



общество с ограниченной ответственностью  
"Межрегиональная Компания Терминал Электрик"

Свидетельство № 407-14042017 выдано Ассоциацией «Саморегулируемая организация  
«Проектные организации Липецкой области» протокол № 180 от 14.04.2017г.

**Филиал ПАО «МРСК Центра» - «Белгородэнерго»**

## **РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Техпереворужение ПС 110/35/10 кВ "Грайворон" с монтажом  
устройств защиты от дуговых замыканий в ячейках КРУ 10 кВ**

**492/2-ЭП**

**Электротехнические решения**

Липецк 2019



общество с ограниченной ответственностью  
"Межрегиональная Компания Терминал Электрик"

Свидетельство № 407-14042017 выдано Ассоциацией «Саморегулируемая организация  
«Проектные организации Липецкой области» протокол № 180 от 14.04.2017г.

**Филиал ПАО «МРСК Центра» - «Белгородэнерго»**

## **РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Техпереворужение ПС 110/35/10 кВ " Грайворон " с монтажом  
устройств защиты от дуговых замыканий в ячейках КРУ 10 кВ**

**492/2-ЭП**

**Электротехнические решения**

Генеральный директор

И.Н. Крутских

Начальник ПКБ

А.В. Таскин

ВЕДОМОСТЬ КОМПЛЕКТОВ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ		
Обозначение	Наименование	Примечание
492/2-ЭП	Электротехнические решения	
492/2-СМ	Сметная документация	

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Прилагаемые документы</u>	
492/2-ЭП.С	Спецификация оборудования и материалов	
492/2-ЭП.ОЛ	Карта заказа комплекта дуговой защиты "ОВОД-Л"	
492/2-ЭП.ВР	Ведомость объемов монтажных работ	
	Техническое задание на проектирование	
	Копия свидетельства СРО	

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_ А.В. Зотов

Инв. №	Подл.	Т. контр.	Проверил	Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	492/2-ЭП Филиал ПАО "МРСК Центра" – "Белгородэнерго"		
										Техперевооружение ПС 110/35/10 кВ "Грайворон" с монтажом устройств защиты от дуговых замыканий в ячейках КРУ 10 кВ		
Инв. №	Подл.	Т. контр.	Проверил	Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия Р		
										Лист 1.1		
Инв. №	Подл.	Т. контр.	Проверил	Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Листов 3		
										Общие данные		

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Обозначение	Наименование	Примечание
1.1 – 1.3	Общие данные	
2	КРУН-10 кВ. Размещение волоконно-оптических датчиков	
3	Логика работы ЗДЗ "ОВОД-Л"	
4	Перечень блоков и сигналов	
5	Выходные цепи	
6	План прокладки кабеля	
7	Кабельный журнал	

Инв. №	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

492/2-ЭП

## Исходные данные

Рабочий проект выполнен на основании следующих исходных данных:

- технического задания на выполнение проектно-изыскательских работ по титулу: "Техническое перевооружение ПС 110/35/10 кВ "Грайворон", ПС 110/35/10 кВ "Томаровка", с монтажом устройств защиты от дуговых замыканий в ячейках КРУ 10 кВ";
- требований "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ) и правил технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации промышленных установок" (ПТЭ и ТБ), а также действующих нормативных документов по проектированию;
- результатов обследования ПС 110/35/10 кВ "Грайворон".

## Общие указания

Данным проектом предусматриваются следующие объемы работ по проведению реконструкции ПС:

- установка в КРУН-10 кВ комплекта защиты от дуговых замыканий на базе комплекса "ОВОД-Л";
- Прокладка кабелей вторичных цепей и цепей питания;

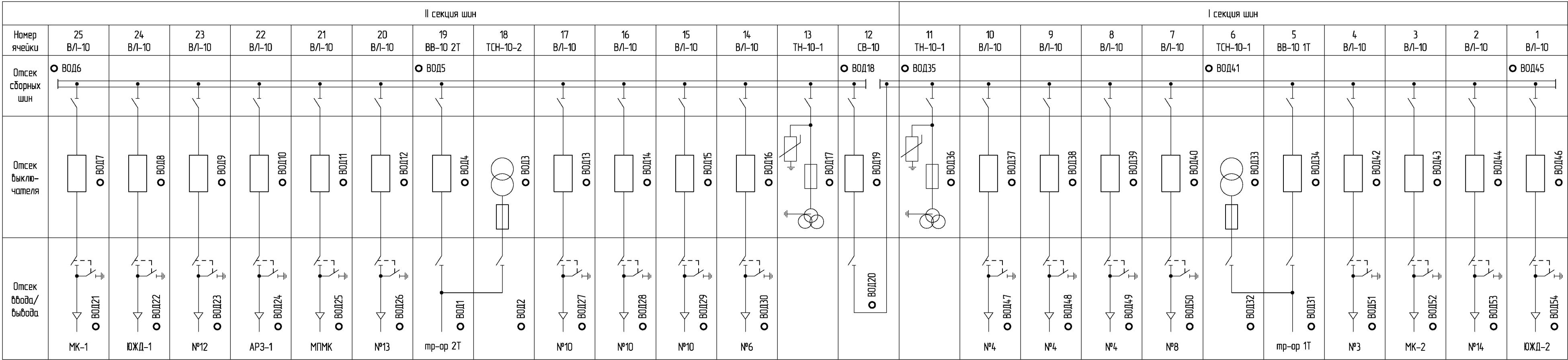
Реконструкция ПС 110/35/10 кВ "Грайворон" ведется в условиях действующей подстанции, вблизи оборудования, находящегося под высоким напряжением и с оформлением наряда-допуска.

Стесненные условия: производство работ осуществляется внутри работающих распределительных подстанций с действующим электрооборудованием или кабельными линиями под напряжением.

В данном проекте предусмотрено оборудование, прошедшее сертификацию и обладающее повышенной функциональной и эксплуатационной надежностью, технологической безопасностью.

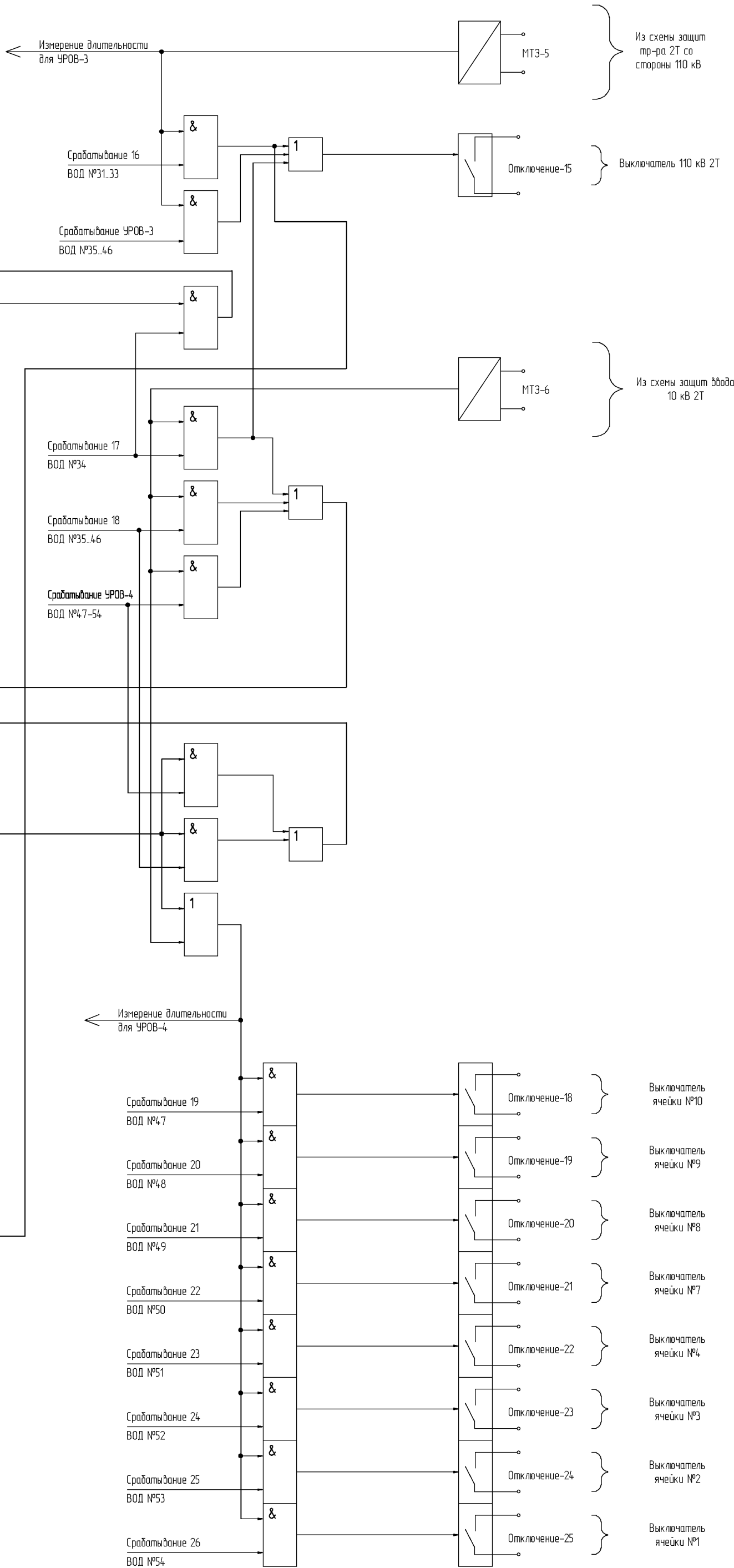
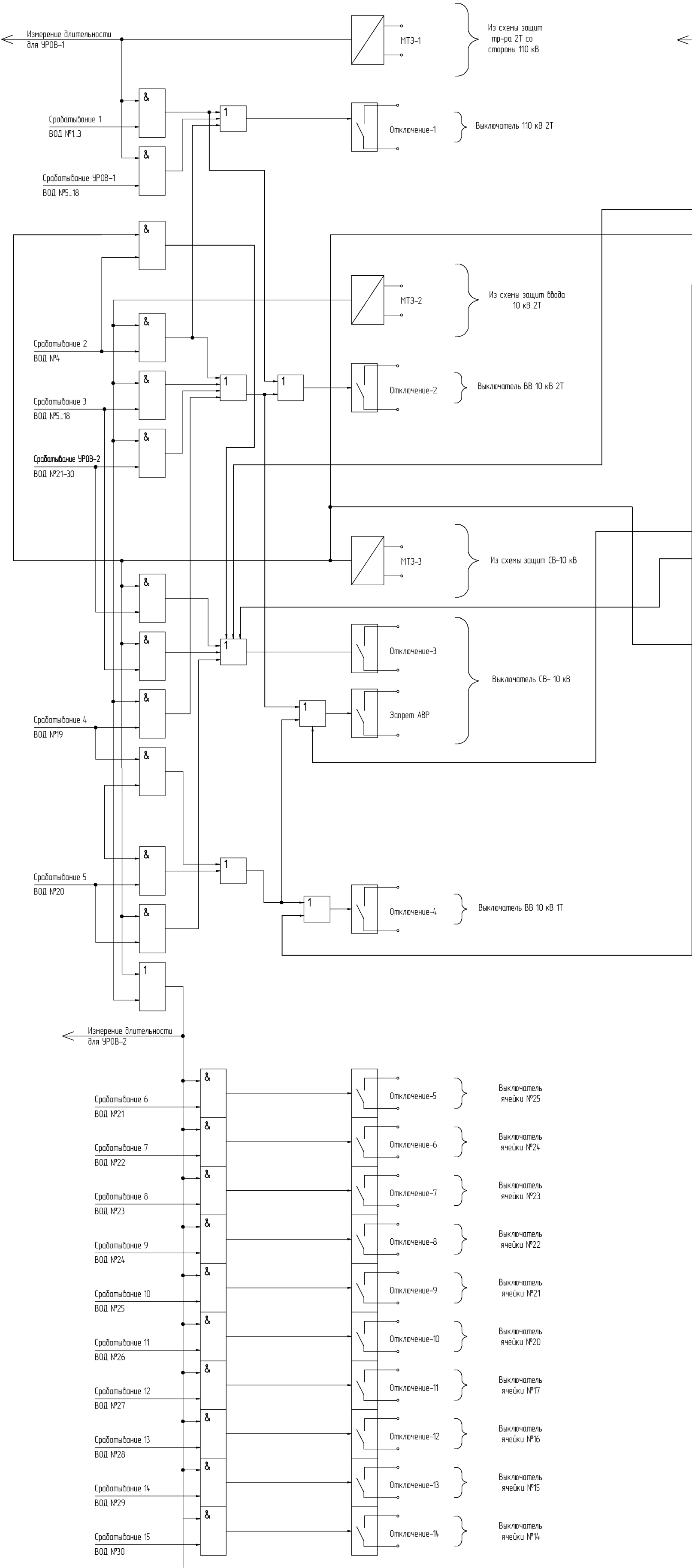
Используемое оборудование надежно в работе на протяжении всего срока службы, так как для его изготовления применяются высококачественные материалы, детали и системы.

Инв. №	подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	492/2-ЭП						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					1.3




Логика работы ЗДЗ IIсш КРУН-10 кВ

Логика работы ЗДЗ Iсш КРУН-10 кВ



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

						492/2-ЭП			
						Филиал ПАО "МРСК Центра" – "Белгородэнерго"			
Изм.	Коллч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.	Бучев					Техперевооружение ПС 110/35/10 кВ "Грайворон" с монтажом устройств защиты от дуговых замыканий в ячейках КРУ 10 кВ	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Таскин						Р	3	
Т. контр.	Таскин								
Н. контр.	Зотов					Логика работы ЗДЗ Овод-Л	 ООО "Межрегиональная Компания Терминал Электрик"		
Утв.	Зотов								

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Номер ячейки	Наименование устанавливаемых блоков	Номер ВВД			Отключение	МТЗ	Запрет АПВ	Запрет АВР
		Отсек ввода/вывода	Отсек выключателя	Отсек сборных шин				
25	БДСТ-135	ВВД21	ВВД7		Отключение выкл. яч. №25			
	БДСТ-4.34			ВВД6				
24	БДСТ-133	ВВД22	ВВД8		Отключение выкл. яч. №24			
23	БДСТ-132	ВВД23	ВВД9		Отключение выкл. яч. №23			
22	БДСТ-131	ВВД24	ВВД10		Отключение выкл. яч. №22			
21	БДСТ-130	ВВД25	ВВД11		Отключение выкл. яч. №21			
20	БДСТ-129	ВВД26	ВВД12		Отключение выкл. яч. №20			
19	БДСТ-128	ВВД1	ВВД4		Отключение выкл. яч. №10			
	БДСТ-4.27			ВВД5				
	БДВх-126				Отключение выкл. 110кВ Т2			
	БДВх-125					МТЗ-1 (ВВ-110кВ Т2)		
					МТЗ-2 (ВВ-10кВ Т2)			
18	БДСТ-3.24	ВВД2	ВВД3					
	БВКН							
	БП							
	БУ							
17	БДСТ-123	ВВД27	ВВД13		Отключение выкл. яч. №17			
16	БДСТ-122	ВВД28	ВВД14		Отключение выкл. яч. №18			
15	БДСТ-121	ВВД29	ВВД15		Отключение выкл. яч. №15			
14	БДСТ-120	ВВД30	ВВД16		Отключение выкл. яч. №14			
13	БДСТ-4.19		ВВД17					
12	БДСТ-118	ВВД20	ВВД19		Отключение выкл. яч. №12			
	БДСТ-4.17			ВВД18			Запрет АВР СВ-10кВ	
	БДВх-116					МТЗ-3 (СВ-10кВ)		
11	БДСТ-3.15		ВВД36	ВВД35				
10	БДСТ-114	ВВД47	ВВД37		Отключение выкл. яч. №10			
9	БДСТ-113	ВВД48	ВВД38		Отключение выкл. яч. №9			
8	БДСТ-112	ВВД49	ВВД39		Отключение выкл. яч. №8			
7	БДСТ-111	ВВД50	ВВД40		Отключение выкл. яч. №7			
6	БДСТ-3.10	ВВД32	ВВД33					
	БДСТ-4.9			ВВД41				
5	БДСТ-18	ВВД31	ВВД34		Отключение выкл. яч. №5			
	БДВх-1.7				Отключение выкл. 110кВ Т1			
	БДВх-16					МТЗ-5 (ВВ-110кВ Т1)		
						МТЗ-6 (ВВ-10кВ Т1)		
4	БДСТ-15	ВВД51	ВВД42		Отключение выкл. яч. №4			
3	БДСТ-14	ВВД52	ВВД43		Отключение выкл. яч. №3			
2	БДСТ-13	ВВД53	ВВД44		Отключение выкл. яч. №2			
1	БДСТ-12	ВВД54	ВВД46		Отключение выкл. яч. №1			
	БДСТ-4.1			ВВД45				

492/2-ЭП

Филиал ПАО "МРСК Центра" – "Белгородэнерго"

Изм.

Коллч.

Лист

№ док

Подп.

Дата

Разраб.

Проверил

Т. контр.

Н. контр.

Утв.

Бучев

Таскин

Таскин

Зотов

Зотов

Техпереворужение ПС 110/35/10 кВ "Грайдорон" с монтажом устройств защиты от дуговых замыканий в ячейках КРУ 10 кВ

Р

4

Перечень блоков и сигналов

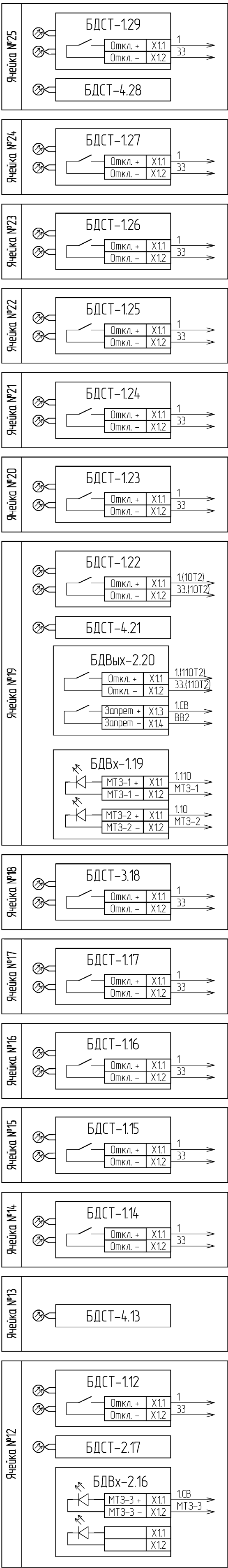
ИМ

ТЭ

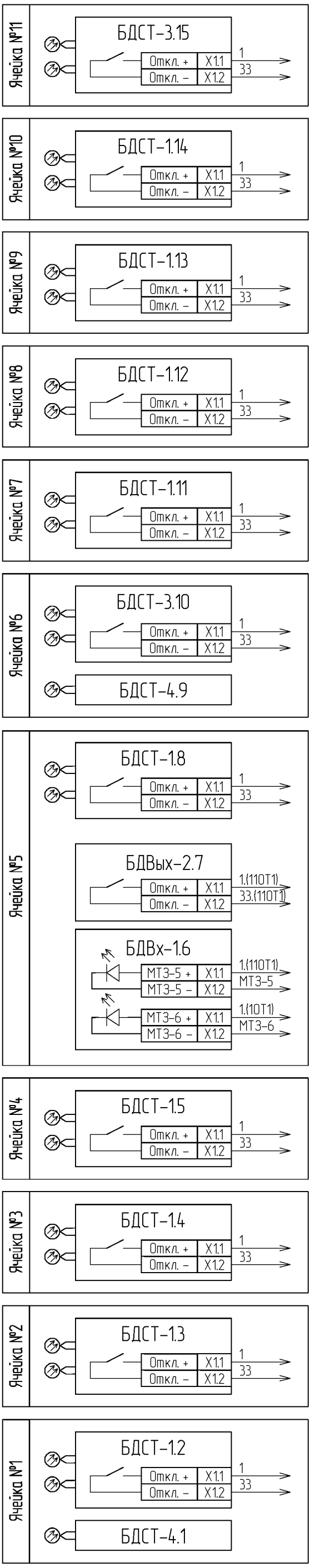
ООО "Межрегиональная Компания "Терминал Электрик"

Формат А2

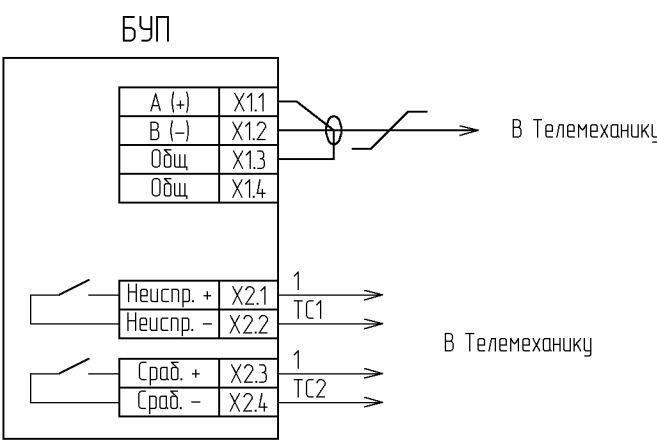
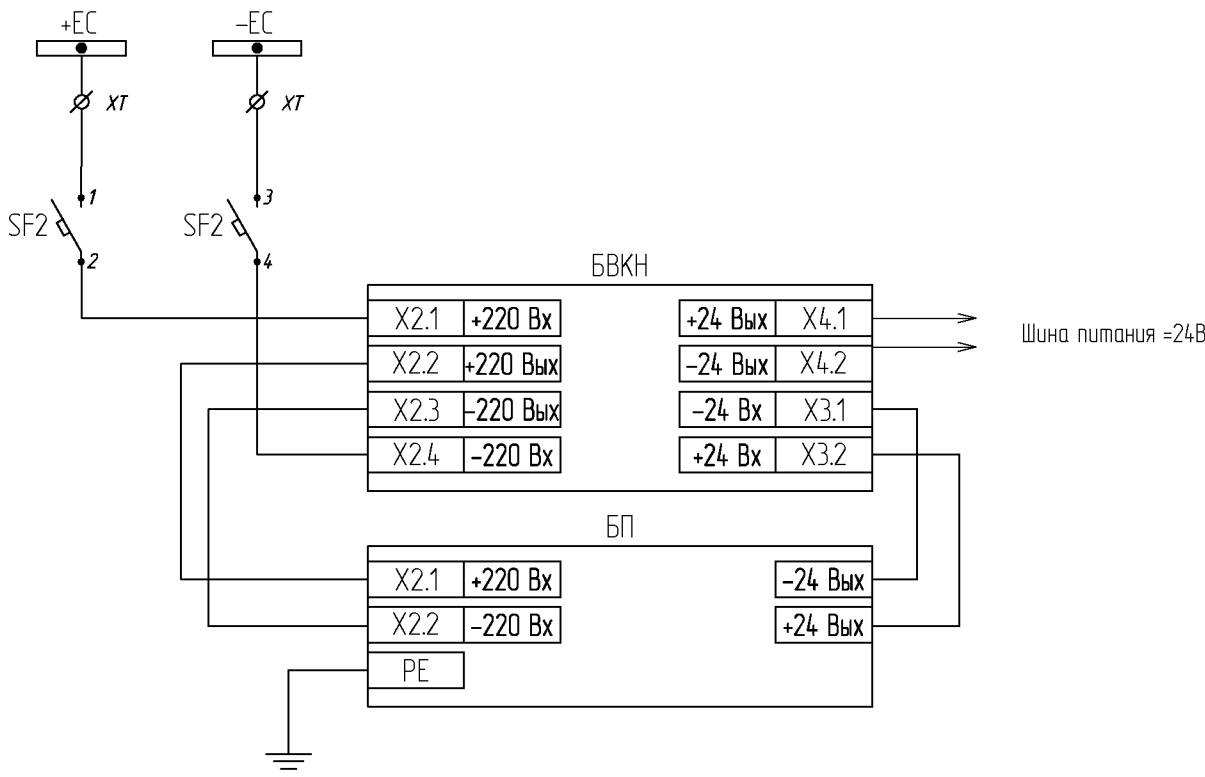




Отключение выключателя ячейки №25
Отключение выключателя ячейки №24
Отключение выключателя ячейки №23
Отключение выключателя ячейки №22
Отключение выключателя ячейки №21
Отключение выключателя ячейки №20
Отключение выключателя ячейки №19
Отключение выключателя ВВ-110кВ Т2
Вход МТЗ-1 ВВ-110кВ Т2
Вход МТЗ-2 ВВ-10кВ Т2
Датчики ТСН-2 10кВ
Отключение выключателя ячейки №17
Отключение выключателя ячейки №16
Отключение выключателя ячейки №15
Отключение выключателя ячейки №14
Датчик ТН-2 10кВ
Отключение выключателя ячейки №12
Запрет АВР СВ-10кВ
Вход МТЗ-3 СВ-10кВ
Резерв

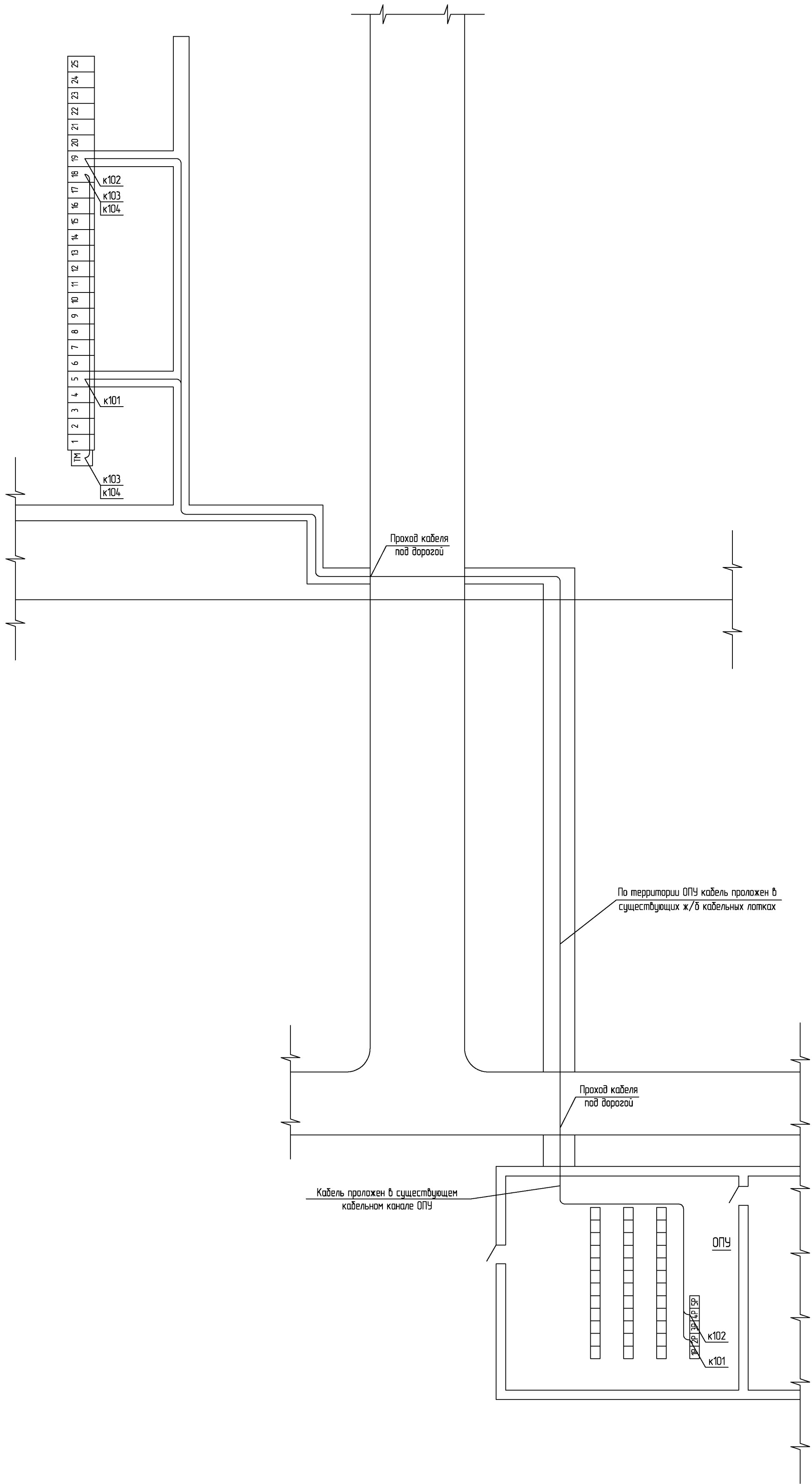


Датчики ТН-1 10кВ
Отключение выключателя ячейки №10
Отключение выключателя ячейки №9
Отключение выключателя ячейки №8
Отключение выключателя ячейки №7
Датчики ТСН-1 10кВ
Отключение выключателя ячейки №5
Отключение выключателя ВВ-110кВ Т1
Вход МТЗ-5 ВВ-110кВ Т1
Вход МТЗ-6 ВВ-10кВ Т1
Отключение выключателя ячейки №4
Отключение выключателя ячейки №3
Отключение выключателя ячейки №2
Отключение выключателя ячейки №1



Позиционное обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
БДСТ-1	Блок детектирования света и тестирование	21	
БДСТ-2	Блок детектирования света и тестирование	1	
БДСТ-3	Блок детектирования света и тестирование	3	
БДСТ-4	Блок детектирования света и тестирование	5	
БДВх-1	Блок дискретных входов	2	
БДВх-2	Блок дискретных выходов	1	
БДВых-2	Блок дискретных выходов	2	
БВКН	Блок выпрямления и контроля напряжения	1	
БУП	Блок управления	1	
БП	Блок питания	1	
ВОД1-58	Волоконно-оптический датчик	54	
SF2	Автоматический выключатель OEZ LTN-UC-4C-2	1	

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




						492/2-ЭП			
						Филиал ПАО "МРСК Центра" – "Белгородэнерго"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.	Бучев					Техпереворужение ПС 110/35/10 кВ "Грайворон" с монтажом устройств защиты от дуговых замыканий в ячейках КРУ 10 кВ	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Таскин						Р	6	
Т. контр.	Таскин								
Н. контр.	Зотов					План прокладки кабеля		ООО "Межрегиональная Компания "Терминал Электрик"	
Умб.	Зотов								


[illegible]

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначения документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Комплект дуговой защиты КРУН-10 кВ типа "ОВОД-Л"	Карта заказа "ОВОД-Л"		ООО НПФ ПРОЭЛ	к-м	1		
		492/2-ЭП.0/1						
2	Автоматический выключатель	LTN-UC-4C-2		OEZ	шт	1		
	Кабельная продукция							
	Кабель контрольный с медными жилами, с поливинилхлоридной изоляцией, без	КВВГЭнг(A)-LS						
	защитного покрова, экранированный, не распространяющий горение, сечением мм²	ГОСТ 1508-78						
3	7x2,5				м	280		
4	Кабель для промышленного интерфейса RS485 групповой прокладки	КИПЭВнг-(A)-LS						
	2x2x0,6				м	30		
	Провод с медной жилой ограниченной гибкости с ПВХ изоляцией, сечением мм²:	ПВ1						
5	1x1,5	ГОСТ 6323-79			м	250		
6	DIN-рейка перфорированная 35x7,5 l=2000мм	OMEGA-3A			шт	7		

						492/2-ЭП.С			
						Филиал ПАО "МРСК Центра" - "Липецкэнерго"			
Изм.	Кол.лч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Техпереоборужение ПС 110/35/10 кВ "Грайворон" с монтажом устройств защиты от дуговых замыканий в ячейках КРУ 10 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Буев						Р	1	2
Проверил	Таскин								
Т. контр.	Таскин								
Н. контр.	Зотов					Спецификация оборудования и материалов		ООО "Межрегиональная Компания Терминал Электрик"	
Утв.	Зотов								

Марка поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1	Установка комплекта дуговой защиты "Обод-Л" в 25 ячейках КРУ-10кВ	к-т	1	
11	Монтаж ВОД (волоконно-оптический датчик)			
111	Прокладка оптического кабеля в ячейках КРУ	м	54	
112	Закрепление линз ВОД в отсеках ячеек	шт.	54	
113	Подключение ВОД к БДСТ	шт.	54	
12	Установка блоков устройства в релейных отсеках ячеек	шт.	38	
13	Подключение электрических цепей системы РЗ и ПА к блокам дискретных входов (БДВх) и выходов (БДВых)	шт.	70	
14	Монтаж соединительного кабеля КИПЭВ 4х2х0,60 системы РЗ и ПА к блокам	шт.	100	
2	Монтаж автоматического выключателя в яч. КРУ	шт.	1	
3	Прокладка кабелей в кабельном канале ОПУ			
31	Подъем крышки кабельного канала	шт.	10	
32	Прокладка кабелей по конструкциям КРУН	м	60	
33	Закрытие кабельного канала крышкой	шт.	10	
4	Прокладка кабелей в ж/б закрытых кабельных лотках			
4.1	Подъем ж/б плиты с кабельного лотка	шт.	200	
4.2	Прокладка кабелей в ж/б кабельном лотке	м	250	
4.3	Закрытие ж/б кабельного лотка ж/б плитой	шт.	200	

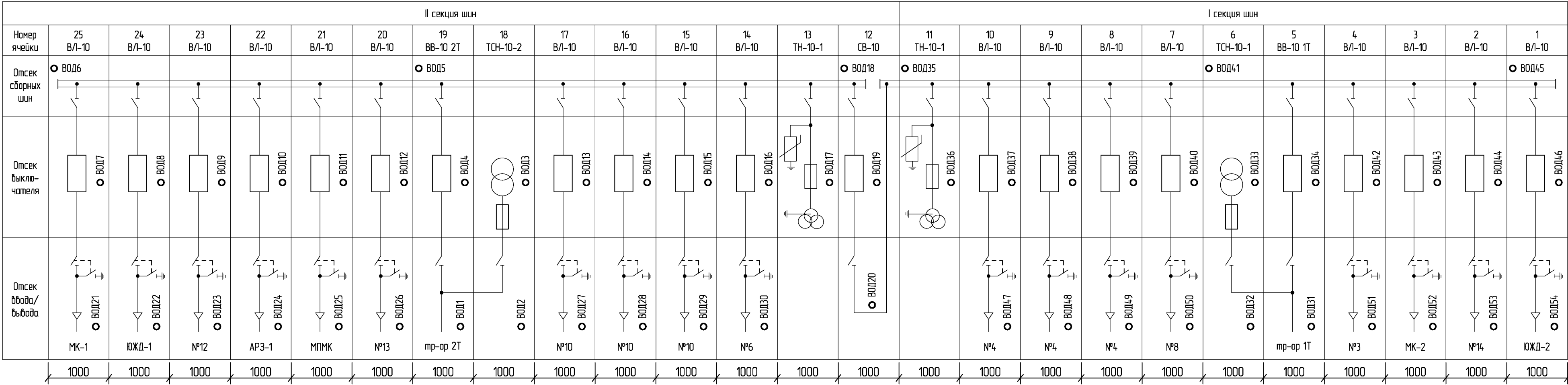
492/2-ЭП.ВР					
Филиал ПАО "МРСК Центра" – "Белгородэнерго"					
Изм	Кол.Лч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Будев				
Проверил	Таскин				
Т. контроль	Таскин				
Н. контроль	Зотов				
Утвердил	Зотов				
Техпереворужение ПС 110/35/10кВ "Трайдарон" с монтажом устройств защиты от дуговых замыканий в ячейках КРУ-10кВ				Стадия	Лист
				Р	
Ведомость объемов работ				 ООО "Межрегиональная Компания Терминал Электрик"	

Согласовано

Взвм. инб. N

Подп. и дата

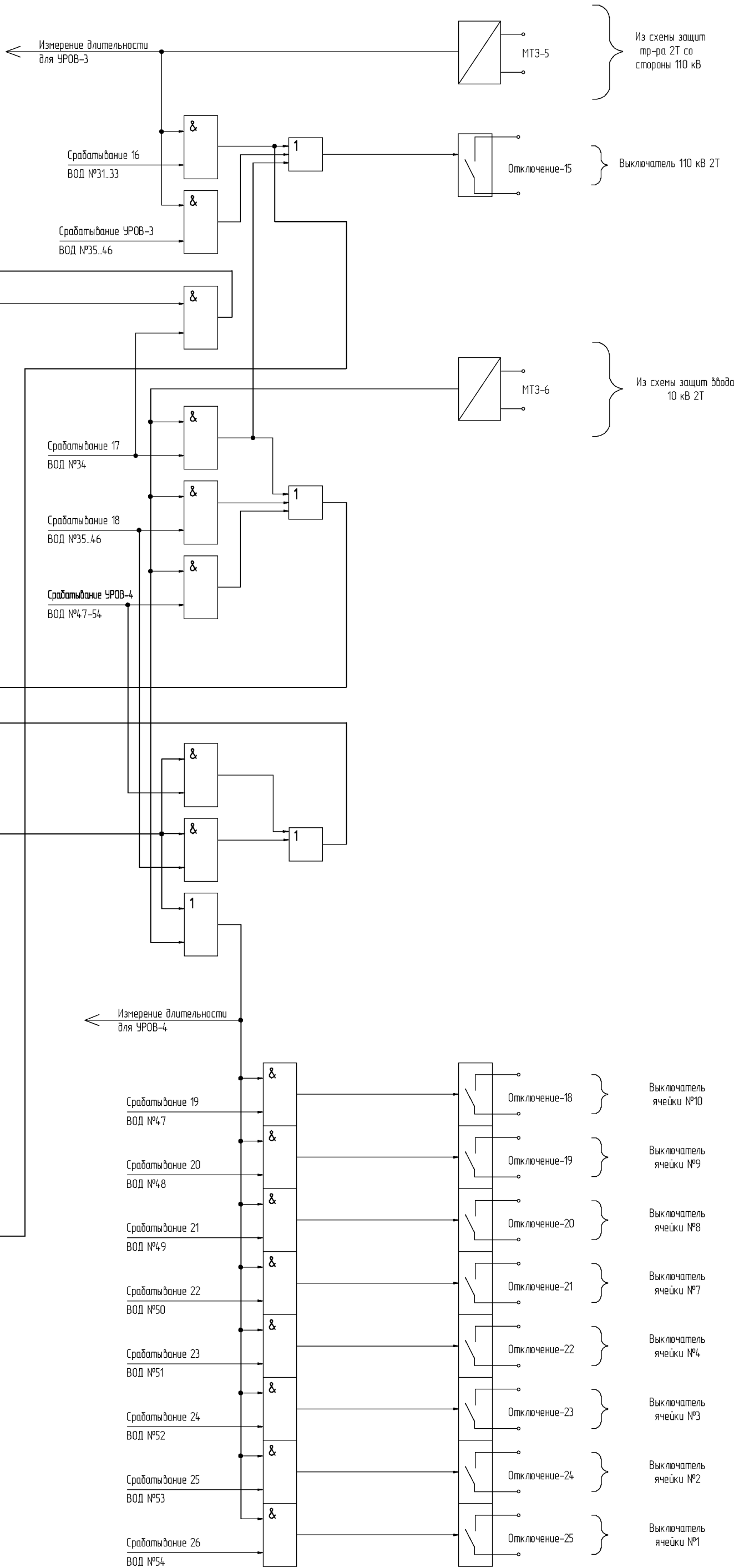
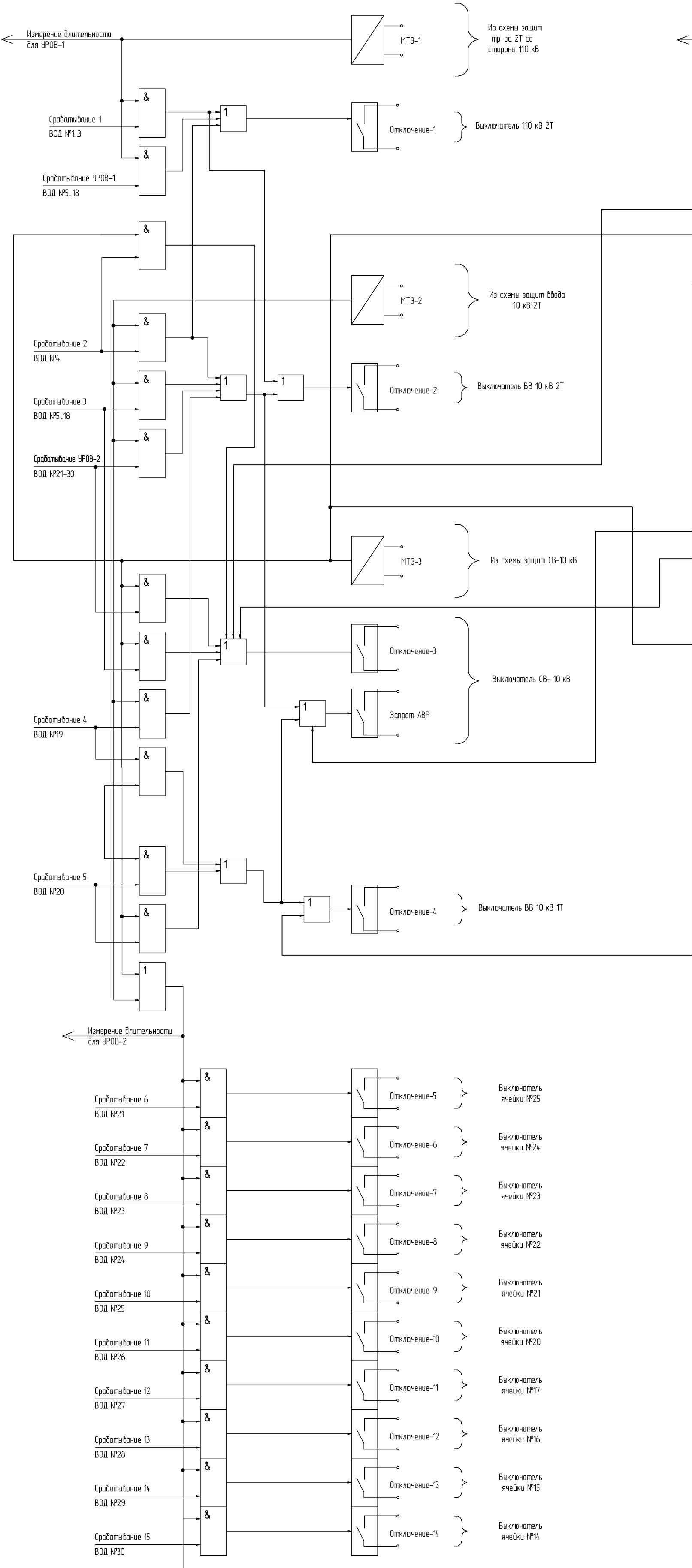
Инб. N подл.




						492/2-ЭП.01			
						Филиал ПАО "МРСК Центра" – "Белгородэнерго"			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Техперевооружение ПС 110/35/10 кВ "Грайворон" с монтажом устройств защиты от дуговых замыканий в ячейках КРУ 10 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Бучев					Р	1	
Проверил		Таскин							
Т. контр.		Таскин				КРУН-10 кВ. Размещение волоконно-оптических датчиков	<div></div> <div>ООО "Межрегиональная Компания Терминал Электрик"</div>		
Н. контр.		Зотов							
Утв.		Зотов							

Логика работы ЗДЗ IIсш КРУН-10 кВ

Логика работы ЗДЗ Iсш КРУН-10 кВ

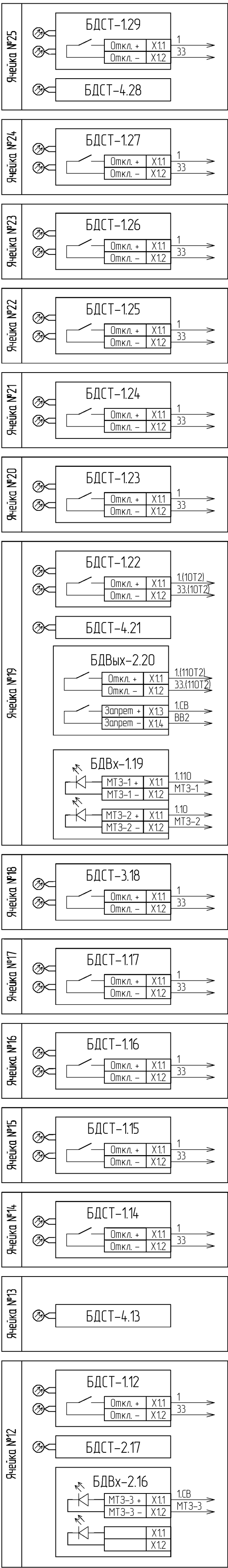


Инв. №	подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

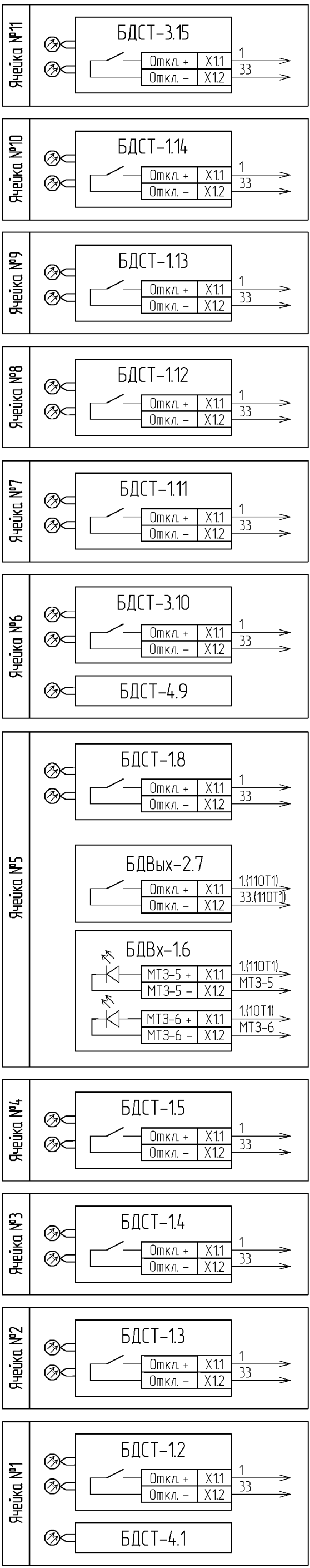
						492/2-ЭП.01			
						Филиал ПАО "МРСК Центра" – "Белгородэнерго"			
Изм.	Коллч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Техперевооружение ПС 110/35/10 кВ "Грайворон" с монтажом устройств защиты от дуговых замыканий в ячейках КРУ 10 кВ	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Бучев						Р	2	
Проверил	Таскин								
Т. контр.	Таскин								
Н. контр.	Зотов					Логика работы ЗДЗ Овод-Л	 ООО "Межрегиональная Компания Терминал Электрик"		
Утв.	Зотов								



Номер ячейки	Наименование устанавливаемых блоков	Номер ВВД			Отключение	МТЗ	Запрет АПВ	Запрет АВР
		Отсек ввода/вывода	Отсек выключателя	Отсек сборных шин				
25	БДСТ-135	ВВД21	ВВД7		Отключение выкл. яч. №25			
	БДСТ-4.34			ВВД6				
24	БДСТ-133	ВВД22	ВВД8		Отключение выкл. яч. №24			
23	БДСТ-132	ВВД23	ВВД9		Отключение выкл. яч. №23			
22	БДСТ-131	ВВД24	ВВД10		Отключение выкл. яч. №22			
21	БДСТ-130	ВВД25	ВВД11		Отключение выкл. яч. №21			
20	БДСТ-129	ВВД26	ВВД12		Отключение выкл. яч. №20			
19	БДСТ-128	ВВД1	ВВД4		Отключение выкл. яч. №10			
	БДСТ-4.27			ВВД5				
	БДВых-126				Отключение выкл. 110кВ Т2			
	БДВх-125					МТЗ-1 (ВВ-110кВ Т2)		
					МТЗ-2 (ВВ-10кВ Т2)			
18	БДСТ-3.24	ВВД2	ВВД3					
	БВКН							
	БП							
	БУ							
17	БДСТ-123	ВВД27	ВВД13		Отключение выкл. яч. №17			
16	БДСТ-122	ВВД28	ВВД14		Отключение выкл. яч. №18			
15	БДСТ-121	ВВД29	ВВД15		Отключение выкл. яч. №15			
14	БДСТ-120	ВВД30	ВВД16		Отключение выкл. яч. №14			
13	БДСТ-4.19		ВВД17					
12	БДСТ-118	ВВД20	ВВД19		Отключение выкл. яч. №12			
	БДСТ-4.17			ВВД18			Запрет АВР СВ-10кВ	
	БДВх-116					МТЗ-3 (СВ-10кВ)		
11	БДСТ-3.15		ВВД36	ВВД35				
10	БДСТ-114	ВВД47	ВВД37		Отключение выкл. яч. №10			
9	БДСТ-113	ВВД48	ВВД38		Отключение выкл. яч. №9			
8	БДСТ-112	ВВД49	ВВД39		Отключение выкл. яч. №8			
7	БДСТ-111	ВВД50	ВВД40		Отключение выкл. яч. №7			
6	БДСТ-3.10	ВВД32	ВВД33					
	БДСТ-4.9			ВВД41				
5	БДСТ-18	ВВД31	ВВД34		Отключение выкл. яч. №5			
	БДВых-1.7				Отключение выкл. 110кВ Т1			
	БДВх-16					МТЗ-5 (ВВ-110кВ Т1)		
						МТЗ-6 (ВВ-10кВ Т1)		
4	БДСТ-15	ВВД51	ВВД42		Отключение выкл. яч. №4			
3	БДСТ-14	ВВД52	ВВД43		Отключение выкл. яч. №3			
2	БДСТ-13	ВВД53	ВВД44		Отключение выкл. яч. №2			
1	БДСТ-12	ВВД54	ВВД46		Отключение выкл. яч. №1			
	БДСТ-4.1			ВВД45				



Отключение выключателя ячейки №25
Отключение выключателя ячейки №24
Отключение выключателя ячейки №23
Отключение выключателя ячейки №22
Отключение выключателя ячейки №21
Отключение выключателя ячейки №20
Отключение выключателя ячейки №19
Отключение выключателя ВВ-110кВ Т2
Вход МТЗ-1 ВВ-110кВ Т2
Вход МТЗ-2 ВВ-10кВ Т2
Датчики ТСН-2 10кВ
Отключение выключателя ячейки №17
Отключение выключателя ячейки №16
Отключение выключателя ячейки №15
Отключение выключателя ячейки №14
Датчик ТН-2 10кВ
Отключение выключателя ячейки №12
Запрет АВР СВ-10кВ
Вход МТЗ-3 СВ-10кВ
Резерв



Датчики ТН-1 10кВ
Отключение выключателя ячейки №10
Отключение выключателя ячейки №9
Отключение выключателя ячейки №8
Отключение выключателя ячейки №7
Датчики ТСН-1 10кВ
Отключение выключателя ячейки №5
Отключение выключателя ВВ-110кВ Т1
Вход МТЗ-5 ВВ-110кВ Т1
Вход МТЗ-6 ВВ-10кВ Т1
Отключение выключателя ячейки №4
Отключение выключателя ячейки №3
Отключение выключателя ячейки №2
Отключение выключателя ячейки №1