

Общество с ограниченной ответственностью  
ГК "РусПромСтрой"

## **Проектная документация**

**Реконструкция АВР 35, 10, 0,23кВ  
ПС Новосиль 110/35/10кВ**

Пояснительная записка и основные чертежи

**Заказчик:**

ОАО «МРСК Центра» — «Орелэнерго»

Шифр: 62/14-АВР

Главный инженер проекта:

Хлыстов С.А.

Генеральный директор:

Шаповалов Е.О.

Орел 2014

# Ведомость

№	Наименование	Лист	Примечание
1	Пояснительная записка	1	
2	Схема однолинейная ПС Новосиль 110/35/10кВ	9	
3	Схема подключения РС80-АВРМ к аппаратам 10кВ ПС Новосиль 110/35/10кВ	10	
4	Схема подключения РС80-АВРМ к аппаратам 35кВ ПС Новосиль 110/35/10кВ	11	
5	Клеммный ряд ПС Новосиль 110/35/10кВ	12	
6	Схема подключения АВР к сети 0,23кВ ПС Новосиль 110/35/10кВ	13	
7	Перечень элементов АВР-10кВ, АВР-35кВ, АВР-0,23кВ ПС Новосиль 110/35/10кВ	14	
8	Кабельный журнал	15-17	

Согласовано			

Взам. инв. №	

Подп. и дата	

Инв. № подл.	Разработал	Хлыстов		
	Проверил	Шаповалов		
	Т. контр.			
	Н. контр.			
	Утвердил	Шаповалов		

						Реконструкция АВР 35, 10, 0,23кВ ПС Новосиль 110/35/10кВ.		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Ведомость						Стадия	Лист	Листов
						П.Д.	1	8
						ООО «ГК «РусПромСтрой»		

## Содержание:

Введение.....	3
1 Общие положения,,,,,,,,,,,,,	3
1.1 Основание для разработки проекта.....	3
1.2 Исходные данные для проектирования.....	3
2 Электротехнические решения .....	3
3 Релейная защита и автоматика.....	4
3.1 Организация АВР на стороне 35кВ.....	5
3.2 Организация АВР на стороне 10кВ.....	5
3.3 Организация АВР на стороне 0.23кВ.....	5
4 Охрана труда и техника безопасности.....	6
5 Основные нормативно-технические документы (НТД), определяющие требования к проекту.....	6
Приложения.....	8

Инв. № подл.	<div> <div>Подп. и дата</div> <div>Взам. инв. №</div> </div>					<div>62/14-АВР</div>	Лист
							2
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

# Введение

Разработанная проектная документация выполнена на основании технического задания, указаний и требований заказчика и в соответствии с рекомендациями и требованиями основных нормативно-технических документов.

## 1 Общие положения

## 1.1 Основание для разработки проекта

Рабочий проект «Реконструкция устройств АВР на ПС филиала ОАО «МРСК Центра-«Орелэнерго» выполнен на основании Технического Задания от 2013г на проектирование реконструкции устройств АВР на ПС 110-35кВ.

Основание для проектирования: инвестиционная программа ОАО «МРСК Центра» -«Орелэнерго» на 2013-2017гг.

Заказчик рабочего проекта: ОАО «Орелэнерго» .

Заказчик реконструкции: ОАО «МРСК Центра» -«Орелэнерго».

## 1.2 Исходные данные для проектирования

ОАО «Орелэнерго» предоставлены следующие материалы:

- Однолинейная схемы подстанции ПС Новосиль 110/35/10кВ, подлежащей реконструкции в части АВР, согласно графику восстановления АВР на 2014-2017гг.
- Монтажные, полные схемы существующих элементов на подстанцию, подлежащую реконструкции в части АВР, согласно графику восстановления АВР на 2014-2017гг.

## 2 Электротехнические решения

Реконструкция АВР предусматривает:

- демонтаж существующего устаревшего оборудования АВР и замену его на микропроцессорные устройства АВР на стороне 35, 10 кВ;
- замена или установка устройств АВР оперативных цепей 0,23кВ в цепях собственных нужд ПС.

[illegible]

- подключение вновь устанавливаемого оборудования к существующим оперативным цепям подстанции.
- при необходимости, замена оборудования и усиление существующей электрической сети с вводом в эксплуатацию новых трансформаторов собственных нужд, трансформаторов напряжения и других электрических установок, необходимых для нормальной работы АВР.
- выполнение рабочего заземления микропроцессорных устройств путем присоединения их схемных точек заземления к панели (шкафу) медным проводом не менее 4 мм.кв.

### 3 Релейная защита и автоматика

Организация АВР проектируется в соответствии с ПУЭ, действующими указаниями и требованиями заказчика.

Реконструкция АВР 10 и 35кВ выполнена с применением микропроцессорных устройств автоматического включения резервного источника питания РС80-АВРМ. Микропроцессорные устройства автоматического ввода резерва АВР (включения резервного питания) РС80-АВРМ, производства компании «РЗА СИСТЕМЗ», предназначены для использования в схемах АВР и релейной защиты и электроавтоматики понижающих подстанций и распределительных пунктов для выполнения автоматического включения резервного источника питания по сторонам 0,4-35 кВ.

Устройство АВР РС80-АВРМ компактно и доступно по цене, не требует дополнительного источника питания. Питание элементов схемы осуществляется от контролируемого входного напряжения.

Функции устройства:

Устройство обеспечивает в режиме АВР с самовозвратом или без самовозврата:

- контроль напряжения до вводов 10, 35 кВ;
- пуск АВР шин по снижению напряжения с контролем наличия напряжения на соседней секции;
- контроль наличия напряжения на резервном источнике питания для АВР;
- светодиодную индикацию положения вводов и секционного выключателя, а также наличия напряжения до вводов и на секциях;
- задание установок напряжения и выдержки времени отдельно для каждого из двух вводов;

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №					
	<p>- контроль напряжения до вводов 10, 35 кВ;</p> <p>- пуск АВР шин по снижению напряжения с контролем наличия напряжения на соседней секции;</p> <p>- контроль наличия напряжения на резервном источнике питания для АВР;</p> <p>- светодиодную индикацию положения вводов и секционного выключателя, а также наличия напряжения до вводов и на секциях;</p> <p>- задание установок напряжения и выдержки времени отдельно для каждого из двух вводов;</p>										

						62/14-АВР	Лист
							4
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- возможность независимого вывода АВР и самовосстановления после АВР;
- возможность блокировки АВР внешним сигналом по дискретному входу.

Все характеристики срабатывания устройства по времени – независимые.

Разработанные в проекте схемы соответствуют требованиям заказчика по сбору и передаче информации управления коммутационными устройствами и устройствами РЗА, отображению текущих и аварийных параметров.

### 3.1 Организация АВР на стороне 35кВ.

Для организации АВР на стороне 35кВ используется устройство РС80-АВРМ-21. Установка устройства АВР РС80-АВРМ-21 предполагается в существующем релейном шкафу секционного выключателя 35кВ. Питание элементов схемы осуществляется от контролируемого входного напряжения. Устройство подключено к цепям ТСН-1, ТСН-2 через автоматические выключатели, обеспечивающие защиту цепи управления. Для блокировки АВР применяется кулачковый переключатель ПК16-12. Для сигнализации работы схемы АВР предусмотрены указательные реле, катушки которых включены в выходные цепи электромагнитов отключения/включения, а контакты - в цепи аварийно-предупредительной сигнализации. Заземление устройства производится с помощью клеммы заземления, которая находится на правой торцевой поверхности корпуса.

### 3.2 Организация АВР на стороне 10кВ.

Для организации АВР на стороне 10кВ используется устройство РС80-АВРМ-21. Установка устройства АВР РС80-АВРМ-21 предполагается в существующем релейном шкафу секционного разъединителя 10кВ. Питание элементов схемы осуществляется от контролируемого входного напряжения. Устройство подключено к цепям ТСН-1, ТСН-2 через автоматические выключатели, обеспечивающие защиту цепи управления. Для блокировки АВР применяется кулачковый переключатель ПК16-12. Для сигнализации работы схемы АВР предусмотрены указательные реле, катушки которых включены в выходные цепи электромагнитов отключения/включения, а контакты - в цепи аварийно-предупредительной сигнализации. Заземление устройства производится с помощью клеммы заземления, которая находится на правой торцевой поверхности корпуса.

### 3.3 Организация АВР на стороне 0,23кВ.

На стороне 0,23кВ предполагается устройство АВР существующих оперативных цепей, которое осуществляется с помощью электромагнитного контактора компании ABB LC1E1201M5 с дополнительной контактной

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							62/14-АВР		Лист
											5
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

приставкой LAEN 22. Для защиты цепи управления на каждый ввод устанавливается автоматический выключатель. Такая схема обеспечивает простоту и надежность устройства АВР оперативных цепей. Элементы АВР устанавливаются в существующем шкафу ТСН-2

#### 4 Охрана труда и техника безопасности

Условия охраны труда и техники безопасности при реконструкции и эксплуатации подстанции обеспечиваются принятием всех проектных решений в соответствии с ПУЭ, СНиП 12-03-2001 «Техника безопасности в строительстве», «Правилами техники безопасности при производстве строительно-монтажных работ» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

Для обеспечения безопасности проведения работ по ремонту и техническому обслуживанию подстанции предусматривается:

- ограждение токоведущих частей в соответствии с ПУЭ;
- необходимые изоляционные расстояния между токоведущими частями и отдельными присоединениями;
- проходы и заезды;
- электрические и механические блокировки, исключающие ошибочные действия персонала при выполнении оперативных переключений;
- защитное заземляющее устройство;
- дистанционное управление выключателями 35 кВ;
- система контроля и автоматики режимов работы;
- защита от коротких замыканий и перенапряжений;
- рабочее и аварийное освещение.

#### 5 Основные нормативно-технические документы (НТД), определяющие требования к проекту

– постановление правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

– «Техническая политика ОАО «МРСК Центра» в распределительном электросетевом комплексе» утвержденная приказом ОАО «МРСК Центра» от 16.08.2010 г. № 227-ЦА;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							62/14-ABP		Лист
											6
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

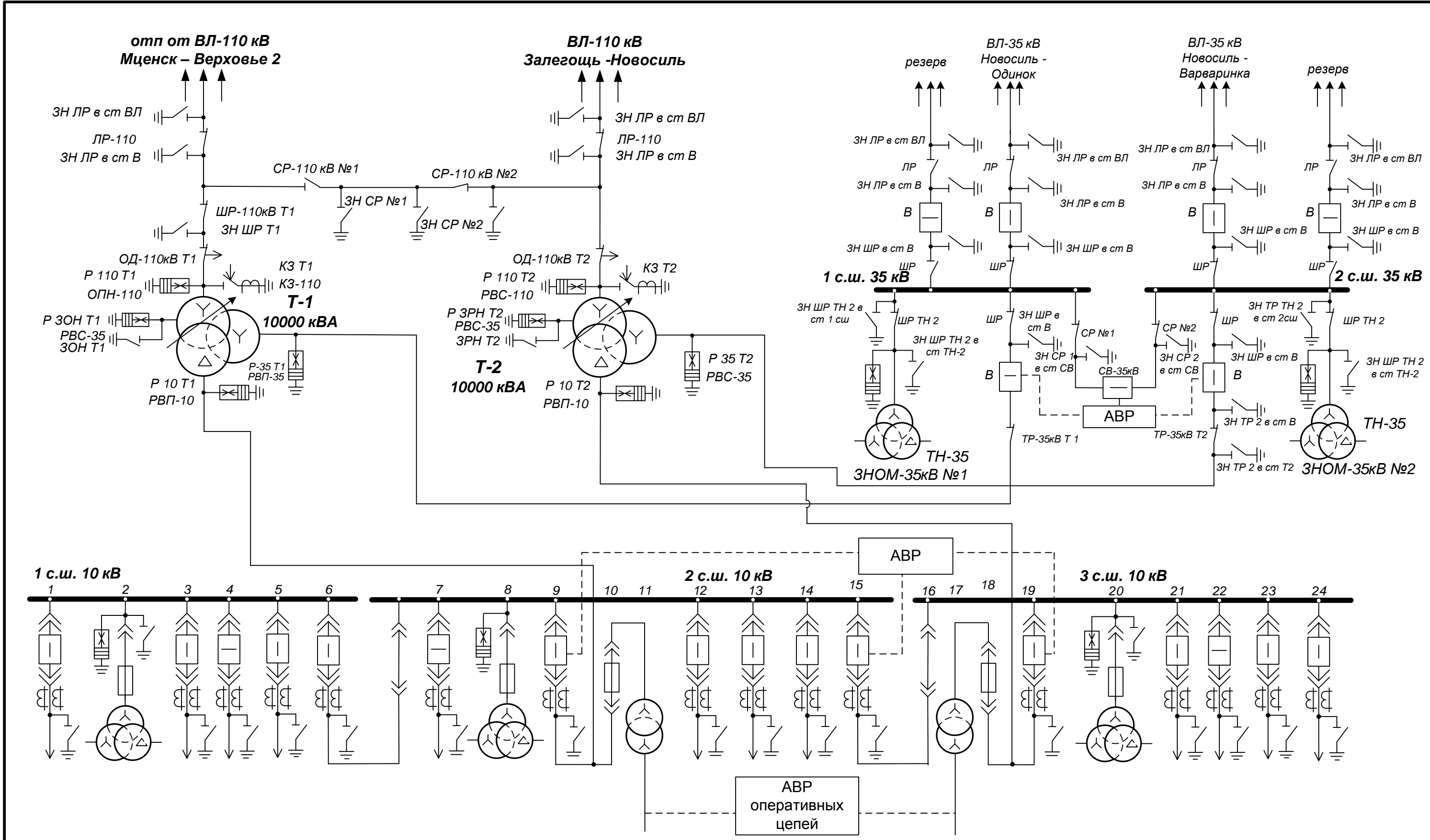
- приказ ОАО «МРСК Центра» от 16.08.2010 г. № 227-ЦА об утверждении «Технической политики ОАО «МРСК Центра» в распределительном электросетевом комплексе»;
- типовые требования к корпоративному стилю оформления объектов и техники производственного назначения, принадлежащих ОАО «МРСК Центра», утвержденные приказом ОАО «МРСК Центра» от 18.01.08 г. № 15;
- «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ. СО 153-34.20.122-2006»;
- «Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем. РД 34.35.310-97»;
- методические указания по устойчивости энергосистем, утвержденные Приказом Министерства энергетики РФ № 277 от 30.06.2003;
- «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденным Постановлением Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 г., и иными действующими нормативно-техническими документами;
- «Общие требования к системам противоаварийной и режимной автоматики, релейной защиты и автоматики, телеметрической информации, технологической связи в ЕЭС России», утвержденные Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» № 57 от 11.02.2008 г.;
- ПУЭ (действующее издание);
- ПТЭ (действующее издание);
- «Методические указания по защите распределительных сетей напряжением 0,4-10 кВ»;
- ГОСТ 15150, ГОСТ 15543, ГОСТ 687, ГОСТ 14192, ГОСТ 23216 и ГОСТ 15150-69;
- ГОСТ 27514-87, РД 153-34.0-20.527-98;
- ГОСТ 13109-67 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;
- «Инструкция по проектированию электроснабжения промышленных предприятий» (СН 174-75).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							62/14-АВР	Лист
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

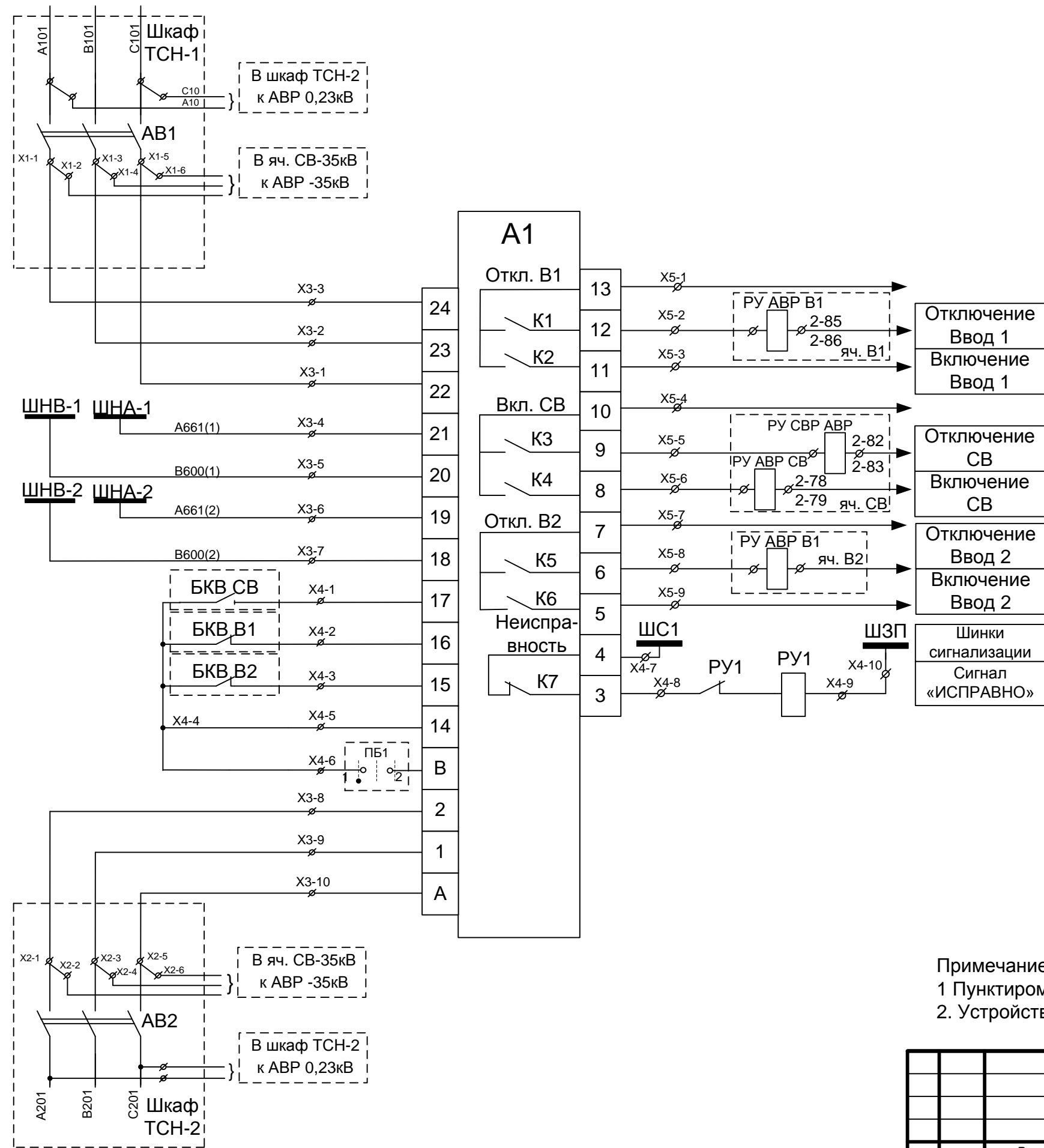
## Приложения

Техническое задание от 2013г на проектирование реконструкции устройств АВР на ПС 110-35кВ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	62/14-АВР	Лист	
							8	

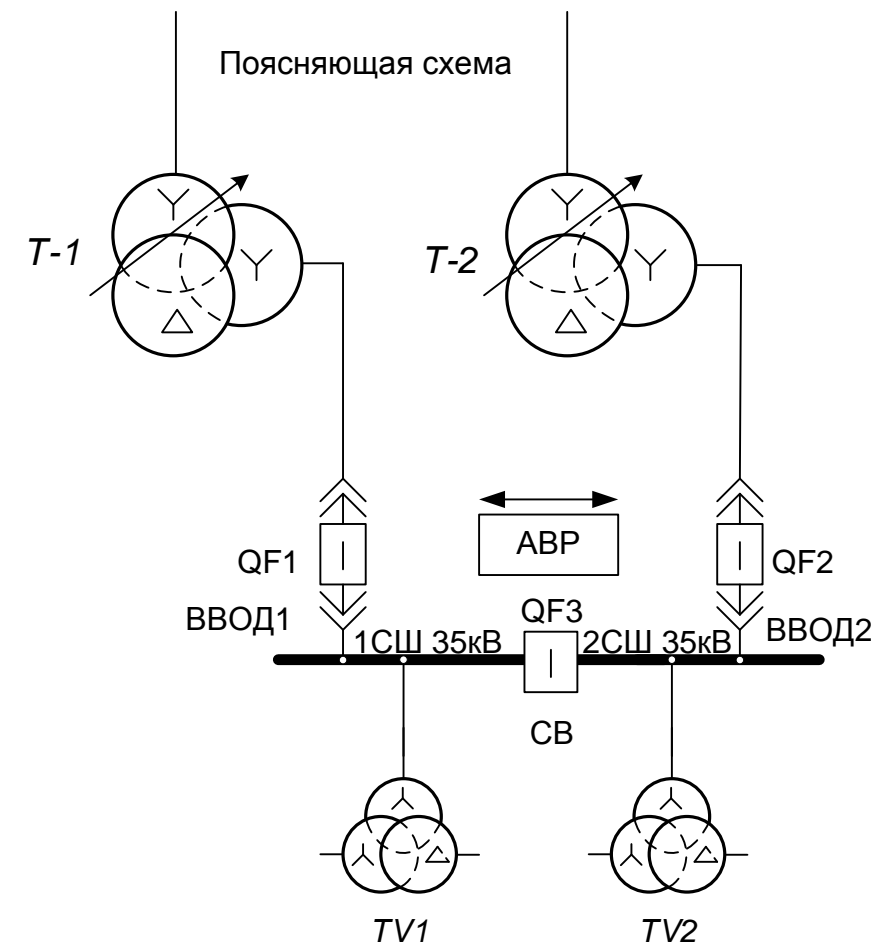
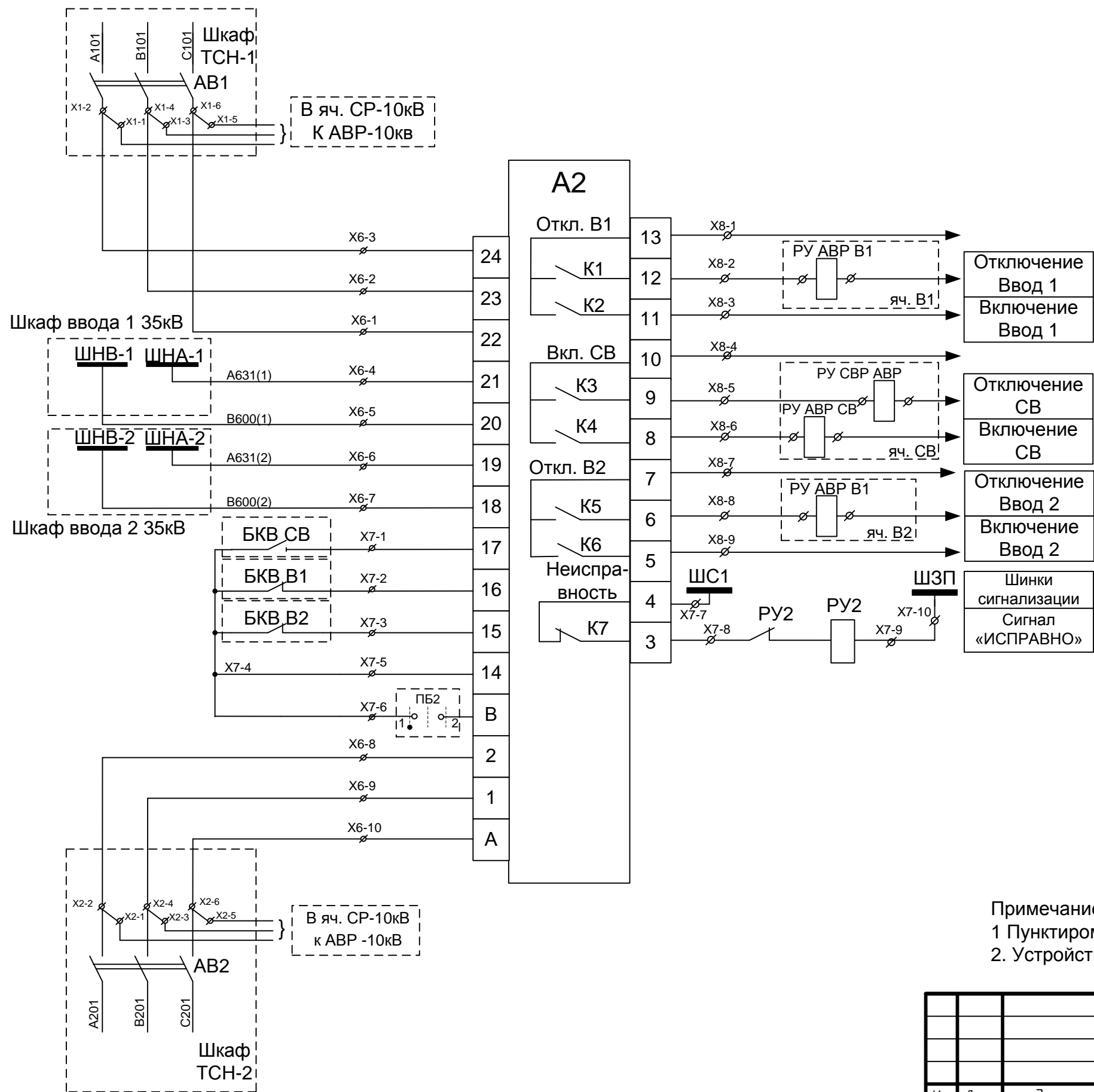


					62/14-ABP				
					Реконструкция ABP 35, 10, 0,23кВ ПС Новосиль 110/35/10кВ	Лит.	Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	докум.	Подпись	Дата					
Разраб.		Хлыстов							
Пров.		Шаповалов							
Т.контр.									
						Лист 9	Листов		
Н.контр.					Схема однолинейная ПС Новосиль 110/ 35/10кВ	ГК "РусПромСтрой"			
Утв.		Шаповалов							



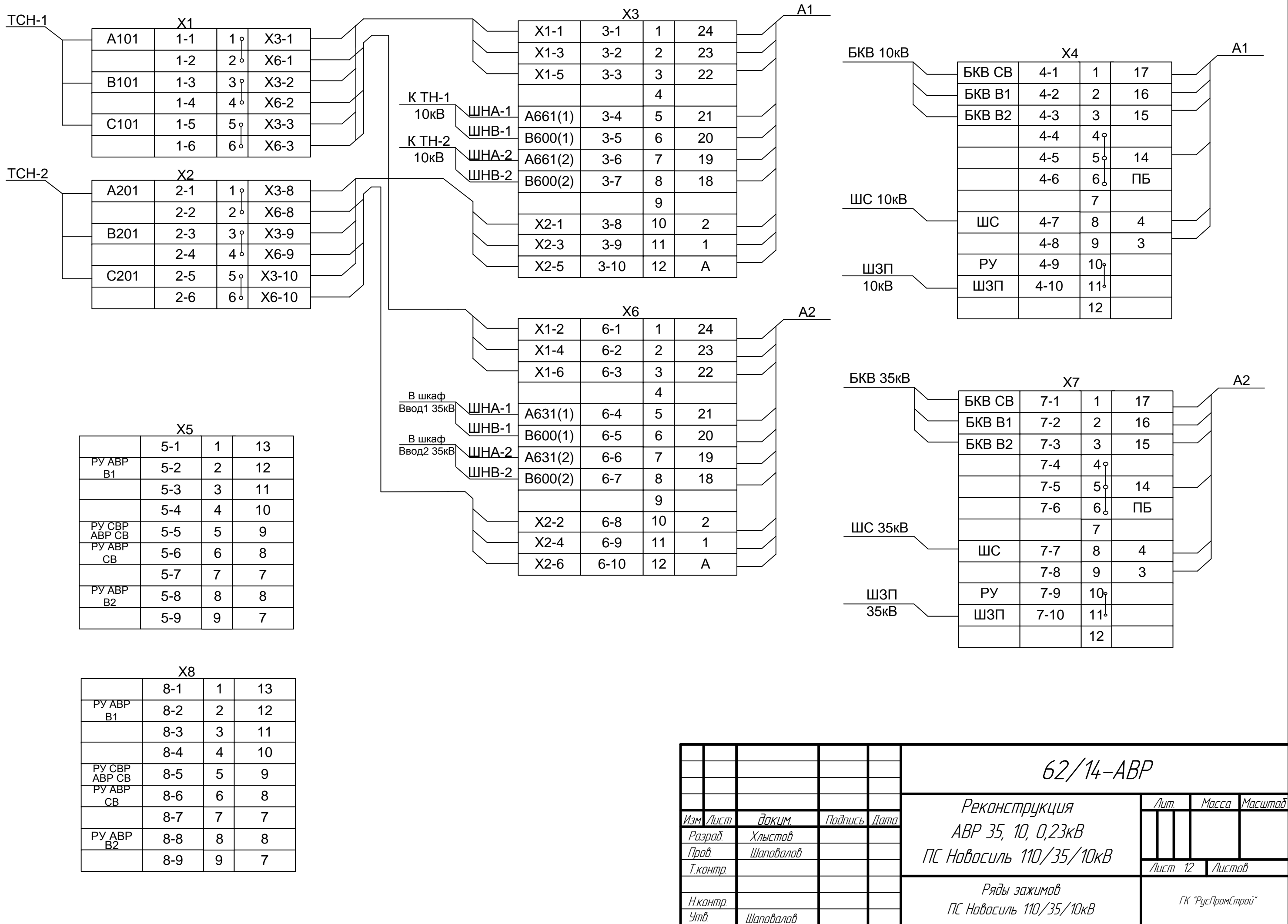
Примечание  
1 Пунктиром обозначены элементы, которые находятся вне релейного шкафа.  
2. Устройство АВР РС80-АВРМ может быть смонтировано в шкафу СВ-10кВ.

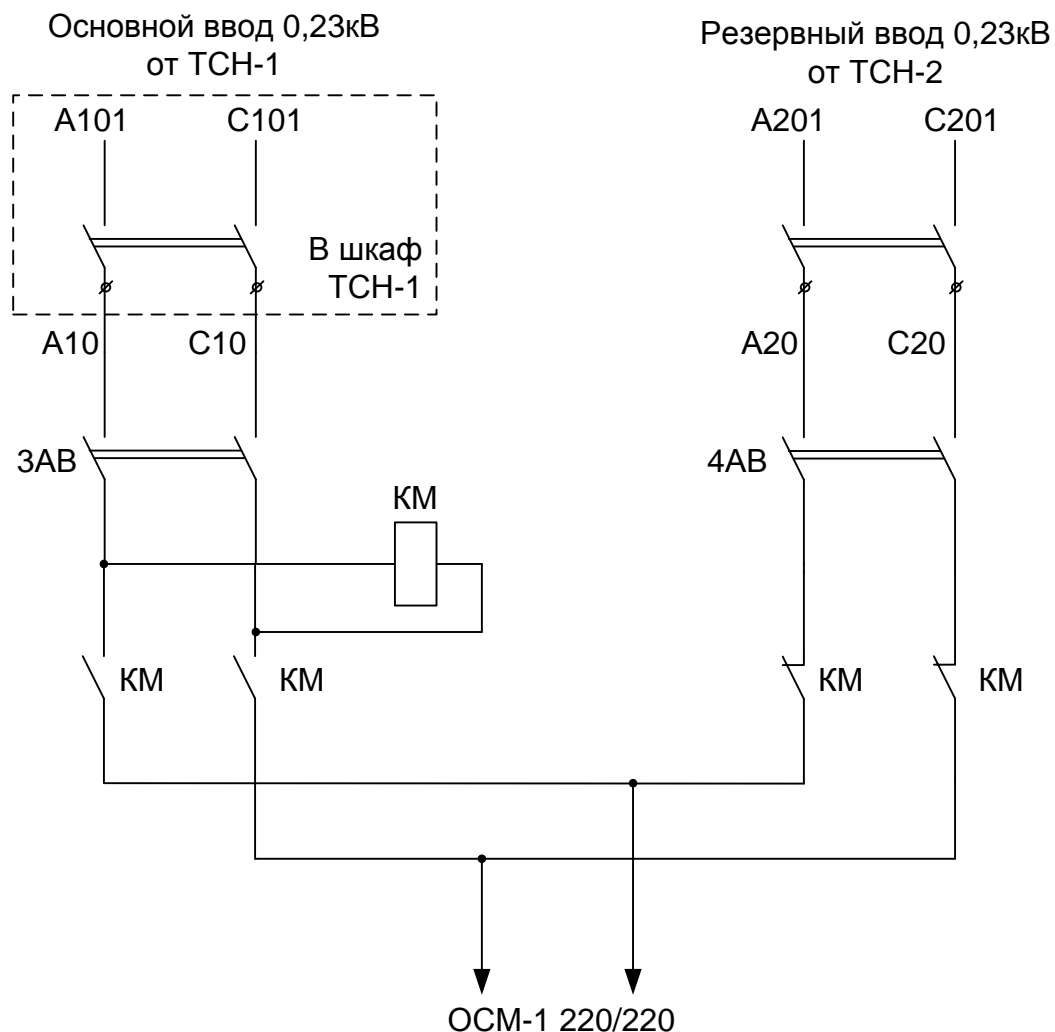
					62/14-ABP			
Изм.	Лист	докум.	Подпись	Дата	Реконструкция ABP 35, 10, 0,23кВ ПС Новосиль 110/35/10кВ Схема подключения РС80-АВРМ к аппаратам 10кВ ПС Новосиль 110/35/10кВ	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Хлыстов							
Пров.	Шаповалов							
Т.контр.						Лист 10	Листов	
Н.контр.					ГК "РусПромСтрой"			
Утв.	Шаповалов							



Примечание  
1 Пунктиром обозначены элементы, которые находятся вне релейного шкафа.  
2. Устройство АВР РС80-АВРМ может быть смонтировано в шкафу СВ-35кВ.

62/14-ABP					
Реконструкция ABP 35, 10, 0,23кВ ПС Новосиль 110/35/10кВ				Лист	Масса
Изм.	Лист	докум.	Подпись	Дата	Масштаб
Разраб.	Хлыстов				
Проб.	Шаповалов				
Т.контр.					
Н.контр.					
Утв.	Шаповалов				
Схема подключения РС80-АВРМ к аппаратам 35кВ ПС Новосиль 110/35/10кВ				Лист 11	Листов
ГК "РусПромСтрой"					





**Примечание**

- 1 Пунктиром обозначены элементы, которые находятся вне релейного шкафа.
2. Устройство АВР 0,23кВ может быть смонтировано в шкафу ТЧН-2 Точное место установки элементов производится с учетом монтажа.

					<i>62/14-ABP</i>			
					<i>Реконструкция ABP 35, 10, 0,23кВ ПС Новосиль 110/35/10кВ</i>			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Лит.</i> <i>Масса</i> <i>Масштаб</i>			
<i>Разраб.</i>	<i>Хлыстов</i>							
<i>Пров.</i>	<i>Шаповалов</i>				<i>Лист 13</i> <i>Листов</i>			
<i>Т.контр.</i>								
<i>Н.контр.</i>					<i>Схема подключения АВР к сети 0,23кВ ПС Новосиль 110/35/10кВ</i>			
<i>Утв.</i>	<i>Шаповалов</i>							
					<i>ГК "РусПромСтрой"</i>			

Позиционное обозначение		Наименование		Тип и техническая характеристика		Кол-во		Примечание	
Перечень демонтируемых элементов АВР 35кВ									
		Реле промежуточное				1			
		Реле времени				1			
Перечень демонтируемых элементов АВР 10кВ									
		Реле промежуточное				1			
		Реле времени				1			
Перечень элементов АВР 10кВ									
А1		Устройство автоматического ввода резервного питания		РС80-АВРМ-21		1			
1АВ 2АВ		Выключатель автоматический		ВА47-29 3Р 2А С		2			
ПБ1		Переключатель кулачковый		ПК16-12		1			
РУ1		Реле указательное		РУ21 0,16А		1			
РУ АВР1-4		Реле указательное		РУ21 1,0А		4			
Перечень элементов АВР 35кВ									
А2		Устройство автоматического ввода резервного питания		РС80-АВРМ-21		1			
ПБ2		Переключатель кулачковый		ПК16-12		1			
РУ2		Реле указательное		РУ21 0,16А		1			
РУ АВР5-8		Реле указательное		РУ21 1,0А		4			
Перечень элементов АВР 0,23кВ									
3АВ, 4АВ		Выключатель автоматический		ВА47-29 2Р 10А С		2			
КМ		Контактор электромагнитный		LC1E1201M5		1			
		Приставка контактная		LAEN 22		1			
Кабельная продукция и расходные материалы									
		Провод		ПВ-3 1,5мм <sup>2</sup>		350м			
		Провод		ПВ-3 4мм <sup>2</sup>		2м			
		Кабель		КВВГ 4х1,5		90м			
		Наконечник вилочный		НВИ 2,5-6		100			
Х1-8		Клеммник		ТВ2512		8			
					62/14-АВР				
					Реконструкция АВР 35, 10, 0,23кВ ПС Новосибирь 110/35/10кВ				
Изм.	Лист	докум.	Подпись	Дата	Лист 14				
Разраб.	Хлыстов								
Пров.	Шаповалов				Листов				
Т.контр.									
					ГК "РусПромСтрой"				
Н.контр.									
Утв.	Шаповалов				Перечень элементов АВР-10кВ, АВР-35кВ, АВР-0,23кВ ПС Новосибирь 110/35/10кВ				

Длины, указанные в кабельном журнале, уточняются в зависимости от условий монтажа.

		Обозначение	Откуда	Куда	Тип кабеля	Длина (м)		Прим.
			Оборудование	Оборудование		Проект	Фактич.	
АВР 10кВ ЛС Набоксиль 110/35/10кВ	Входные цепи		клеммник 1(шкаф ТСН-1)	клеммник 3 шкаф РС80	КВВГ4х15	24		
			клеммник 3 шкаф РС80	РС80-АВРМ 10кВ	КВВГ4х15	0,5		
			клеммник 2(шкаф ТСН-2)	клеммник 3 шкаф РС80	КВВГ4х15	20		
			клеммник 3 шкаф РС80	РС80-АВРМ 10кВ	КВВГ4х15	0,5		
		А,В,С 101	Выключатель ТСН-1	выключатель АВ1	3 ПВЗ 1,5	1		
			выключатель АВ1	клеммник 1(шкаф ТСН-1)	3 ПВЗ 1,5	1		
		А 661	ШНА-1	клеммник 3 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	5		
		В 601	ШНВ-1	клеммник 3 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	5		
		А 662	ШНА-2	клеммник 3 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	5		
		В 602	ШНВ-2	клеммник 3 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	5		
			клеммник 3 шкаф РС80	РС80-АВРМ 10кВ	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 3 шкаф РС80	РС80-АВРМ 10кВ	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 3 шкаф РС80	РС80-АВРМ 10кВ	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 3 шкаф РС80	РС80-АВРМ 10кВ	ПВЗ 1,5	0,5		
			БКВ СВ	клеммник 4 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	4		
			БКВ В1	клеммник 4 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	10		
			БКВ В2	клеммник 4 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	9		
			клеммник 4 шкаф РС80	РС80-АВРМ 10кВ	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 4 шкаф РС80	РС80-АВРМ 10кВ	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 4 шкаф РС80	РС80-АВРМ 10кВ	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 4 шкаф РС80	ПБ1	ПВЗ 1,5	0,5		
			ПБ1	РС80-АВРМ 10кВ	ПВЗ 1,5	0,5		
		А,В,С 201	Выключатель ТСН-2	выключатель АВ2	3 ПВЗ 1,5	1		
			выключатель АВ2	клеммник 2(шкаф ТСН-2)	3 ПВЗ 1,5	1		
	Выходные цепи		РС80-АВРМ 10кВ	клеммник 5 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5		
			РС80-АВРМ 10кВ	клеммник 5 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5		
			РС80-АВРМ 10кВ	клеммник 5 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5		
			РС80-АВРМ 10кВ	клеммник 5 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5		
			РС80-АВРМ 10кВ	клеммник 5 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5		
			РС80-АВРМ 10кВ	клеммник 5 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5		
			РС80-АВРМ 10кВ	клеммник 5 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5		
			РС80-АВРМ 10кВ	клеммник 5 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5		
			РС80-АВРМ 10кВ	клеммник 5 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 5 шкаф РС80	РУ АВР В1 шкаф В1	ПВЗ 1,5	10		
			клеммник 5 шкаф РС80	шкаф В1	ПВЗ 1,5	10		
			клеммник 5 шкаф РС80	шкаф В1	ПВЗ 1,5	10		
			клеммник 5 шкаф РС80	РУ СВР АСВ шкаф СВ	ПВЗ 1,5	4		
			клеммник 5 шкаф РС80	шкаф СВ	ПВЗ 1,5	4		
			клеммник 5 шкаф РС80	шкаф СВ	ПВЗ 1,5	4		
			клеммник 5 шкаф РС80	РУ АВР В2 шкаф В2	ПВЗ 1,5	9		
			клеммник 5 шкаф РС80	шкаф В2	ПВЗ 1,5	9		

62/14-АВР

Разработчик  
Хлыстов  
Проверил  
Шаповалов  
Утвердил  
Шаповалов

Реконструкция АВР 35, 10, 0,23кВ  
ЛС Набоксиль 110/35/10кВ  
Кабельный журнал

Стадия  
Лист  
Листов  
П 15 3  
ООО «ГК «РусПромСтрой»

ABP 35кВ ПС Новосиль 110/35/10кВ			клеммник 5 шкаф РС80	шкаф В2	ПВЗ 1,5	9		
			РС80-АВРМ 10кВ	клеммник 4 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 4 шкаф РС80	ШС1	ПВЗ 1,5	2		
			РС80-АВРМ 10кВ	клеммник 4 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 4 шкаф РС80	РУ1	ПВЗ 1,5	0,5		
			РУ1	клеммник 4 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 4 шкаф РС80	ШЗП	ПВЗ 1,5	2		
	Входные цепи		клеммник 1(шкаф ТСН-1)	клеммник 3 шкаф РС80	КВВГ4х1,5	36		
			клеммник 3 шкаф РС80	РС80-АВРМ 35кВ	КВВГ4х1,5	0,5		
			клеммник 2(шкаф ТСН-2)	клеммник 3 шкаф РС80	КВВГ4х1,5	38		
			клеммник 3 шкаф РС80	РС80-АВРМ 35кВ	КВВГ4х1,5	0,5		
		A 631	ШНА-1	клеммник 6 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	4		
		B 601	ШНВ-1	клеммник 6 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	4		
		A 632	ШНА-2	клеммник 6 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	4		
		B 602	ШНВ-2	клеммник 6 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	4		
			клеммник 6 шкаф РС80	РС80-АВРМ 35кВ	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 6 шкаф РС80	РС80-АВРМ 35кВ	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 6 шкаф РС80	РС80-АВРМ 35кВ	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 6 шкаф РС80	РС80-АВРМ 35кВ	ПВЗ 1,5	0,5		
			БКВ СВ	клеммник 7 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	4		
			БКВ В1	клеммник 7 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	10		
			БКВ В2	клеммник 7 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	9		
			клеммник 7 шкаф РС80	РС80-АВРМ 35кВ	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 7 шкаф РС80	РС80-АВРМ 35кВ	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 7 шкаф РС80	РС80-АВРМ 35кВ	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 7 шкаф РС80	ПБ2	ПВЗ 1,5	0,5		
	ПБ2	РС80-АВРМ 35кВ	ПВЗ 1,5	0,5				
Выходные цепи		РС80-АВРМ 35кВ	клеммник 8 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5			
		РС80-АВРМ 35кВ	клеммник 8 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5			
		РС80-АВРМ 35кВ	клеммник 8 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5			
		РС80-АВРМ 35кВ	клеммник 8 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5			
		РС80-АВРМ 35кВ	клеммник 8 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5			
		РС80-АВРМ 35кВ	клеммник 8 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5			
		РС80-АВРМ 35кВ	клеммник 8 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5			
		РС80-АВРМ 35кВ	клеммник 8 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5			
		РС80-АВРМ 35кВ	клеммник 8 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5			
		клеммник 8 шкаф РС80	РУ АВР В1 шкаф В1	ПВЗ 1,5	17			

			клеммник 8 шкаф РС80	шкаф В1	ПВЗ 1,5	17			
			клеммник 8 шкаф РС80	шкаф В1	ПВЗ 1,5	17			
			клеммник 8 шкаф РС80	РУ СВР АСВ шкаф СВ	ПВЗ 1,5	13			
			клеммник 8 шкаф РС80	шкаф СВ	ПВЗ 1,5	13			
			клеммник 8 шкаф РС80	шкаф СВ	ПВЗ 1,5	13			
			клеммник 8 шкаф РС80	РУ АВР В2 шкаф В2	ПВЗ 1,5	12			
			клеммник 8 шкаф РС80	шкаф В2	ПВЗ 1,5	12			
			клеммник 8 шкаф РС80	шкаф В2	ПВЗ 1,5	12			
			РС80-АВРМ 35кВ	клеммник 7 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5			
			клеммник 7 шкаф РС80	ШС1	ПВЗ 1,5	3			
			РС80-АВРМ 35кВ	клеммник 7 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5			
			клеммник 7 шкаф РС80	РУ1	ПВЗ 1,5	0,5			
			РУ1	клеммник 7 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5			
			клеммник 7 шкаф РС80	ШЗП	ПВЗ 1,5	3			
	АВР 0,23кВ ЛС Новосиль 110/35/10кВ			Шкаф ТСН-1	Выключатель АВЗ	2 ПВЗ 1,5	13		
				Шкаф ТСН-2	Выключатель АВ4	2 ПВЗ 1,5	0,5		
			Выключатель АВЗ	КМ	2 ПВЗ 1,5	0,5			
			Выключатель АВ4	КМ	2 ПВЗ 1,5	0,5			
