

НТЦ «Механотроника»

Принципиальные электрические схемы дуговой защиты РУ 6—20 кВ,  
выполненные с применением комплекса «ДУГА-МТ»

Техническая информация  
ТИ-042.2-2026

Часть 2

КРУ 6–20 кВ, схема с тремя секциями шин, один ввод на секцию

Версия 1.1

НТЦ «Механотроника»

Принципиальные электрические схемы дуговой защиты РУ 6–20 кВ,  
выполненные с применением комплекса «ДУГА-МТ»

Техническая информация  
ТИ-042.2-2026

Часть 2

КРУ 6–20 кВ, схема с тремя секциями шин, один ввод на секцию

Версия 1.1

Начальник УКИ

Акифьев А. И.

2026

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

Обозначение	Наименование	Лист	Примечание
ТИ-04.2.2-2026.Д0	Опись документов	2	
ТИ-04.2.2-2026.ПЗ	Пояснительная записка	3-7	
	Графическая часть:		
ТИ-04.2.2-2026.01	Схема однолинейная	9	
ТИ-04.2.2-2026.02	Расстановка оптических датчиков защиты от дуговых замыканий в ячейках. Схема структурная	10	
ТИ-04.2.2-2026.03	Ячейка вводного выключателя 1 (3) с.ш. Схема электрическая принципиальная	11	
ТИ-04.2.2-2026.04	Ячейка вводного выключателя 2 с.ш. Схема электрическая принципиальная	12	
ТИ-04.2.2-2026.05	Ячейка секционного выключателя 1-2 с.ш. Схема электрическая принципиальная	13, 14	
ТИ-04.2.2-2026.06	Ячейка секционного разъединителя 1-2 с.ш. Схема электрическая принципиальная	15	
ТИ-04.2.2-2026.07	Ячейка секционного выключателя 2-3 с.ш. Схема электрическая принципиальная	16, 17	
ТИ-04.2.2-2026.08	Ячейка секционного разъединителя 2-3 с.ш. Схема электрическая принципиальная	18	
ТИ-04.2.2-2026.09	Ячейка отходящей линии. Схема электрическая принципиальная	19	
ТИ-04.2.2-2026.10	Ячейка генерирующего фидера 1 (2,3) с.ш. Схема электрическая принципиальная	20	
ТИ-04.2.2-2026.11	Ячейка трансформатора напряжения. Схема электрическая принципиальная	21	
ТИ-04.2.2-2026.12	Схема центральных аппаратов ЗДЗ 1 (3) с.ш. Схема электрическая принципиальная	22-26	
ТИ-04.2.2-2026.13	Схема центральных аппаратов ЗДЗ 2 с.ш. Схема электрическая принципиальная	27-31	

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

					ТИ-04.2.2-2026.Д0		
Лист	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Акентьева				Лист	Лист	Листов
Пров.	Акифьев						1
Т. контр.					ООО «НТЦ «Механотроника»		
Н. контр.							
Утв.							
					Опись документов		

Содержание

Общие положения ..... 2

1. Состав и назначение комплекса дуговой защиты «ДУГА-МТ» ..... 2

2. Организация питания цепей оперативного тока дуговой защиты ..... 2

3. Описание работы комплекса дуговой защиты «ДУГА-МТ» ..... 3

Список литературы ..... 6

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

Лист	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Акентьева			
Проб.	Акифьев			
Т. контр.				
Н. контр.				
Утв.				

ТИ-04.2.2-2026.ПЗ		
Пояснительная записка		
Лит	Лист	Листов
	1	6
ООО «НТЦ «Мехатроника»		

## Общие положения

Настоящий альбом содержит принципиальные решения по организации дуговой защиты устройств распределительных негерметизированных в металлической оболочке на напряжение до 20 кВ на базе комплекса защиты от дуговых замыканий типа «ДУГА-МТ».

В данной работе рассмотрено применение комплекса дуговой защиты «ДУГА-МТ» для защиты комплектного распределительного устройства (КРУ) 6–20 кВ, схема с тремя секциями шин, один ввод на секцию. Рассмотрен вариант наличия на секциях шин генерирующих отходящих фидеров (ГФ).

Под генерирующими отходящими фидерами понимаются присоединения с синхронными и асинхронными двигателями, которые в аварийном режиме способны отдавать мощность в сборные шины, подпитывая место дугового замыкания.

### 1. Состав и назначение комплекса дуговой защиты «ДУГА-МТ»

Комплекс дуговой защиты «ДУГА-МТ» состоит из следующих объединенных между собой аппаратных компонентов:

- волоконно-оптических датчиков с контролем целостности оптического волокна (ВОД-РК2);
- регистраторов дугового замыкания (ДУГА-02 Нео);
- центральных микропроцессорных блоков (БМРЗ-156-2-Д-Дз3-51).

Подробная информация об этих компонентах представлена в технической документации: “Руководство по эксплуатации ДИВГ.648228.123 РЭ”, “Описание программы ДИВГ.70242-51 13 01”, “Руководство по эксплуатации ДИВГ.421242.111 РЭ”, “Этикетка ДИВГ.203723.008 ЭТ”.

Комплекс дуговой защиты «ДУГА-МТ» предназначен для:

- ликвидации дугового замыкания и минимизации или исключения разрушений в ячейках и секциях распределительных устройств (РУ);
- сокращения времени обнаружения места возникновения дугового замыкания.

Функционально-эксплуатационные особенности комплекса дуговой защиты «ДУГА-МТ»:

- распределенно-централизованный принцип построения с формированием селективных воздействий на выключатели РУ;
- селективное действие на выключатели отходящих линий и генерирующих присоединений при их наличии на секциях шин;
- программное назначение входов и выходов центрального блока с учетом специфики главной схемы РУ;
- возможность изменения конфигурации персоналом при реконструкции или изменении состава РУ;
- определение места повреждения с локализацией до изолированного отсека защищаемой ячейки;
- непрерывная самодиагностика в течение всего времени работы;
- минимизация длины датчиков за счет установки регистраторов непосредственно в ячейках РУ;
- контроль целостности оптического волокна волоконно-оптических датчиков ВОД-РК2;
- возможность включения в АСУ и любые информационно-управляющие системы в качестве подсистемы нижнего уровня.

### 2. Организация питания цепей оперативного тока дуговой защиты

Питание цепей дуговой защиты, включая микропроцессорный блок БМРЗ-156-2-Д-Дз3-51 и регистраторы ДУГА-02 Нео, осуществляется от системы оперативного постоянного тока (=220 В), источников выпрямленного напряжения или источника бесперебойного питания (~220В). В данной работе схемы выполнены на постоянном/выпрямленном оперативном токе.

Выбор источника питания, а также защитного аппарата следует производить с учётом количества ячеек (регистраторов) на одной секции и технических характеристик устройств комплекса дуговой защиты «ДУГА-МТ».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № инв.	Лист	2

#### Технические характеристики микропроцессорного блока БМРЗ-156-2-Д-Дз3-51

Питание микропроцессорного блока осуществляется от источника переменного (частотой от 45 до 55 Гц), постоянного или выпрямленного тока. Диапазон напряжения питания от 66 до 264 В.

Микропроцессорный блок устойчив к перенапряжениям в цепи питания с амплитудой до 390 В.

Мощность, потребляемая микропроцессорным блоком от источника оперативного питания:

- в дежурном режиме - не более 5 Вт;
- в режиме срабатывания функций - не более 9 Вт.

Время готовности микропроцессорного блока к работе после подачи оперативного питания - не более 0,6 с.

Пусковой ток, установившийся через 1 мс после включения оперативного питания, не превышает 5 А.

Длительность превышения пусковым током уровня 2 А составляет примерно 20 мс.

#### Технические характеристики регистратора ДУГА-02 Neo

Питание регистратора осуществляется от источника переменного (частотой от 45 до 55 Гц), постоянного или выпрямленного тока.

Рабочий диапазон напряжения питания:

- постоянного или выпрямленного тока от 40 до 372 В;
- переменного тока от 30 до 264 В.

Мощность, потребляемая регистратором от источника оперативного тока во всех режимах, не более 2,0 Вт.

Пусковой ток, установившийся через 1 мс после включения оперативного питания, не превышает 1,0 А в течение 10 мс.

Собственное время срабатывания регистратора не более 1 мс (по твердотельному реле).

Максимальная длина оптического волокна волоконно-оптических датчиков ВОД-РК2, не более 20 м.

### **3. Описание работы комплекса дуговой защиты «ДУГА-МТ»**

Представленные в типовой работе схемы ЗДЗ обеспечивают:

1. Отключение отходящей линии 6—20 кВ при Дз3 в отсеке ввода/вывода с контролем тока КЗ в цепи питающих элементов секции 6—20 кВ. По усмотрению заказчика при Дз3 в отсеке ввода-вывода ячейки отходящей линии 6—20 кВ возможен режим погашения секции без предварительного отключения линии 6—20 кВ.

2. Отключение выключателя ввода 6—20 кВ с контролем тока КЗ в цепи ввода 6—20 кВ, а также запретом АВР СВ 6—20 кВ или ВВ 6—20 кВ:

- при Дз3 в ячейках отходящих линий и ГФ своей секции шин 6—20 кВ:
  - при Дз3 в отсеках высоковольтного оборудования или сборных шин;
  - при Дз3 в отсеке ввода-вывода — по усмотрению заказчика. Выбор режима ликвидации Дз3 задается программным ключом "ОТКЛ Ф S1" в микропроцессорном блоке "БМРЗ-156-2-Д-Дз3-51";
- при Дз3 в самой ячейке ввода 6—20 кВ:
  - при Дз3 в отсеке сборных шин;
  - при Дз3 в отсеке ввода-вывода — отключение ввода 6—20 кВ без запрета АВР;
- при Дз3 в ячейке СВ 6—20 кВ:
  - при Дз3 в отсеке сборных шин — отключение только ввода 6—20 кВ той секции, на которой установлена ячейка СВ 6—20 кВ;
  - при Дз3 в отсеке ввода-вывода — отключение только ввода 6—20 кВ той секции, на которой установлена ячейка СВ 6—20 кВ;
  - при Дз3 в отсеке высоковольтного оборудования - отключение вводов 6—20 кВ секций, на которых установлены ячейка СВ 6—20 кВ и ячейка его СВ 6—20 кВ;
- при Дз3 в ячейке ТН своей секции шин 6—20 кВ;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № инв.	Лист	3

- при ДзЗ в ячейке СР 6—20 кВ — отключение только ввода 6—20 кВ той секции, на которой установлена ячейка СР 6—20 кВ;
- при ДзЗ в шинном мосту (при его наличии) секционной связи между ячейками СР 6—20 кВ и СВ 6—20 кВ — отключение только ввода 6—20 кВ той секции, на которой установлена ячейка СР 6—20 кВ.

### 3. Отключение СВ12 6—20 кВ с контролем по току КЗ в цепи СВ12 6—20 кВ:

- при ДзЗ в ячейках отходящих линий и ГФ 1 или 2 секции шин 6—20 кВ:
  - при ДзЗ в отсеках высоковольтного оборудования или сборных шин;
  - при ДзЗ в отсеке ввода-вывода — по усмотрению заказчика. Выбор режима ликвидации ДзЗ задается программным ключом "ОТКЛ Ф S1" в микропроцессорном блоке "БМРЗ-156-2-Д-ДзЗ-51";
- при ДзЗ в ячейке ввода 1 или 2 секции шин 6—20 кВ (отсек высоковольтного оборудования или отсек сборных шин);
- при ДзЗ в самой ячейке СВ12 6—20 кВ (отсек сборных шин или отсек ввода-вывода);
- при ДзЗ в ячейках ТН 1 или 2 секции шин 6—20 кВ;
- при ДзЗ в ячейке СР12 6—20 кВ;
- при ДзЗ в шинном мосту (при его наличии) секционной связи между ячейками СР12 6—20 кВ и СВ12 6—20 кВ;
- при ДзЗ в ячейке СВ23 6—20 кВ (отсек высоковольтного оборудования или отсек сборных шин).

### 4. Отключение СВ23 6—20 кВ с контролем по току КЗ в цепи СВ23 6—20 кВ:

- при ДзЗ в ячейках отходящих линий И ГФ 2 или 3 секции шин 6—20 кВ:
  - при ДзЗ в отсеках высоковольтного оборудования или сборных шин;
  - при ДзЗ в отсеке ввода-вывода — по усмотрению заказчика. Выбор режима ликвидации ДзЗ задается программным ключом "ОТКЛ Ф S1" в микропроцессорном блоке "БМРЗ-156-2-Д-ДзЗ-51";
- при ДзЗ в ячейках ввода 2 или 3 секции шин 6—20 кВ (отсек высоковольтного оборудования или отсек сборных шин);
- при ДзЗ в самой ячейке СВ23 6—20 кВ (отсек сборных шин или отсек ввода-вывода);
- при ДзЗ в ячейках ТН 2 или 3 секции шин 6—20 кВ;
- при ДзЗ в ячейке СР23 6—20 кВ;
- при ДзЗ в шинном мосту (при его наличии) секционной связи между ячейками СР23 6—20 кВ и СВ23 6—20 кВ;
- при ДзЗ в ячейке СВ12 6—20 кВ (отсек высоковольтного оборудования или отсек ввода-вывода);
- при ДзЗ в ячейке СР12 6—20 кВ;
- при ДзЗ в шинном мосту (при его наличии) секционной связи между ячейками СР12 6—20 кВ и СВ12 6—20 кВ.

### 5. Отключение стороны ВН силового трансформатора с контролем по току КЗ на стороне ВН трансформатора:

- при ДзЗ в ячейке ввода 6—20 кВ (отсек высоковольтного оборудования или ввода-вывода);
- при ДзЗ в шинном вводе 6—20 кВ (при его наличии) от силового трансформатора.

### 6. Отключение ГФ (при их наличии на секции шин) с контролем тока КЗ в цепях питающих элементов секции:

- при ДзЗ в ячейках отходящих линий своей секции шин:
  - при ДзЗ в отсеках высоковольтного оборудования или сборных шин;
  - при ДзЗ в отсеке ввода-вывода — по усмотрению заказчика. Выбор режима ликвидации ДзЗ задается программным ключом "ОТКЛ Ф S1" в микропроцессорном блоке "БМРЗ-156-2-Д-ДзЗ-51";
- при ДзЗ в ячейке ввода своей секции:
  - при ДзЗ в отсеках высоковольтного оборудования и сборных шин;

Инва. № дубл.	Инва. №	Подп. и дата
Инва. № подл.	Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № подл.	Инва. № подл.	Подп. и дата

ТИ-042.2-2026.ПЗ

Лист

4

- при ДЗЗ в отсеке ввода-вывода при включенном положении выключателя. Выбор задается программным ключом "ОТКЛ ГФ S1" в микропроцессорном блоке "БМРЗ-156-2-Д-ДзЗ-51";
- при ДзЗ в ячейке СВ:
  - при ДзЗ в отсеке сборных шин — отключение ГФ только тех секций, на которых установлены ячейки СВ;
  - при ДзЗ в отсеке ввода-вывода — отключение ГФ только тех секций, на которых установлены ячейки СР;
  - при ДзЗ в отсеке высоковольтного оборудования — отключение ГФ только тех секций, на которых установлены ячейка СВ 6—20 кВ и ячейка его СР 6—20 кВ;
- при ДзЗ в ячейке ТН своей секции шин;
- при ДзЗ в ячейке СР — отключение ГФ только тех секций, на которых установлены ячейки СР;
- при ДзЗ в шинном мосту (при его наличии) секционной связи между ячейками СР и СВ — отключение ГФ только тех секций, на которых установлены ячейки СР.

Для исключения ложных срабатываний ЗДЗ, команды на отключение выключателей формируются при одновременном наличии сигнала от регистраторов и сигналов пуска защит питающих присоединений.

В центральном блоке ЗДЗ предусмотрена возможность формирования сигналов пуска защит как при поступлении внешних сигналов, так и при срабатывании внутренних пусковых органов.

Сигналы "Пуск защит ТР", "Пуск защит СВ" формируются в центральном блоке ЗДЗ при приеме внешних дискретных сигналов от устройств РЗА. Сигнал "Пуск защит ВВ" формируется при срабатывании внутренних пусковых органов центрального блока БМРЗ-156-2-Д-ДзЗ-51, который по токовым цепям подключается к защитным обмоткам трансформаторов тока вводного выключателя по схеме "полная звезда".

Трансформаторы тока, предназначенные для питания токовых цепей устройств РЗА и ЗДЗ, как при совместном их подключении, так и при подключении устройства ЗДЗ на отдельную вторичную обмотку должны удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивать точную работу измерительных органов. Для этого погрешность (полная или токовая) трансформаторов тока не должна превышать 10 % в установленном режиме;
- напряжение на выводах вторичной обмотки трансформатора тока при КЗ в начале защищаемой зоны не должно превышать допустимого значения, при котором определяется прочность изоляции цепей защиты.

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

Лист	Изм.	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-042.2-2026.ПЗ

Лист

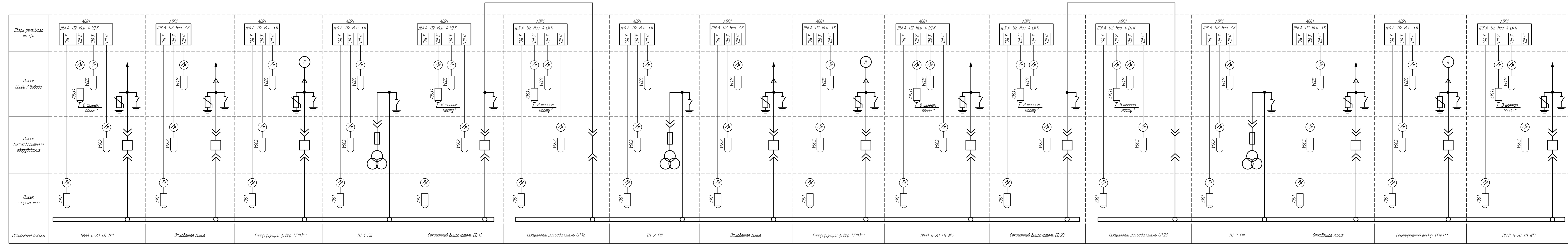
5

## Список литературы

1. Правила устройства электроустановок. 7-е издание.
2. Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ. Руководство по эксплуатации ДИВГ.648228.123 РЭ.
3. Базовое функциональное программное обеспечение БФПО-156-ДзЗ-51. Описание программы ДИВГ.70242-51 13 01.
4. Регистратор дуговых замыканий ДУГА-02 Нео. Руководство по эксплуатации ДИВГ.421242.111 РЭ.

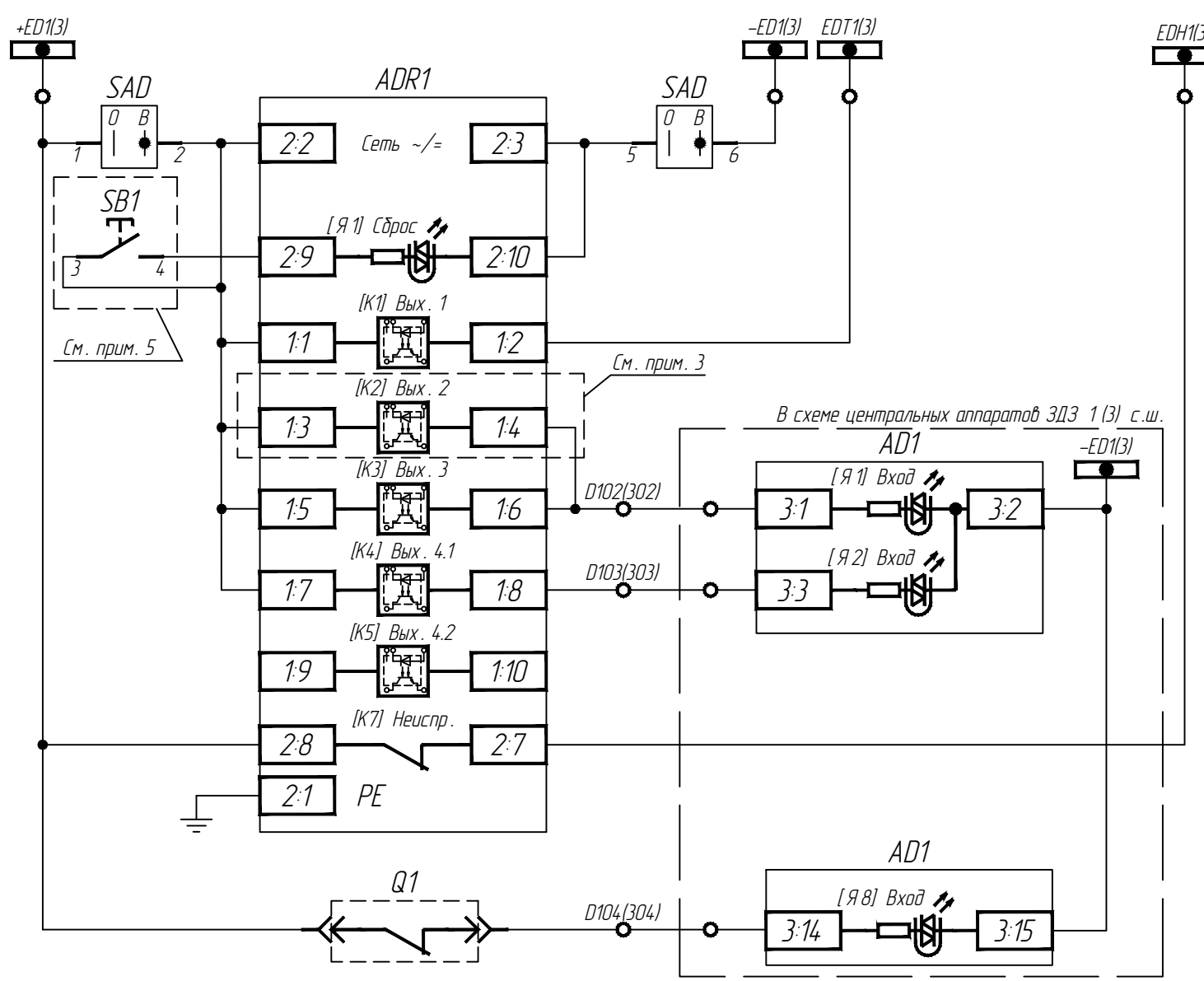
Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Лист	6



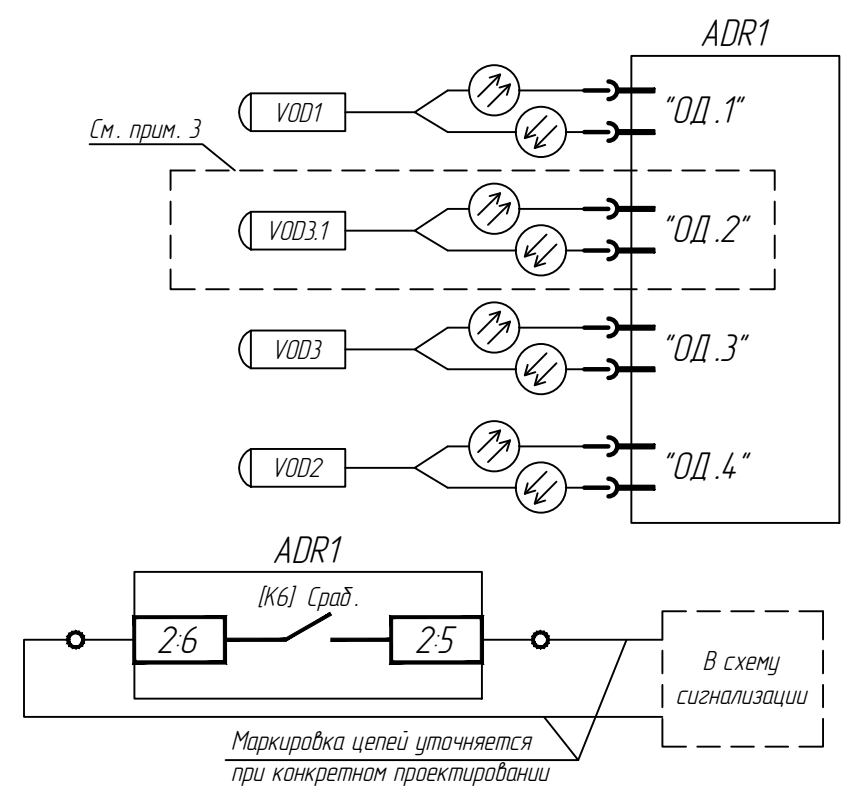


\* - датчик V0031 устанавливается при наличии шинного моста / шинного ввода. При отсутствии датчика V0031, контроль целостности датчика "ОД 2" регистратора "ДУГА-02 Нео 4 К" можно отключить программно.  
 \*\* - под термином генерирующий отходящий фидер (ГФ) понимаются присоединения с синхронными или асинхронными двигателями, которые в аварийном режиме способны отдавать мощность в сборные шины, подпитывая места дугового замыкания.

					ТИ-04.2.2-2026.02				
					Принципиальные электрические схемы дуговой защиты РЧ 6-20 кВ, выполненные с применением комплекта «ДУГА-МТ»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	КРУ 6-20 кВ, схема с тремя секциями шиш, один ввод на секцию	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Акуфьев								1
Проб.						Расстановка оптических датчиков защиты от дуговых замыканий в ячейках. Схема структурная.	ООО «НТЦ «Мехатроника»		
Н. контр.									
Утв.									



Шинки ЗДЗ 1(3) с.ш. 6-20 кВ
Переключатель ввода в работу устройства ADR1
Кнопка "Сброс сигнализации"
Срабатывание ДгЗ в отсеке сборных шин
Срабатывание ДгЗ в зоне шинного ввода
Срабатывание ДгЗ в отсеке ввода / вывода
Срабатывание ДгЗ в отсеке в / вольт. оборудования
Неисправность устройства ADR1
Заземление устройства ADR1
Положение выключателя ввода 1(3) с.ш. 6-20 кВ "Отключен"



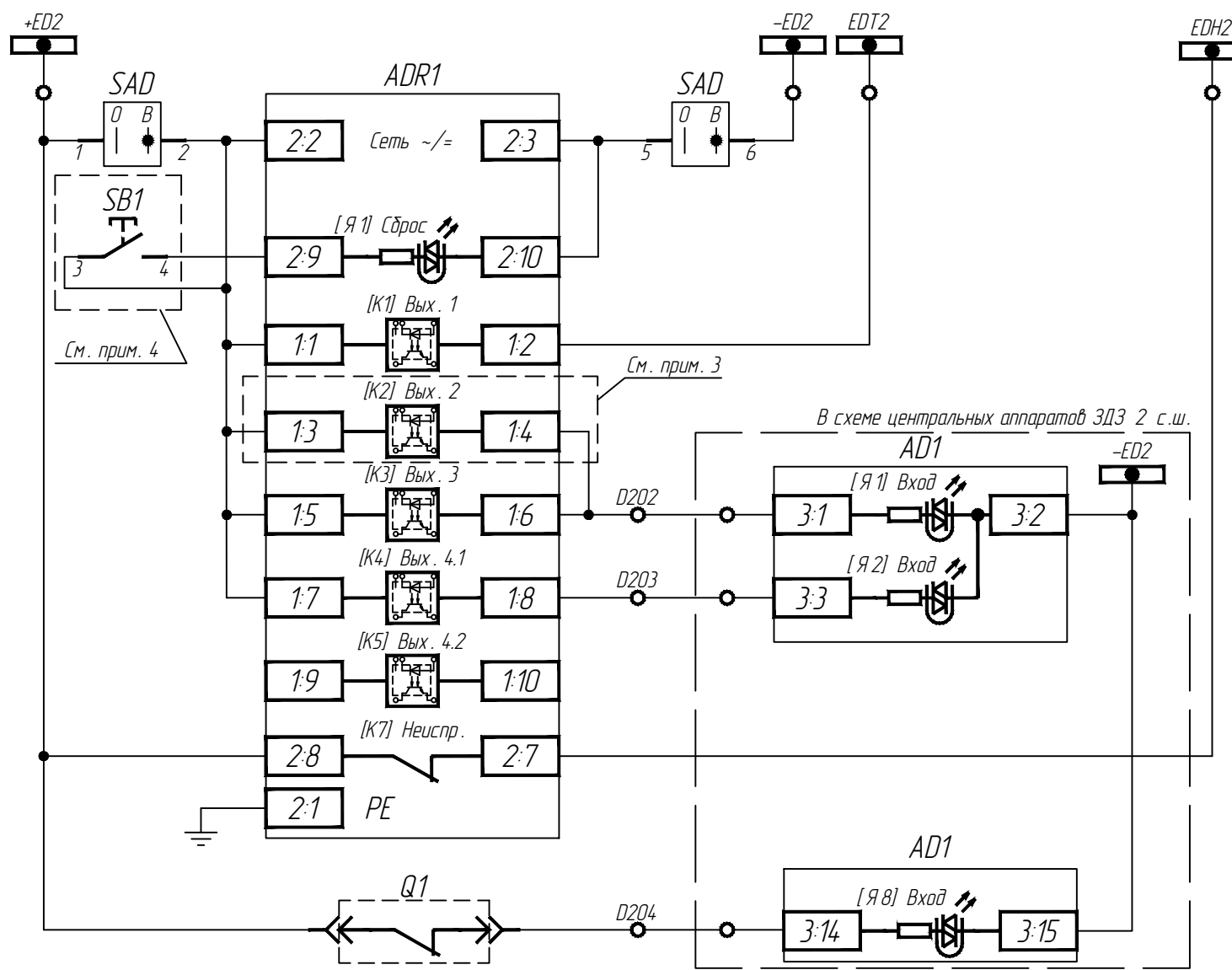
Датчик ДгЗ в отсеке сборных шин
Датчик ДгЗ в шинном вводе
Датчик ДгЗ в отсеке ввода / вывода
Датчик ДгЗ в отсеке в / вольт. оборудования
Срабатывание ЗДЗ

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Устройство релейной защиты присоединения	1	
VOD1, VOD2, VOD3, VOD3.1	Датчик волоконно-оптический с контролем целостности оптического волокна ВОД-РК2 ДИВГ.203723.008	4	Длина датчика уточняется при конкретном проектировании
ADR1	Регистратор дуговых замыканий типа ДУГА-02 Нео-4 К-У(Д) ДИВГ.421242.111(-04)	1	При шинном вводе
ADR1	Регистратор дуговых замыканий типа ДУГА-02 Нео-3 К-У(Д) ДИВГ.421242.111-01(-05)	1	При кабельном вводе
SAD	Переключатель кулачковый CS10-03.002FP9.08	1	"Elkey"
SB1	Головка плоской кнопки РВ-В-С/У, Адаптер кремезный РВ-Ф1, Элемент контактный (1 НО) РВ-М10	1	"Pisso"

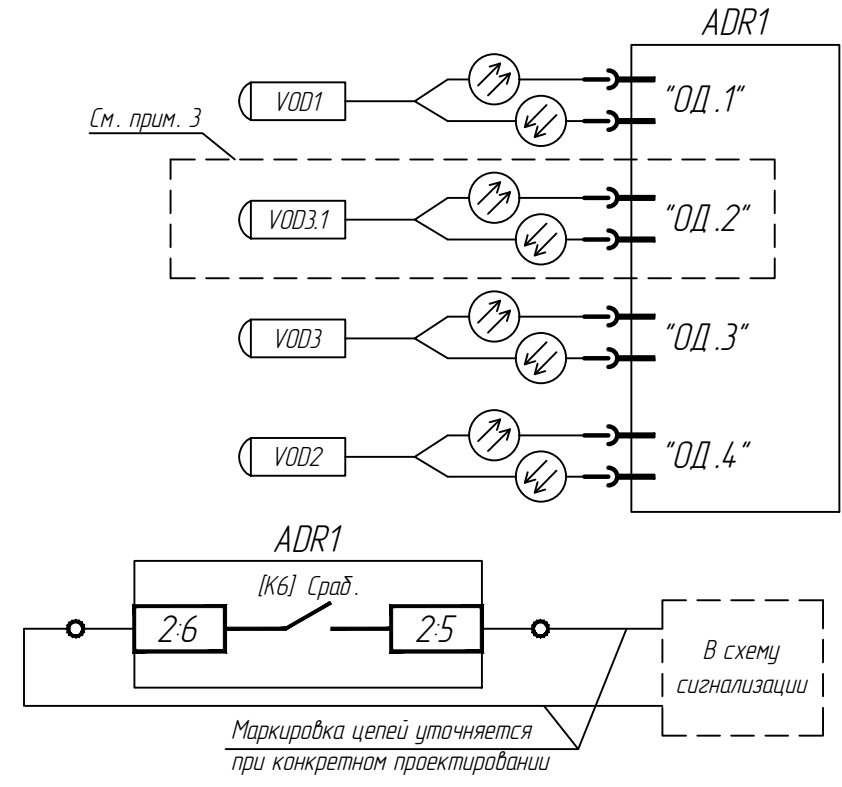
- Примечания:
1. Рекомендуемое размещение датчиков дуговых замыканий по отсекам:  
VOD1 - отсек сборных шин;  
VOD2 - отсек высоковольтного оборудования (выключателя);  
VOD3 - отсек ввода / вывода;  
VOD3.1 - зона шинного ввода.
  2. Места размещения датчиков в отсеках КРУ определяются особенностями конструкции ячейки.
  3. При выполнении ввода от трансформатора кабелем, датчик VOD3.1 не устанавливается и используется регистратор ADR1 типа "ДУГА-02 Нео-3 К" не имеющий входа "ОД 2" и реле "[K2] Вых.2".
  4. Схема выполнена для ввода 1 секции шин и аналогична для ввода 3 секции с учётом информации приведенной в скобках.
  5. Внешняя кнопка "Сброс" устанавливается при размещении регистратора внутри релейного отсека (исполнение регистратора ДУГА-02 Нео-3 К-Д или ДУГА-02 Нео-4 К-Д - для установки на DIN-рейку).

ТИ-04.2.2-2026.03					
Принципиальные электрические схемы дуговой защиты РУ 6-20 кВ, выполненные с применением комплекса «ДУГА-МТ»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Акентьева			
Пров.		Акифьев			
КРУ 6-20 кВ, схема с тремя секциями шин, один ввод на секцию			Стадия	Лист	Листов
					1
Ячейка вводного выключателя 1(3) с.ш. Схема электрическая принципиальная.			ООО «НТЦ «Мехатроника»		
Н. контр.					
Утв.					

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



- Шинки ЗДЗ  
2 с.ш. 6-20 кВ
- Переключатель  
ввода в работу  
устройства ADR1
- Кнопка "Сброс  
сигнализации"
- Срабатывание ДЗЗ  
в отсеке сборных шин
- Срабатывание ДЗЗ  
в зоне шинного ввода
- Срабатывание ДЗЗ  
в отсеке  
ввода / вывода
- Срабатывание ДЗЗ  
в отсеке в / вольт.  
оборудования
- Неисправность  
устройства ADR1
- Заземление  
устройства ADR1
- Положение выключателя  
ввода 2 с.ш. 6-20 кВ  
"Отключен"



- Датчик ДЗЗ в  
отсеке сборных шин
- Датчик ДЗЗ в шинном  
вводе
- Датчик ДЗЗ в отсеке  
ввода / вывода
- Датчик ДЗЗ в отсеке  
в / вольт. оборудования
- Срабатывание ЗДЗ

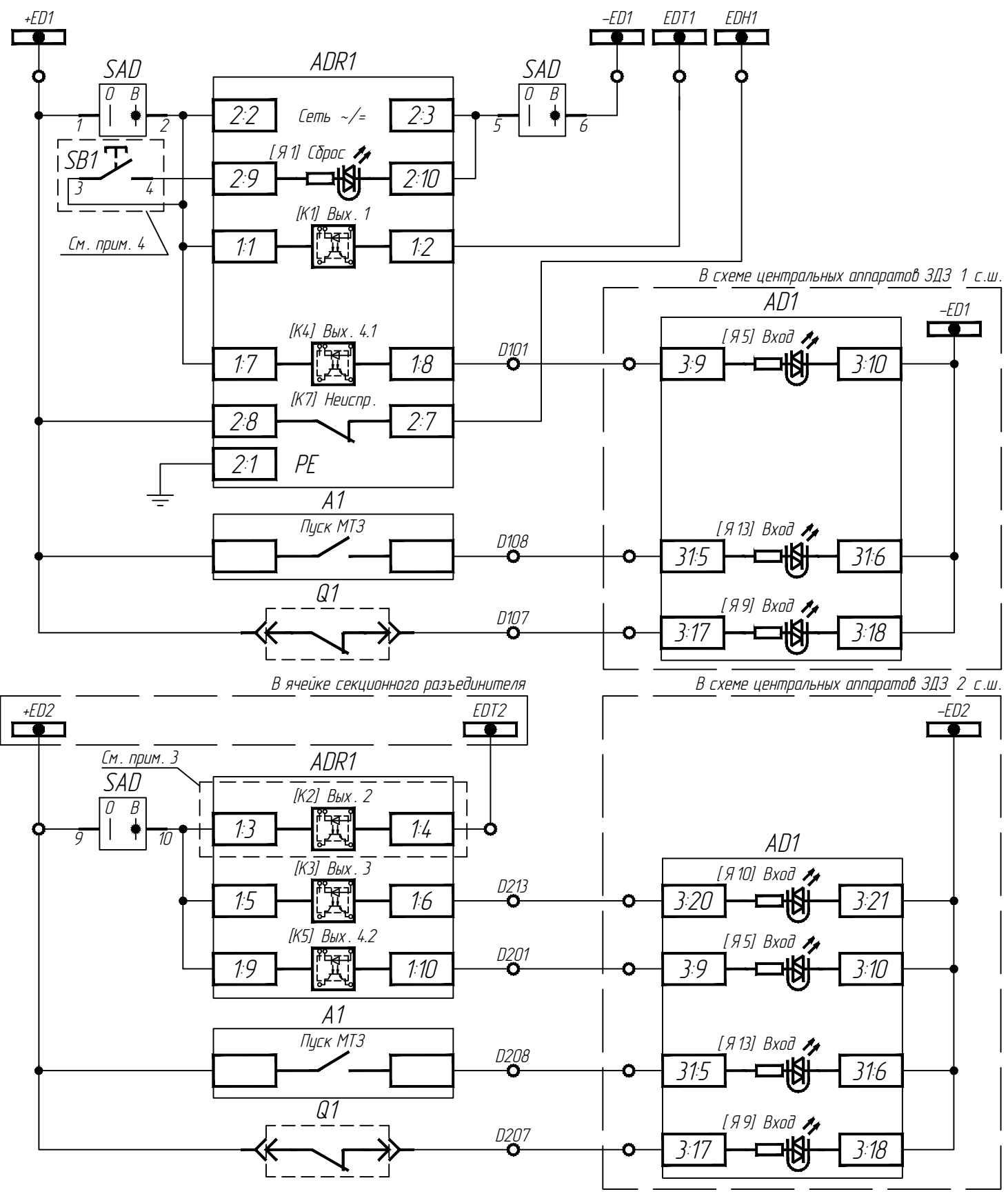
Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Устройство релейной защиты присоединения	1	
VOD1, VOD2, VOD3, VOD3.1	Датчик волоконно-оптический с контролем целостности оптического волокна ВОД-РК2 ДИВГ.203723.008	4	Длина датчика уточняется при конкретном проектировании
ADR1	Регистратор дуговых замыканий типа ДУГА-02 Нео-4 К-У(Д) ДИВГ.421242.111(-04)	1	При шинном вводе
ADR1	Регистратор дуговых замыканий типа ДУГА-02 Нео-3 К-У(Д) ДИВГ.421242.111-01(-05)	1	При кабельном вводе
SAD	Переключатель кулачковый CS10-03.002FP9.08	1	"Elkey"
SB1	Головка плоской кнопки РВ-В-С/У, Адаптер кремезный РВ-Ф1, Элемент контактный (1 НО) РВ-М10	1	"Риссо"

Примечания:

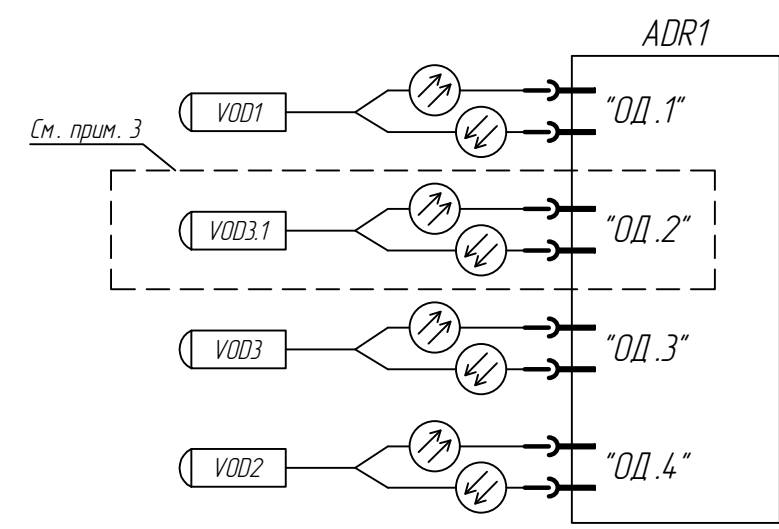
1. Рекомендуемое размещение датчиков дуговых замыканий по отсекам:  
VOD1 - отсек сборных шин;  
VOD2 - отсек высоковольтного оборудования (выключателя);  
VOD3 - отсек ввода / вывода;  
VOD3.1 - зона шинного ввода.
2. Места размещения датчиков в отсеках КРУ определяются особенностями конструкции ячейки.
3. При выполнении ввода от трансформатора кабелем, датчик VOD3.1 не устанавливается и используется регистратор ADR1 типа "ДУГА-02 Нео-3 К" не имеющий входа "ОД 2" и реле "[K2] Вых.2".
4. Внешняя кнопка "Сброс" устанавливается при размещении регистратора внутри релейного отсека (исполнение регистратора ДУГА-02 Нео-3 К-Д или ДУГА-02 Нео-4 К-Д - для установки на DIN-рейку).

ТИ-042.2-2026.04					
Принципиальные электрические схемы дуговой защиты РУ 6-20 кВ, выполненные с применением комплекса «ДУГА-МТ»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Акентьева			
Пров.		Акифьев			
КРУ 6-20 кВ, схема с тремя секциями шин, один ввод на секцию			Стадия	Лист	Листов
					1
Ячейка вводного выключателя 2 с.ш. Схема электрическая принципиальная.			ООО «НТЦ «Мехатроника»		
Н. контр.					
Утв.					

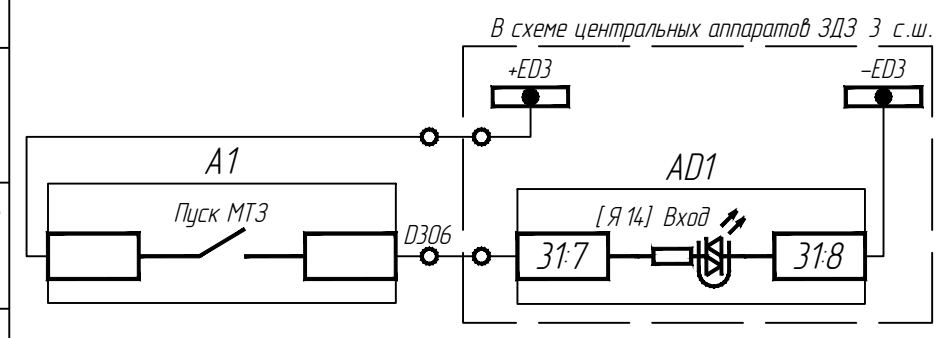
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



- Шинки ЗДЗ  
1 с.ш. 6-20 кВ
- Переключатель ввода в работу устройства ADR1
- Кнопка "Сброс сигнализации"
- Срабатывание ДзЗ в отсеке сборных шин
- Срабатывание ДзЗ в отсеке в / вольт. оборудования
- Неисправность устройства ADR1
- Заземление устройства ADR1
- Пуск ЗДЗ 1 с.ш. по току секционного выключателя СВ 12 6-20 кВ
- Положение секционного выключателя СВ 12 6-20 кВ "Отключен"
- Шинки ЗДЗ  
2 с.ш. 6-20 кВ
- Срабатывание ДзЗ в шинном мосту
- Срабатывание ДзЗ в отсеке ввода / вывода
- Срабатывание ДзЗ в отсеке в / вольт. оборудования
- Пуск ЗДЗ 2 с.ш. по току секционного выключателя СВ 12 6-20 кВ
- Положение секционного выключателя СВ 12 6-20 кВ "Отключен"



- Датчик ДзЗ в отсеке сборных шин
- Датчик ДзЗ в шинном мосту
- Датчик ДзЗ в отсеке ввода / вывода
- Датчик ДзЗ в отсеке в / вольт. оборудования



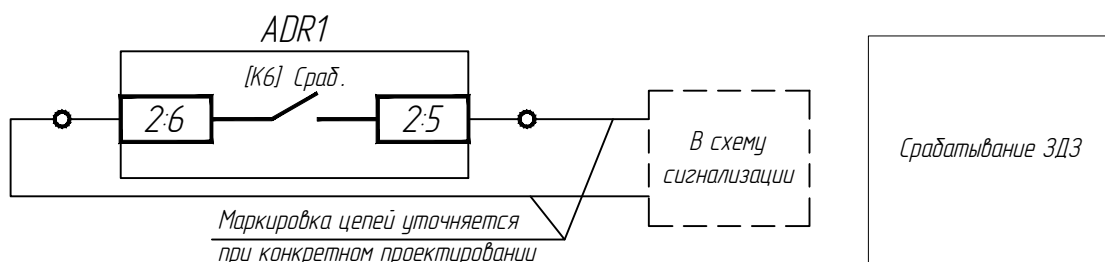
- Пуск ЗДЗ 3 с.ш. по току СВ 12 6-20 кВ

Примечания:

1. Рекомендуемое размещение датчиков дуговых замыканий по отсекам:  
VOD1 - отсек сборных шин;  
VOD2 - отсек высоковольтного оборудования (выключателя);  
VOD3 - отсек ввода / вывода;  
VOD3.1 - шинный мост.
2. Места размещения датчиков в отсеках КРУ определяются особенностями конструкции ячейки.
3. В случае отсутствия шинного моста, датчик VOD3.1 не устанавливается и используется регистратор ADR1 типа "ДУГА-02 Нео-3К" не имеющий входа "ОД 2" и реле "[K2] Вых.2".
4. Внешняя кнопка "Сброс" устанавливается при размещении регистратора внутри релейного отсека (исполнение регистратора ДУГА-02 Нео-3К-Д или ДУГА-02 Нео-4К-Д - для установки на DIN-рейку).

ТИ-04.2.2-2026.05					
Принципиальные электрические схемы дуговой защиты РУ 6-20 кВ, выполненные с применением комплекса «ДУГА-МТ»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Лунин				
Пров.	Акифьев				
Н. контр.					
Утв.					
КРУ 6-20 кВ, схема с тремя секциями шин, один ввод на секцию				Стадия	Лист
				1	2
Ячейка секционного выключателя 1-2 с.ш. Схема электрическая принципиальная.				ООО «НТЦ «Мехатроника»	

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



Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Устройство релейной защиты присоединения	1	
VOD1, VOD2, VOD3, VOD3.1	Датчик волоконно-оптический с контролем целостности оптического волокна ВОД-ПК2 ДИВГ.203723.008	4	Длина датчика уточняется при конкретном проектировании
ADR1	Регистратор дуговых замыканий типа ДУГА-02 Нео-4 К-У(Д) ДИВГ.421242.111(-04)	1	При наличии шинного моста
ADR1	Регистратор дуговых замыканий типа ДУГА-02 Нео-3 К-У(Д) ДИВГ.421242.111-01(-05)	1	При отсутствии шинного моста
SAD	Переключатель кулачковый CS10-04.002FP9.08	1	"Elkey"
SB1	Головка плоской кнопки PB-B-S/Y; адаптер крепёжный PB-F1; элемент контактный (1 НО) PB-M10	1	"Pisso"

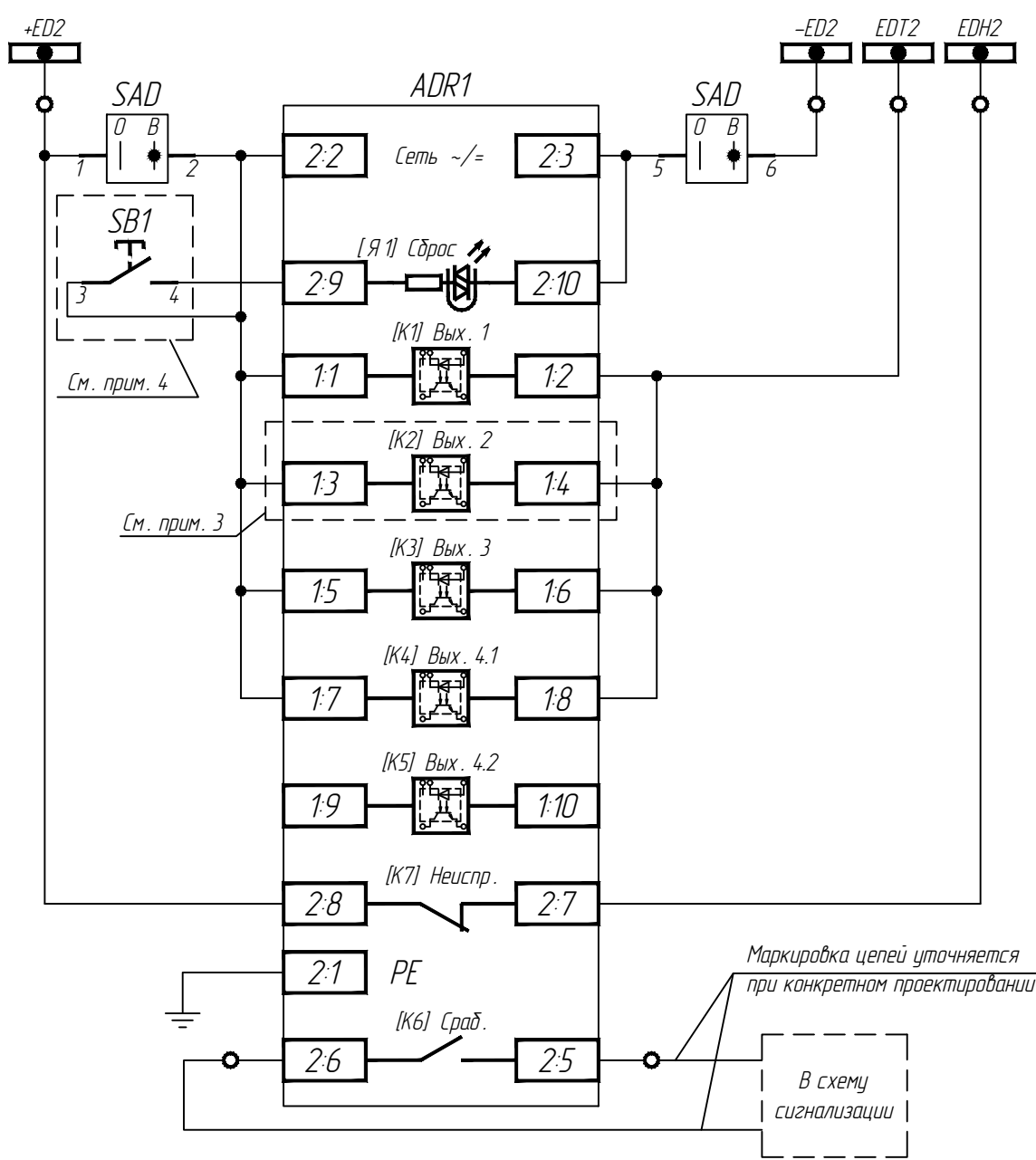
Инд. № подл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

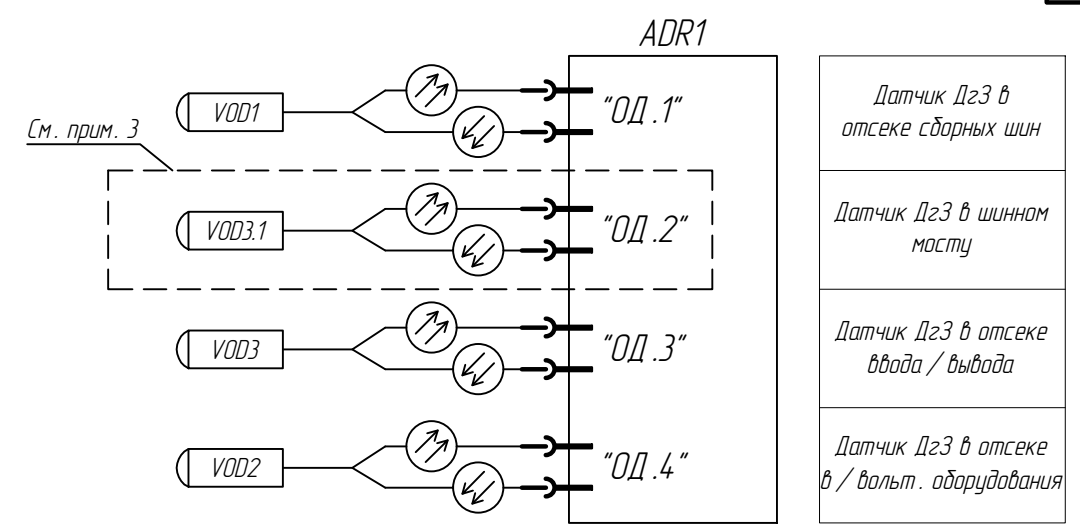
ТИ-04.2.2-2026.05

Лист

2



Шинки ЗДЗ 2 с.ш. 6-20 кВ
Переключатель ввода в работу устройства ADR1
Кнопка "Сброс сигнализации"
Срабатывание ДЗЗ в отсеке сборных шин
Срабатывание ДЗЗ в шинном мосту
Срабатывание ДЗЗ в отсеке ввода / вывода
Срабатывание ДЗЗ в отсеке в / вольт. оборудования
Неисправность устройства ADR1
Заземление устройства ADR1
Срабатывание ЗДЗ



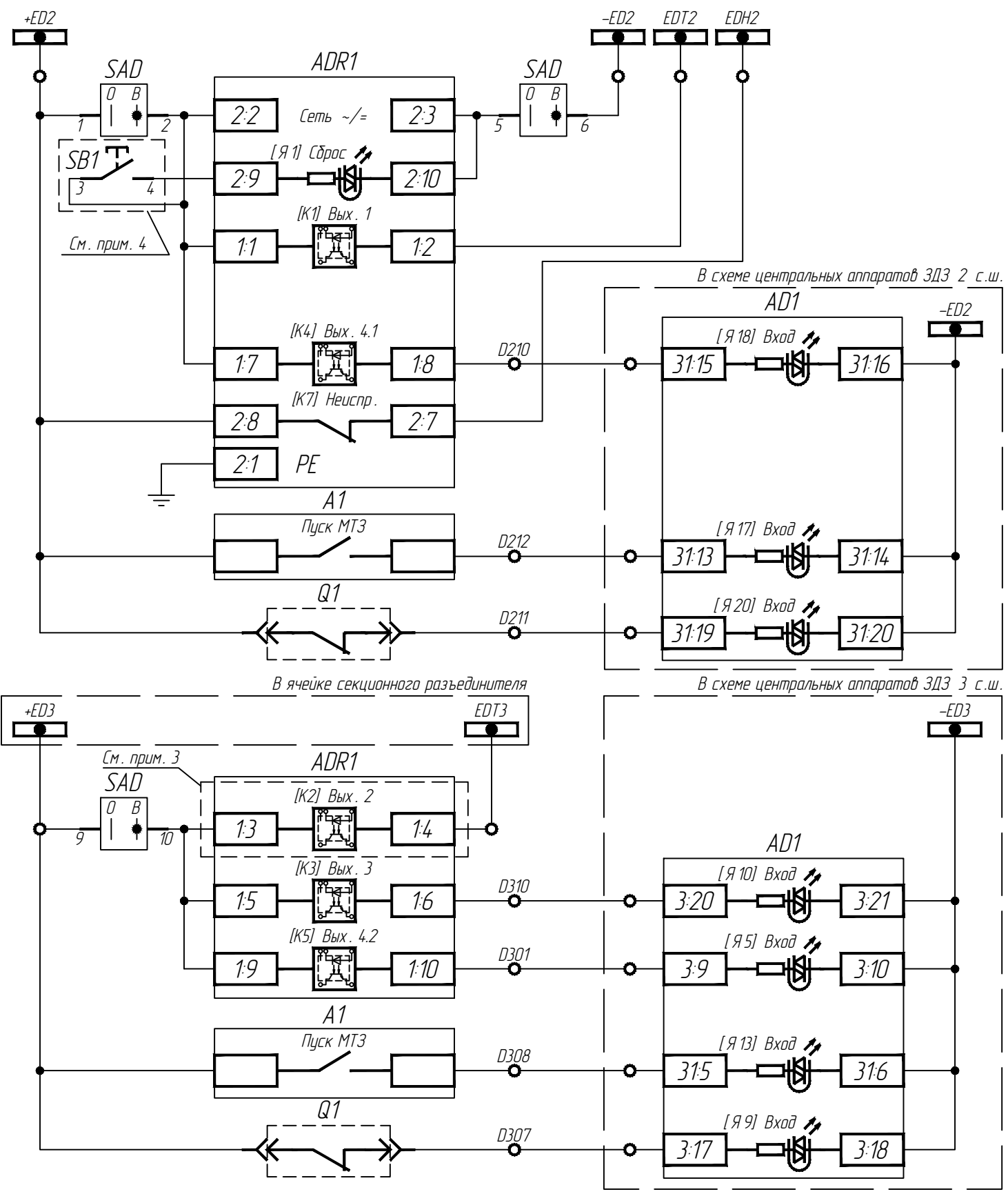
Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
VOD1, VOD2, VOD3, VOD3.1	Датчик волоконно-оптический с контролем целостности оптического волокна ВОД-РК2 ДИВГ.203723.008	4	Длина датчика уточняется при конкретном проектировании
ADR1	Регистратор дуговых замыканий типа ДУГА-02 Нео-4 К-У(Д) ДИВГ.421242.111(-04)	1	При наличии шинного моста
ADR1	Регистратор дуговых замыканий типа ДУГА-02 Нео-3 К-У(Д) ДИВГ.421242.111-01(-05)	1	При отсутствии шинного моста
SAD	Переключатель кулачковый CS10-03.002FP9.08	1	"Elkey"
SB1	Головка плоской кнопки PB-B-S/Y; адаптер крепёжный PB-F1; элемент контактный (1 НО) PB-M10	1	"Pisco"

Примечания:

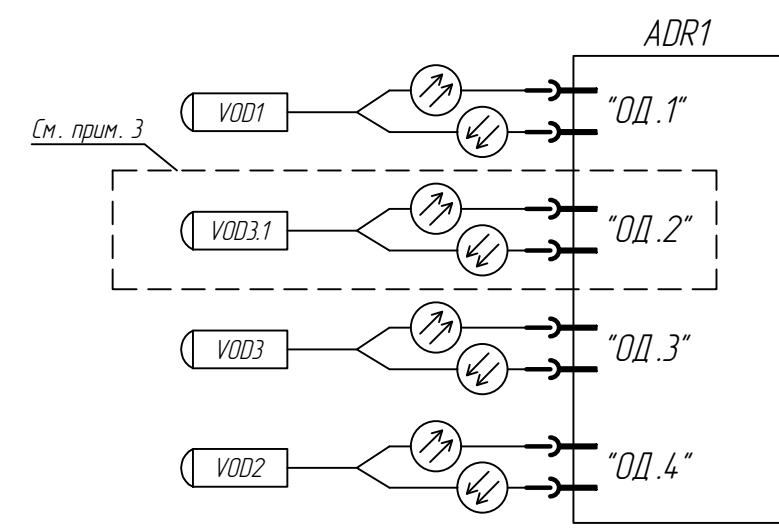
- Рекомендуемое размещение датчиков дуговых замыканий по отсекам:  
VOD1 - отсек сборных шин;  
VOD2 - отсек высоковольтного оборудования;  
VOD3 - отсек ввода / вывода;  
VOD3.1 - шинный мост.
- Места размещения датчиков в отсеках КРУ определяются особенностями конструкции ячейки.
- В случае отсутствия шинного моста, датчик VOD3.1 не устанавливается и используется регистратор ADR1 типа "ДУГА-02 Нео-3 К" не имеющий входа "ОД 2" и реле "[K2] Вых.2".
- Внешняя кнопка "Сброс" устанавливается при размещении регистратора внутри релейного отсека (исполнение регистратора ДУГА-02 Нео-3 К-Д или ДУГА-02 Нео-4 К-Д - для установки на DIN-рейку).

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

ТИ-04.2.2-2026.06											
Принципиальные электрические схемы дуговой защиты РУ 6-20 кВ, выполненные с применением комплекса «ДУГА-МТ»											
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
Разраб.		Лукин									
Проб.		Акифьев									
КРУ 6-20 кВ, схема с тремя секциями шин, один ввод на секцию					<table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> </table>	Стадия	Лист	Листов			1
Стадия	Лист	Листов									
		1									
Ячейка секционного разъединителя 1-2 с.ш. Схема электрическая принципиальная.					ООО «НТЦ «Мехатроника»						
Н. контр.											
Утв.											



- Шинки ЗДЗ 2 с.ш. 6-20 кВ
- Переключатель ввода в работу устройства ADR1
- Кнопка "Сброс сигнализации"
- Срабатывание ДЗЗ в отсеке сборных шин
- Срабатывание ДЗЗ в отсеке в / вольт. оборудования
- Неисправность устройства ADR1
- Заземление устройства ADR1
- Пуск ЗДЗ 2 с.ш. по току секционного выключателя СВ 23 6-20 кВ
- Положение секционного выключателя СВ 23 6-20 кВ "Отключен"
- Шинки ЗДЗ 3 с.ш. 6-20 кВ
- Срабатывание ДЗЗ в шинном мосту
- Срабатывание ДЗЗ в отсеке ввода / вывода
- Срабатывание ДЗЗ в отсеке в / вольт. оборудования
- Пуск ЗДЗ 3 с.ш. по току секционного выключателя СВ 23 6-20 кВ
- Положение секционного выключателя СВ 23 6-20 кВ "Отключен"

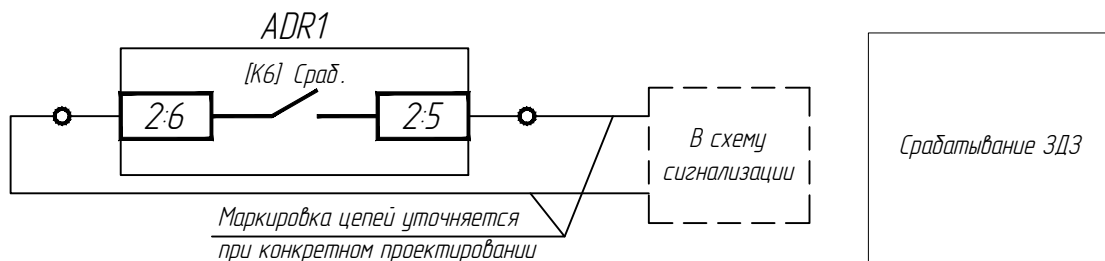


- Датчик ДЗЗ в отсеке сборных шин
- Датчик ДЗЗ в шинном мосту
- Датчик ДЗЗ в отсеке ввода / вывода
- Датчик ДЗЗ в отсеке в / вольт. оборудования

**Примечания:**

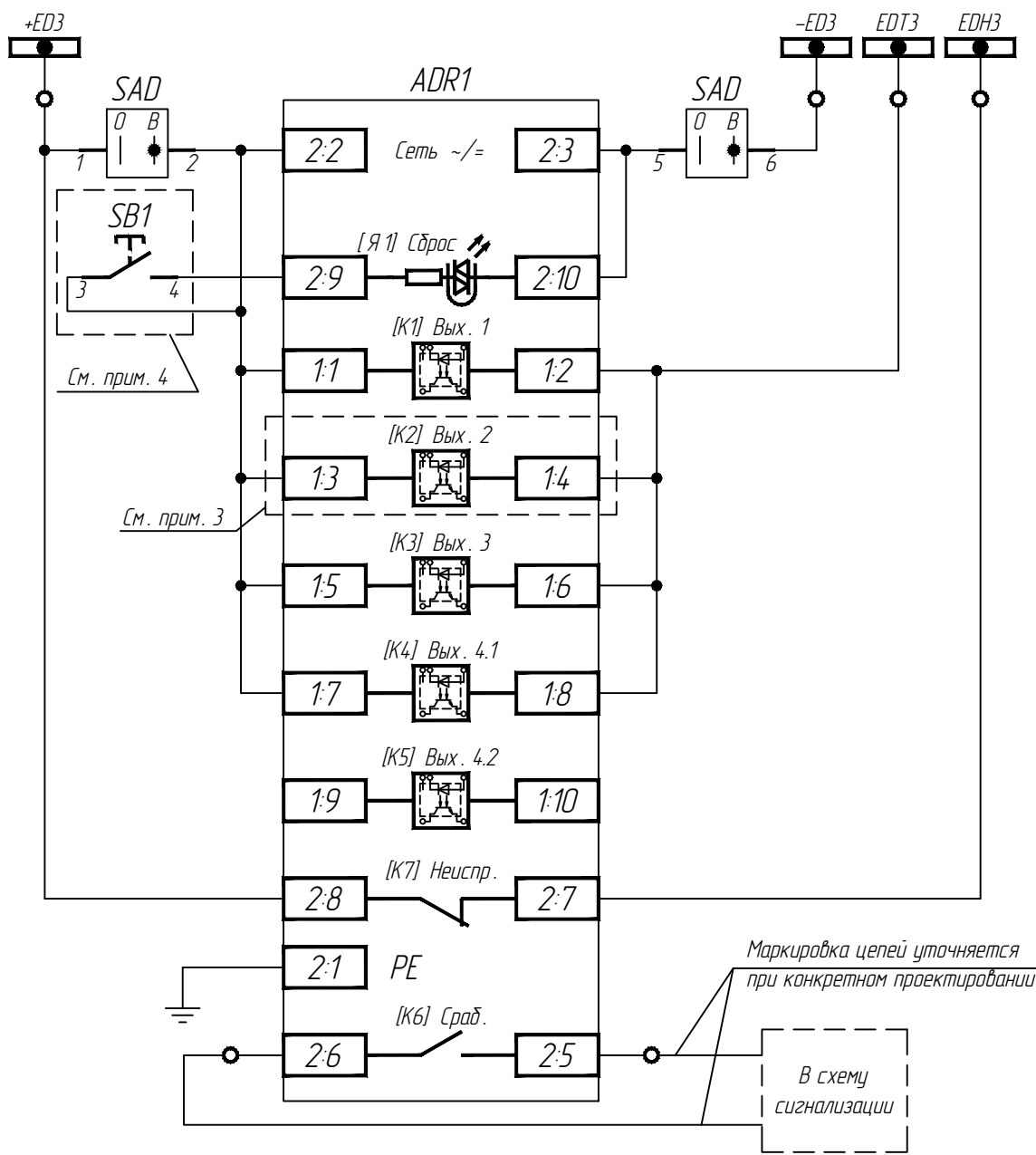
1. Рекомендуемое размещение датчиков дуговых замыканий по отсекам:  
 VOD1 - отсек сборных шин;  
 VOD2 - отсек высоковольтного оборудования (выключателя);  
 VOD3 - отсек ввода / вывода;  
 VOD3.1 - шинный мост.
2. Места размещения датчиков в отсеках КРУ определяются особенностями конструкции ячейки.
3. В случае отсутствия шинного моста, датчик VOD3.1 не устанавливается и используется регистратор ADR1 типа "ДУГА-02 Нео-3К" не имеющий входа "ОД 2" и реле "[К2] Вых.2".
4. Внешняя кнопка "Сброс" устанавливается при размещении регистратора внутри релейного отсека (исполнение регистратора ДУГА-02 Нео-3К-Д или ДУГА-02 Нео-4К-Д - для установки на DIN-рейку).

						<b>ТИ-04.2.2-2026.07</b>					
						Принципиальные электрические схемы дуговой защиты РУ 6-20 кВ, выполненные с применением комплекса «ДУГА-МТ»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Луцин				КРУ 6-20 кВ, схема с тремя секциями шин, один ввод на секцию				1	2
Проб.		Акифьев									
Н. контр.						Ячейка секционного выключателя 2-3 с.ш. Схема электрическая принципиальная.			ООО «НТЦ «Мехатроника»		
Утв.											

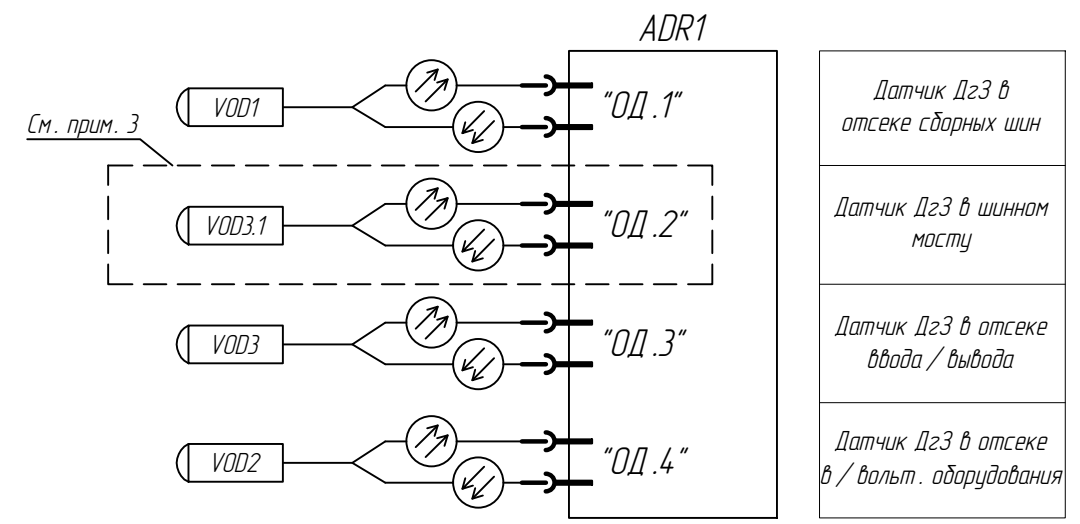


<i>Поз. обозн.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
<i>A1</i>	<i>Устройство релейной защиты присоединения</i>	<i>1</i>	
<i>VOD1, VOD2, VOD3, VOD3.1</i>	<i>Датчик волоконно-оптический с контролем целостности оптического волокна ВОД-РК2 ДИВГ.203723.008</i>	<i>4</i>	<i>Длина датчика уточняется при конкретном проектировании</i>
<i>ADR1</i>	<i>Регистратор дуговых замыканий типа ДУГА-02 Нео-4 К-У (Д) ДИВГ.421242.111 (-04)</i>	<i>1</i>	<i>При наличии шинного моста</i>
<i>ADR1</i>	<i>Регистратор дуговых замыканий типа ДУГА-02 Нео-3 К-У (Д) ДИВГ.421242.111-01 (-05)</i>	<i>1</i>	<i>При отсутствии шинного моста</i>
<i>SAD</i>	<i>Переключатель кулачковый CS10-04.002FP9.08</i>	<i>1</i>	<i>"Elkey"</i>
<i>SB1</i>	<i>Головка плоской кнопки PB-B-S/Y; адаптер крепёжный PB-F1; элемент контактный (1 НО) PB-M10</i>	<i>1</i>	<i>"Pisso"</i>

<i>Взам. инв. №</i>	
<i>Подп. и дата</i>	
<i>Инв. № подл.</i>	



Шинки ЭДЗ 3 с.ш. 6-20 кВ
Переключатель ввода в работу устройства ADR1
Кнопка "Сброс сигнализации"
Срабатывание ДЗЗ в отсеке сборных шин
Срабатывание ДЗЗ в шинном мосту
Срабатывание ДЗЗ в отсеке ввода / вывода
Срабатывание ДЗЗ в отсеке в / вольт. оборудования
Неисправность устройства ADR1
Заземление устройства ADR1
Срабатывание ЭДЗ



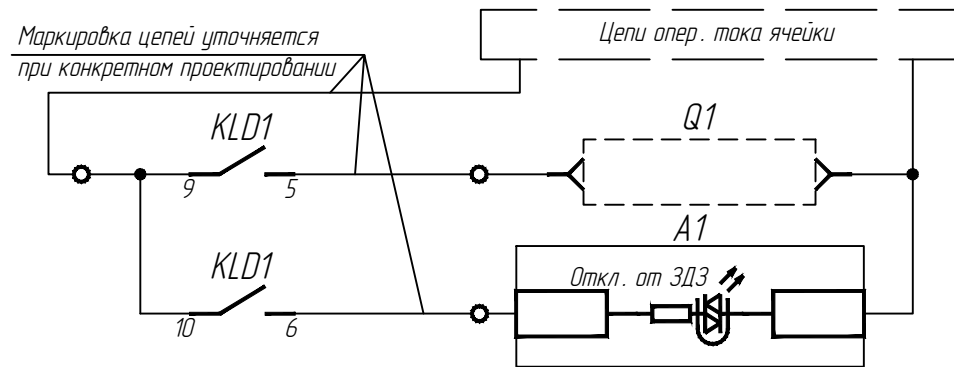
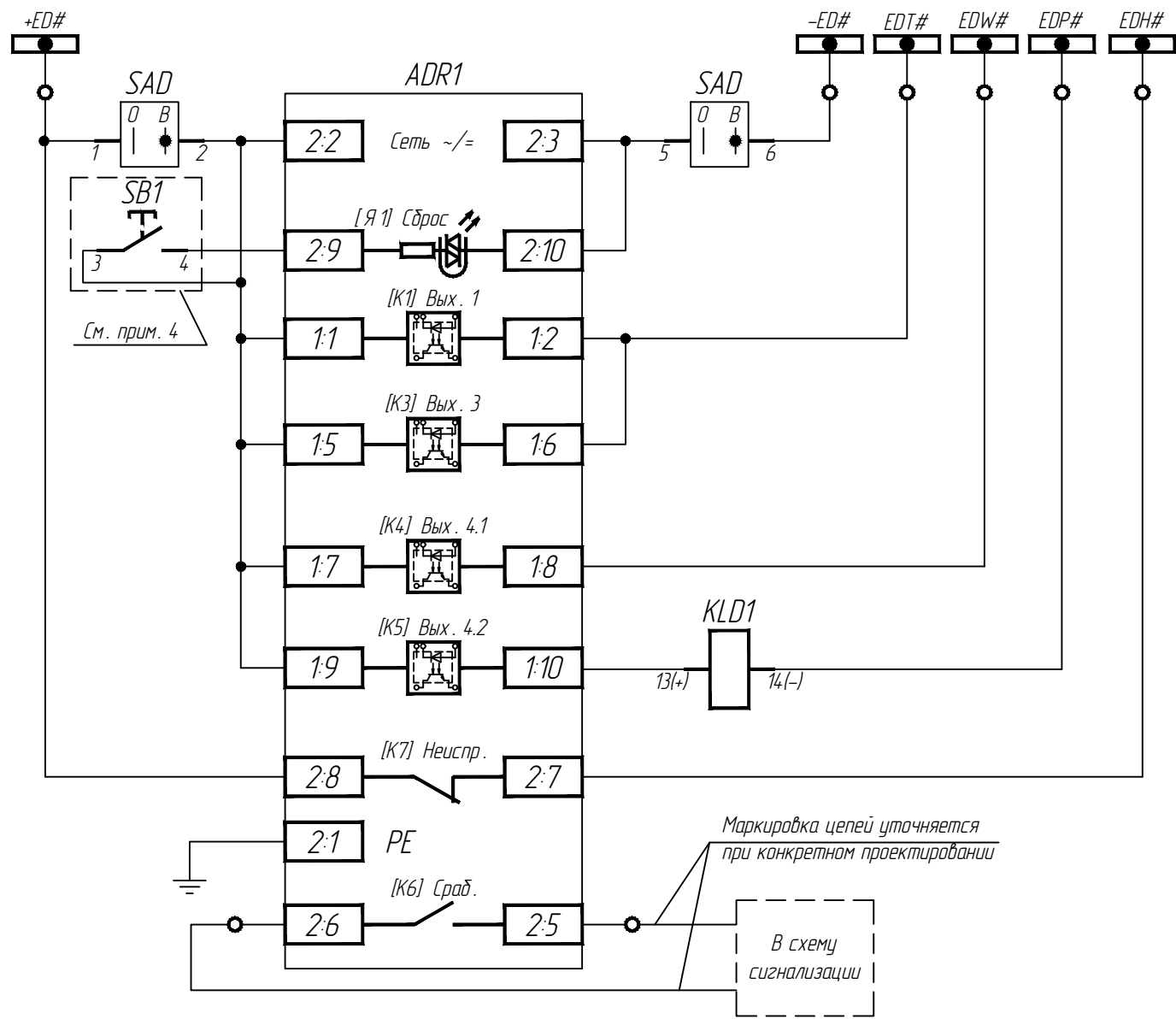
Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
VOD1, VOD2, VOD3, VOD3.1	Датчик волоконно-оптический с контролем целостности оптического волокна ВОД-РК2 ДИВГ.203723.008	4	Длина датчика уточняется при конкретном проектировании
ADR1	Регистратор дуговых замыканий типа ДУГА-02 Нео-4 К-У(Д) ДИВГ.421242.111(-04)	1	При наличии шинного моста
ADR1	Регистратор дуговых замыканий типа ДУГА-02 Нео-3 К-У(Д) ДИВГ.421242.111-01(-05)	1	При отсутствии шинного моста
SAD	Переключатель кулачковый CS10-03.002FP9.08	1	"Elkey"
SB1	Головка плоской кнопки PB-B-S/Y; адаптер крепёжный PB-F1; элемент контактный (1 НО) PB-M10	1	"Pisco"

Примечания:

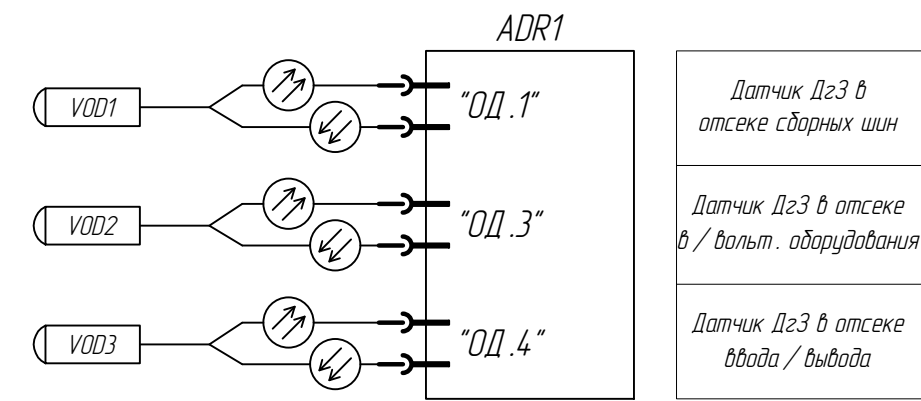
- Рекомендуемое размещение датчиков дуговых замыканий по отсекам:  
VOD1 - отсек сборных шин;  
VOD2 - отсек высоковольтного оборудования;  
VOD3 - отсек ввода / вывода;  
VOD3.1 - шинный мост.
- Места размещения датчиков в отсеках КРУ определяются особенностями конструкции ячейки.
- В случае отсутствия шинного моста, датчик VOD3.1 не устанавливается и используется регистратор ADR1 типа "ДУГА-02 Нео-3 К" не имеющий входа "ОД 2" и реле "[K2] Вых.2".
- Внешняя кнопка "Сброс" устанавливается при размещении регистратора внутри релейного отсека (исполнение регистратора ДУГА-02 Нео-3 К-Д или ДУГА-02 Нео-4 К-Д - для установки на DIN-рейку).

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

ТИ-042.2-2024.08							
Принципиальные электрические схемы дуговой защиты РУ 6-20 кВ, выполненные с применением комплекса «ДУГА-МТ»							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Разраб.		Луцин					
Проб.		Акифьев					
Н. контр.							
Утв.							
КРУ 6-20 кВ, схема с тремя секциями шин, один ввод на секцию					Стадия	Лист	Листов
Ячейка секционного разъединителя 2-3 с.ш. Схема электрическая принципиальная.					000 «НТЦ «Мехатроника»		1



- Шинки ЗДЗ # с.ш. 6-20 кВ
- Переключатель ввода в работу устройства ADR1
- Кнопка "Сброс сигнализации"
- Срабатывание ДзЗ в отсеке сборных шин
- Срабатывание ДзЗ в отсеке в / вольт. оборудования
- Срабатывание ДзЗ в отсеке ввода / вывода. Реле селективного отключения линии
- Неисправность устройства ADR1
- Заземление устройства ADR1
- Срабатывание ЗДЗ



Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Устройство релейной защиты присоединения	1	
VOD1, VOD2, VOD3	Датчик волоконно-оптический с контролем целостности оптического волокна ВОД-РК2 ДИВГ.203723.008	3	Длина датчика уточняется при конкретном проектировании
ADR1	Регистратор дуговых замыканий типа ДУГА-02 Нео-3К-У(Д) ДИВГ.421242.111-01 (-05)	1	
SAD	Переключатель кулачковый CS10-03.002FP9.08	1	"Elkey"
KLD1	Реле промежуточное KRM400220LT 4С, 220 В DC; колодка KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMS; модуль MDL-MDL-A/LDD1 MODULE 110/220VDC; скоба держатель металлическая CLM/LS	1	"Klemsan"
SB1	Головка плоской кнопки PB-B-S/Y; адаптер крепёжный PB-F1; элемент контактный (1 НО) PB-M10	1	"Picco"

- Отключение выключателя линии 6-20 кВ через ЭМО
- Отключение выключателя линии 6-20 кВ через терминал защиты (пуск УРОВ, запрет АПВ)

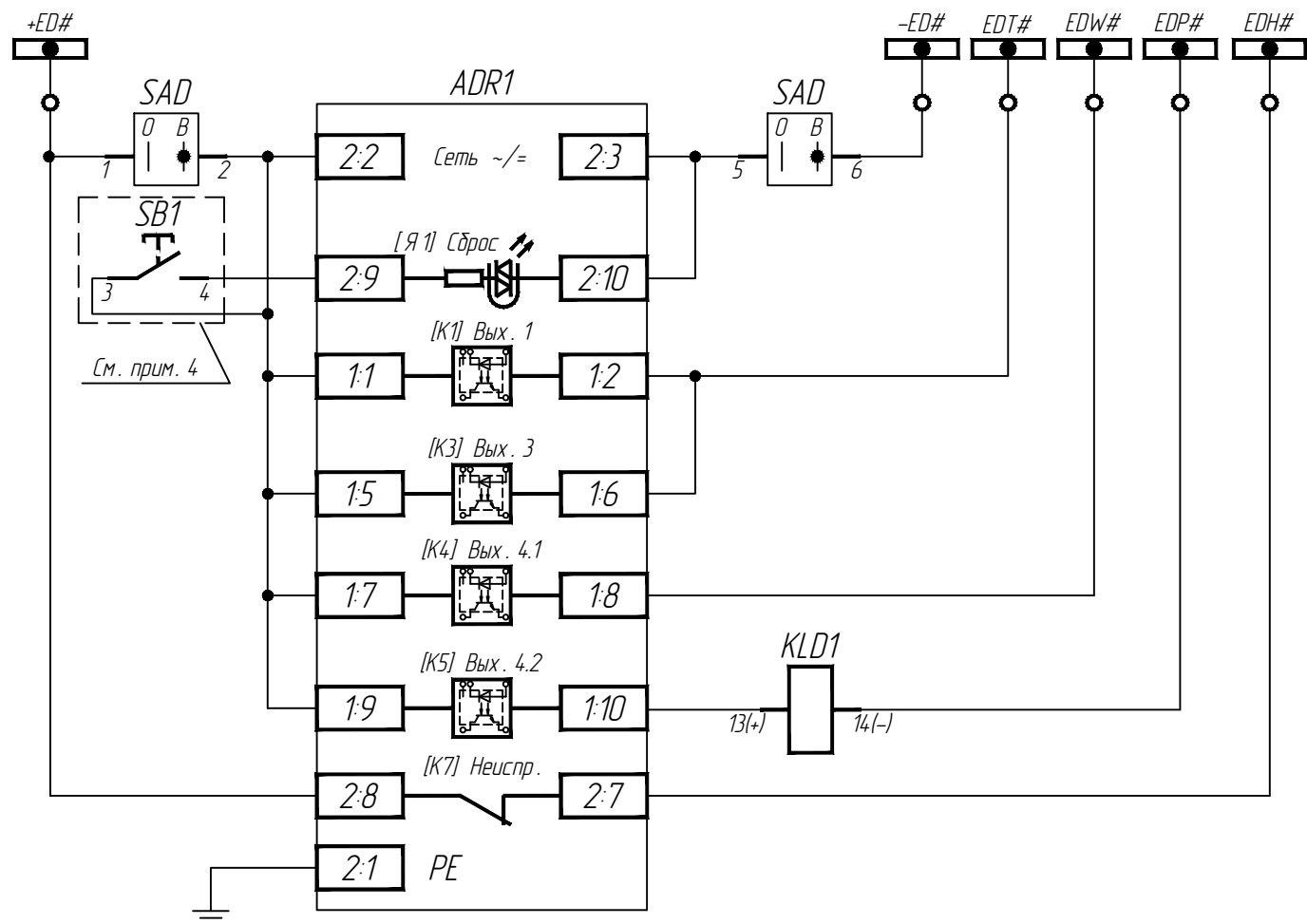
- Примечания:
- Рекомендуемое размещение датчиков дуговых замыканий по отсекам:  
 VOD1 - отсек сборных шин;  
 VOD2 - отсек высоковольтного оборудования (выключателя);  
 VOD3 - отсек ввода / вывода.
  - Места размещения датчиков в отсеках КРУ определяются особенностями конструкции ячейки.
  - Вместо знака "#" указывается номер секции, к которой относится защищаемая ячейка.
  - Внешняя кнопка "Сброс" устанавливается при размещении регистратора внутри релейного отсека (исполнение регистратора ДУГА-02 Нео-3К-Д - для установки на DIN-рейку).

ТИ-04.2.2-2024.09					
Принципиальные электрические схемы дуговой защиты РУ 6-20 кВ, выполненные с применением комплекса «ДУГА-МТ»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Луцин				
Проб.	Акифьев				
КРУ 6-20 кВ, схема с тремя секциями шин, один ввод на секцию			Стадия	Лист	Листов
					1
Ячейка отходящей линии. Схема электрическая принципиальная.			ООО «НТЦ «Мехатроника»		
Н. контр.					
Утв.					

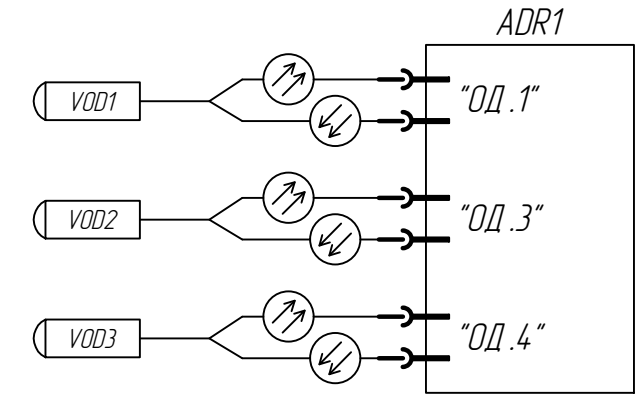
Взам. инв. №

Подп. и дата

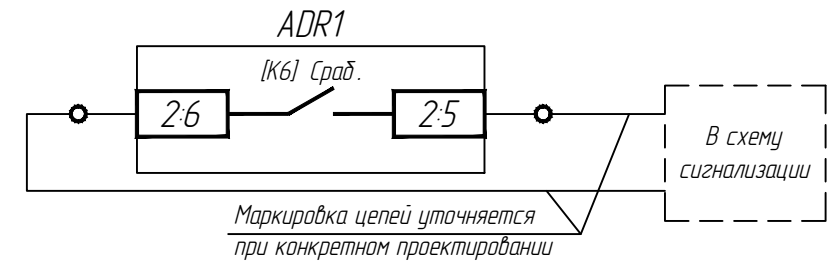
Инв. № подл.



- Шинки ЗДЗ 1 (2) с.ш.
- Переключатель ввода в работу устройства ADR1
- Кнопка "Сброс сигнализации"
- Срабатывание ДгЗ в отсеке сборных шин
- Срабатывание ДгЗ в отсеке в / вольт. оборудования
- Срабатывание ДгЗ в отсеке ввода / вывода. Реле селективного отключения линии
- Неисправность устройства ADR1
- Заземление устройства ADR1

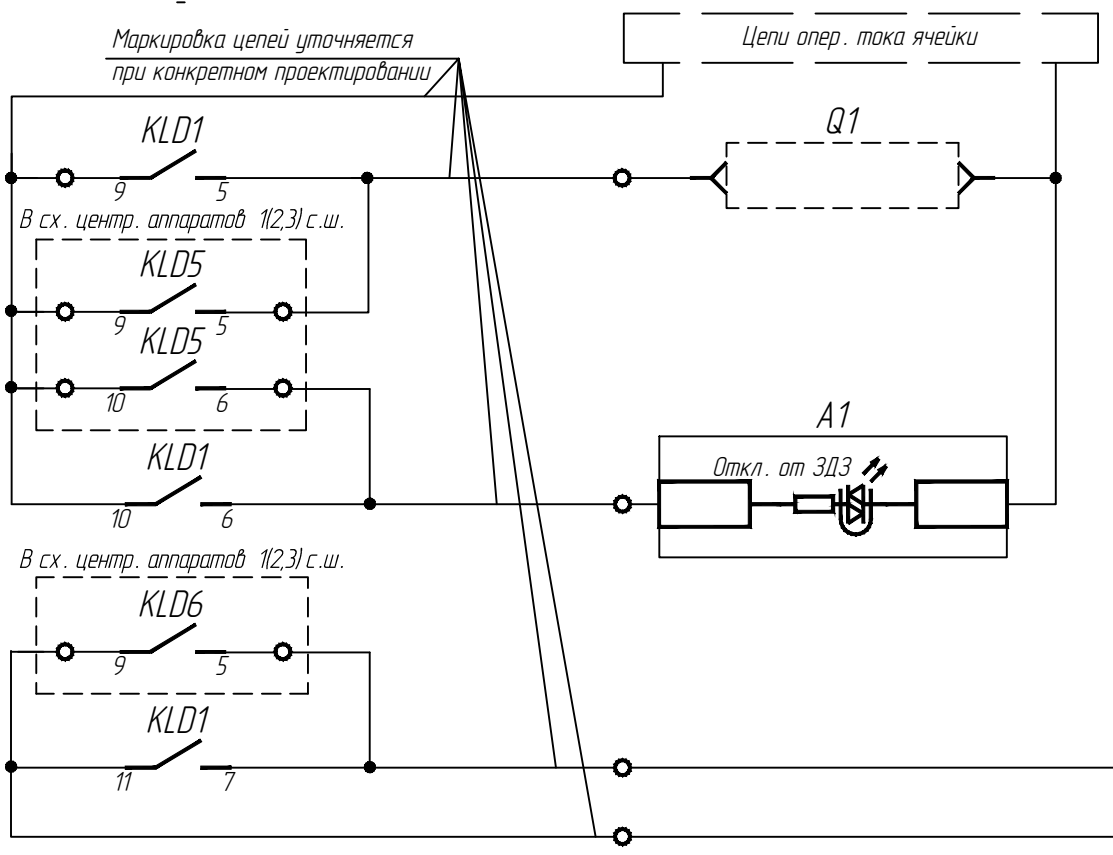


- Датчик ДгЗ в отсеке сборных шин
- Датчик ДгЗ в отсеке в / вольт. оборудования
- Датчик ДгЗ в отсеке ввода / вывода



- Срабатывание ЗДЗ

Маркировка цепей уточняется при конкретном проектировании



- Отключение выключателя ГФ через ЭМО
- Отключение выключателя ГФ через терминал защиты
- В схему АГП синхронного двигателя при действии ДгЗ на отключ. ГФ
- В схему АГП синхронного двигателя при срабатывании ДгЗ в отсеке ввода / вывода.

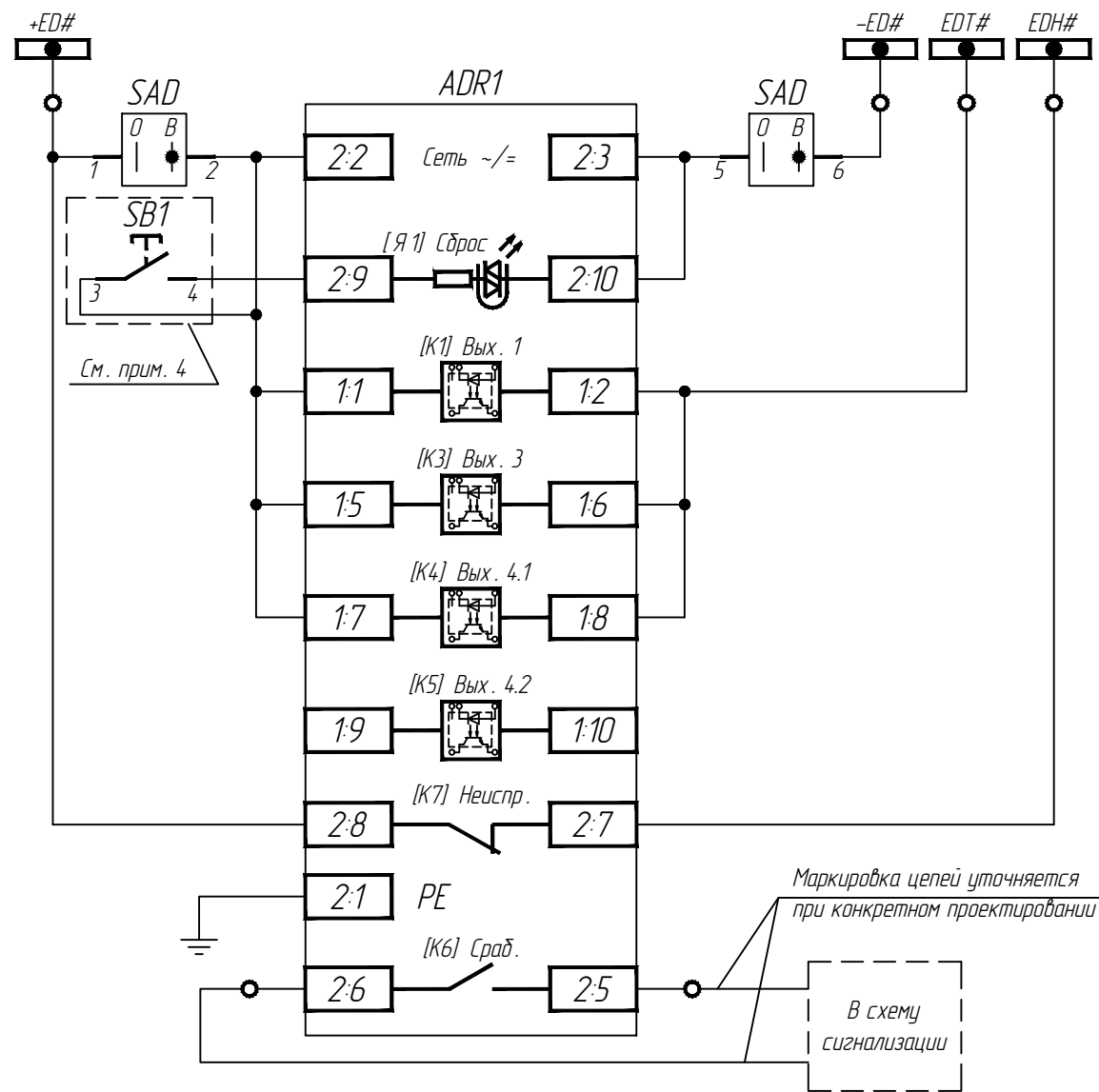
Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Устройства релейной защиты присоединения	1	
VOD1, VOD2, VOD3	Датчик волоконно-оптический с контролем целостности оптического волокна ВОД-РК2 ДИВГ.203723.008	3	Длина датчика уточняется при конкретном проектировании
ADR1	Регистратор дуговых замыканий типа ДУГА-02 Нео-3К-У(Д) ДИВГ.421242.111-01(-05)	1	
SAD	Переключатель кулачковый CS10-03.002FP9.08	1	"Elkey"
KLD1	Реле промежуточное KRM400220LT 4С, 220 В DC; колодка KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMS; модуль MDL-MDL-A/LDD1 MODULE 110/220VDC; скода держатель металлическая CLM/LS	1	"Klemsan"
SB1	Головка плоской кнопки PB-B-S/Y; адаптер крепёжный PB-F1; элемент контактный (1 НО) PB-M10	1	"Picco"

Примечания:

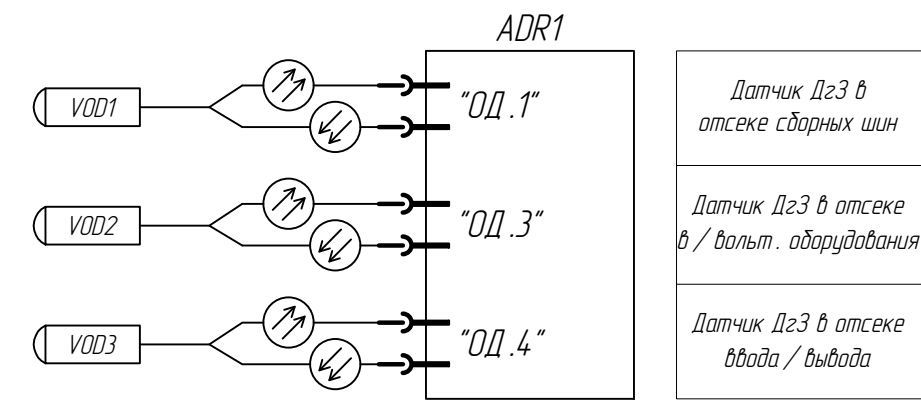
1. Рекомендуемое размещение датчиков дуговых замыканий по отсекам:  
VOD1 - отсек сборных шин;  
VOD2 - отсек высоковольтного оборудования (выключателя);  
VOD3 - отсек ввода / вывода.
2. Места размещения датчиков в отсеках КРУ определяются особенностями конструкции ячейки.
3. Схема выполнена для ГФ 1 секции шин и аналогична для ГФ 2 секции с учётом информации приведенной в скобках.
4. Внешняя кнопка "Сброс" устанавливается при размещении регистратора внутри релейного отсека (исполнение регистратора ДУГА-02 Нео-3К-Д - для установки на DIN-рейку).

ТИ-04.2.2-2026.10					
Принципиальные электрические схемы дуговой защиты РУ 6-20 кВ, выполненные с применением комплекса «ДУГА-МТ»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.				Акентьева	
Проб.				Акифьев	
КРУ 6-20 кВ, схема с двумя секциями шин, один ввод на секцию			Стадия	Лист	Листов
					1
Ячейка генерирующего фидера. Схема электрическая принципиальная.			ООО «НТЦ «Механотроника»		
Н. контр.					
Утв.					

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



Шинки ЗДЗ # с.ш. 6-20 кВ
Переключатель ввода в работу устройства ADR1
Кнопка "Сброс сигнализации"
Срабатывание ДЗЗ в отсеке сборных шин
Срабатывание ДЗЗ в отсеке в / вольт. оборудования
Срабатывание ДЗЗ в отсеке ввода / вывода
Неисправность устройства ADR1
Заземление устройства ADR1
Срабатывание ЗДЗ



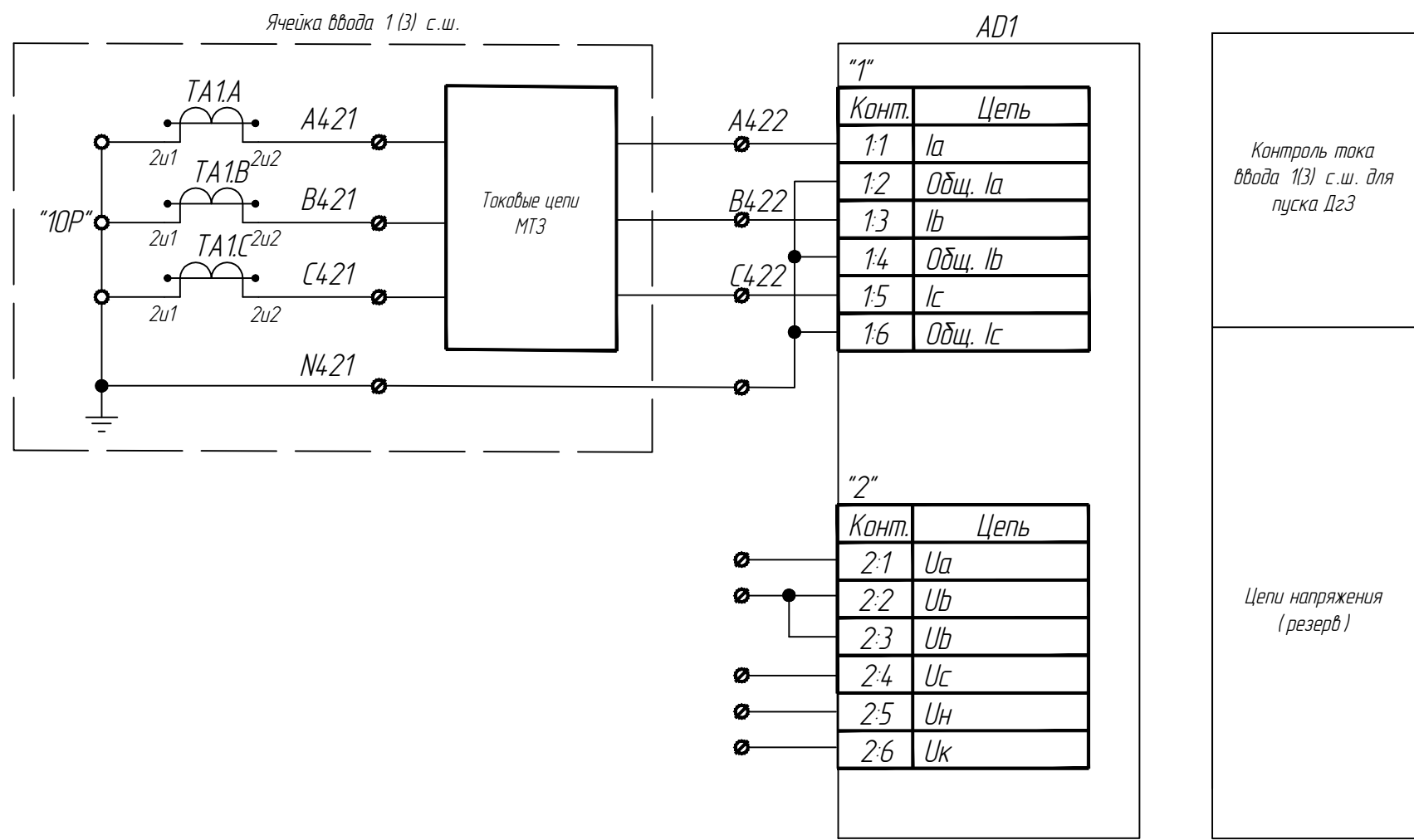
Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
VOD1, VOD2, VOD3	Датчик волоконно-оптический с контролем целостности оптического волокна ВОД-ПК2 ДИВГ.203723.008	3	Длина датчика уточняется при конкретном проектировании
ADR1	Регистратор дуговых замыканий типа ДУГА-02 Нео-3К-У(Д) ДИВГ.421242.111-01 (-05)	1	
SAD	Переключатель кулачковый CS10-03.002FP9.08	1	"Elkey"
SB1	Головка плоской кнопки РВ-В-С/У; адаптер крепёжный РВ-Ф1; элемент контактный (1 НО) РВ-М10	1	"Риссо"

- Примечания:
1. Рекомендуемое размещение датчиков дуговых замыканий по отсекам:  
VOD1 – отсек сборных шин;  
VOD2 – отсек высоковольтного оборудования;  
VOD3 – отсек ввода / вывода.
  2. Места размещения датчиков в отсеках КРУ определяются особенностями конструкции ячейки.
  3. Вместо знака "#" указывается номер секции, к которой относится защищаемая ячейка.
  4. Внешняя кнопка "Сброс" устанавливается при размещении регистратора внутри релейного отсека (исполнение регистратора ДУГА-02 Нео-3К-Д – для установки на DIN-рейку).

ТИ-04.2.2-2026.11					
Принципиальные электрические схемы дуговой защиты РУ 6-20 кВ, выполненные с применением комплекса «ДУГА-МТ»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Лукин			
Проб.		Акифьев			
КРУ 6-20 кВ, схема с тремя секциями шин, один ввод на секцию			Стадия	Лист	Листов
					1
Ячейка трансформатора напряжения. Схема электрическая принципиальная.			ООО «НТЦ «Механотроника»		
Н. контр.					
Утв.					

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

Схема центральных аппаратов ЗДЗ 1(3) с.ш.  
Токовые цепи и цепи напряжения



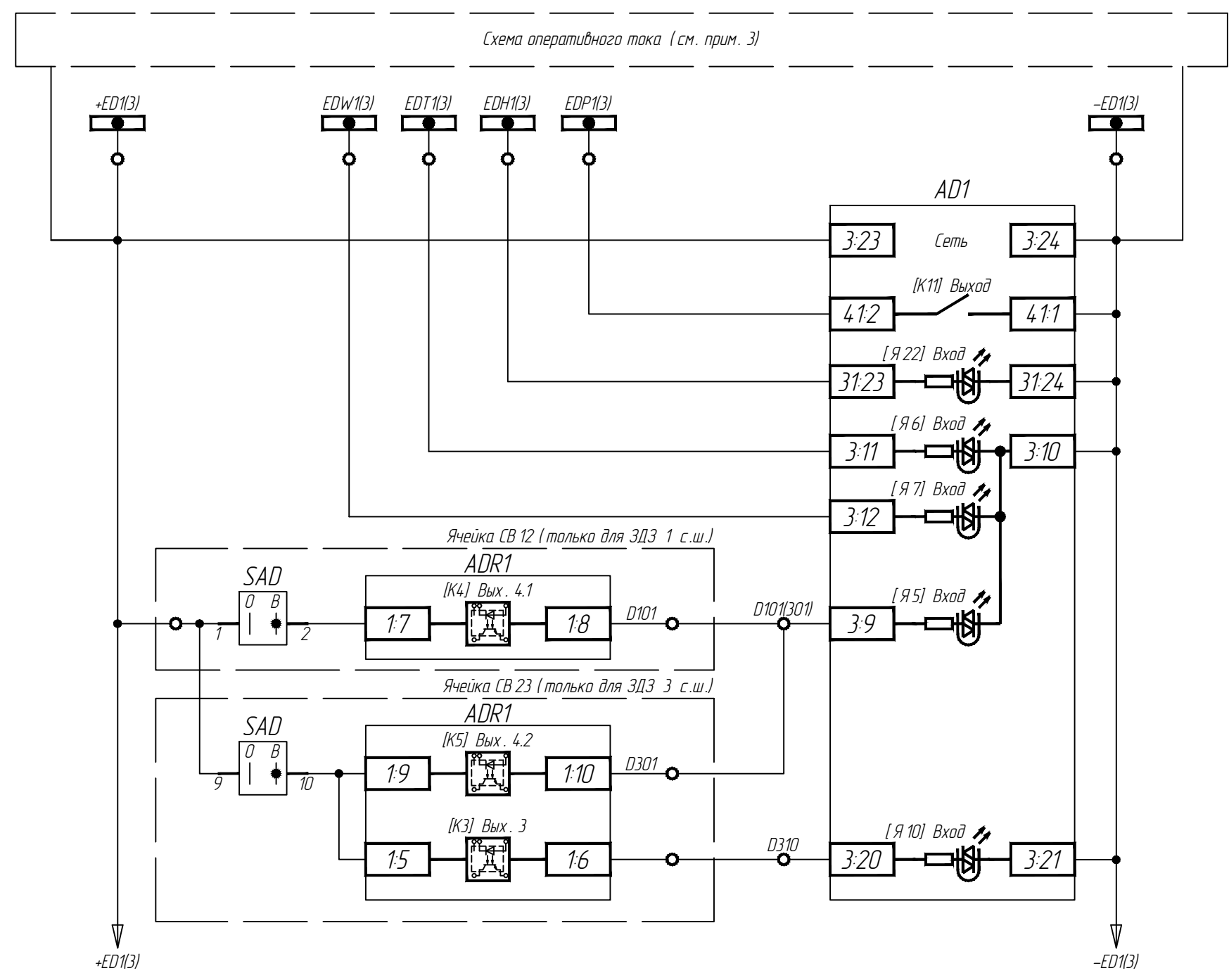
Примечания:

1. Центральные аппараты защиты от дуговых замыканий могут быть расположены в релейном отсеке ячейки (как правило, ячейка ТН) либо в навесном шкафу производства НТЦ "Механотроника".
2. Схема выполнена для 1 секции шин и аналогична для 3 секции с учётом информации приведенной в скобках.
3. Тип и характеристики источника питания определяются при конкретном проектировании. Технические требования указаны в пояснительной записке.

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

						ТИ-04.2.2-2026.12			
						Принципиальные электрические схемы дуговой защиты РУ 6-20 кВ, выполненные с применением комплекса «ДУГА-МТ»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	КРУ 6-20 кВ, схема с тремя секциями шин, один ввод на секцию	Стадия	Лист	Листов
Разраб.				Акентьева				1	5
Проб.				Акифьев					
Н. контр.						Схема центральных аппаратов ЗДЗ 1(3) с.ш. Схема электрическая принципиальная.	ООО «НТЦ «Механотроника»		
Утв.									

Схема центральных аппаратов ЗДЗ 1 (З) с.ш.  
Цепи оперативного тока (начало)



- Образование шинки ЗДЗ 1 (З) с.ш. 6-20 кВ
- Питание микропроцессорного блока БМРЗ 1 (З) с.ш. 6-20 кВ
- Сигнал о селективном отключении фидера
- Неисправность регистраторов "ДУГА-02 Нео" 1 (З) с.ш. 6-20 кВ
- Сигнал о дуге замыкании в зоне сборных шин
- Сигнал о дуге замыкании в зоне фидера
- Сигнал о дуге замыкании в зоне секционного выключателя СВ 12 (СВ 23) 6-20 кВ
- Сигнал о дуге замыкании в зоне ввода / вывода ячейки секционного выключателя СВ 23 6-20 кВ (для ЗДЗ 1 с.ш. - резерв)

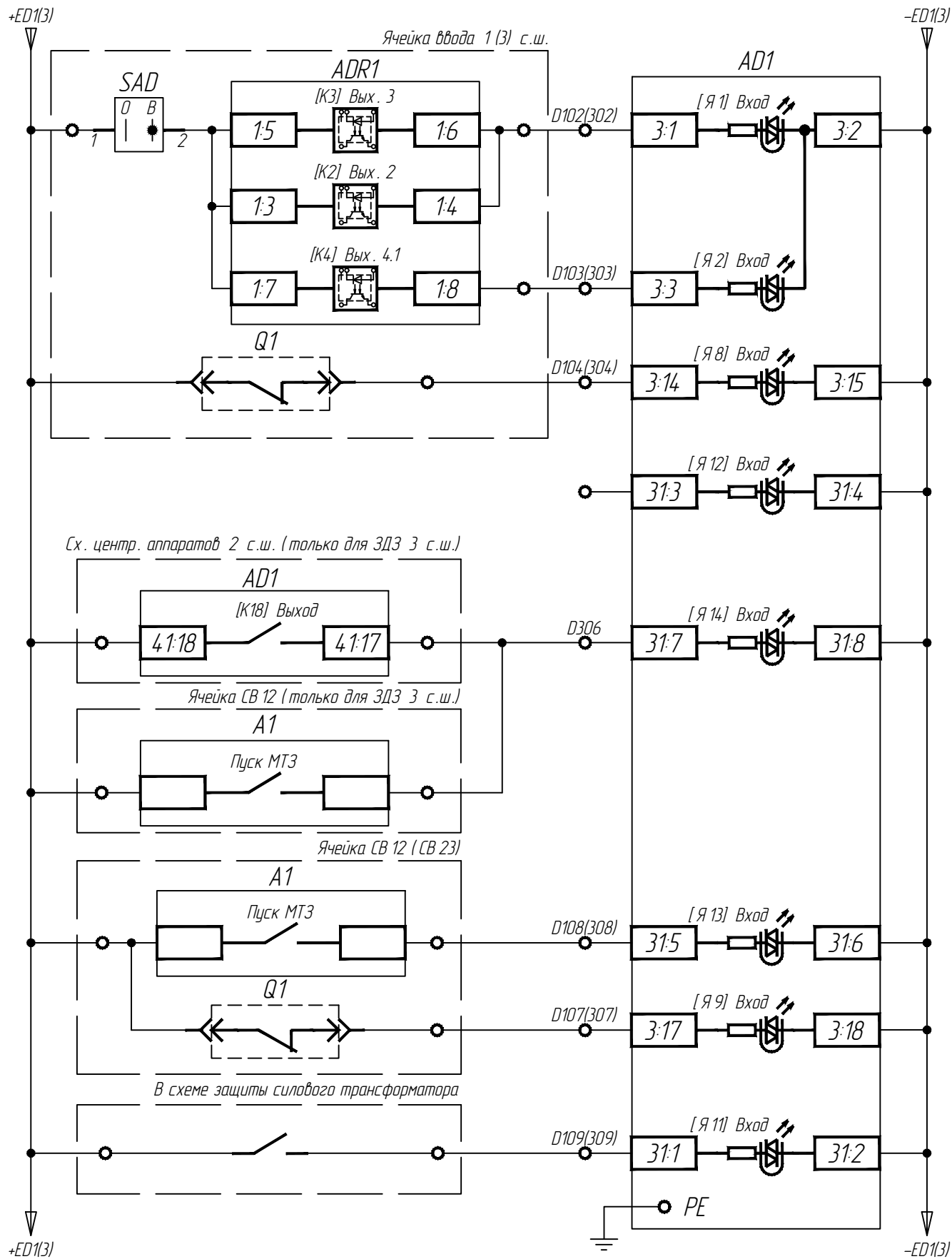
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ТИ-04.2.2-2026.12

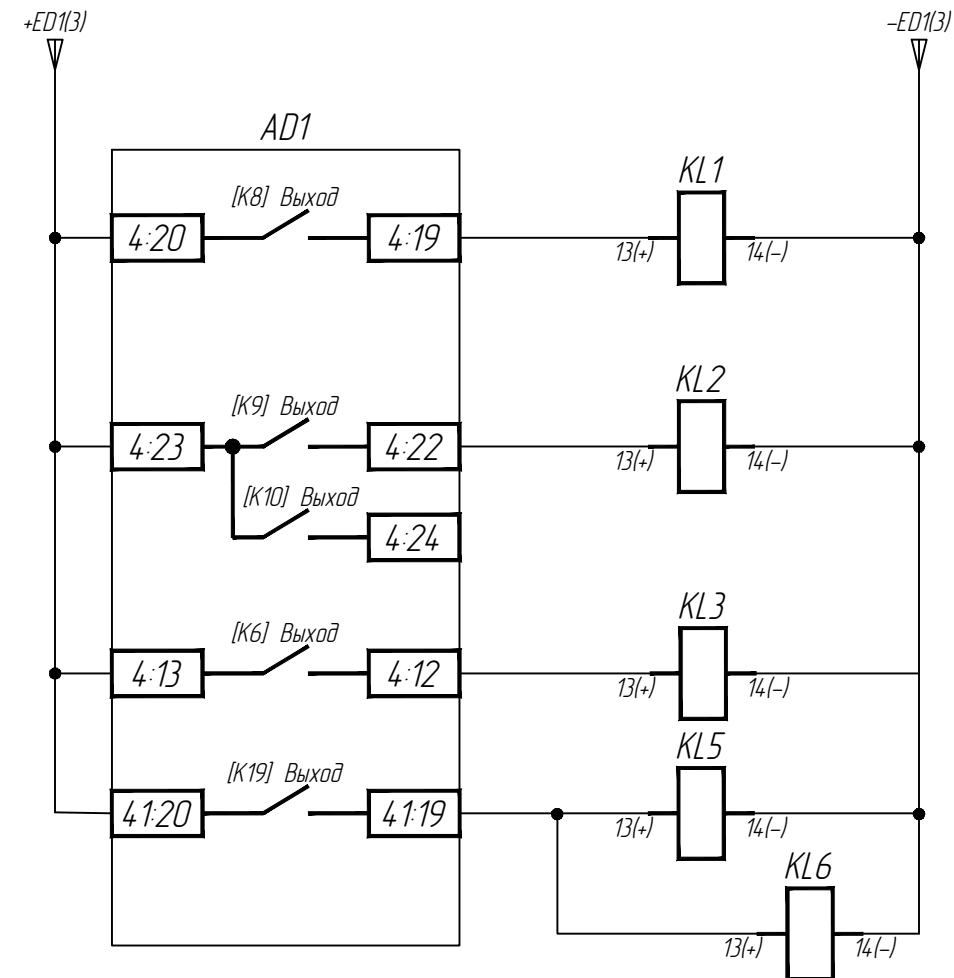
Схема центральных аппаратов ЗДЗ 1 (3) с.ш.

Цепи оперативного тока (продолжение)



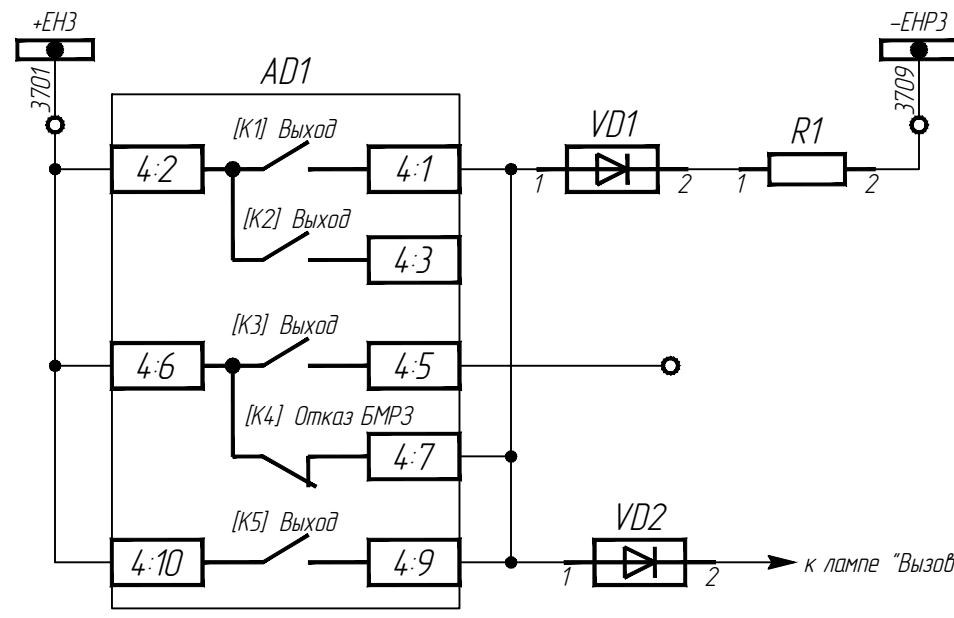
- Сигнал о дуговом замыкании в зоне ввода / вывода ячейки выключателя ввода 1 (3) с.ш. 6-20 кВ
- Сигнал о дуговом замыкании в зоне выключателя ввода 1 (3) с.ш. 6-20 кВ
- Положение выключателя ввода 1 (3) с.ш. 6-20 кВ "Отключено"
- Резерв
- Пуск ЗДЗ 3 с.ш. по току ввода 2 с.ш. 6-20 кВ или секционного выключателя СВ 12 6-20 кВ (для ЗДЗ 1 с.ш. - резерв)
- Пуск защит секционного выключателя СВ 12 (СВ 23) 6-20 кВ
- Положение секционного выключателя СВ 12 (СВ 23) 6-20 кВ "Отключено"
- Пуск защит силового трансформатора
- Заземление микропроцессорного блока БМРЗ

Цепи оперативного тока (окончание)



- Отключение ВВ 1 (ВВ 3) 6-20 кВ при Дз3 в ячейках:
  1. ОЛ 6-20 кВ;
  2. СВ 12 (СВ 23) 6-20 кВ;
  3. ВВ 1 (ВВ 3) 6-20 кВ (отсек сборных шин)
- Отключение СВ 12 (СВ 23) 6-20 кВ при Дз3 в ячейках:
  1. ОЛ 6-20 кВ;
  2. ВВ 1 (ВВ 3) 6-20 кВ;
  3. СВ 12 (СВ 23) 6-20 кВ
- Отключение стороны ВН трансформатора при Дз3 в отсеках ввода / вывода или в / вольт. оборудования ячейки ВВ 1 (ВВ 3) 6-20 кВ
- Отключение ГФ 1 (3) с.ш. при Дз3 в ячейках:
  1. ОЛ 6-20 кВ;
  2. СВ 12 (СВ 23) 6-20 кВ;
  3. ВВ 1 (ВВ 3) 6-20 кВ;
  4. ГФ 6-10 кВ

Цепи сигнализации



- Шинки сигнализации
- Неисправность ЗДЗ
- Резерв
- Срабатывание ЗДЗ
- Отказ центрального блока дуговой защиты
- Реле "Вызов"

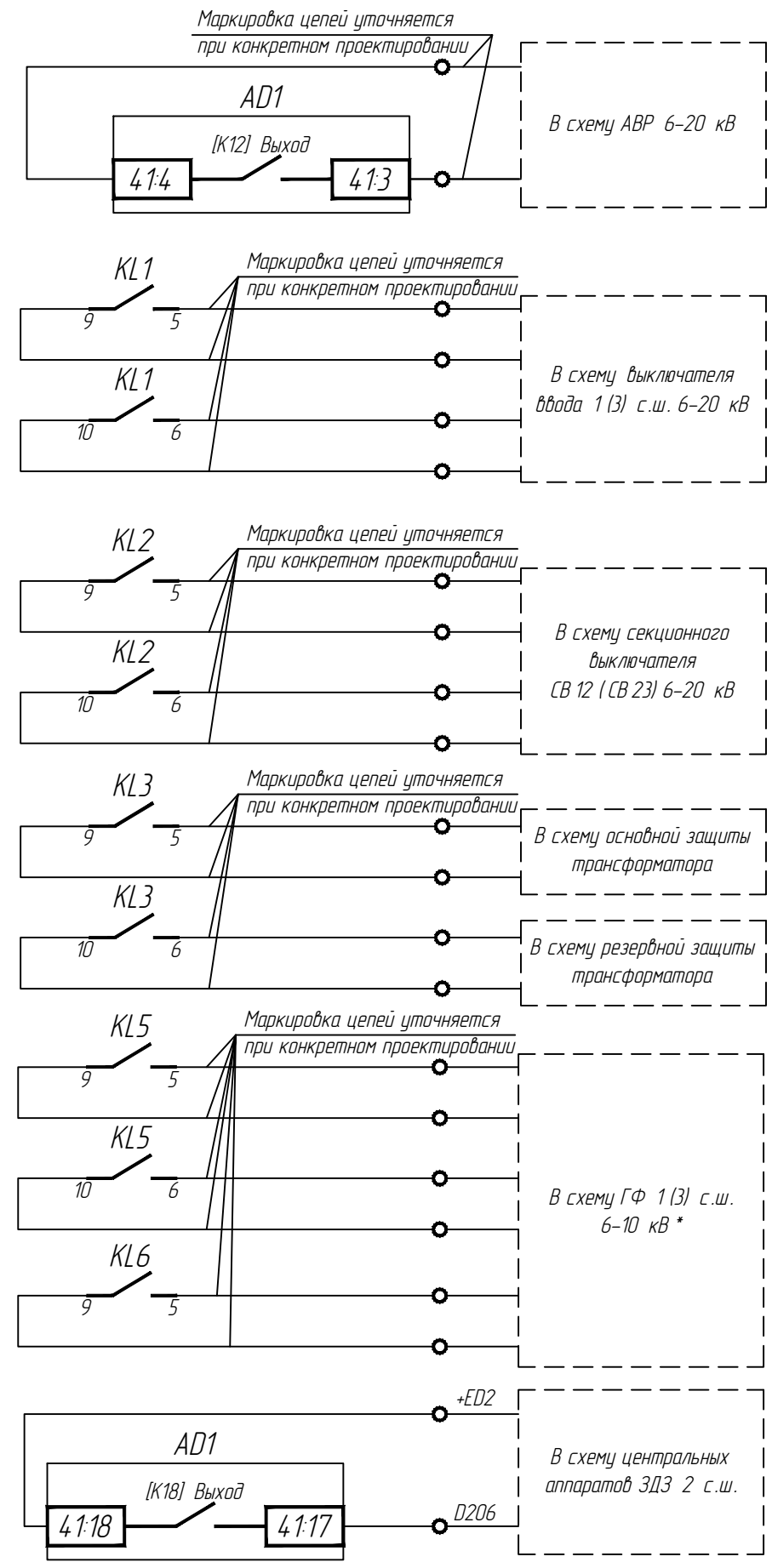
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

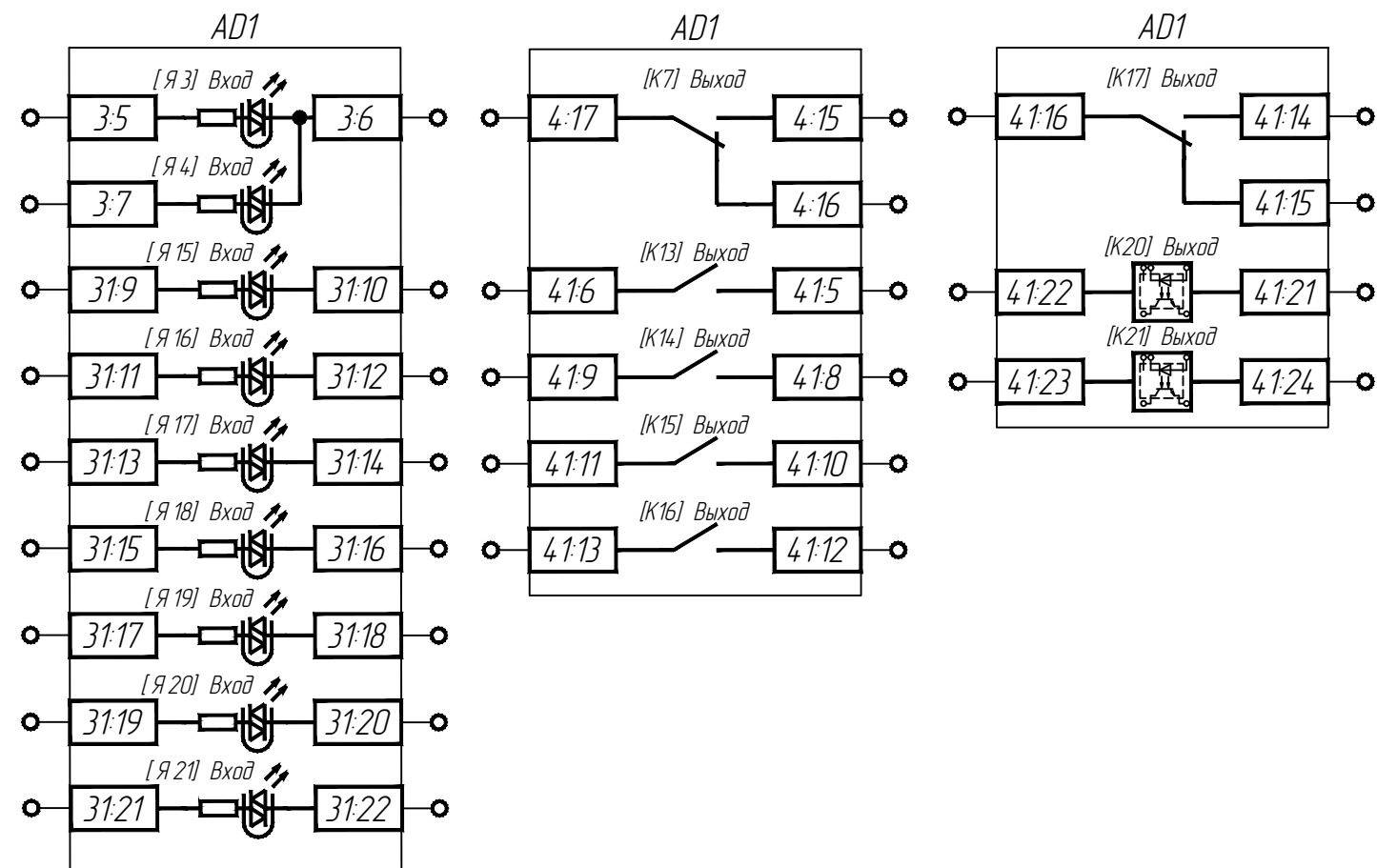
ТИ-042.2-2026.12

Схема центральных аппаратов ЗДЗ 1(3) с.ш.

Выходные цепи



Резервные входы / выходы микропроцессорного блока БМРЗ-156-Дз3-51



Запрет АВР
Отключение выключателя ввода 1(3) с.ш. 6-20 кВ через ЭМО
Отключение выключателя ввода 1(3) с.ш. 6-20 кВ через АЧВ (Пуск УРОВ)
Отключение секционного выключателя СВ 12 (СВ 23) 6-20 кВ через ЭМО
Отключение секционного выключателя СВ 12 (СВ 23) 6-20 кВ через АЧВ (Пуск УРОВ)
Отключение трансформатора через комплекты основной и резервной защиты
Отключение ГФ 1(3) с.ш. 6-10 кВ через ЭМО
Отключение ГФ 1(3) с.ш. 6-10 кВ через АЧВ
Действие на АГП (только для присоединений с синхронными двигателями)
Пуск ЗДЗ 2 с.ш. по току ввода 1 с.ш. 6-20 кВ (для ЗДЗ 3 с.ш. - резерв)

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
AD1	Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ-156-2-Д-Дз3-51 ДИВГ.648228.126-26	1	
KL1, KL2, KL3, KL5, KL6	Реле промежуточное KRM400220LT 4С, 220 В DC; колодка KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMS; модуль MDL-MDL-A/LDD1 MODULE 110/220VDC; скоба держатель металлическая CLM/LS	5	"Klemsan"
R1	Резистор постоянный проволочный С 5-35 В -25 3,9 кОм	1	
VD1, VD2	Клемма пружинная с диодом серии SRD 2,5 D_A	2	"Klemsan"

\* Цепи отключения организованы для одного генерирующего присоединения и аналогичны для других генерирующих присоединений при их наличии на секции шин. При этом количество выходных реле -повторителей сигнала "Реле Откл. ГФ" зависит от числа генерирующих присоединений на секции.

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

Схема центральных аппаратов ЗДЗ 1 (З) с.ш.  
 Конфигурирование микропроцессорного блока БМРЗ-156-ДзЗ-51

Конфигурирование свободно назначаемых входов, выходов

Дискретные входы			Дискретные выходы		
Вход	Наименование	Логический сигнал в ПМК	Реле	Наименование	Логический сигнал в ПМК
Я1	[Я1] Вход	ДЗ ввода ВВ	К1	[К1] Выход	Неисправность
Я2	[Я2] Вход	ДЗ ВВ	К2	[К2] Выход	-
Я3	[Я3] Вход	-	К3	[К3] Выход	Авар. сигн.
Я4	[Я4] Вход	-	К5	[К5] Выход	Реле Вызов
Я5	[Я5] Вход	ДЗ СВ	К6	[К6] Выход	Реле Откл. ТР
Я6	[Я6] Вход	ДЗ СДШ	К7	[К7] Выход	-
Я7	[Я7] Вход	ДЗ Ф	К8	[К8] Выход	Реле Откл. ВВ
Я8	[Я8] Вход	РПО ВВ	К9	[К9] Выход	Реле Откл. СВ
Я9	[Я9] Вход	РПО СВ	К10	[К10] Выход	-
Я10	[Я10] Вход	ДЗ ввода СВ	К11	[К11] Выход	Реле Откл. Ф
Я11	[Я11] Вход	Пуск защит ТР	К12	[К12] Выход	Запрет АВР
Я12	[Я12] Вход	-	К13	[К13] Выход	-
Я13	[Я13] Вход	Пуск защит СВ	К14	[К14] Выход	-
Я14	[Я14] Вход	Пуск защит СС	К15	[К15] Выход	-
Я15	[Я15] Вход	-	К16	[К16] Выход	-
Я16	[Я16] Вход	-	К17	[К17] Выход	-
Я17	[Я17] Вход	-	К18	[К18] Выход	Пуск защит ВВ
Я18	[Я18] Вход	-	К19	[К19] Выход	Реле Откл. ГФ
Я19	[Я19] Вход	-	К20	[К20] Выход	-
Я20	[Я20] Вход	-	К21	[К21] Выход	-
Я21	[Я21] Вход	-			
Я22	[Я22] Вход	Неиспр. РДЗ			

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

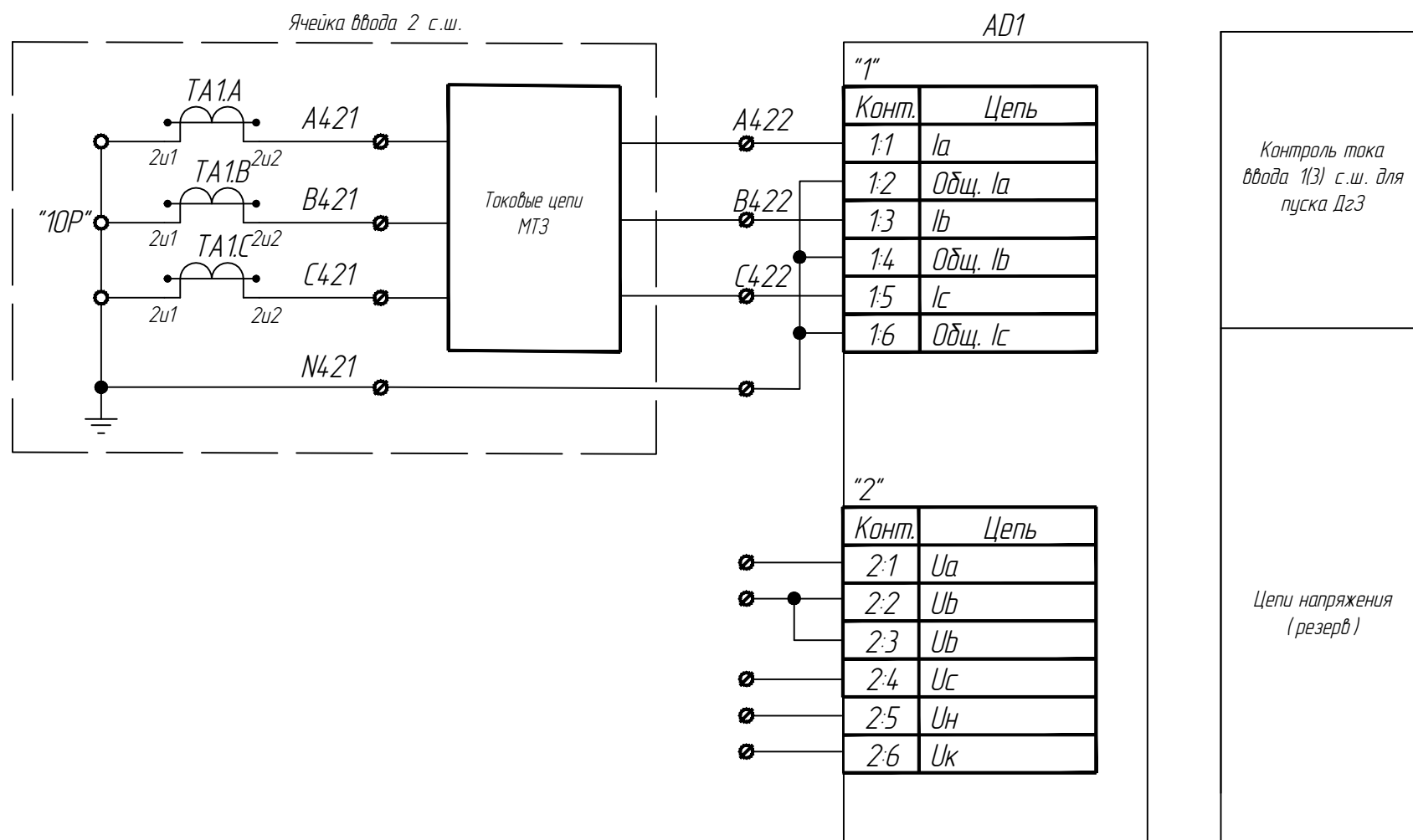
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ТИ-04.2.2-2026.12

Лист

5

Схема центральных аппаратов ЗДЗ 2 с.ш.  
Токовые цепи и цепи напряжения

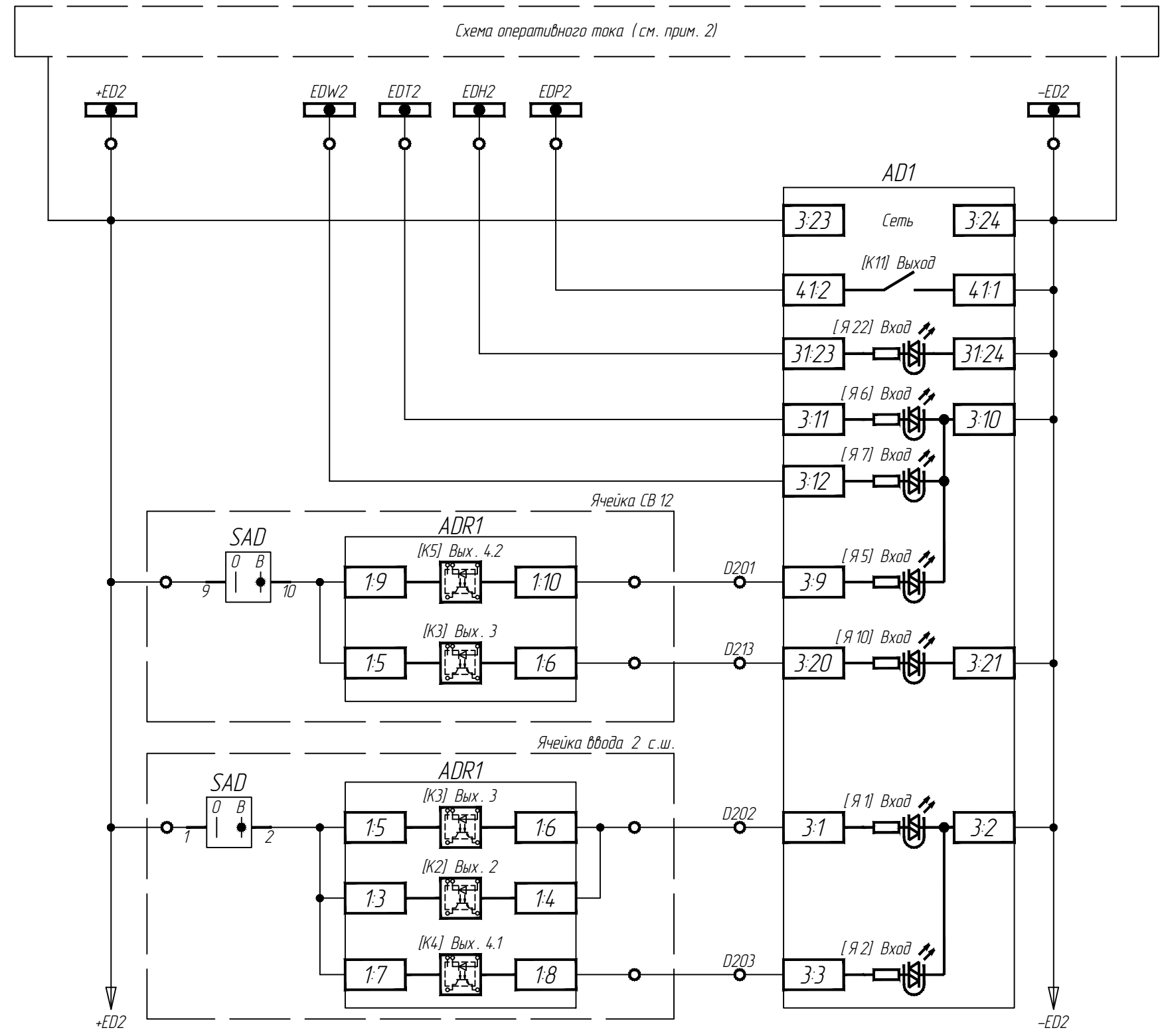


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- Примечания:
1. Центральные аппараты защиты от дуговых замыканий могут быть расположены в релейном отсеке ячейки (как правило, ячейка ТН) либо в навесном шкафу производства НТЦ "Механотроника".
  2. Тип и характеристики источника питания определяются при конкретном проектировании. Технические требования указаны в пояснительной записке.

						ТИ-04.2.2-2026.13			
						Принципиальные электрические схемы дуговой защиты РУ 6-20 кВ, выполненные с применением комплекса «ДУГА-МТ»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	КРУ 6-20 кВ, схема с тремя секциями шин, один ввод на секцию	Стадия	Лист	Листов
Разраб.				Акентьева				1	5
Пров.				Акифьев					
Н. контр.						Схема центральных аппаратов ЗДЗ 2 с.ш. Схема электрическая принципиальная.	ООО «НТЦ «Механотроника»		
Утв.									

Схема центральных аппаратов ЗДЗ 2 с.ш.  
Цепи оперативного тока (начало)



- Образование шин ЗДЗ 2 с.ш. 6-20 кВ
- Питание микропроцессорного блока БМРЗ 2 с.ш. 6-20 кВ
- Сигнал о селективном отключении фидера
- Неисправность регистраторов "ДУГА-02 Нео" 2 с.ш. 6-20 кВ
- Сигнал о дуговом замыкании в зоне сборных шин
- Сигнал о дуговом замыкании в зоне фидера
- Сигнал о дуговом замыкании в зоне секционного выключателя СВ 12 6-20 кВ
- Сигнал о дуговом замыкании в зоне ввода / вывода ячейки секционного выключателя СВ 12 6-20 кВ
- Сигнал о дуговом замыкании в зоне ввода / вывода ячейки выключателя ввода 2 с.ш. 6-20 кВ
- Сигнал о дуговом замыкании в зоне выключателя ввода 2 с.ш. 6-20 кВ

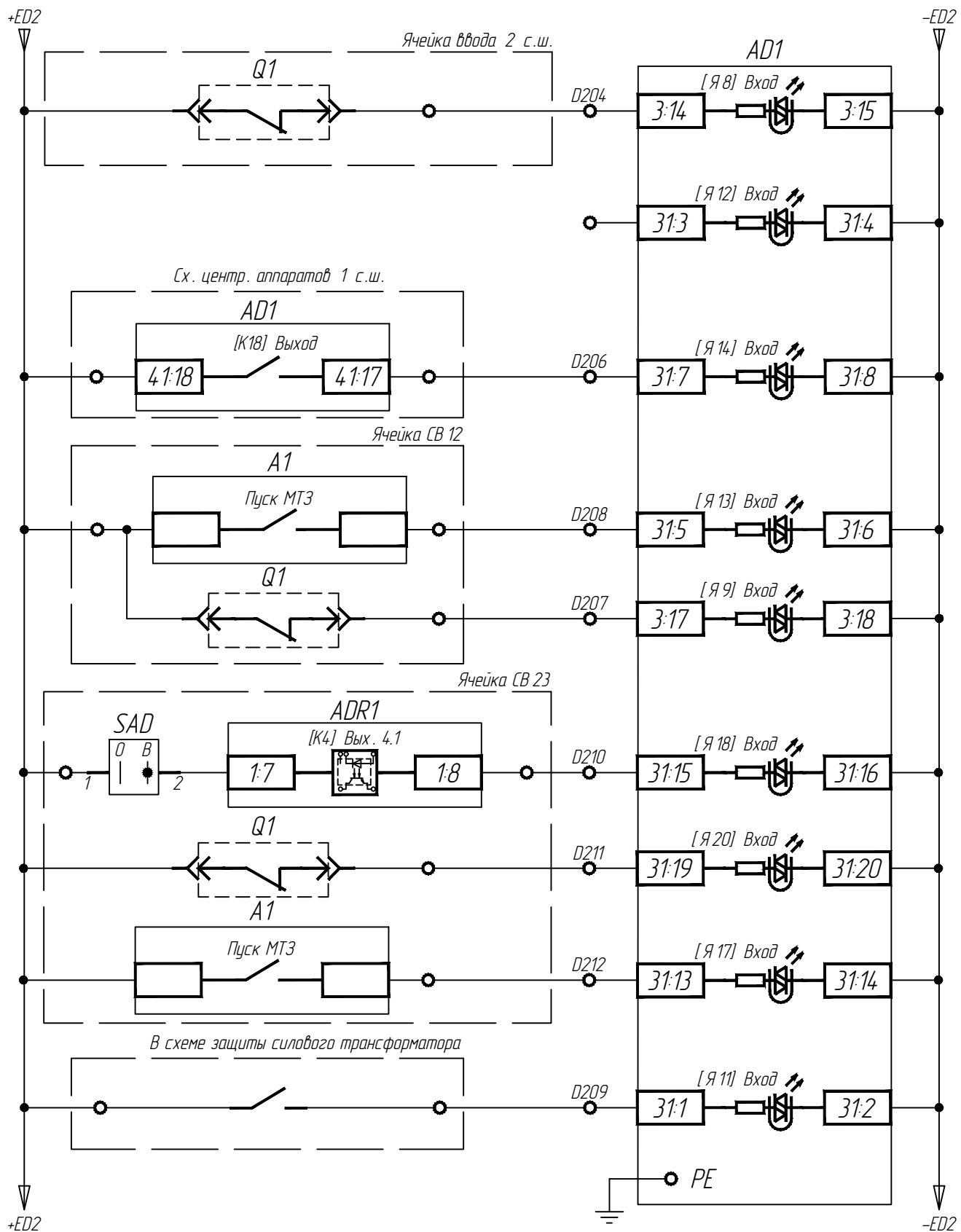
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ТИ-04.2.2-2026.13

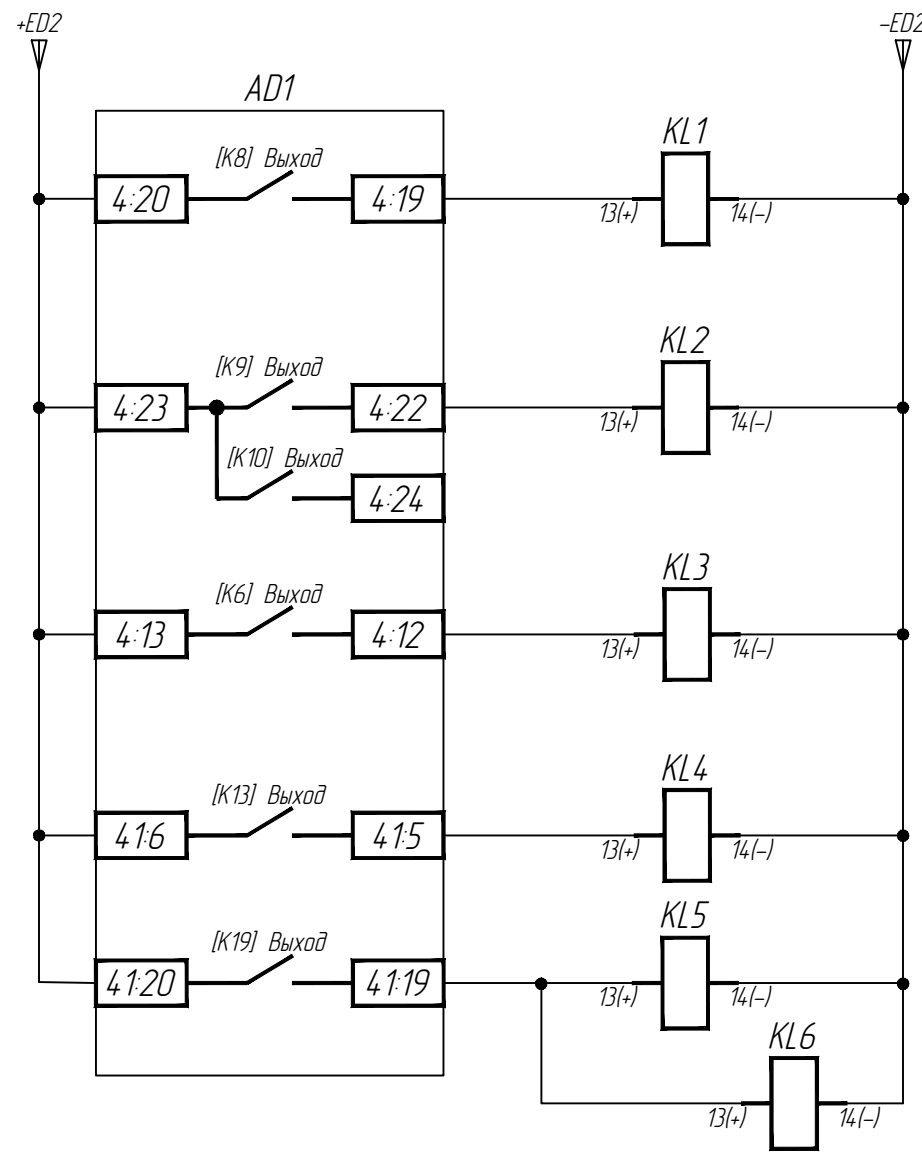
Схема центральных аппаратов ЗДЗ 2 с.ш.

Цепи оперативного тока (продолжение)



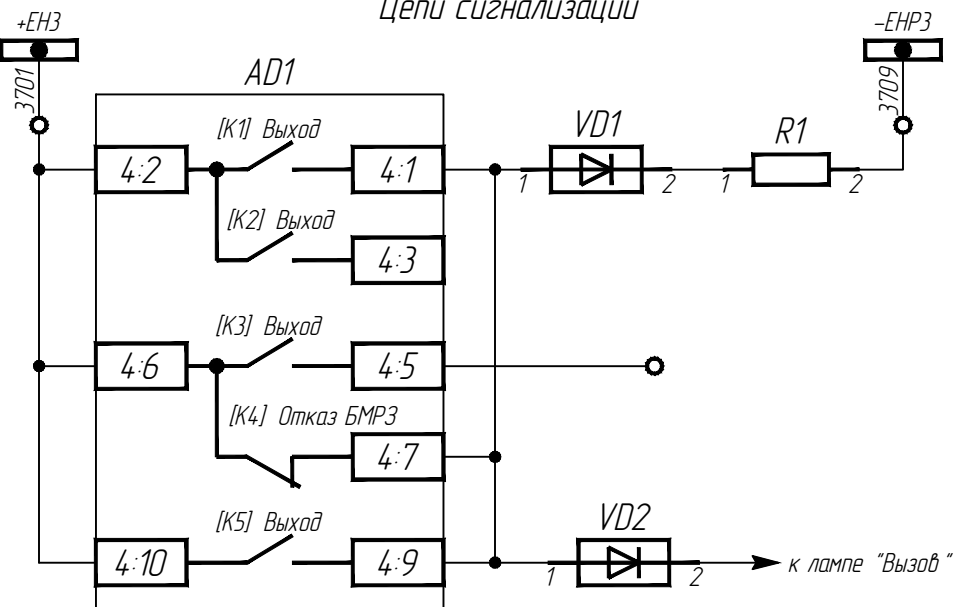
- Положение выключателя ввода 2 с.ш. 6-20 кВ "Отключено"
- Резерв
- Пуск защит ввода 1 с.ш. 6-20 кВ
- Пуск защит секционного выключателя СВ 12 6-20 кВ
- Положение секционного выключателя СВ 12 6-20 кВ "Отключено"
- Сигнал о дуговом замыкании в зоне секционного выключателя СВ 23 6-20 кВ
- Положение секционного выключателя СВ 23 6-20 кВ "Отключено"
- Пуск защит секционного выключателя СВ 23 6-20 кВ
- Пуск защит силового трансформатора
- Заземление микропроцессорного блока БМРЗ

Цепи оперативного тока (окончание)



- Отключение ВВ 2 6-20 кВ при ДзЗ в ячейках:
  1. ОЛ 6-20 кВ;
  2. СВ 12 6-20 кВ;
  3. СВ 23 6-20 кВ;
  4. ВВ 2 6-20 кВ (отсек сборных шин)
- Отключение СВ 12 6-20 кВ при ДзЗ в ячейках:
  1. ОЛ 6-20 кВ;
  2. ВВ 2 6-20 кВ;
  3. СВ 12 6-20 кВ;
  4. СВ 23 6-20 кВ
- Отключение стороны ВН трансформатора при ДзЗ в отсеках ввода / вывода или в / вольт. оборудовании ячейки ВВ 2 6-20 кВ
- Отключение СВ 23 6-20 кВ при ДзЗ в ячейках:
  1. ОЛ 6-20 кВ;
  2. ВВ 2 6-20 кВ;
  3. СВ 12 6-20 кВ;
  4. СВ 23 6-20 кВ
- Отключение ГФ 2 с.ш. при ДзЗ в ячейках:
  1. ОЛ 6-20 кВ;
  2. СВ 12 6-20 кВ;
  3. СВ 23 6-20 кВ;
  4. ВВ 2 6-20 кВ;
  5. ГФ 6-10 кВ

Цепи сигнализации



- Шинки сигнализации
- Неисправность ЗДЗ
- Резерв
- Срабатывание ЗДЗ
- Отказ центрального блока дуговой защиты
- Реле "Вызов"

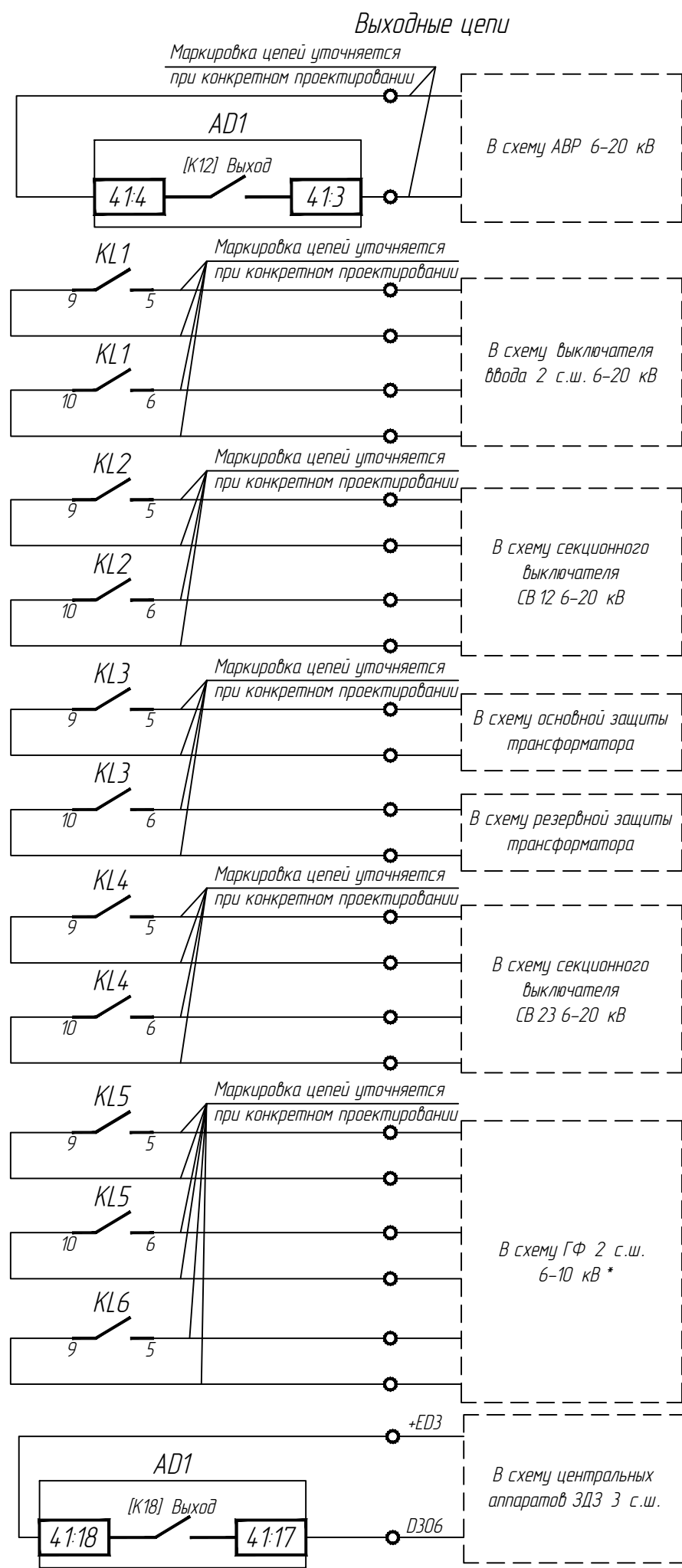
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

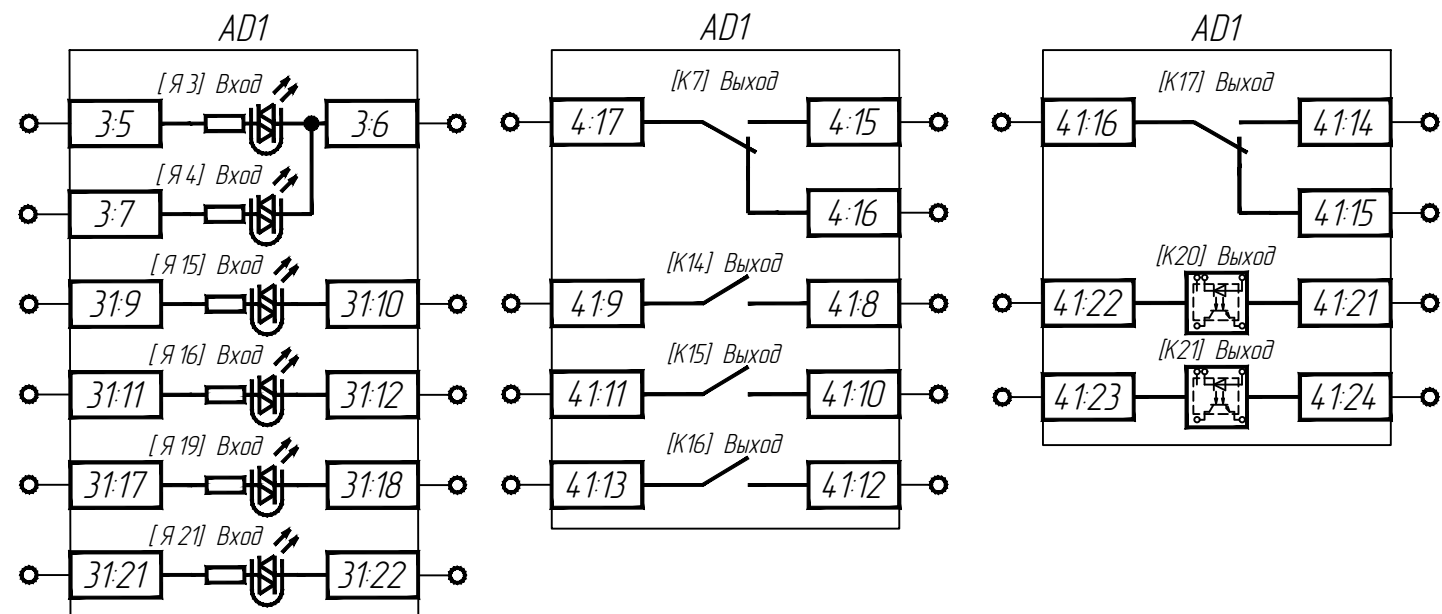
ТИ-04.2.2-2026.13

Схема центральных аппаратов ЭДЗ 2 с.ш.

Резервные входы / выходы микропроцессорного блока БМРЗ-156-Дз3-51



Запрет АВР
Отключение выключателя ввода 2 с.ш. 6-20 кВ через ЭМО
Отключение выключателя ввода 2 с.ш. 6-20 кВ через АУВ (Пуск УРОВ)
Отключение секционного выключателя СВ 12 6-20 кВ через ЭМО
Отключение секционного выключателя СВ 12 6-20 кВ через АУВ (Пуск УРОВ)
Отключение трансформатора через комплекты основной и резервной защиты
Отключение секционного выключателя СВ 23 6-20 кВ через ЭМО
Отключение секционного выключателя СВ 23 6-20 кВ через АУВ (Пуск УРОВ)
Отключение ГФ 2 с.ш. 6-10 кВ через ЭМО
Отключение ГФ 2 с.ш. 6-10 кВ через АУВ
Действие на АГП (только для присоединений с синхронными двигателями)
Пуск ЭДЗ 3 с.ш. по току ввода 2 с.ш. 6-20 кВ



Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
AD1	Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ-156-2-Д-Дз3-51 ДИВГ.648228.126-26	1	
KL1, KL2, KL3, KL4, KL5, KL6,	Реле промежуточное KRM400220LT 4С, 220 В DC; колодка KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMS; модуль MDL-MDL-A/LDD1 MODULE 110/220VDC; скода держатель металлическая CLM/LS	6	"Klemsan"
R1	Резистор постоянный проволочный С5-35В-25 3,9 кОм	1	
VD1, VD2	Клемма пружинная с диодом серии SRD 2,5 D_A	2	"Klemsan"

\* Цепи отключения организованы для одного генерирующего присоединения и аналогичны для других генерирующих присоединений при их наличии на секции шин. При этом количество выходных реле - повторителей сигнала "Реле Откл. ГФ" зависит от числа генерирующих присоединений на секции.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						4

ТИ-04.2.2-2026.13

Схема центральных аппаратов ЗДЗ 2 с.ш.  
 Конфигурирование микропроцессорного блока БМРЗ-156-ДзЗ-51

Конфигурирование свободно назначаемых входов, выходов

Дискретные входы			Дискретные выходы		
Вход	Наименование	Логический сигнал в ПМК	Реле	Наименование	Логический сигнал в ПМК
Я1	[Я1] Вход	ДЗ ввода ВВ	К1	[К1] Выход	Неисправность
Я2	[Я2] Вход	ДЗ ВВ	К2	[К2] Выход	-
Я3	[Я3] Вход	-	К3	[К3] Выход	Авар. сигн.
Я4	[Я4] Вход	-	К5	[К5] Выход	Реле Вызов
Я5	[Я5] Вход	ДЗ СВ	К6	[К6] Выход	Реле Откл. ТР
Я6	[Я6] Вход	ДЗ СДШ	К7	[К7] Выход	-
Я7	[Я7] Вход	ДЗ Ф	К8	[К8] Выход	Реле Откл. ВВ
Я8	[Я8] Вход	РПО ВВ	К9	[К9] Выход	Реле Откл. СВ
Я9	[Я9] Вход	РПО СВ	К10	[К10] Выход	-
Я10	[Я10] Вход	ДЗ ввода СВ	К11	[К11] Выход	Реле Откл. Ф
Я11	[Я11] Вход	Пуск защит ТР	К12	[К12] Выход	Запрет АВР
Я12	[Я12] Вход	-	К13	[К13] Выход	Реле Откл. СВ 2
Я13	[Я13] Вход	Пуск защит СВ	К14	[К14] Выход	-
Я14	[Я14] Вход	Пуск защит СС	К15	[К15] Выход	-
Я15	[Я15] Вход	-	К16	[К16] Выход	-
Я16	[Я16] Вход	-	К17	[К17] Выход	-
Я17	[Я17] Вход	Пуск защит СВ 2	К18	[К18] Выход	Пуск защит ВВ
Я18	[Я18] Вход	ДЗ СВ 2	К19	[К19] Выход	Реле Откл. ГФ
Я19	[Я19] Вход	-	К20	[К20] Выход	-
Я20	[Я20] Вход	РПО СВ 2	К21	[К21] Выход	-
Я21	[Я21] Вход	-			
Я22	[Я22] Вход	Неиспр. РДЗ			

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ТИ-04.2.2-2026.13

Лист

5