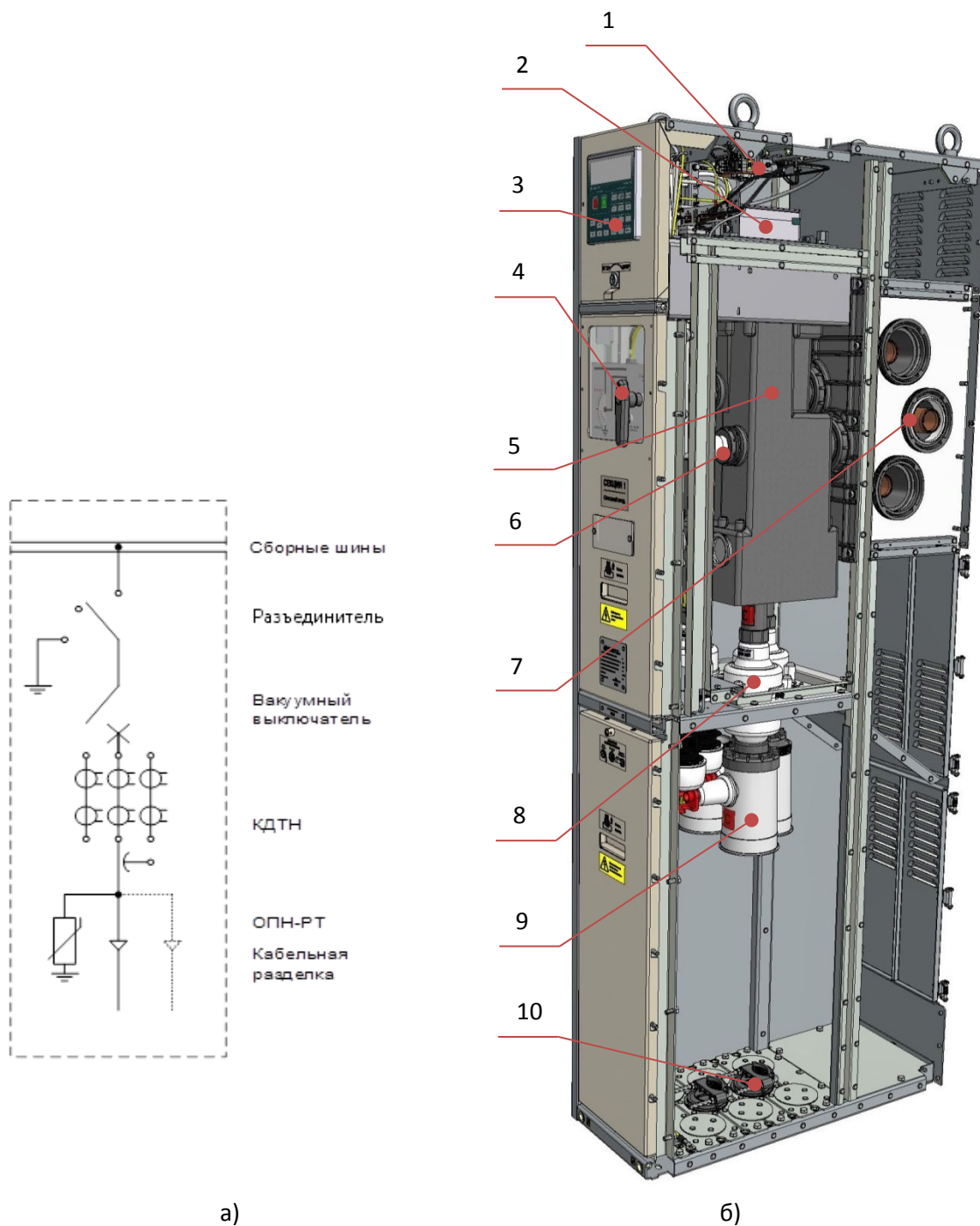


Рис.6.1. Шкаф TER_SP15_Etalon_1: а — схема главных цепей; б — общий вид

- 1 — модуль выпрямления оперативного питания электромагнитной блокировки;
- 2 — модуль управления;
- 3 — панель управления;
- 4 — блокирующая рукоятка модуля высоковольтного;
- 5 — модуль высоковольтный;
- 6 — изоляторы подвижных контактов разъединителя;
- 7 — сборные шины;
- 8 — проходной изолятор со встроенным КДТН;

9 — кабельный приемник;
10 — кабельные фиксаторы.

Внутренний объем шкафа разделен на следующие отсеки (рисунок **6.2**):

- релейный отсек (РО);
- отсек сборных шин (ОСШ);
- отсек модуля высоковольтного (ОМВ);
- кабельный отсек (КО).

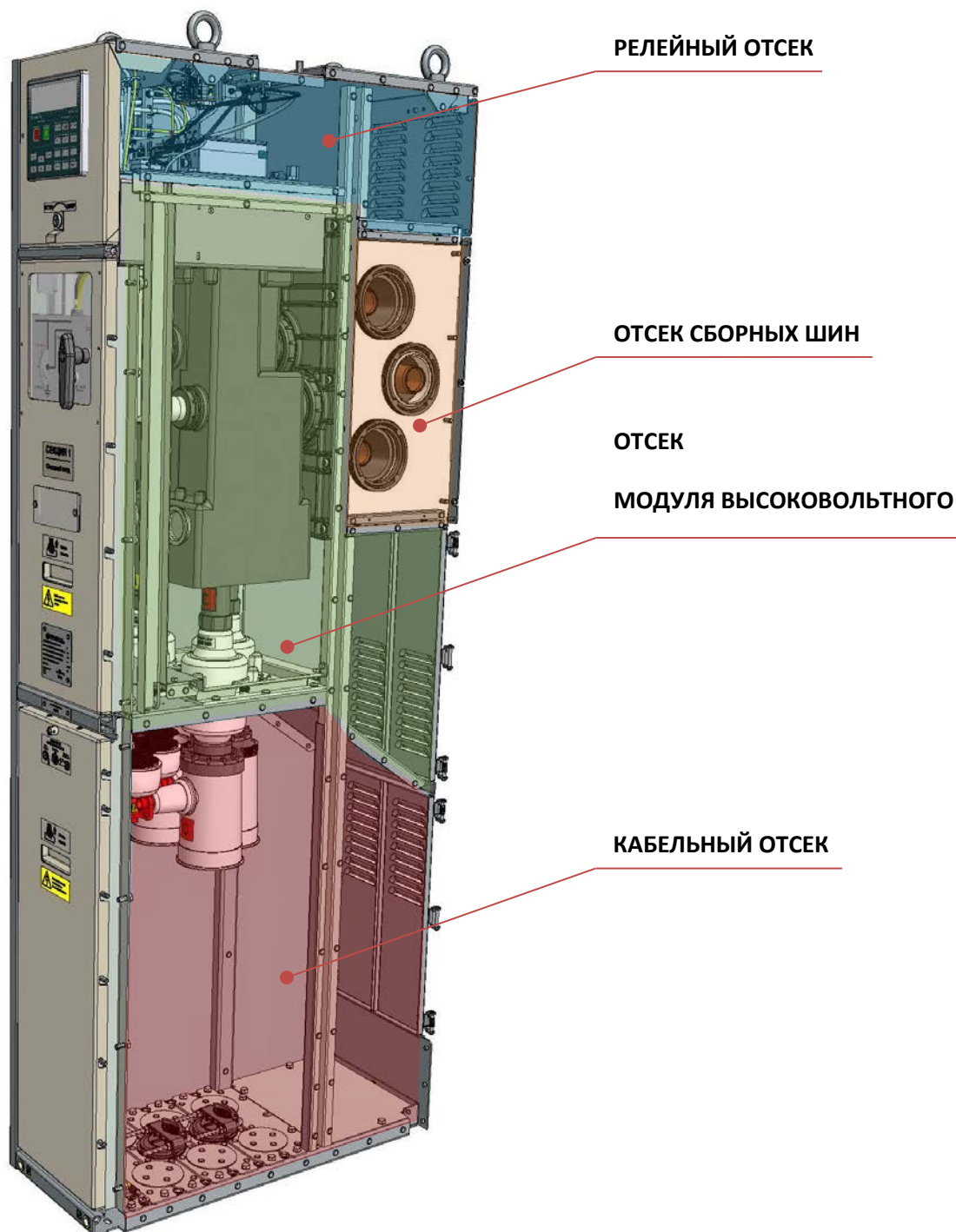


Рис.6.2. Отсеки шкафа TER_SP15_Etalon_1

6.1.2. Модуль высоковольтный ISM15_Mono_1

Модуль высоковольтный включает в себя вакуумный выключатель, трехпозиционный разъединитель (селектор), его ручной привод с датчиками положения и устройствами блокировки. МВ представляет собой единый интегрированный узел, который может быть полностью удален из шкафа, если это требуется в процессе эксплуатации. Основным узлом высоковольтного модуля является ВВ, электрически соединенный с трехпозиционным разъединителем (рисунок 6.3). Разъединитель обеспечивает сопряжение между выключателем и системой сборных шин, либо между выключателем и плитой заземления.

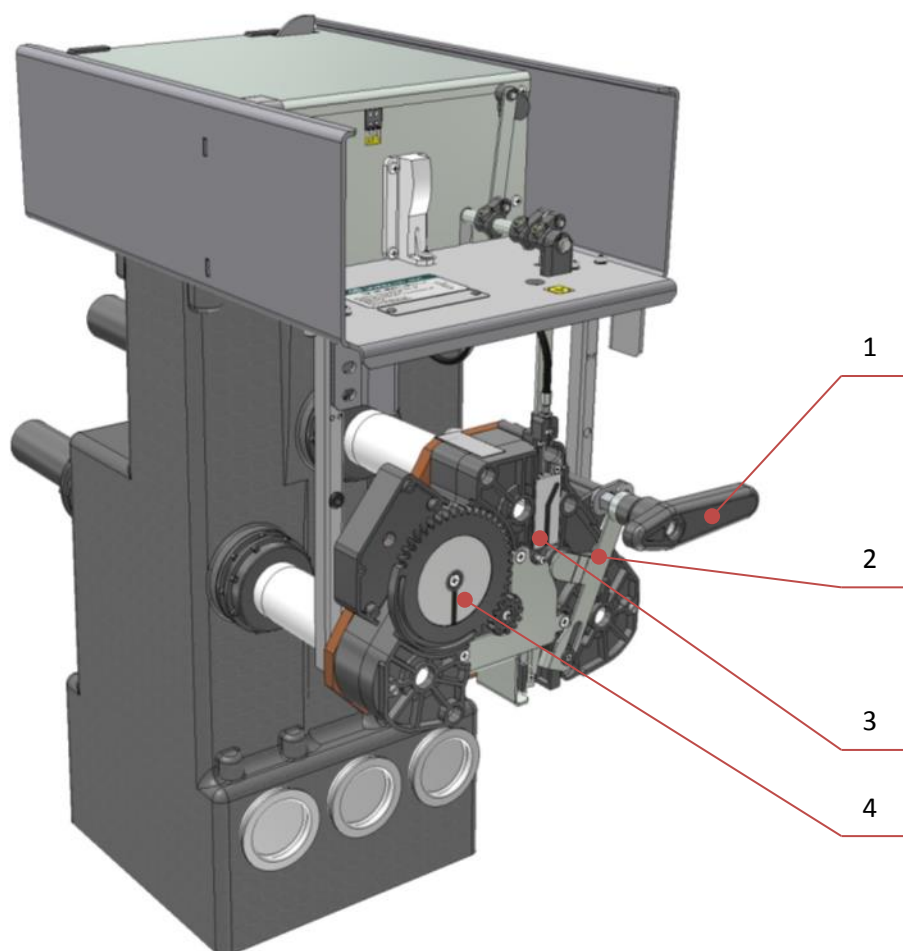


Рис.6.3. Модуль высоковольтный ISM15_Mono_1

- 1 — блокирующая рукоятка;
- 2 — предохранительная шторка;
- 3 — элемент мнемосхемы, показывающий состояние коммутационного модуля («Подключен», «Отключен»);
- 4 — элемент мнемосхемы, показывающий положение разъединителя («Подключено», «Изолировано», «Заземлено»).

Трехпозиционный разъединитель, входящий в состав высоковольтного модуля, имеет три пространственных, разнесенных в горизонтальной плоскости, фиксированных положения, а именно (рисунок 6.4):

- а — «Заземлено»: подвижный контакт разъединителя соединяет подвижный вывод ВДК модуля высоковольтного с плитой заземления МВ, подключенной к общему защитному заземлению шкафа коммутационного;

- б – «Изолировано»: подвижный контакт разъединителя находится в промежуточном положении, обеспечивающем электропрочную изоляцию подвижного вывода ВДК МВ как от потенциала земли, так и от высоковольтного потенциала сборных шин;
- в – «Подключено»: подвижный контакт разъединителя соединяет подвижный контакт ВДК коммутационного модуля с элементами сборных шин шкафа коммутационного.

Контроль за цапгами разъединителя в заземленном положении производится визуально через смотровое окно.

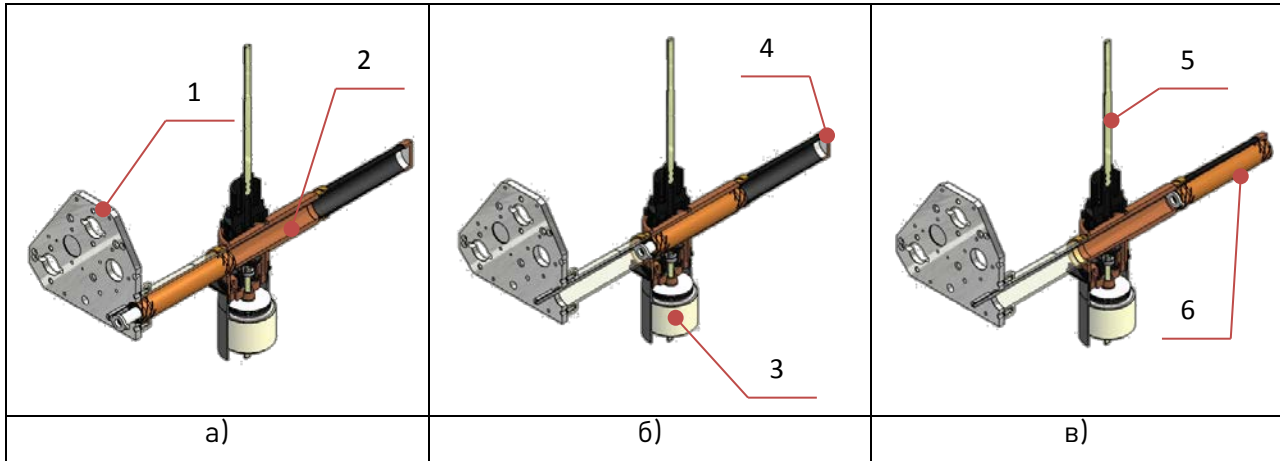


Рис.6.4. Иллюстрация положений разъединителя:

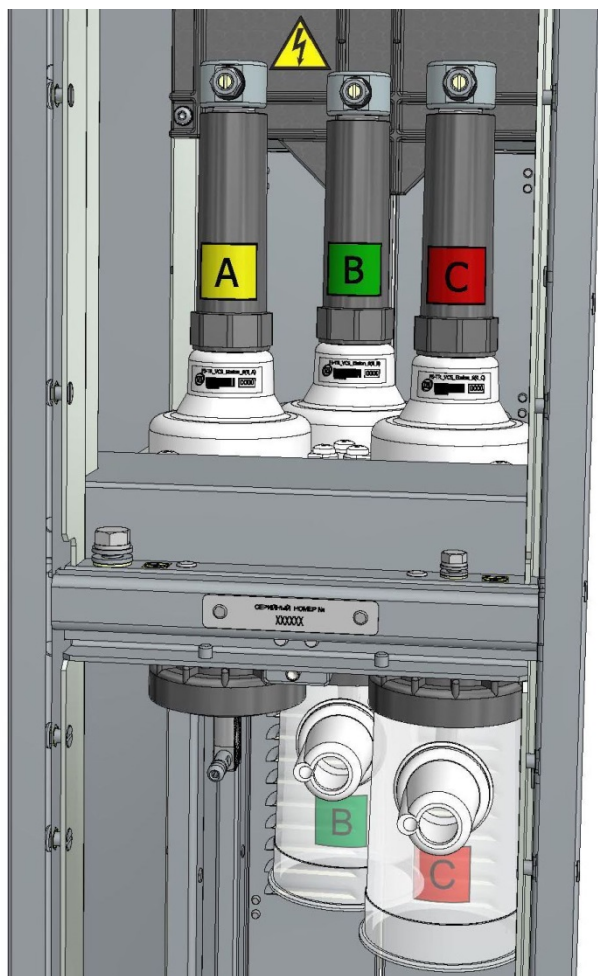
а — «Заземлено», б — «Изолировано», в — «Подключено»

- 1 — плита заземления;
- 2 — шина вакуумного выключателя;
- 3 — ВДК;
- 4 — гнездо сборных шин;
- 5 — тяговый изолятор ВВ;
- 6 — подвижный (цапговый) контакт.

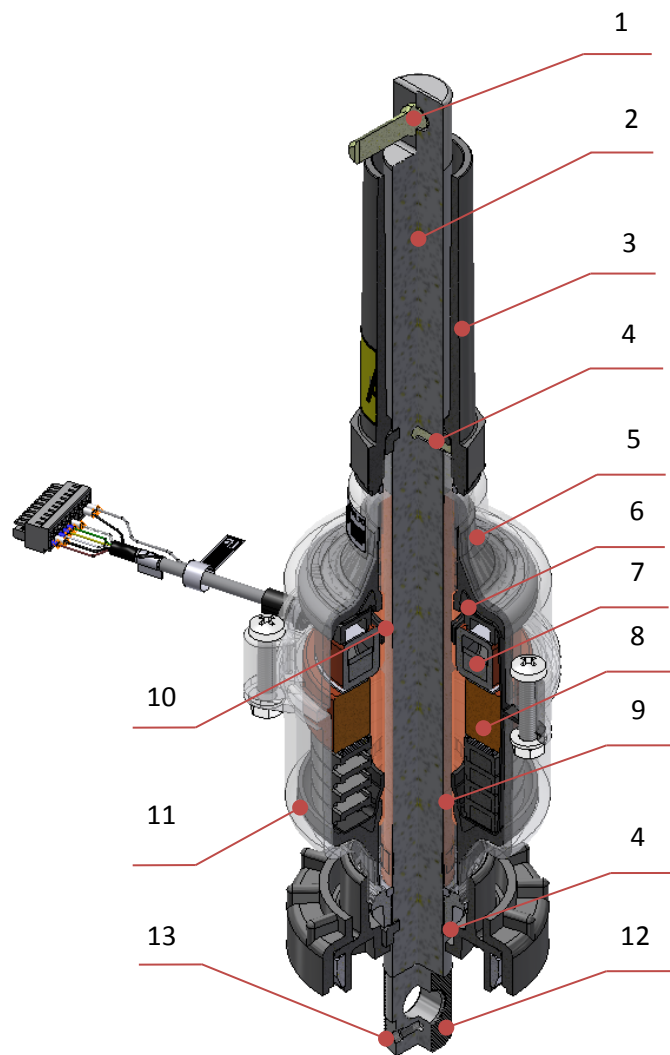
6.1.3. Набор комбинированных датчиков тока и напряжения VCS_Etalon_7

В перегородке между отсеком кабельным и отсеком МВ расположен набор проходных изоляторов со встроенным комбинированным датчиком тока и напряжения (рисунок 6.5 а).

Устройство комбинированного датчика тока и напряжения представлено на рисунке 6.5 б.



а



б

Рис.6.5. Трехфазный комбинированный датчик тока и напряжения VCS_Etalon_7:
а — установка в отсеке КРУ(на фазе А резиновый уплотнитель и изолятор условно не показаны); б — устройство КДТН одной фазы

- 1 — верхний вывод (P1);
- 2 — токоведущая шина;
- 3 — гайка;
- 4 — фиксатор токоведущей шины;
- 5 — колпак верхний;
- 6 — дефлектор;
- 7 — датчик тока;
- 8 — обмотка трансформатора тока нулевой последовательности;
- 9 — изолятор проходной;
- 10 — обкладка конденсатора датчика напряжения;
- 11 — колпак нижний;
- 12 — нижний вывод (P2, кабельный приемник);
- 13 — нижний вывод (P2, кабельный приемник);

13 — место крепежа шпильки подключения ОПН.

6.1.4. Кабельный отсек

6.1.4.1. Функциональность

В кабельном отсеке (рисунок 6.6) располагается узел кабельного присоединения, который обеспечивает следующие функции:

- подключение стандартным болтовым соединением M12 или M16 для двух трехфазных кабелей с сечением жилы не более 240 мм² и шести однофазных кабелей сечением жилы до 300 мм².

Внимание! Применение кабеля имеет ограничение по наружному диаметру. Это обусловлено максимально возможным проходным размером кабельного фиксатора в нижней части кабельного отсека. Диаметр кабеля не должен превышать **65 мм**.

- подключение ОПН (при необходимости);
- отключение ОПН с помощью изоляционной штанги;
- проверку напряжения на кабеле с помощью указателя напряжения;
- подключение устройства проверки кабелей повышенным напряжением амплитудой до 60 кВ.

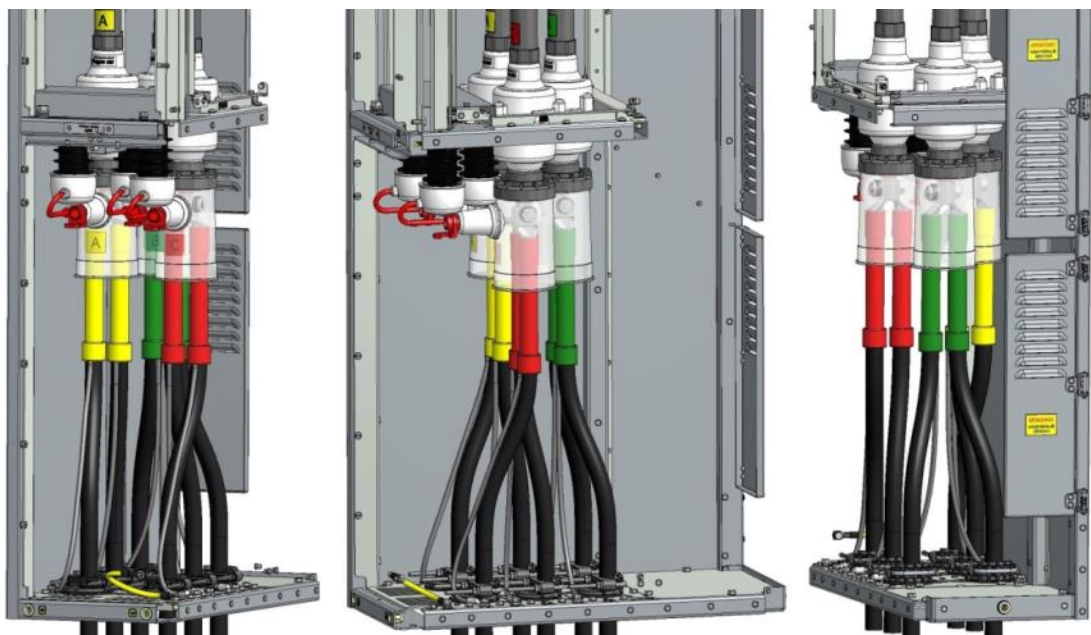


Рис.6.6. Кабельный отсек

6.1.4.2. Особенности кабельного подключения

В зависимости от сечения кабеля, подключение кабеля к нижнему выводу КДТН осуществляется наконечниками под болты M12 для сечения кабеля от 50 до 95 мм² и M16 для сечения кабеля от 120 до 300 мм². Для качественного подключения на одно соединение необходимо использовать следующее количество контактных деталей:

	Сечение кабеля, мм ²	
	50 – 95	120-300
Болт	1 x M12-60	1 x M16-70
Гайка	1 x M12	1 x M16 (уменьшенная по высоте)
Шайба	2 x M12 (увеличенная)	2 x M16

Тарельчатая пружина/шайба	3 x M12	4 x M16
---------------------------	---------	---------

Внимание! В таблице указаны максимально возможные и достаточные длины болтов, которыми комплектуется шкаф, для соединения одновременно двух кабельных наконечников на одну фазу шириной не более 10 мм каждый для M12 и не более 14 мм каждый для M16 с токоведущей шиной КДТН, где длина вылета резьбы при собранном резьбовом соединении не должна превышать двух-трех витков резьбы. При меньшей суммарной толщине, а именно, резьбового соединения, шины КДТН и наконечника (наконечников) необходимо соблюдать такое же правило по длине вылета резьбы. Выбор длины болта и его приобретение осуществляется потребителем или монтажной организацией самостоятельно. Подробности см. в разделе «Особенности кабельного подключения» инструкции по монтажу и пусконаладке.

В нижней части кабельного отсека располагаются кабельные фиксаторы, с помощью которых крепится кабель за наружную оболочку, что снимает тяжение с кабельных приёмников.

Передняя панель кабельного отсека заблокирована от открывания электромагнитным замком, предотвращающим доступ в отсек при незаземленном кабеле. Разблокировка происходит при заземлении фидера и при наличии оперативного питания. При необходимости ручного разблокирования отсека может быть использовано опломбированное гнездо доступа на передней панели КО.

Выбор длины болта осуществляется из расчета ширины наконечника или пары наконечников. Для контактного резьбового соединения на примере M12 и известной ширине двух наконечников (10x2=20 мм) общая расчетная суммарная толщина набора всего занятого пространства по длине резьбы вместе с шиной КДТН составляет: 16 мм (ширина шины КДТН) + 21 мм (набор крепежа) + 20 мм (ширина двух наконечников), в сумме все это равно 57 мм. Таким образом, необходимая ближайшая длина болта M12 в данном случае должна составлять 60 мм (рисунок **6.7**).

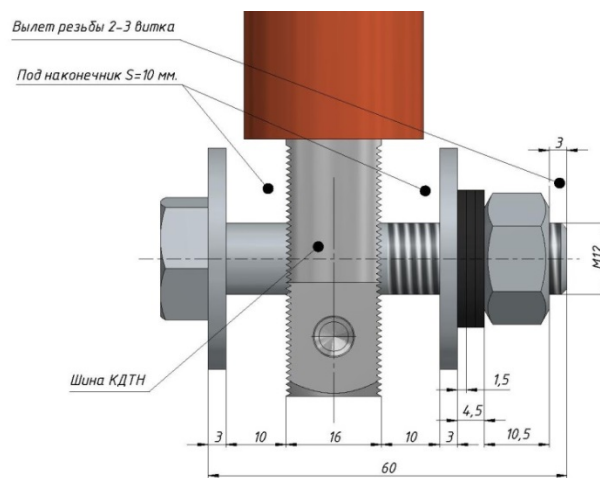


Рис.6.7. Расчет длины болта M12 для кабельного соединения

По аналогии с болтом для M12, расчет для резьбы M16 выглядит так: 16 мм (ширина шины КДТН) + 22 мм (набор крепежа) + 28 мм (ширина двух наконечников), в сумме все это равно 66 мм. Таким образом, необходимая ближайшая длина болта M16 в данном случае должна составлять 70 мм(рисунок **6.8**).

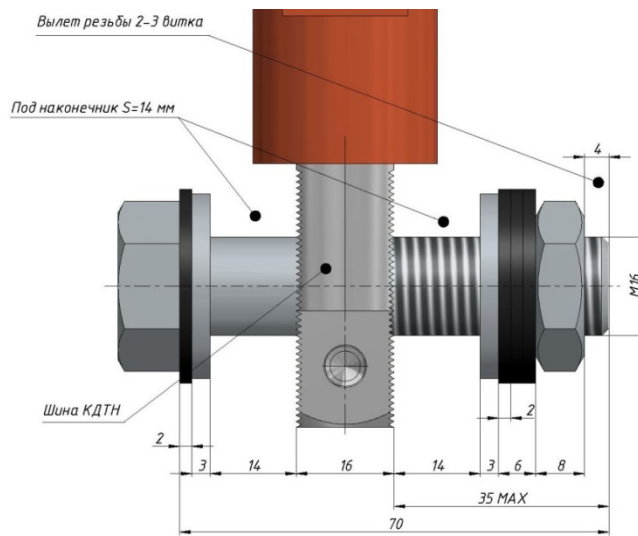


Рис.6.8. Расчет длины болта М16 для кабельного соединения

Внимание! При монтаже кабеля нужно стремиться произвести сборку болтового соединения так, что бы вылеты от центра шины КДТН в разные стороны были примерно одинаковыми. При этом вылет болта от контактной поверхности шины КДТН в каждую сторону не должен превышать 35 мм, это обусловлено конструктивными особенностями изоляционных колпаков КО (рисунок 6.9). В случае если вылет превышает значение 35 мм, необходимо перераспределить крепежные элементы, используя правила соединения стандартных крепежных элементов, как это и показано на рисунке 6.8. Болт, общая длина которого превышает 70 мм, заводить в шину КДТН для крайних фаз нужно изнутри шкафа в сторону корпуса, так как расстояние от стенки корпуса до контактной поверхности шины 75 мм, примером служит болт М16х70, где его общая длина составляет 80 мм(рисунок 6.10).

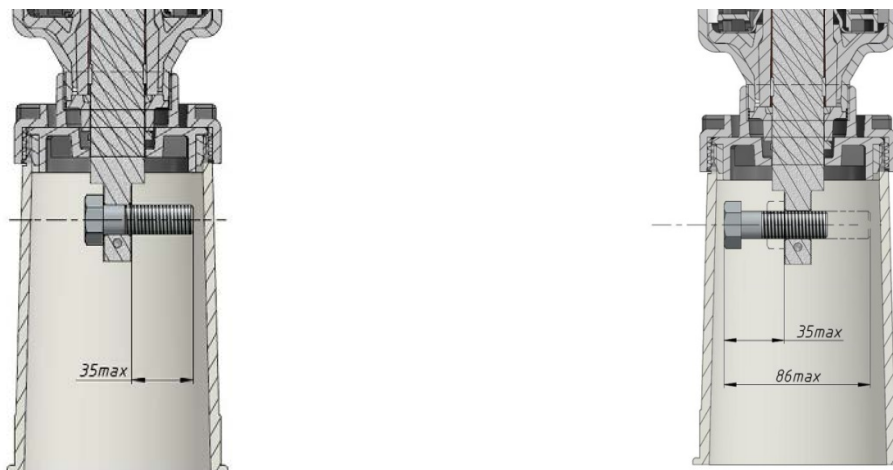


Рис.6.9. Максимальный вылет болта

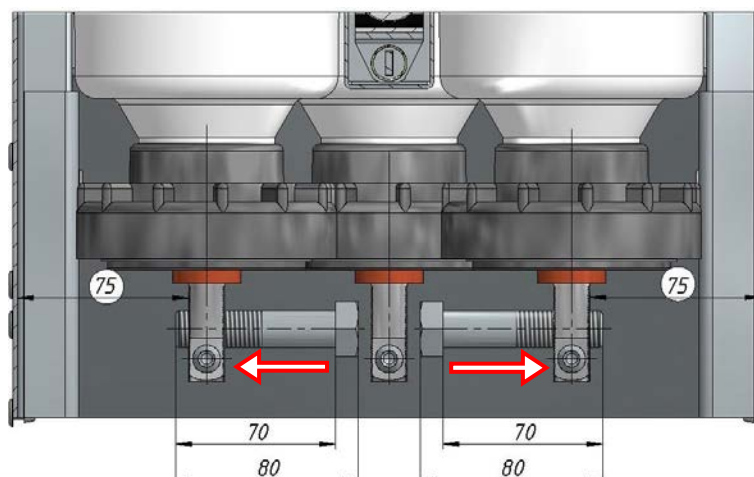


Рис.6.10. Установка болта длиной свыше 70 мм

Внимание! Применение наконечников по габаритному размеру ширины от контактной поверхности до крайней точки ограничено, ширина H в данном случае, не должна превышать 30 мм (рисунок 6.11). При подключении кабеля сечением 300 мм^2 , использование пары наконечников на одну фазу **ЗАПРЕЩЕНО!** В случае такой необходимости, соединение перекрестных вводов нужно осуществлять через муфту.

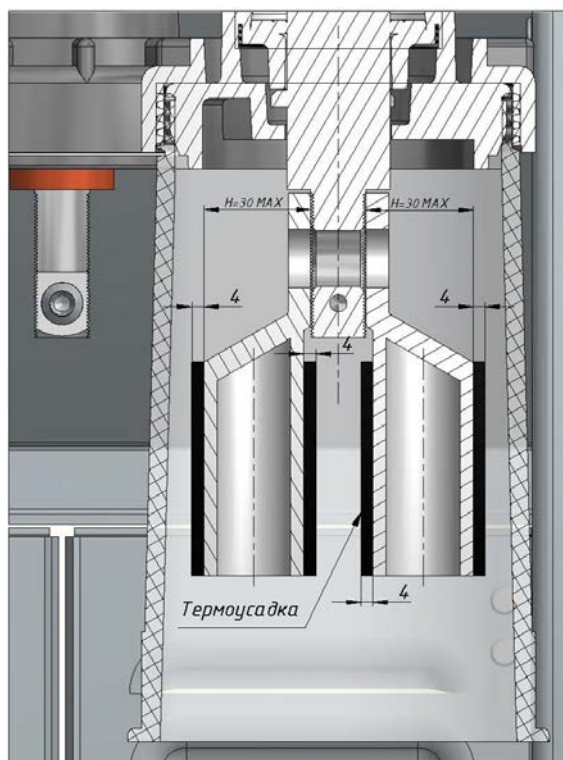


Рис.6.11. Максимально допустимый размер наконечника

Рекомендуемый тип наконечника для подключения кабелей сечением 240 мм^2 в случае использования опрессовки медной жилы кабеля может быть применен медный луженый наконечник ТМЛ (DIN) 240-16 (ТМКВТ) (рисунок 6.12).

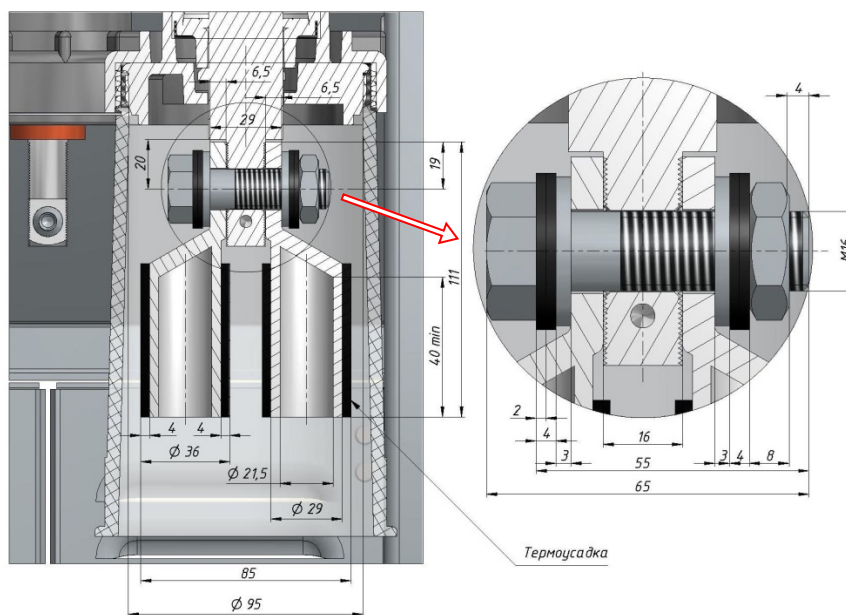


Рис.6.12. Пример установки рекомендуемого наконечника на медную жилу

В случае, если жила кабеля алюминиевая, с тем же сечением 240 мм², может быть применен алюминиевый наконечник IEK DL-240 UNP10-240-21-16 (рисунок **6.13**).

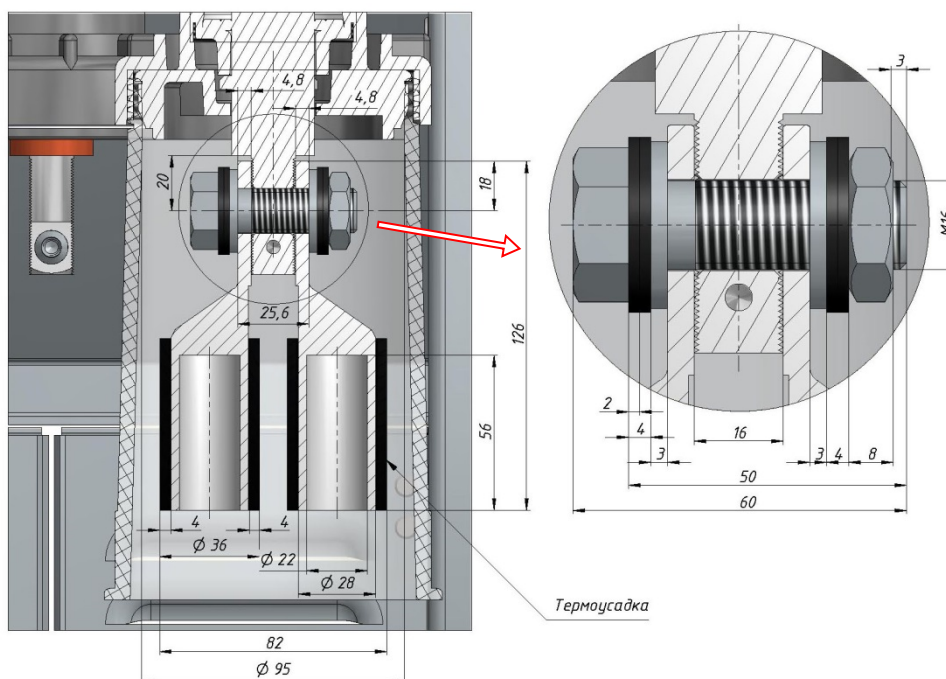


Рис.6.13. Пример установки рекомендуемого наконечника на алюминиевую жилу

Допускается применение наконечников других типов со схожими типоразмерами, не ухудшающих эксплуатационных характеристик.

6.1.5. Релейный отсек

В релейном отсеке устанавливаются элементы защиты и автоматики (рисунок **6.14**).

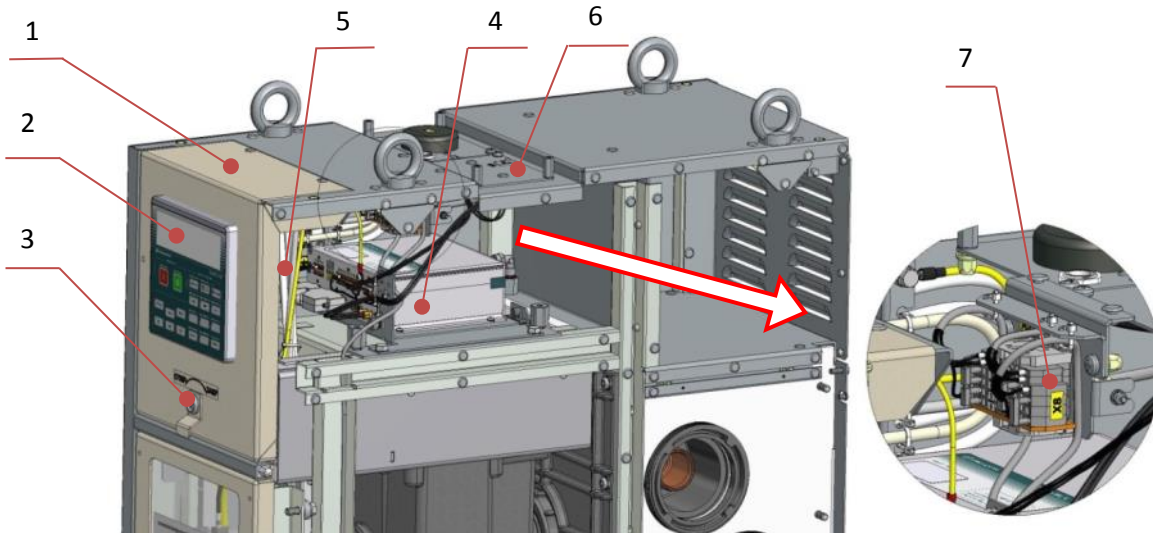


Рис.6.14. Релейный отсек

На передней панели **1** релейного отсека смонтирована панель управления **2** модуля управления и защиты. Панель запирается спецзамком **3**, а при необходимости доступа в релейный отсек откидывается наверх и автоматически фиксируется в открытом состоянии с помощью защелки-фиксатора.

Внутри релейного отсека расположен модуль управления **4**, который установлен на основании, закрепленном невыпадающими винтами на боковых кронштейнах. При откручивании винтов модуль управления выдвигается.

Трубки системы дуговой защиты **5**, идущие от высоковольтных отсеков к пневмодатчикам избыточного давления, а так же шлейфы вторичных цепей закреплены на крышке так, чтобы при закрывании передней панели они не имели изломов и смятий.

Цепи оперативного питания выведены снизу на разъемы WAGO 890 серии WINSTA панели **6**, расположенной на верхней части шкафа.

Шкаф ОВ имеет, помимо разъемов, две антенны для организации внешних беспроводных подключений по каналам GPRS и Wi-Fi.

Над модулем управления размещен модуль выпрямления оперативного питания электромагнитной блокировки **7**, обеспечивающий питанием электромагнитную блокировку постоянным током, состоящий из балластного резистора и диодного моста. Детализированная схема подключения электромагнитной блокировки кабельного отсека приведена на рисунке **6.15**.

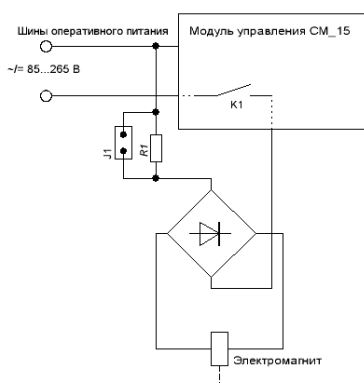


Рис.6.15. Детализированная схема

Весь диапазон напряжения питания шкафов постоянным и переменным током составляет от 85 до 265 В. Конструктивно диапазон питания разделен на два интервала: первый от 85 до 170 В, обеспечивается при прямом подключении электромагнита (перемычка J1 установлена), второй от 170 до 265 В, где в цепь подключен резистивный балласт (перемычка J1 снята).

Внимание! По умолчанию шкафы коммутационные поставляются с завода-изготовителя для работы от оперативного питания в диапазоне **от 170 до 265 В**.

Таким образом, общий вид установленного модуля выпрямления оперативного питания электромагнитной блокировки АЗ, согласно схеме по умолчанию показан на рисунке **6.16** слева. В случае если оперативное питание подстанции требует подключения пониженного питания от 85 до 170 В, необходимо установить в модуль перемычку TER_StandDet_Jumper_Wago279(279-482) со стороны X8, входящую в комплект поставки к каждому шкафу как показано на рисунке **6.16** справа. Адресация установки перемычки должна соответствовать АЗ-Х8:1 и АЗ-Х8:2.

Внимание! В случае необходимости установки перемычки - данное действие необходимо произвести со всеми шкафами в секции, так как подвод питания к секции общий.

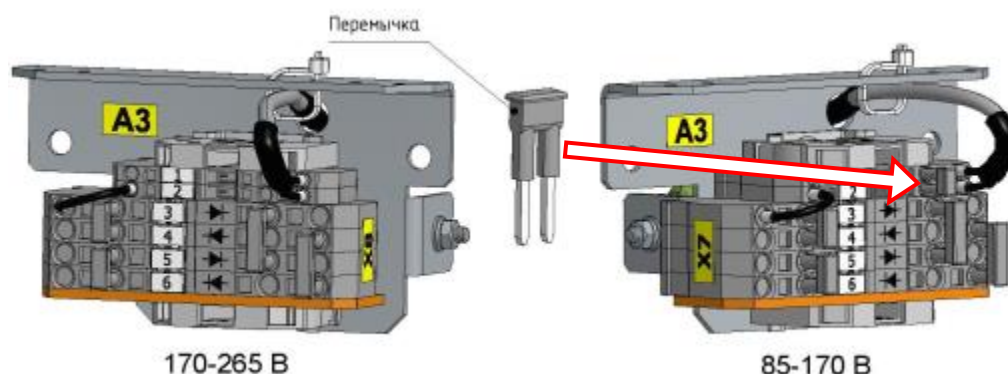


Рис.6.16. Установка перемычки

6.1.6. Система дуговой защиты секции

В составе секции применяется быстродействующая защита от внутренних дуговых замыканий. Каждый из трех высоковольтных отсеков связан с соответствующим датчиком избыточного давления на панели управления посредством специальных трубок. При возникновении короткого замыкания с открытой электрической дугой в одном из силовых отсеков шкафа КРУ давление в этом отсеке резко повышается, что фиксируется датчиком. На рисунке **6.17** показан состав си-

стемы дуговой защиты шкафа. Отвод воздуха из отсека модуля высоковольтного (ОМВ) к датчику избыточного давления, расположенному на панели управления **1**, производится при помощи пневмотрубки **2** и фитинга **3**. Аналогично по трубкам отводится воздух из отсека сборных шин (ОСШ) и кабельного отсека (КО).

В релейном отсеке трубки присоединяются к фитингам панели **1** и давление в отсеках анализируется соответствующими датчиками.

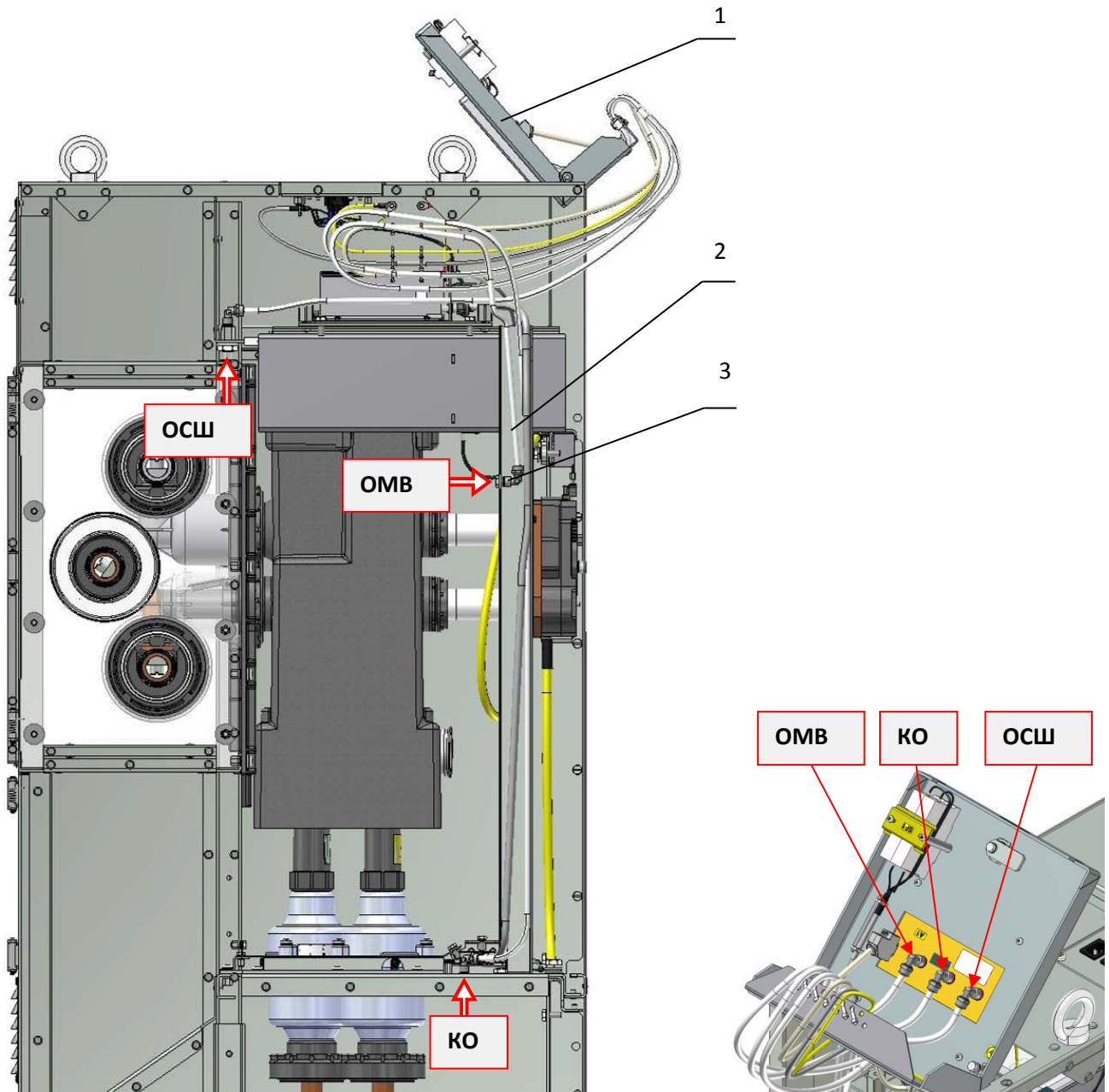


Рис.6.17. Состав системы дуговой защиты

В случае если датчик давления фиксирует значительное превышение давления в одном из отсеков, защита посылает команду на отключение собственного выключателя или выключателя ввода.

При наличии дугового замыкания в ОСШ или в ОМВ защита передает команду на отключение вводного выключателя секции. Время между возникновением дуги и приемом сигнала вводным выключателем составляет около 10 мс.

Чувствительность пневмодатчиков избыточного давления обеспечивает срабатывание дуговой защиты при токе дугового короткого замыкания не менее 1 кА.

Дуговая защита обеспечивает отключение выключателя за время не более 40 мс с учетом времени передачи команды по беспроводному каналу связи, что составляет менее 20 % времени горения дуги при успешных испытаниях шкафов КРУ Etalon на локализационную способность.

6.2. Принцип действия

В этом разделе описан порядок выполнения основных операций с главными цепями шкафа.

6.2.1. Аварийное отключение фидера

Для ручного (аварийного) отключения фидера повернуть блокировочную рукоятку по часовой стрелке на 90°, как показано на рисунке **6.18**.



Рис.6.18. Аварийное отключение фидера

6.2.2. Отключение фидера

Для отключения фидера нажать кнопку «0» на панели управления (рисунок **6.19**).

Внимание! При отсутствии оперативного питания пользоваться ручным (аварийным) отключением.



Рис.6.19. Отключение фидера

6.2.3. Включение фидера

Для включения фидера нажать кнопку «I» на панели управления (рисунок 6.20).



Рис.6.20. Включение фидера

Внимание! Включение фидера невозможно в следующих случаях:

- блокировочная рукоятка фидера находится в положении «ВВ отключен и заблокирован»;
- при попытке включения фидера резервного ввода (ФРВ) и включенном фидере основного ввода (ФОВ). В этом случае на дисплее высвечивается надпись «Заблокировано ФОВ»;
- при попытке включения фидера основного ввода (ФОВ) и включенном фидере резервного ввода (ФРВ). В этом случае на дисплее высвечивается надпись «Заблокировано ФРВ»;
- при попытке подачи питания в отсеки, где произошло дуговое замыкание. В этом случае на дисплее высвечивается надпись «Заблокировано от ДЗ»;
- если местный режим управления фидером находится в состоянии «Откл».

В крайних положениях разъединителя при вращении ручки привода разъединителя и совершении более одного щелчка разблокирование выключателя невозможно.

6.2.4. Заземление фидера

Для проведения ремонтных или сервисных операций на линии или оборудовании, подключенном к питаемой линии:



ВНИМАНИЕ!

ЗАЗЕМЛЕНИЕ ЛИНИЙ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ ЗАПРЕЩЕНО!

ПРОВЕРЬ ОТСУТСТВИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕД ЗАЗЕМЛЕНИЕМ!

- Перевести блокировочную рукоятку в положение «ВВ отключен и заблокирован» (рисунок 6.18).
- Вставить рукоятку управления разъединителем в гнездо (рисунок 6.21).
- Вращением рукоятки перевести разъединитель в положение «Заземлено» (рисунок 6.22).
- Нажав кнопку «Измерения» на панели управления, перейти в раздел измерения напряжений. Убедиться, что значение индицируемого напряжения равно нулю.



Рис.6.21. Установка рукоятки управления разъединителем



Рис.6.22. Установка положения разъединителя

- Извлечь рукоятку управления разъединителем из гнезда (рисунок **6.23**).
- Повернуть блокировочную рукоятку против часовой стрелки на 90° (рисунок **6.24**).
- Включить выключатель (рисунок **6.20**).



Рис.6.23. Извлечение рукоятки управления разъединителем



Рис.6.24. Разблокировка выключателя

Внимание! Заземление фидера активирует блокировку, разблокирующую переднюю панель кабельного отсека для открывания. Длительность разблокированного состояния ограничена временем 20 с. Если за это время панель кабельного отсека не открыли, для повторной разблокировки панели потребуется перевести разъединитель в положение «Изолировано» (см. п. **6.2.4**), а затем снова провести операцию заземления фидера.

6.2.5. Обеспечение воздушного изоляционного промежутка

Для прогрузки фидера высоким напряжением, для проведения ремонтных или сервисных операций на линии или оборудовании, подключенном к питаемой линии:

- Перевести блокировочную рукоятку в положение «ВВ отключен и заблокирован» (рисунок **6.18**).
- Вставить рукоятку управления разъединителем в гнездо (рисунок **6.21**).
- Вращением рукоятки перевести разъединитель в положение «Изолировано» (рисунок **6.25**).

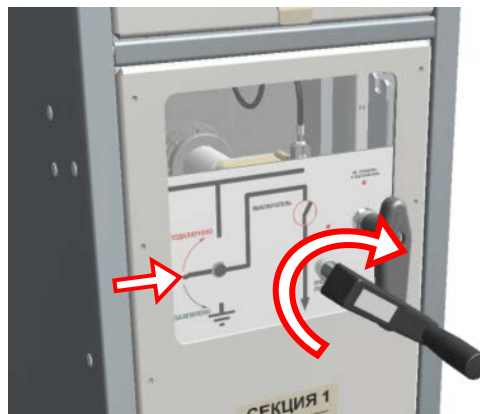


Рис.6.25. Обеспечение воздушного промежутка

- Извлечь рукоятку управления разъединителем из гнезда (рисунок **6.23**).

- Повернуть блокировочную рукоятку против часовой стрелки на 90° (рисунок **6.24**).

6.2.6. Подключение фидера к сборным шинам

- Перевести блокировочную рукоятку в положение «ВВ отключен и заблокирован» (рисунок **6.18**).
- Вставить рукоятку управления разъединителем в гнездо (рисунок **6.21**).
- Вращением рукоятки разъединителя перевести разъединитель в положение «Подключено» (рисунок **6.22**).
- Извлечь рукоятку управления разъединителем из гнезда (рисунок **6.23**).
- Повернуть блокировочную рукоятку против часовой стрелки на 90° (рисунок **6.24**).
- Включить выключатель (рисунок **6.20**).

7. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

7.1. Защиты и автоматика

В составе TER_Sec10_Etalon_1 применяются шкафы трех различных назначений: шкаф основного ввода, шкаф резервного ввода, шкаф отходящей линии.

Набор возможностей РЗА отличается в зависимости от функционального назначения шкафа и приведен в таблице **7.1**:

Таблица 7.1. Состав РЗА

Наименование функции	Обозначение	Шкаф ОЛ	Шкаф ОВ	Шкаф РВ
Токовая защита от междуфазных КЗ	МТЗ	+	+	+
- первая ступень	МТЗ 1	+	+	+
- вторая ступень	МТЗ 2	+	+	+
- третья ступень	МТЗ 3	+	+	+
Защита от однофазных замыканий на землю	ОЗЗ	+	+	-
Защита от смещения нейтрали	ЗСН	+	-	-
Защита от обрыва фазы с пуском по току обратной последовательности	ЗОФ I2	+	-	-
Защита от обрыва фазы с пуском по напряжению обратной последовательности	ЗОФ U2	-	+	-
Автоматическая частотная разгрузка	АЧР	+	-	-
Защита от превышения напряжения	ЗПН	-	+	-
Защита минимального напряжения	ЗМН	+	+	-
Защита от обратного направления мощности	ЗОМ	+	-	-
Защита от потери питания	ЗПП	-	+	-
Функция контроля напряжения при повторных включениях	КН	+	+	+
Автоматический ввод резервного источника	АВР	-	+	-
Элемент взаимной блокировки вводов	ВБВ	-	+	-

Автоматическое повторное включение с пуском от токовой защиты от междуфазных КЗ	АПВ МТЗ	+	+	+
Автоматическое повторное включение с пуском от защиты от однофазных замыканий на землю	АПВ ОЗЗ	+	-	-
Частотное автоматическое повторное включение	ЧАПВ	+	-	-
Возврат на нормальный режим после АВР	ВНР	-	-	+

В составе шкафов КРУ есть глобальные ключи (см. таблицу **7.2**), определяющие работу защит и автоматики вне зависимости от значений уставок.

Таблица 7.2. Состояния глобальных ключей

№п/п	Наименование	Описание работы	Индикация
1	РЗА	Введено — все элементы защиты и автоматики введены в работу Выведено — все элементы защиты и автоматики выведены из работы	-
2	АВР	Введено — разрешено автоматическое включение резервного ввода Выведено — автоматическое включение резервного ввода запрещено	На ПУ светодиодом у кнопки АВР
3	Группа РЗА	1 — введена первая группа РЗА 2 — введена вторая группа РЗА 3 — введена третья группа РЗА 4 — введена четвертая группа РЗА	На ПУ группой из четырёх светодиодов

Управление глобальными ключами доступно с панели управления, через программное обеспечение TELARM или по каналам SCADA.

7.1.1. Максимальная токовая защита

Максимальная токовая защита состоит из трех ступеней:

- МТЗ1;
- МТЗ2;
- МТЗ3.

Уставки МТЗ1 и МТЗ2 приведены в таблице **7.3**.

Уставки МТЗ3 приведены в таблице **7.4**.

Таблица 7.3. Уставки МТЗ1, МТЗ2

Уставки			Применимое значение
МТЗ1 МТЗ2	ТСС	Тип ВТХ	TEL I
			TD
			IEC EI
			IEC VI
			IEC I
			IEC Custom
			ANSI EI
			ANSI VI

Уставки		Применимое значение	
		ANSI MI	
		ANSI Custom	
		TEL A	
	$I_{C P, A}$	Ток срабатывания	10–6000
	$t_{C P, c}$	Время срабатывания	0–100

Таблица 7.4. Уставки МТЗ3

Уставки		Применимое значение	
МТЗ3	Режим работы	Введено/выведено	
	$I_{C P, A}$	Ток срабатывания	40–6000
	$t_{C P, c}$	Время срабатывания	0–5

МТЗ1 всегда введена в работу, если глобальный ключ «РЗА» находится в состоянии «Введено».

МТЗ1 обеспечивает защиту кабеля и трансформатора во всех режимах работы сети и резервирует защиты низкой стороны.

МТЗ2 в шкафах ОВ и РВ является быстродействующей защитой сборных шин. МТЗ2 в шкафах ОЛ является защитой от перегруза трансформаторов.

МТЗ3 в шкафах ОЛ предназначена для быстрого отключения близких КЗ.

В качестве характеристик ВТХ для МТЗ рекомендуется ТD.

7.1.2. Защита от однофазных замыканий на землю

Уставки ОЗЗ приведены в таблице 7.5.

Таблица 7.5. Уставки ОЗЗ

Уставки		Применимое значение
ОЗЗ	Режим работы	Введена/выведена/работа на сигнал
	$I_{c p, A^2}$	0,1– 80
	$T_{c p, c}$	0,15–100
	Блокировка от МТЗ1, МТЗ2	Введена/выведена
	$C_{M И Н}, мкФ^3$	0–10
	$C_{M A K C}, мкФ$	0–10
	Тип	Импедансная/токовая

Для шкафов ОЛ рекомендуется режим работа на сигнал.

В шкафу ОВ, как правило, защита не применима.

² Эта уставка применяется, если выбран тип «Токовая».

³ Эта уставка применяется, если выбран тип «Импедансная».

7.1.3. Защита от обрыва фазы с пуском по напряжению обратной последовательности

Уставки приведены в таблице **7.6.**

Таблица 7.6. Уставки 30Ф U2

Уставки		Применимое значение
30Ф U2 (применимо только для шкафов ОВ)	Режим работы	Введено/Выведено
	U2/ U1 ср, о.е.	0,05–1
	Tср, с	0,0–180

7.1.4. Защита от потери питания

Уставки ЗПП приведены в таблице **7.7.**

Таблица 7.7. Уставки ЗПП

Уставки		Применимое значение
ЗПП (применимо только для шкафов ОВ)	Режим работы	Введено/Выведено
	Tср, с	0 – 180

Для пуска АВР в шкафах ОВ рекомендуется выбирать время срабатывания 0,1с.

Исключение — наличие длинных участков ВЛ, идущих от центра питания и, как следствие, АПВ на вышестоящей подстанции. В таком случае ЗПП должна быть отстроена с учетом времен пауз АПВ.

7.1.5. Защита минимального напряжения

Уставки ЗМН приведены в таблице **7.8.**

Таблица 7.8. Уставки ЗМН

Уставки		Применимое значение
ЗМН (применимо для шкафа ОВ и шкафа ОЛ)	Режим работы	Введено/Выведено
	Uср, о.е.	0,5–1
	Tср, с	2–180

7.1.6. Защита от повышения напряжения

Уставки ЗПН приведены в таблице **7.9.**

Таблица 7.9. Уставки ЗПН

Уставки		Применимое значение
ЗПН (применимо только для шкафов ОВ)	Режим работы	Введено/Выведено
	Uср, о.е.	1–1,3
	Tср, с	0–180

7.1.7. Защита от обратного перетока мощности

Уставки ЗОМ приведены в таблице **7.10.**

Таблица 7.10. Уставки ЗОМ

Уставки		Применимое значение
ЗОМ (применимо только для шкафов ОЛ)	Режим работы	Введено/Выведено

7.1.8. Защита от смещения нейтрали

Уставки ЗСН приведены в таблице **7.11**.

Таблица 7.11. Уставки ЗСН

Уставки		Применимое значение
ЗСН (применимо только для шкафов ОЛ)	Режим работы	Введено/Выведено
	Уср, о.е.	0,1-1
	Тср, с	0,1-100

7.1.9. Автоматическое включение резервного ввода

Уставки приведены в таблице **7.12**.

Таблица 7.12. Уставки АВР

Уставки		Применимое значение
АВР (применимо только для шкафов ОВ)	Выдержка времени, с	0-180

Автоматическое включение резерва производится в случае, если ОВ отключился от одной из защит, пускающих АВР, и в случае готовности РВ к включению. Команда на отключение формируется по истечению выдержки времени.

АВР возможен только для шкафа ОВ. При отключении РВ включение ОВ или РВ возможно только вручную обслуживающим персоналом.

7.1.10. Дуговая защита

Сигналы «Дуга в отсеке ВВ», «Дуга в кабельном отсеке» и «Дуга в отсеке сборных шин» активируются, когда давление в соответствующих отсеках превышает атмосферное на 0,01-0,02 Бар.

В таблице **7.13** приведена логика работы ДЗ в схеме: ОВ включен, РВ отключен, ОЛ включена. В схеме, когда включен РВ, логика работы аналогична.

Таблица 7.13. Работа ДЗ в схеме: ОВ вкл., РВ откл., ОЛ вкл.

Шкаф, в котором происходит замыкание	Отсек, в котором происходит замыкание	Реакция
ОЛ	КО	Отключение ОЛ, блокировка ОЛ на управление МВ через MMI
	ОМВ	Отключение ОВ, блокировка ОВ и РВ на управление МВ через MMI
	ОСШ	Отключение ОВ, блокировка ОВ и РВ на управление МВ через MMI
РВ	КО	Блокировка РВ на управление МВ через MMI, отключение вышестоящего выключателя
	ОМВ	Отключение ОВ, блокировка ОВ на управление МВ через MMI, отключение вышестоящего выключателя ВН
	ОСШ	Отключение ОВ, блокировка ОВ на управление МВ через MMI
ОВ	КО	Отключение ОВ, блокировка ОВ на управление МВ через MMI, отключение вышестоящего выключателя ВН
	ОМВ	Блокировка РВ на управление МВ через MMI, отключение вышестоящего выключателя ВН
	ОСШ	Отключение ОВ, блокировка ОВ и РВ на управление МВ через MMI

7.2. Измерения

На основании данных, полученных от измерительного элемента, модуль управления вычисляет следующие параметры:

- ток прямой последовательности;
- напряжение прямой последовательности;
- ток обратной последовательности;
- напряжение обратной последовательности;
- напряжение нулевой последовательности;
- активная мощность суммарно и пофазно;
- активная энергия суммарно и пофазно;
- реактивная мощность суммарно и пофазно;
- реактивная энергия суммарно и пофазно;
- коэффициент мощности пофазно.

7.3. Управление, настройка и передача данных

7.3.1. Интерфейсы местного управления

7.3.1.1. Панель управления

Панель управления обеспечивает следующие функциональные возможности:

- местное управление и контроль состояний главных цепей каждого из шкафов секции;
- считывание измерительной информации секции РУ;
- считывание журналов событий;
- считывание и корректировка системных уставок и уставок РЗА каждого из шкафов секции.

7.3.1.2. Интерфейс TELARM Master по PCI

TELARM — сервисное программное обеспечение, с помощью которого можно выполнить подключение к секции РУ через Wi-Fi шкафа ОВ, предназначенное для выполнения следующих функций в режиме местного управления:

- местное управление и контроль состояний главных цепей каждого из шкафов секции;
- считывание измерительной информации секции РУ;
- считывание журналов событий;
- считывание и загрузка системных уставок и уставок РЗА каждого из шкафов секции.

Подробное описание см. в руководстве пользователя программного обеспечения TELARM.

7.3.2. Интерфейсы дистанционного управления

Коммуникации с каждым шкафом секции осуществляются с помощью блоков управления, установленных в релейных отсеках. Дистанционное управление каждого шкафа секции осуществляется через блок управления фидера ОВ, что существенно облегчает интеграцию РУ в SCADA-системы.

Устройства управления имеют одинаковый набор коммуникационных интерфейсов физического уровня:

- Wi-Fi;
- GSM;
- RS-232/RS-485;
- Ethernet (только для CM_15_3).

Технические параметры коммуникационных интерфейсов физического уровня приведены в таблице 7.14.

Таблица 7.14. Технические параметры коммуникационных интерфейсов КРУ Etalon

Параметр	Значение
GSM/GPRS	
Стандарт GSM	GSM 850/900/1800/1900
Класс GSM по мощности	Класс 4 (2Вт 850/900МГц)
	Класс 1 (1Вт 1800/1900МГц)
Класс GPRS	Класс 10 (макс. 85,6 Kbps)
Количество поддерживаемых SIM-карт	2 (одна в работе одновременно)
Wi-Fi	
Стандарт связи	802.11 b/g
Мощность передатчика	802.11g: 12,5 dBm
	802.11b: 16 dBm
RS-232/485	
Скорость передачи данных	300-115200 бод
Ethernet	
Спецификация	IEEE 802.3u
Скорость обмена	100BASE-T/100BASE-TX
Подключение	Auto-MDIX

7.3.2.1. Интерфейс TELARM Master по TDI

TELARM — сервисное программное обеспечение, с помощью которого можно выполнить подключение к секции РУ через GPRS-модем шкафа ОВ, предназначенное для выполнения следующих функций в режиме дистанционного управления:

- дистанционное управление и контроль состояний главных цепей каждого из шкафов секции;
- считывание измерительной информации секции РУ;
- считывание журналов событий;
- считывание и загрузка системных уставок и уставок РЗА каждого из шкафов секции.

Подробное описание см. в руководстве пользователя программного обеспечения TELARM.

7.3.2.2. SCADA

Работа с секцией осуществляется по протоколам DNP3 и Modbus через порт RS-232/485. Работа осуществляется через канал связи, который образован модемом или преобразователем протоколов для передачи информации. В качестве системы управления верхнего уровня выступает SCADA, поддерживающая перечисленные протоколы и каналы передачи данных. Интерфейс обеспечивает следующую функциональность:

- дистанционное управление и контроль состояний главных цепей каждого шкафа секции;
- считывание измерительной информации секции РУ;
- передачу состояний счетчиков РЗА

7.4. Диагностика

Сигналы мониторинга и диагностики, описанные в настоящем разделе, доступны для считывания как в местном, так и в дистанционном режиме по всем описанным интерфейсам коммуникации.

7.4.1. Диагностика состояний шкафа

Диагностика состояний шкафов КРУ осуществляется модулями управления.

Индикация главных цепей включает следующие параметры:

- положение разъединителя («Подключено»/«Изолировано»/«Заземлено»);
- положение блокировочной рукоятки («ВВ отключен и заблокирован»/«Включение ВВ разрешено»);
- положение выключателя («Включен»/«Отключен»);
- внутренние аварии цепей привода (обрыв цепи, короткое замыкание в цепи).

При каждом включении и отключении коммутационного аппарата производится измерение времени выполнения операций. При превышении допустимого времени индицируется соответствующее событие.

Каждые 10 секунд модуль управления шкафа осуществляет проверку своей работоспособности, а также целостности цепей привода. В случае неисправности индицируется соответствующее событие.

В случае возникновения дугового замыкания в любом из отсеков шкафа соответствующее событие индицируется в журнале аварий.

7.4.2. Мониторинг состояния главных цепей

Каждый шкаф осуществляет мониторинг параметров сети, таких как:

- фазные токи;
- фазные напряжения;
- линейные напряжения;
- ток нулевой последовательности;
- фазные активные мощности;
- фазные реактивные мощности;
- фазные активные энергии;
- фазные реактивные энергии.

7.4.3. Мониторинг оперативного питания

В случае пропадания оперативного питания в журнале аварий шкафа делается соответствующая запись.

8. ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

8.1. Общее описание вариантов применения

Варианты применения TER_Sec10_Etalon_1 приведены в таблице **8.1**.

Таблица 8.1. Варианты применения TER_Sec10_Etalon_1

Тип РУ	Область применения	Ключевые преимущества	Описание
--------	--------------------	-----------------------	----------

<p>Односекционное РУ с одним вводом без коммерческого учета</p>	<p>РП, РТП, ТП сетевых и промышленных предприятий. Мобильные КРУ.</p>	<p>Малогобаритность, позволяющая: - расширить существующее РУ без затрат на увеличение площади РУ; - снизить расходы на строительство небольших РУ или мобильных КРУ.</p>	<p>Решение по первичным цепям описано в Приложении 4 (рисунок 9.5). Решения по вторичным цепям описаны в п. 8.3.2. Решения по строительной части приведены в п. 8.3.5. Описание комплектности поставки приведено в п. 8.4.</p>
<p>Односекционное тупиковое РУ с двумя вводами без коммерческого учета</p>	<p>РП, РТП, ТП сетевых и промышленных предприятий, где по условиям надежности необходимо автоматическое переключение питания потребителей секции на резервный источник питания при исчезновении питания от основного.</p>	<p>Малогобаритность, ведущая к снижению затрат на капитальное строительство. Отсутствие в составе РУ шкафов с ТН, а также секционного шкафа, необходимых для обеспечения АВР</p>	<p>Решение по первичным цепям описано в Приложении 4 (рисунок 9.4). Решения по вторичным цепям описаны в п. 8.3.2. Решения по строительной части приведены в п. 8.3.5. Описание комплектности поставки приведено в п. 8.4.</p>
<p>Двухсекционное РУ с двумя вводами без коммерческого учета.</p>	<p>РП, РТП, ТП, где по условиям эксплуатации необходимо наличие двух независимых секций.</p>	<p>Полная независимость секций РУ. Вывод из работы любой секции сохраняет возможность АВР другой секции. Отсутствие шкафов с ТН для обеспечения АВР.</p>	<p>Решение по первичным цепям описано в Приложении 4 (рисунок 9.6). Решения по вторичным цепям описаны в п. 8.3.2. Решения по строительной части приведены в п. 8.3.5. Описание комплектности поставки приведено в п. 8.4.</p>
<p>Двухсекционное РУ с тремя вводами без коммерческого учета</p>	<p>РП, РТП, ТП наиболее ответственных потребителей, где резервирование питания нагрузки от двух источников не является достаточным. Например, РУ, имеющие два ввода от сетевой компании, а также местное устройство генерации.</p>	<p>Более простая и наглядная схема главных цепей, что повышает безопасность эксплуатации. Полная независимость секций РУ. Вывод из работы любой секции сохраняет возможность АВР в другой секции. Типовая схема АВР, не требующая разработки специальных решений. Отсутствие шкафов с ТН для обеспечения АВР.</p>	<p>Решение по первичным цепям описано в приложении 4 (см. рисунок 9.7). Решения по вторичным цепям описано в пункте 8.3.2. Решения по строительной части приведены в пункте 8.3.5. Описание комплектности поставки приведено в пункте 8.4.</p>

8.2. Выбор технических решений

Технические решения для конкретного применения выбираются в соответствии с таблицей **8.1**.

8.3. Описание решений

8.3.1. Решения по первичным цепям

В каждом из описанных в таблице **8.1** вариантов применения используется одинаковая схема построения секций РУ (рисунок **9.12**). Решение по первичным цепям является универсальным, за исключением кабельных подключений в шкафах ОВ и РВ, показанных для соответствующих вариантов применения.

8.3.2. Решения по вторичным цепям

Организация вторичных цепей в шкафах ОВ отличается от их организации в шкафах РВ и ОЛ. В Приложении 5 на рисунке **9.8** показана принципиальная схема организации вторичных цепей в шкафах РВ и ОЛ.

В Приложении 5 на рисунке **9.9** показана принципиальная схема организации вторичных цепей в шкафу ОВ.

Схема соединений вторичных цепей для РВ и ОЛ так же представлена в Приложении 5 на рисунке **9.10**. Схема для ОВ показана на рисунке **9.11**.

Сопrotивление цепи, подключенной к дискретному входу, не должно превышать 90 Ом.

Для подключения к дискретному входу использовать экранированный кабель типа нг-LS с пошаговой скруткой токоведущих жил, сечение токоведущей жилы 1–2,5 мм². При прокладке кабелей не допускается образование петель.

Для подачи команды на дискретный вход использовать «Сухой контакт» с минимальной коммутируемой нагрузкой не более 48 мА при 25 В.

8.3.3. Решения по защитам и автоматике

Вне зависимости от варианта применения в рамках секции используются следующие защиты:

- **МТЗ (1,2,3)** — уставки защиты выбираются согласно проекту;
- **ОЗЗ** — защита с действием на сигнал, уставки выбираются согласно проекту;
- **ЗПН** — предлагаются уставки по умолчанию, но могут быть изменены по согласованию с заказчиком;
- **ЗМН** — предлагаются уставки по умолчанию, но могут быть изменены по согласованию с заказчиком;
- **ЗПП** — предлагаются уставки по умолчанию, но могут быть изменены по согласованию с заказчиком;
- **АВР** — предлагаются уставки по умолчанию, но могут быть изменены по согласованию с заказчиком.

8.3.4. Решения по телеуправлению и передаче данных

Доступные протоколы: Modbus и DNP3. За более детальной информацией обратитесь в ближайший технико-коммерческий центр «Тавриды Электрик».







8.3.5. Решения по строительной части






Секции TER_Sec10_Etalon_1 могут устанавливаться на швеллеры кабельных приемков с отверстиями в соответствии с Приложением 3. Глубина кабельных приемков отдельно не регламентируется и определяется радиусамигиба применяемых силовых кабелей. Рама для установки шкафов должна быть подготовлена таким образом, чтобы при установке шкафов угол отклонения от вертикальной оси не превышал 5°. Расстояние от задней стенки ячейки до стены помещения должно составлять не менее 250 мм. Расстояние от верхней части ячейки до потолка помещения должно составлять не менее 300 мм.

8.4. Комплектность поставки





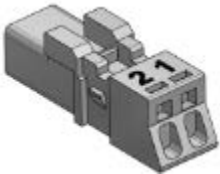


Секции TER_Sec10_Etalon_1 поставляются в виде отдельных шкафов в соответствии со спецификацией, приведенной в п. **4.1**. В комплекте со шкафом ОВ поставляется монтажный комплект, состав которого приведен в таблице **8.2**.

Таблица 8.2. Комплект монтажный

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_SGunit_Harness_14	Жгут	6	Для высоковольтных испытаний
	TER_SGunit_Harness_23	Жгут	1	Запасной, для соединения шкафов по оперативному питанию
	TER_SGkit_Test_1	Приспособление для испытаний	3	Для прожига кабеля
	TER_Pack_Label_23	Этикетка	2	Для изолятора пластмассового фазы А
	TER_Pack_Label_24	Этикетка	2	Для изолятора пластмассового фазы В
	TER_Pack_Label_25	Этикетка	2	Для изолятора пластмассового фазы С





Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_SGunit_Handle_1	Рукоятка	2	Для оперирования разъединителем
	TER_SGunit_Tool_1	Приспособление сборочное	2	Для оперирования разъединителем
	TER_SGunit_Tool_2	Приспособление сборочное	2	Для монтажа гаек ОСШ
	FS-DG_Det_RubberIns_14	Изолятор резиновый	3	Для затяжки гаек КДТН в КО
	FS-DG_Det_BlankPlug_13	Заглушка	3	Запасные, для изоляции кабельных приемников
	FS-DG_Det_RubberIns_18	Изолятор резиновый	3	Запасные, для изоляции ОСШ крайних шкафов

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	FS-DG_Det_RubberIns_17	Изолятор резиновый	3	Запасные, для проходных отверстий боковых стенок ОСШ
	FS-DG_Det_PlastNut_6	Гайка пластмассовая	3	Запасные, для изоляции ОСШ крайних шкафов
	FS-DG_Det_Clamp_9	Прижим	20	Запасные, для крепления клапана ОСШ
	FS-DG_Det_PlastIns_44	Изолятор пластмассовый	3	Запасные, для изоляции кабельных приемников
	TER_SGdet_MetalSide_12	Стенка металлическая	2	Для ограждения отсека сборных шин крайних шкафов
	TER_SGdet_MetalCover_31(L)	Крышка металлическая	1	Для защиты подвода оперативного питания слева

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_SGdet_MetalCover_31(R)	Крышка металлическая	1	Для защиты подвода оперативного питания справа
	TER_SGdet_MetalCover_29	Крышка металлическая	1	Для защиты оперативного питания
	TER_StandComp_AuxCon_WINSTA890(1601)	Разъем	1	Разъем вспомогательных цепей для ввода и отвода питания в шкаф
	TER_StandComp_AuxCon_WINSTA890(242)	Разъем вспомогательных цепей	1	Для подвода оперативного питания к секции, под сечение провода 0,25–1,5 мм ² (розетка)
	TER_StandComp_AuxCon_WINSTA890(252)	Разъем вспомогательных цепей	1	Для подвода оперативного питания к секции, под сечение провода 0,25–1,5 мм ² (вилка)
	TER_StandDet_ConCover_WINSTA890(502)	Кожух	2	Для изоляции и защиты разъемов WINSTA890(242) и WINSTA890(252) под кабель диаметром 3,8–8,2 мм
	TER_StandDet_Jumper_Wago279(279-482)	Перемычка	1	Для переключения диапазона оперативного питания с 170–265 В на 85–170 В

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_StandDet_Key_2	Ключ	2	Для открытия панели релейного отсека
	TER_StandDet_Plug_2	Заглушка	4	Для отверстий после демонтажа рым-болтов
	TER_StandDet_CableTie_Basik(3,6_200_50_tr)	Затяжка кабельная	5	Запасные
	TER_StandDet_Screw_ISO7380(M4_10_Fe-Zn)	Винт	8	Для крепления стенки металлической TER_SGdet_MetalSide_12
	TER_StandDet_Washer_DIN6798-J(4.3_Fe-Zn)	Шайба	8	Для крепления стенки металлической TER_SGdet_MetalSide_12
	TER_StandDet_Screw_ISO7380(M5_8_Fe109-Zn)	Винт	20	Запасные, для крепления клапанов ОСШ
	TER_StandDet_Bolt_DIN931(M10_35_Fe88-Zn)	Болт	4	Для крепления шкафов к раме
	TER_StandDet_Nut_DIN555(M10_Fe05-Zn)	Гайка	4	Для крепления шкафов к раме








Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_StandDet_Washer_DIN127-A(10_Fe-Zn)	Шайба	4	Для крепления шкафов к раме
	TER_StandDet_Washer_DIN125-1A(10_Fe-Zn)	Шайба	8	Для крепления шкафов к раме
	TER_StandDet_Washer_DIN2093(31,5_16,3_2,0_SPr)	Шайба	6	Запасные, для крепления кабелей
	TER_AuxMat_Grease_4	Комплект смазочных материалов	1	Емкость 5 мл
	FS-DG_Unit_Screwdriver_1	Отвертка	2	Для разъемов WAGO
	TER_SGunit_Frame_5	Рама	1	Для хранения инструмента и принадлежностей секции на подстанции
	TER_StandDet_Screw_DIN7985-Ph(M6_16_Fe48-Zn)	Винт	4	Для крепления крышки металлической TER_SGdet_MetalCover_29
	TER_StandDet_Washer_DIN125-1A(6.4_Fe-Zn)	Шайба	4	Для крепления крышки металлической TER_SGdet_MetalCover_29

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_StandDet_Washer_DIN6798-J(6.4_Fe-Zn)	Шайба	4	Для крепления крышки металлической TER_SGdet_MetalCover_29
	TER_StandDet_Bolt_DIN931 (M8_14_Fe58-Zn)	Болт	2	Для крепления крышек металлических TER_SGdet_MetalCover_31(L) и (R)
	TER_StandDet_Washer_DIN6798-J(8.4_Fe-Zn)	Шайба	2	Для крепления крышек металлических TER_SGdet_MetalCover_31(L) и (R)
	TER_SGkit_Fastener_4	Комплект крепежа	1	Для монтажа высоковольтных кабелей на подстанции

В комплекте с каждым шкафом ОЛ и РВ поставляется монтажный комплект, состав которого приведен в таблице **8.3**.

Таблица 8.3. Комплект монтажный

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_SGunit_BusCon_1	Соединитель сборных шин	3	Для соединения шкафов по сборным шинам
	FS-DG_Det_PlastIns_46	Изолятор пластмассовый	3	Для изоляции соединителя токоведущих шин TER_SGunit_BusCon_1

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_SGunit_Harness_23	Жгут	1	Для соединения шкафов по оперативному питанию
	TER_StandComp_AuxCon_WINSTA890(1601)	Разъем	1	Разъем вспомогательных цепей для ввода и отвода оперативного питания в шкаф
	TER_StandDet_Jumper_Wago279(279-482)	Перемычка	1	Для переключения диапазона оперативного питания с 170– 265 В на 85–170 В
	TER_SGdet_MetalCover_29	Крышка	1	Используется для защиты оперативного питания
	TER_SGunit_Holder_6	Держатель	2	Для соединения шкафов
	FS-DG_Det_Stopper_43	Ограничитель	6	Для фиксации изолятора FS-DG_Det_PlastIns_46
	TER_StandDet_Plug_2	Заглушка	4	Для отверстий после демонтажа рым-болтов

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_StandDet_Bolt_DIN931(M8_14_Fe-Zn)	Болт	4	Для крепления держателя TER_SGunit_Holder_6
	TER_StandDet_Washer_DIN6798-J(8_Fe-Zn)	Шайба	4	Для крепления держателя TER_SGunit_Holder_6
	TER_AuxMat_Grease_4	Смазка	1	Емкость 5 мл
	TER_StandDet_Bolt_DIN931(M10_35_Fe58-Zn)	Болт	4	Для крепления шкафов
	TER_StandDet_Nut_DIN555(M10_Fe05-Zn)	Гайка	4	Для крепления шкафов
	TER_StandDet_Washer_DIN127-A(10_Fe-Zn)	Шайба	4	Для крепления шкафов
	TER_StandDet_Washer_DIN9021(10.5_Fe-Zn)	Шайба	8	Для крепления шкафов
	TER_StandDet_Screw_DIN7985-Ph(M6_16_Fe48-Zn)	Винт	4	Для крепления крышки металлической TER_SGdet_MetalCover_29
	TER_StandDet_Washer_DIN125-1A(6.4_Fe-Zn)	Шайба	4	Для крепления крышки металлической TER_SGdet_MetalCover_29

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_StandDet_Washer_DIN6 798-J(6.4_Fe-Zn)	Шайба	4	Для крепления крышки металлической TER_SGdet_MetalCover_ 29
	TER_SGkit_Fastener_4	Комплект кре- пежа	1	Для монтажа высоко- вольтных кабелей на подстанции

9. ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА И ПОСТАВКИ ОБОРУДОВАНИЯ

Поставка запрограммированных и протестированных распределительных устройств на базе TER_Sec10_Etalon_1 осуществляется согласно проекту после разработки и согласования основных технических решений, таких как:

- уставки защит и автоматики, обеспечивающие корректную работу РУ в сети заказчика;
- уставки коммуникации, обеспечивающие корректную работу распредустройства с системами сбора и передачи данных.

9.1. Размещение заказа

Для размещения заказа на распредустройство на базе TER_Sec10_Etalon_1 необходимо направить в адрес регионального ТКЦ опросный лист в соответствии с форматом, приведенным в Приложении 7.

9.2. Согласование заказа

На основании информации, представленной в опросном листе, региональным ТКЦ «Тавриды Электрик» разрабатывается технико-коммерческое предложение, которое обязательно содержит следующие технические решения:

- структурную схему проектируемого объекта;
- уставки защит и автоматики;
- описание функциональности проектируемого объекта.

9.3. Поставка оборудования



Распредустройство на базе TER_Sec10_Etalon_1 поставляется в виде отдельных шкафов в индивидуальной упаковке, запрограммированных и протестированных для использования на конкретном объекте.

Приложение 1. Квалификационные испытания
Таблица 9.1. Испытания и протоколы

Виды испытаний и проверок	№ протокола испытаний	Название организации	Нормативный документ	Дата подписания протокола
Проверка внешнего вида и проверка на соответствие чертежам	012-121-2011	ИЦ ВА ОАО «НТЦ электроэнергетики»	ГОСТ 14693-90, пп. 2.1.1, 2.8.9, 2.8.10.3, 2.8.12.1, 2.8.13.7, 2.8.14, 3.4-3.23	07.07.2011
Испытания на нагрев при длительной работе	017-103-2010	ИЦ ВА Филиала ОАО «НТЦ электроэнергетики»	ГОСТ 14693-90, п. 2.4 МЭК 62271-200, п.4.2.2	29.04.2010
Электромеханические испытания	012-115-2010	ИЦ ВА Филиала ОАО «НТЦ электроэнергетики» — НИЦ ВВА	ГОСТ 14693-90, п. 2.7	24.03.2010
	007.008.094	Филиал ЗАО «ГК «Таврида Электрик» — Орловский ЭТЗ»		19.05.2011
Испытания электрической прочности изоляции	687-10	ИЦ ВЭО ОАО «ЭНИН»	ГОСТ 14693-90, п. 2.3 ГОСТ 1516.3-96, пп. 11.1, 11.2	09.02.2010
Испытания на электродинамическую и термическую стойкость к сквозным токам короткого замыкания	017-075-2010	ИЦ ВА Филиала ОАО «НТЦ электроэнергетики» — НИЦ ВВА	ГОСТ 14693-90, п. 2.5	30.03.2010
Испытания на устойчивость к механическим и климатическим внешним воздействующим факторам	22040-17-2011	ИЦ ФГУП ВЭИ	ГОСТ 14693-90, п. 2.2 ГОСТ 15150-69, п. 3.2	23.06.2011
Испытания на прочность при транспортировании и испытания упаковки	Акт подтверждения показателя при транспортировании	ЗАО «ГК Таврида Электрик»	ГОСТ 14693-90, п. 2.13, раздел 6 ГОСТ 23216-78, раздел 2	25.04.2010
Испытания на коммутационную способность	012-101-2010	ИЦ ВА Филиала ОАО «НТЦ электроэнергетики» — НИЦ ВВА	ГОСТ 14693-90, п. 2.6	29.04.2010
Испытания на локализационную способность	012-102-2010	ИЦ ВА Филиала ОАО «НТЦ электроэнергетики» — НИЦ ВВА	ГОСТ 14693-90, п. 3.2	29.04.2010
Испытания на надежность	012-224-2010	ИЦ ВА Филиала ОАО «НТЦ электроэнергетики» — НИЦ ВВА	ГОСТ 14693-90, п. 2.9	29.04.2010

Виды испытаний и проверок	№ протокола испытаний	Название организации	Нормативный документ	Дата подписания протокола
Контрольная сборка и испытание на взаимозаменяемость однотипных выкатных элементов	007.008.094	Филиал ЗАО «ГК «Таврида Электрик» — Орловский ЭТЗ»	ГОСТ 14693-90, пп. 2.3.1, 2.8.4, 2.8.7, 2.8.11.1, 3.20	19.05.2011
	687-10	ИЦ ВЭО ОАО «ЭНИН»		09.02.2010
Испытания на соответствие требованиям безопасности	012-115-2010	ИЦ ВА Филиала ОАО «НТЦ электроэнергетики» — НИЦ ВВА	ГОСТ 14693-90, пп. 2.8.1÷2.8.9, раздел 3 ГОСТ 1516.3-96, п. 4.14	24.03.2010
Испытания электрической прочности изоляции	11020-006-2015	ИЦ ФГУП ВЭИ	ГОСТ 1516.3-96	10.02.2015

Приложение 2. Сертификат соответствия

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р		
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ		
	СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ	
№	РОСС RU.МЕ05.Н00303	
Срок действия с	24.08.2015 по 23.08.2018	
	№ 0060355	
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ		
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИИ, ТРАНСФОРМАТОРОВ, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И ПРИБОРОВ» 196105, Санкт-Петербург, ул.Благодатная, д. 2, тел.+7(812)369-91-67, факс +7(812)369-68-27, elmatep@mail.wplus.net, Аттестат аккредитации № RA.RU.11ME05 от 27.01.2015г., выдан Федеральной службой по аккредитации		
ПРОДУКЦИЯ		
Комплектные распределительные устройства на номинальное напряжение до 10 кВ включительно серии TER_SP15_Etalon_1 на номинальный ток 1000 А и номинальный ток отключения 20 кА ТУ 3414-014-84861888-2014 Серийный выпуск	код ОК 005 (ОКП): 341471	
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ		
ГОСТ 14693-90 П.п. 2.1-2.13, разд.3; ТУ 3414-014-84861888-2014	код ТН ВЭД России: 8537 20 910 0	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ		
Филиал Закрытого акционерного общества "Группа компаний "Таврида Электрик" - Орловский электротехнический завод, Адрес: 302025, Россия, город Орел, Московское шоссе, д.154, Фактический адрес: Россия, город Орел, Московское шоссе, д.154		
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН		
Закрытое акционерное общество "Группа компаний "Таврида Электрик" (ЗАО "ГК "Таврида Электрик") Адрес: 125040, Россия, город Москва, 5-я улица Ямского Поля, д.5, стр.1, этаж 18, Фактический адрес: 125040, Россия, город Москва, 5-я улица Ямского Поля, д.5, стр.1, этаж 18, телефон: (495)9952525, факс: (495)9952553, E-mail: rosim@tavrida.ru		
НА ОСНОВАНИИ		
Протокол испытаний № ПИ 855 от 07.07.2014г., № РОСС RU.0001.21MB01. Испытательный центр высоковольтной аппаратуры Открытого акционерного общества «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт высоковольтного аппаратостроения». Сертификат системы менеджмента качества "DEKRA" ISO9001:2008 № 75954 от 01.01.2013г.		
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ		
Маркирование продукции производится знаком соответствия по ГОСТ Р 50460-92 с надписью "Добровольная сертификация" на изделии, на упаковке и в сопроводительной документации. Схема сертификации ЗС.		
	Руководитель органа 	Н.М. Краева инициалы, фамилия
Эксперт		И.А. Пузырева инициалы, фамилия
Сертификат не применяется при обязательной сертификации		

Приложение 3. Габаритные чертежи

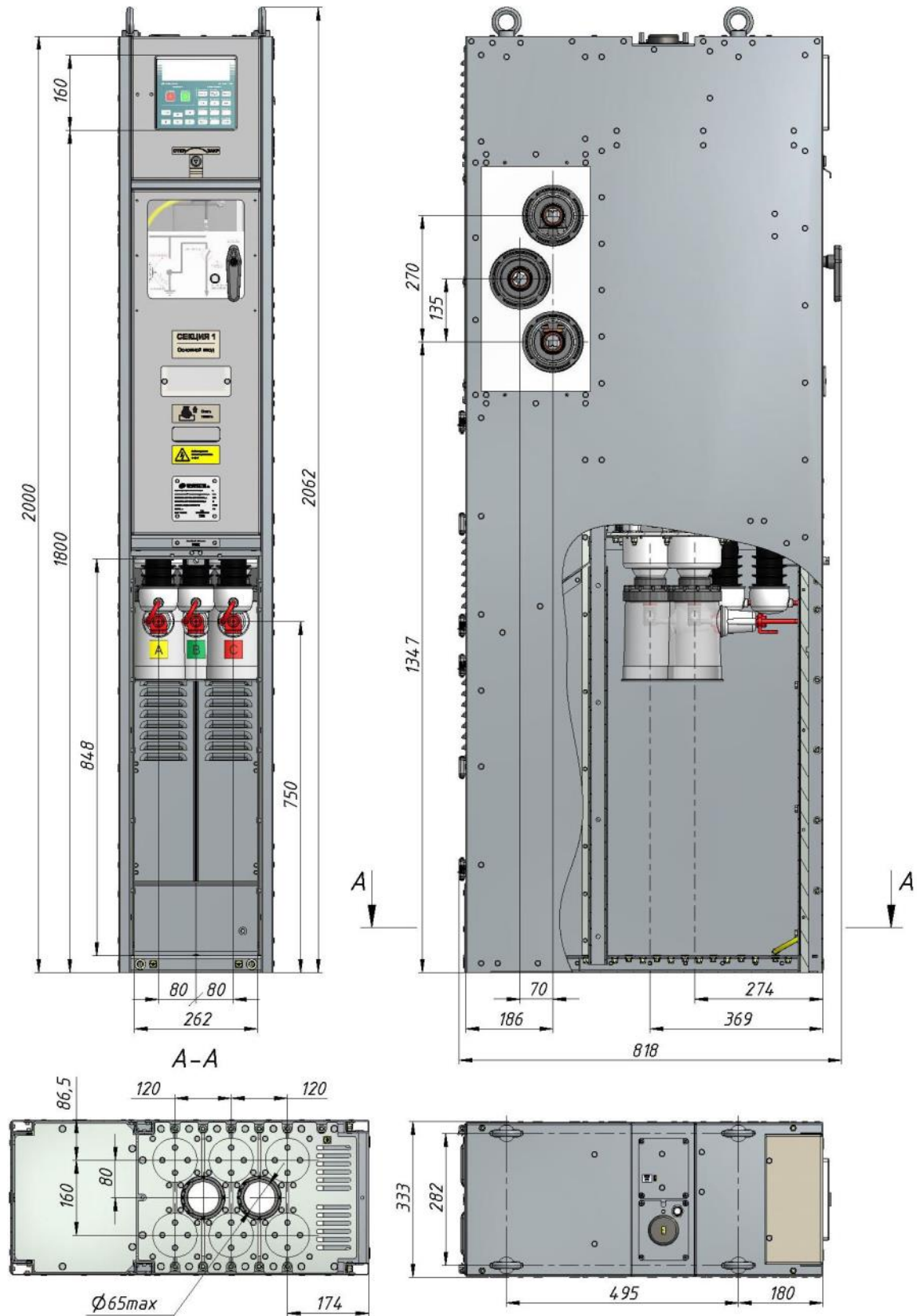


Рис.9.1. Габаритный чертеж TER_SP15_Etalon_1

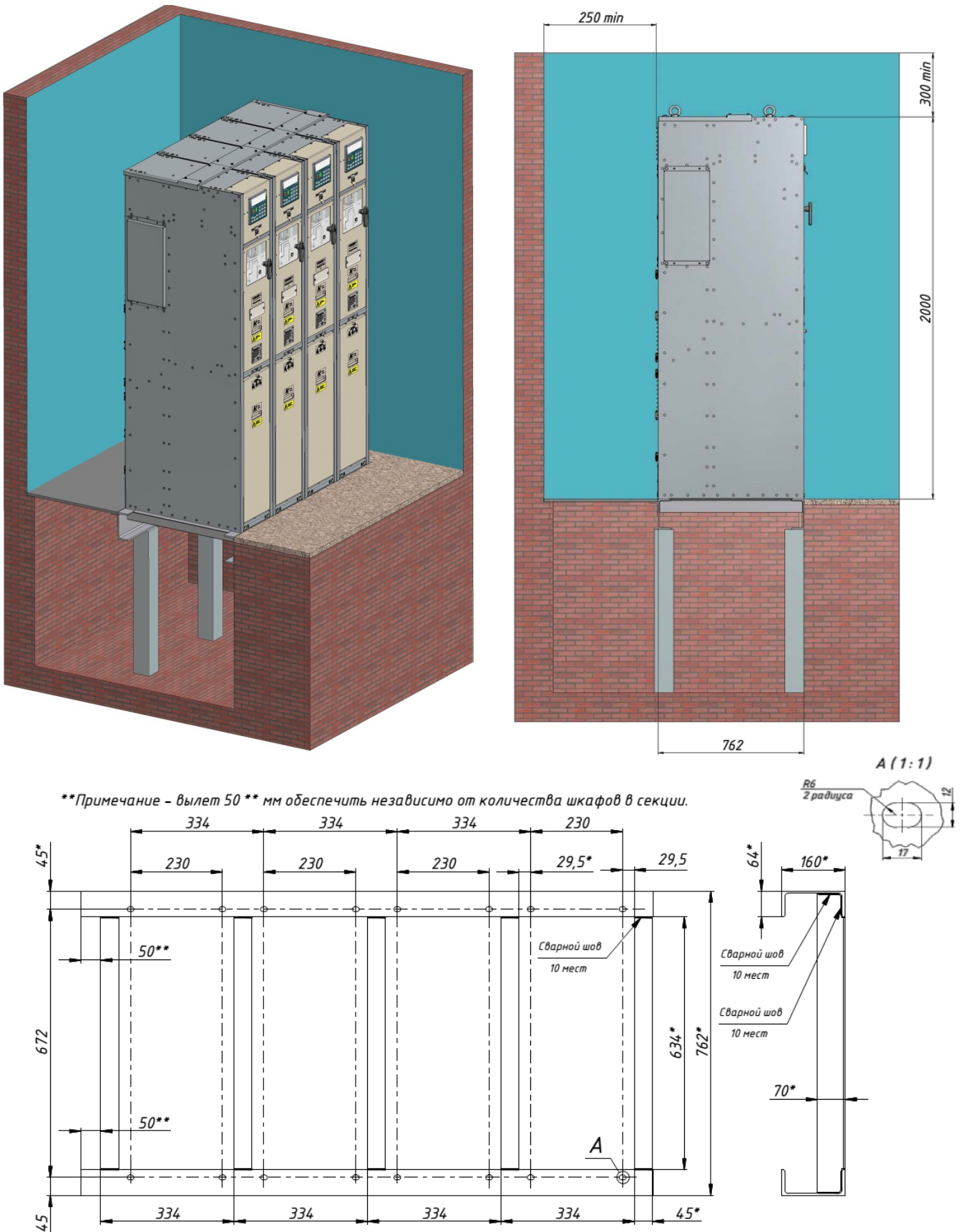


Рис.9.2. Пример установки и разметки рамы для TER_Sec10_Etalon_1

Приложение 4. Схемы первичных цепей

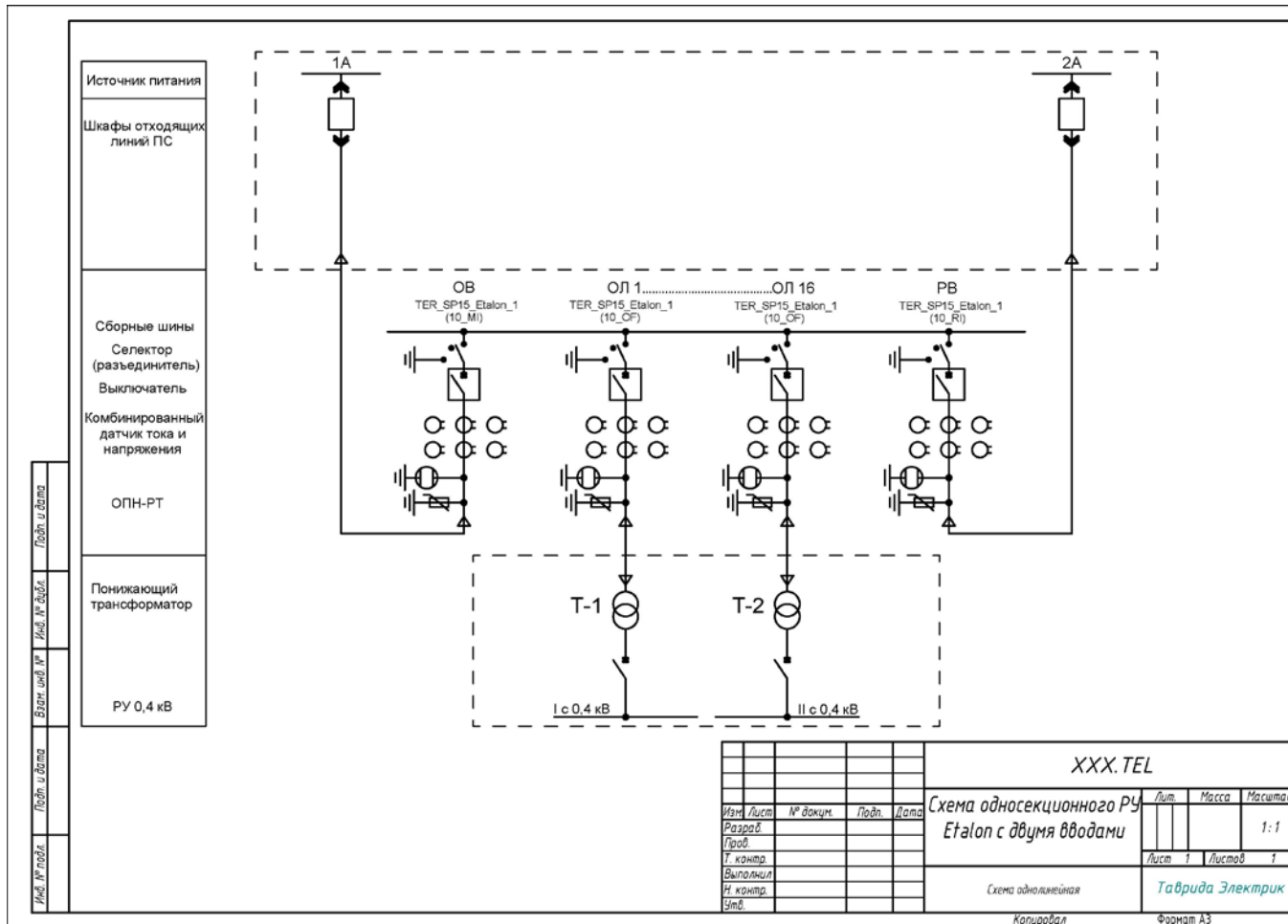


Рис.9.4. Принципиальная схема односекционного РУ Etalon с двумя вводами

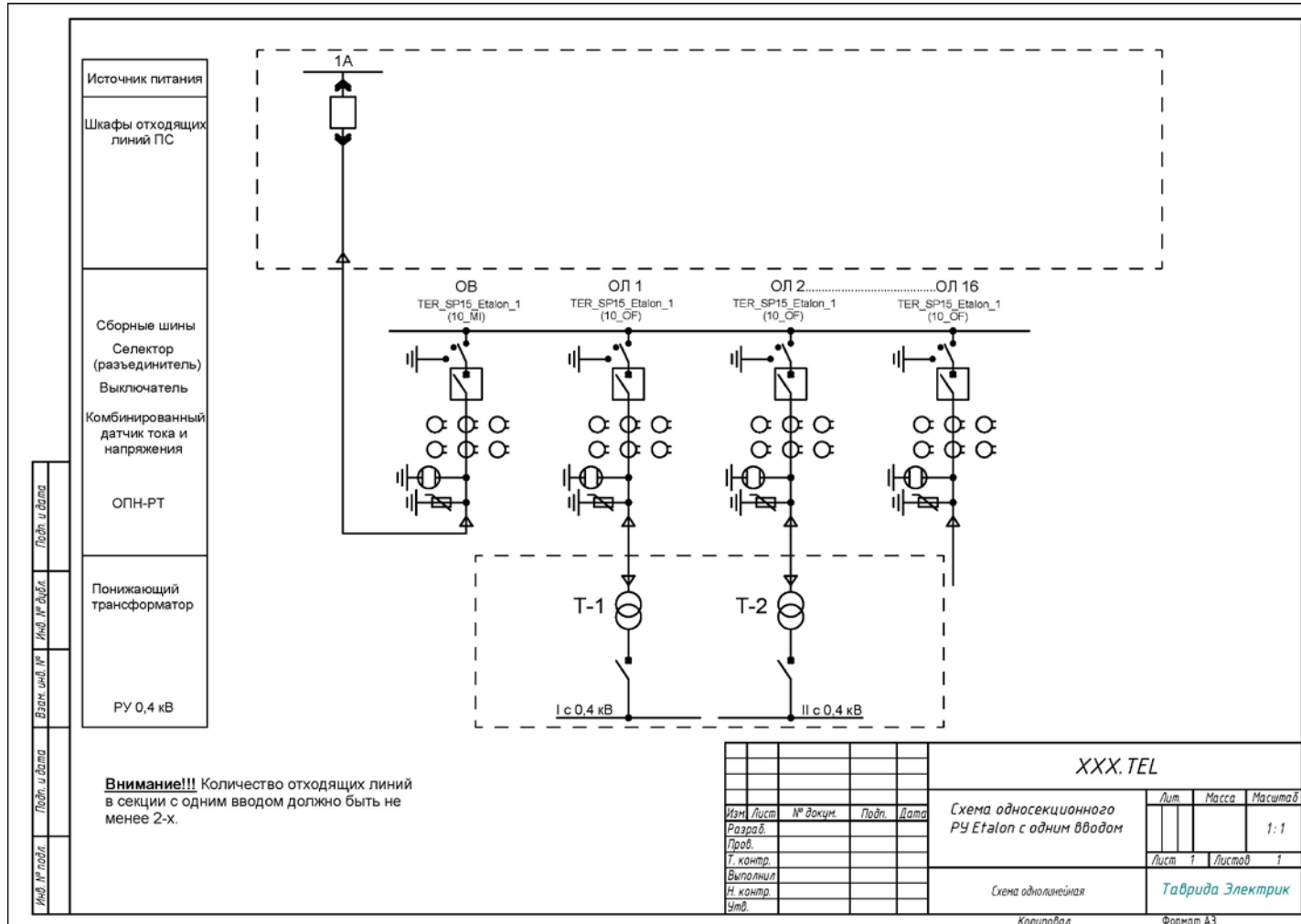


Рис.9.5. Принципиальная схема односекционного РУ Etalon с одним вводом

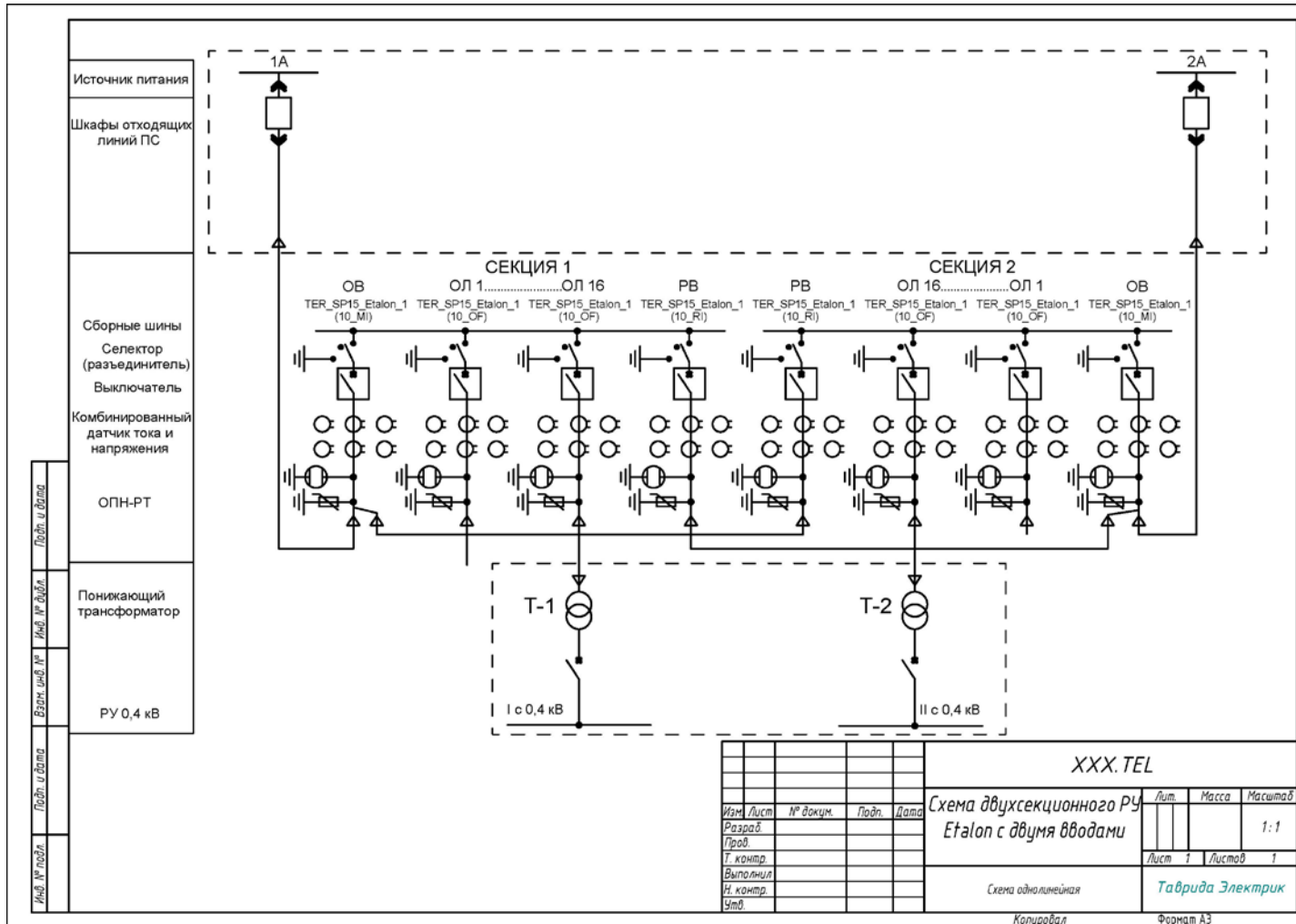


Рис.9.6. Принципиальная схема двухсекционного РУ Etalon с двумя вводами

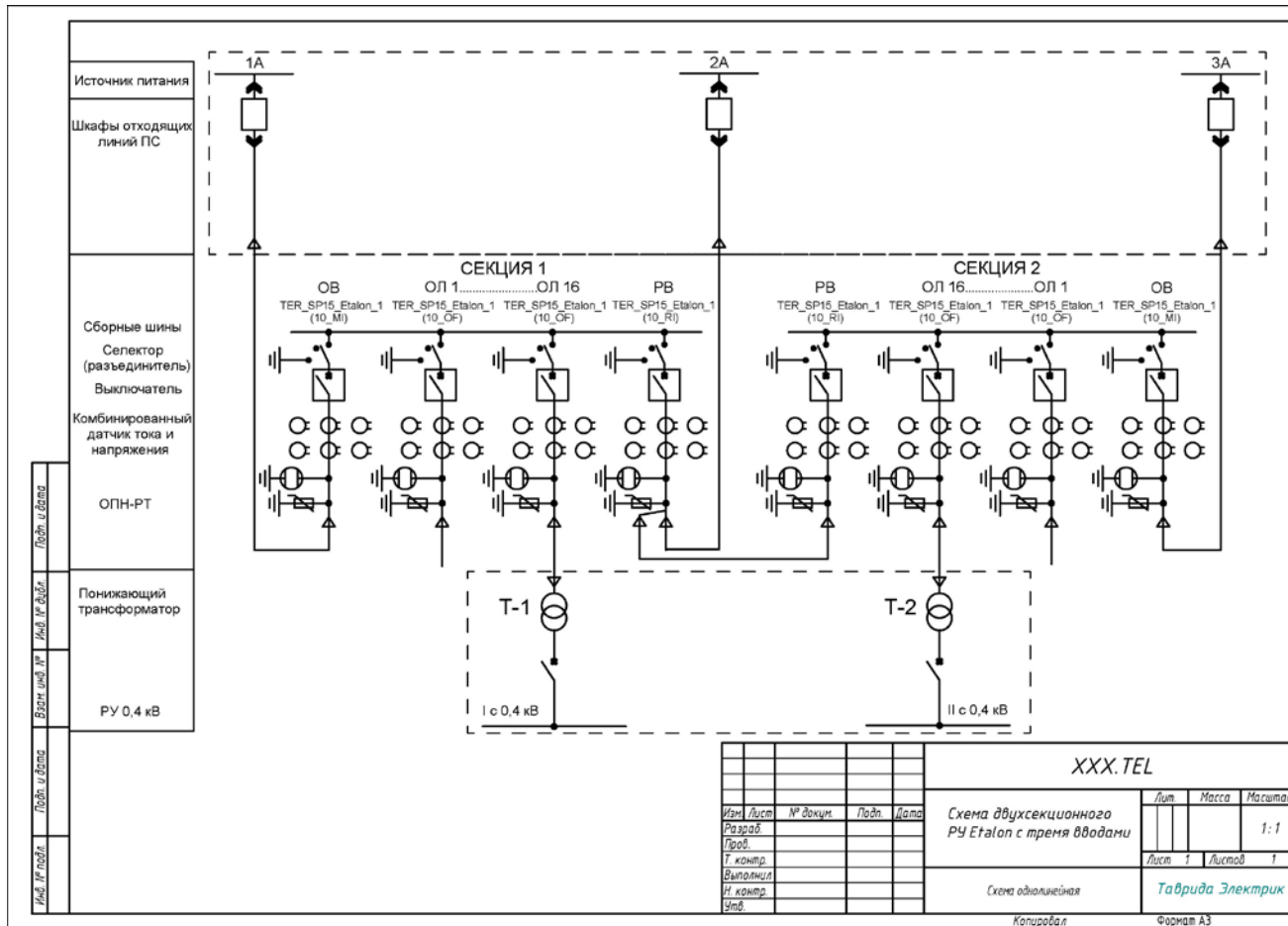


Рис.9.7. Принципиальная схема двухсекционного РУ Etalon с тремя вводами

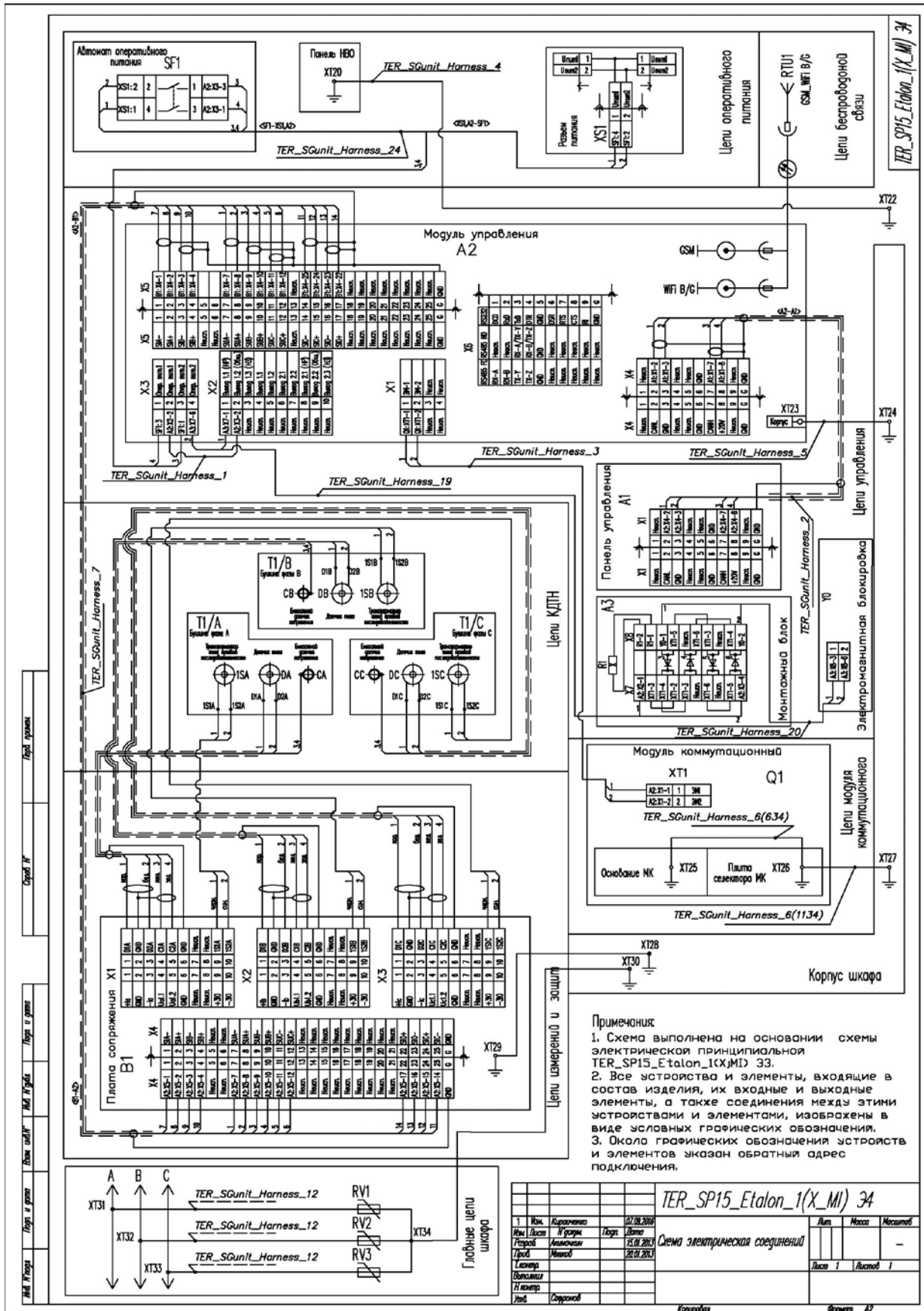


Рис.9.11. Схема соединений вторичных цепей (X_M)

Приложение 6. Функциональная схема оперативного питания

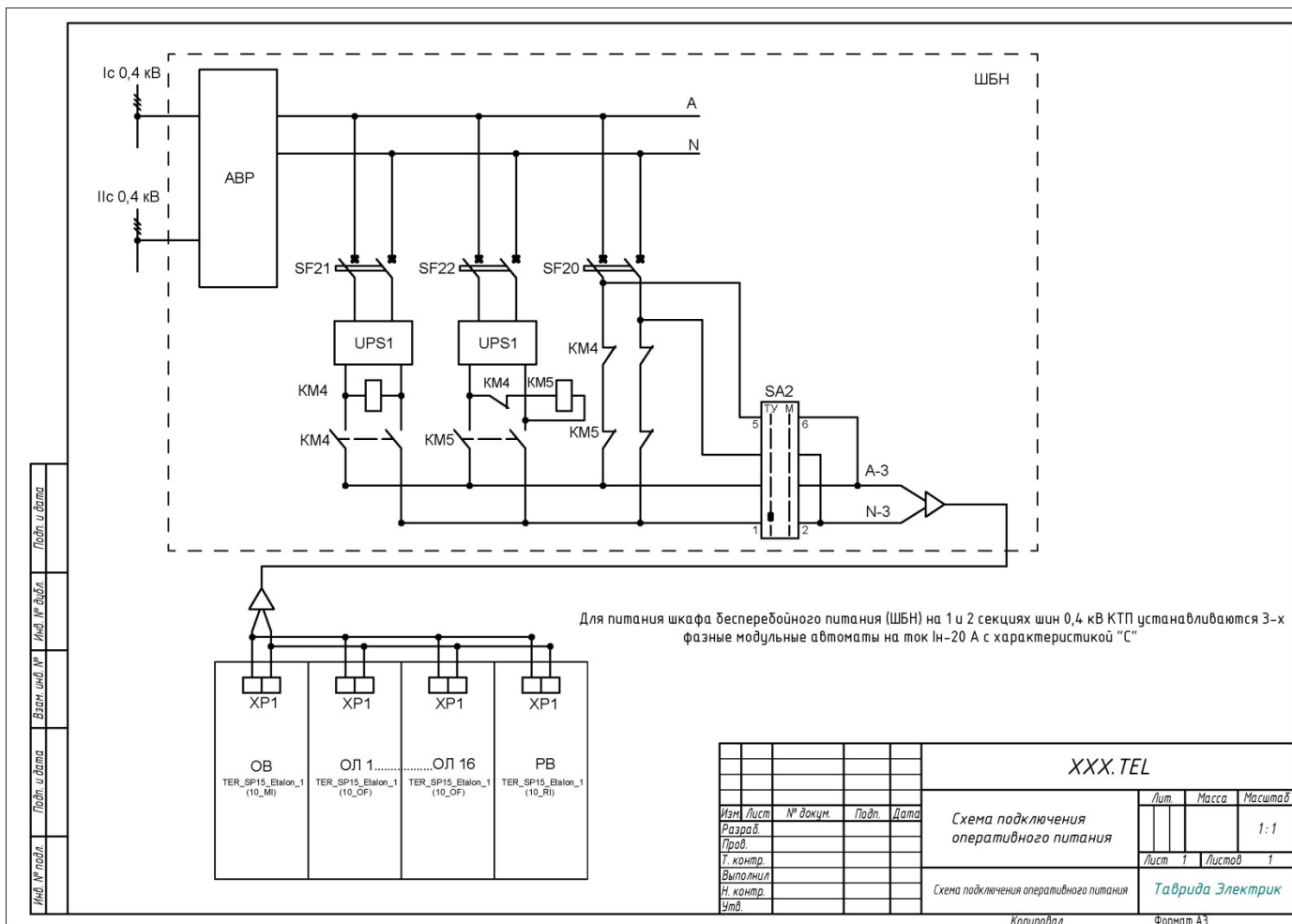


Рис.9.12. Схема подключения оперативного питания

Приложение 7. Опросный лист для формирования коммерческого предложения на распределительное устройство на базе TER_Sec10_Etalon_1

Номинальное напряжение	кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение	кВ	12
Номинальный ток отключения	кА	20
Ток электродинамической стойкости	кА	51
Механический ресурс коммутационного аппарата	циклов В-О, не менее	50 000
Собственное время отключения	не более, мс	27
Габарит ячейки по фасаду	не более, мс	330
Тип изоляции		Комбинированная

1. Класс напряжения

6 кВ	
10 кВ	

2. Количество секций

1	
2	
3	

3. Количество отходящих линий

На секции 1	
На секции 2	
На секции 3	

4. Устройство бесперебойного питания распределительного устройства

Не поставляется	
Поставляется одно на РУ	
Поставляется с каждой секцией	

5. Дополнительные услуги

ПИР	
СМР	
ПНР	

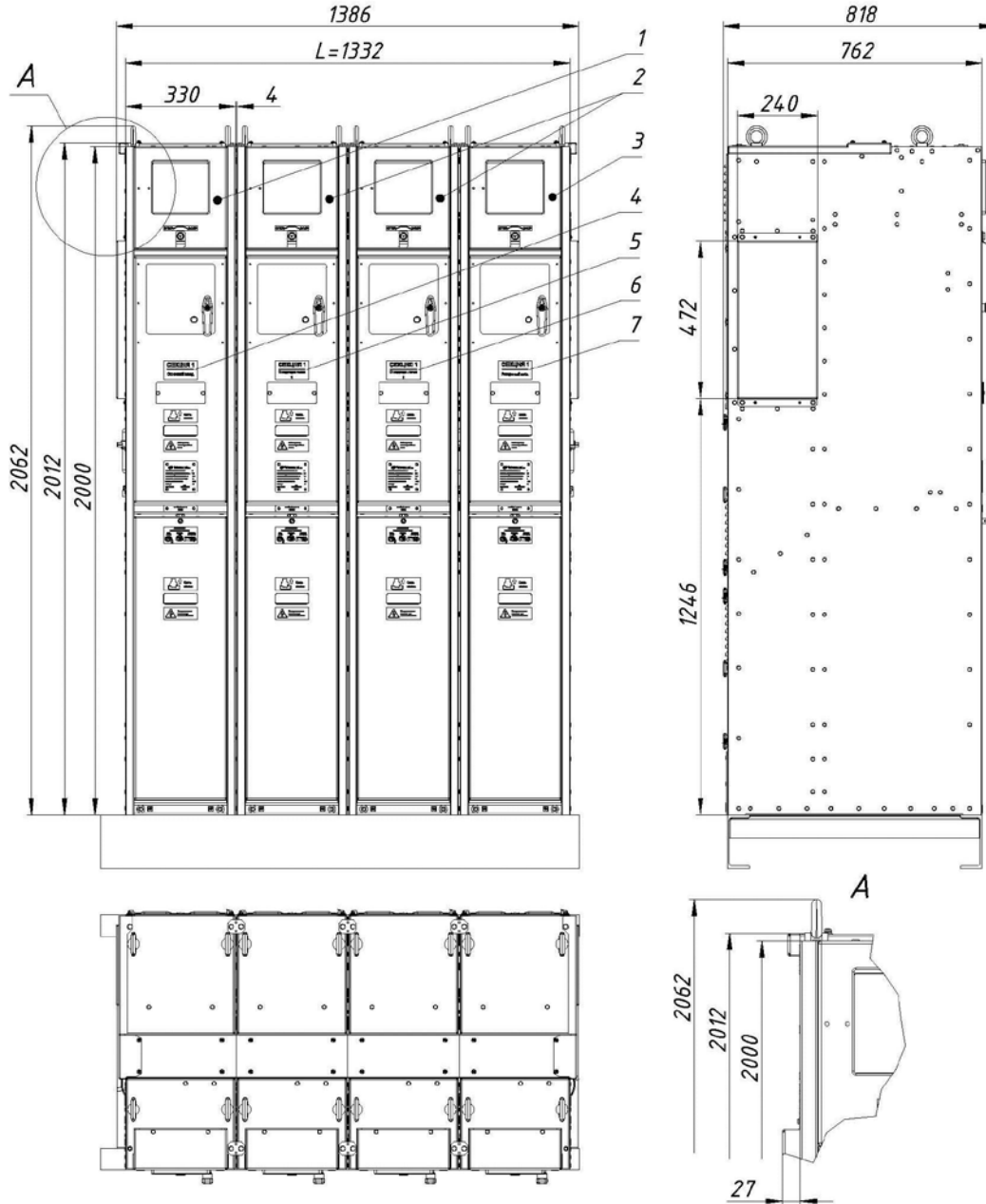
Сведения о доставке

Дополнительные требования

Предприятие	<input type="text"/>
Наименование подстанции	<input type="text"/>
Ф.И.О., должность заполнившего опросный лист	<input type="text"/>
Контактный телефон, факс, e-mail	<input type="text"/>
Дата заполнения	<input type="text"/>
Подпись заполнившего опросный лист	<input type="text"/>

Приложение 8. Альбом решений

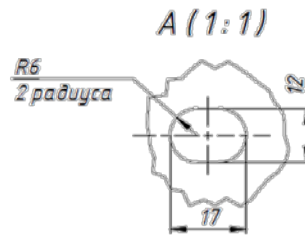
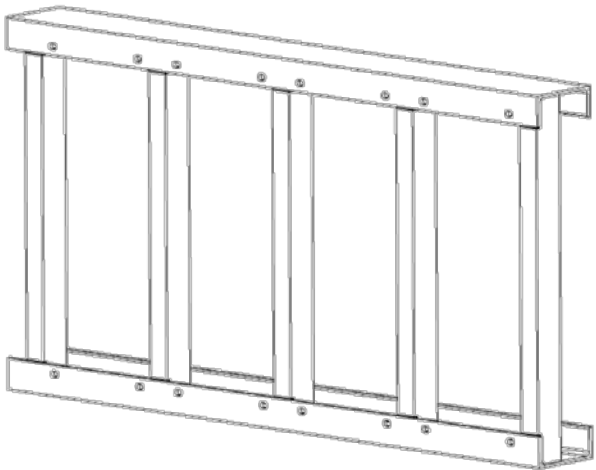
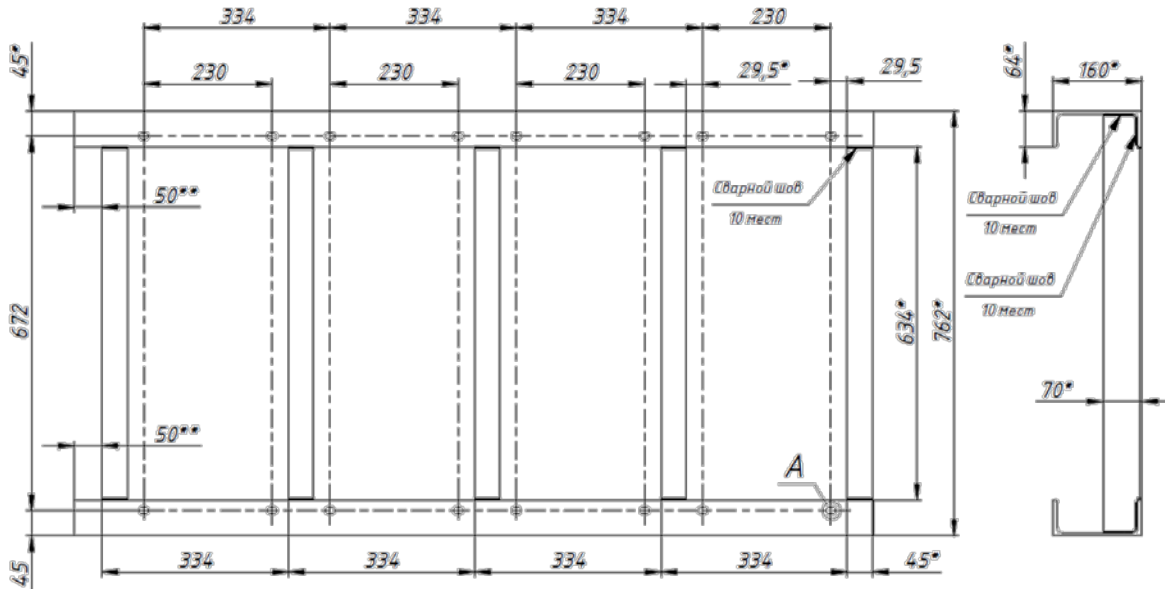
Пример размещения секции из 4-х фкафов КРУ Etalon
TER_Sec10_Etalon_1(10_2_0_0_0_0) на монтажной раме



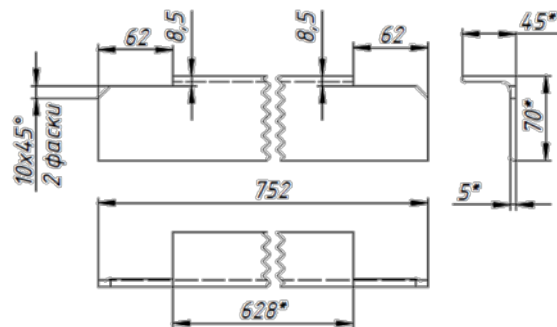
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	TER SP15 Etalon 1(10 MI)	КРУ Эталон	1	Основной ввод
2	TER SP15 Etalon 1(10 OF)	КРУ Эталон	2	Отходящая линия
3	TER SP15 Etalon 1(10 RI)	КРУ Эталон	1	Резервный ввод
4	TER SGdef Label 31(1)	Этикетка	1	Для ОВ
5	TER SGdef Label 32(1 1)	Этикетка	1	Для ОЛ1
6	TER SGdef Label 32(1 2)	Этикетка	1	Для ОЛ2
7	TER SGdef Label 33(1)	Этикетка	1	Для РВ

Приложение 8. Альбом решений (продолжение)

Пример разметки сварной рамы на примере установки секции из 4-х шкафов
 Примечание - вылет 50 мм обеспечить независимо от количества шкафов в секции.

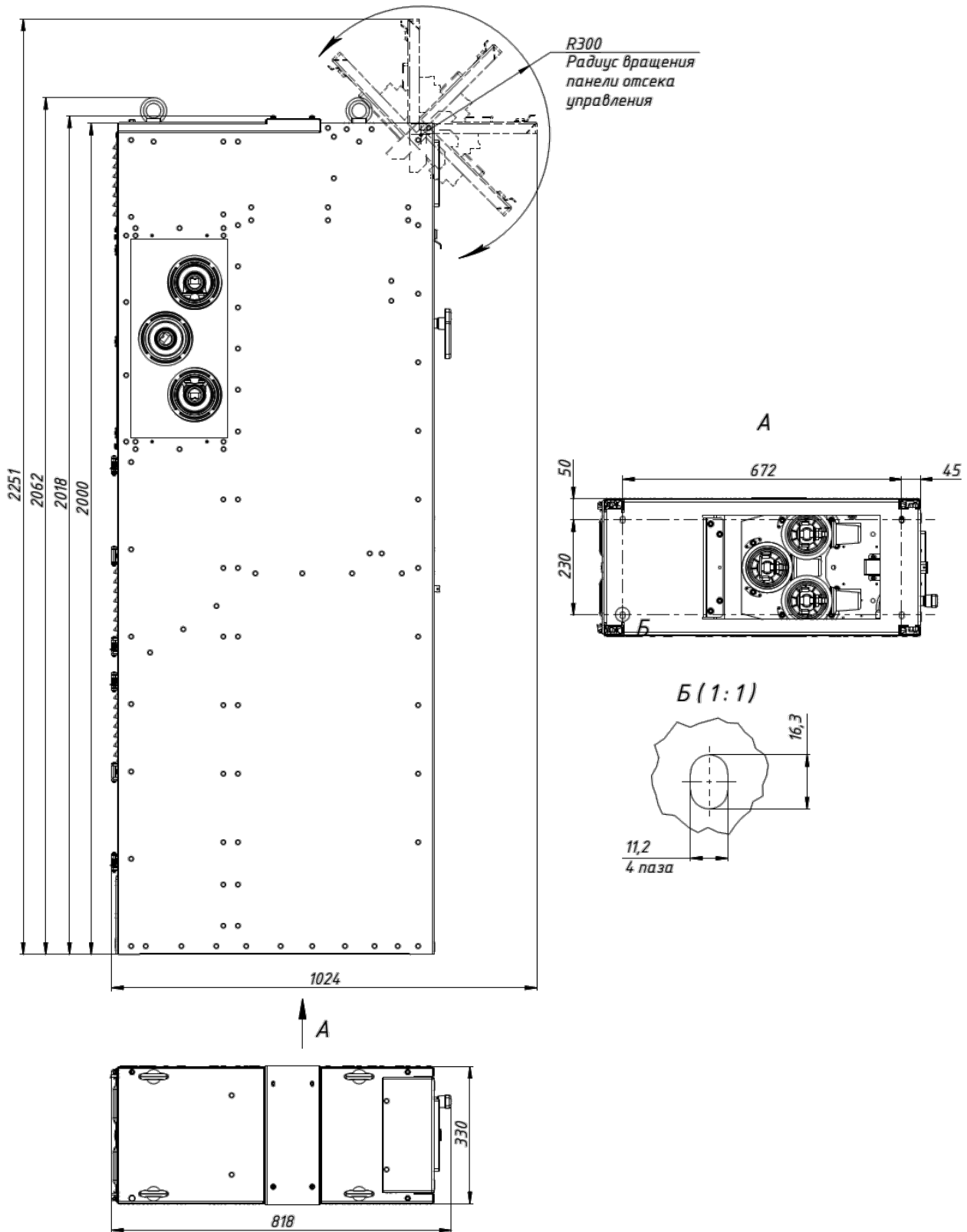


Заготовка разделки уголка



Приложение 8. Альбом решений (продолжение)

Габаритный чертеж шкафа TER_SP15_Etalon_1в открытом и закрытом состоянии панели управления



**Разработано
и сделано в России**

tavrida.com

04.2017