

Общество с ограниченной ответственностью  
ГК "РусПромСтрой"

## **Проектная документация**

### **Реконструкция АВР 10, 0,23кВ ПС Апальково 35/10кВ**

Пояснительная записка и основные чертежи

**Заказчик:**

ОАО «МРСК Центра» — «Орелэнерго»

Шифр: 30/14-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 Апальково 35/10кВ	9	
3	Схема подключения РС80-АВРМ к аппаратам 10кВ ПС Апальково 35/10кВ	10	
4	Клеммный ряд ПС Апальково 35/10кВ	11	
5	Схема подключения АВР к сети 0,23кВ ПС Апальково 35/10кВ	12	
6	Перечень элементов АВР-10кВ, АВР-0,23кВ ПС Апальково 35/10кВ	13	
7	Кабельный журнал	14,15	


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

						Реконструкция АВР 10, 0,23кВ ПС Апальково 35/10кВ.			
Изм.	Коп.уч.	Лист	Нздох	Подп.	Дата				
Разработал	Хлыстов					Ведомость	Стади	Лист	Листов
Проверил	Шаповалов						П.Д.	1	8
Т. контр							ООО «Аурора-Гри»		
Н. контр.									
Утвердил	Шаповалов								

## 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 10кВ.....	5
3.2 Организация АВР на стороне 0.23кВ.....	5
4 Охрана труда и техника безопасности.....	5
5 Основные нормативно-технические документы (НТД), определяющие требования к проекту.....	6
Приложения.....	8

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	30/14-ABP		Лист
								2

# 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 схема подстанции ПС Апальково 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 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 кВ 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 0,4-10 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 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;
- возможность независимого вывода АВР и самовосстановления после АВР;

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	30/14-АВР			4

- 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 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.

Для нормальной работы устройства необходимо предусмотреть замену электромагнитов включения/отключения на приводах вводных выключателей и секционного выключателя на стороне 10кВ. Предполагается использование электромагнитов ЭВ 220, ЭО 220.

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

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

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			30/14-АВР						
			5						
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

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;
- 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;

– 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

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

Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	30/14-АВР	Лист
							6

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. №							30/14-ABP	Лист
										7
			Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

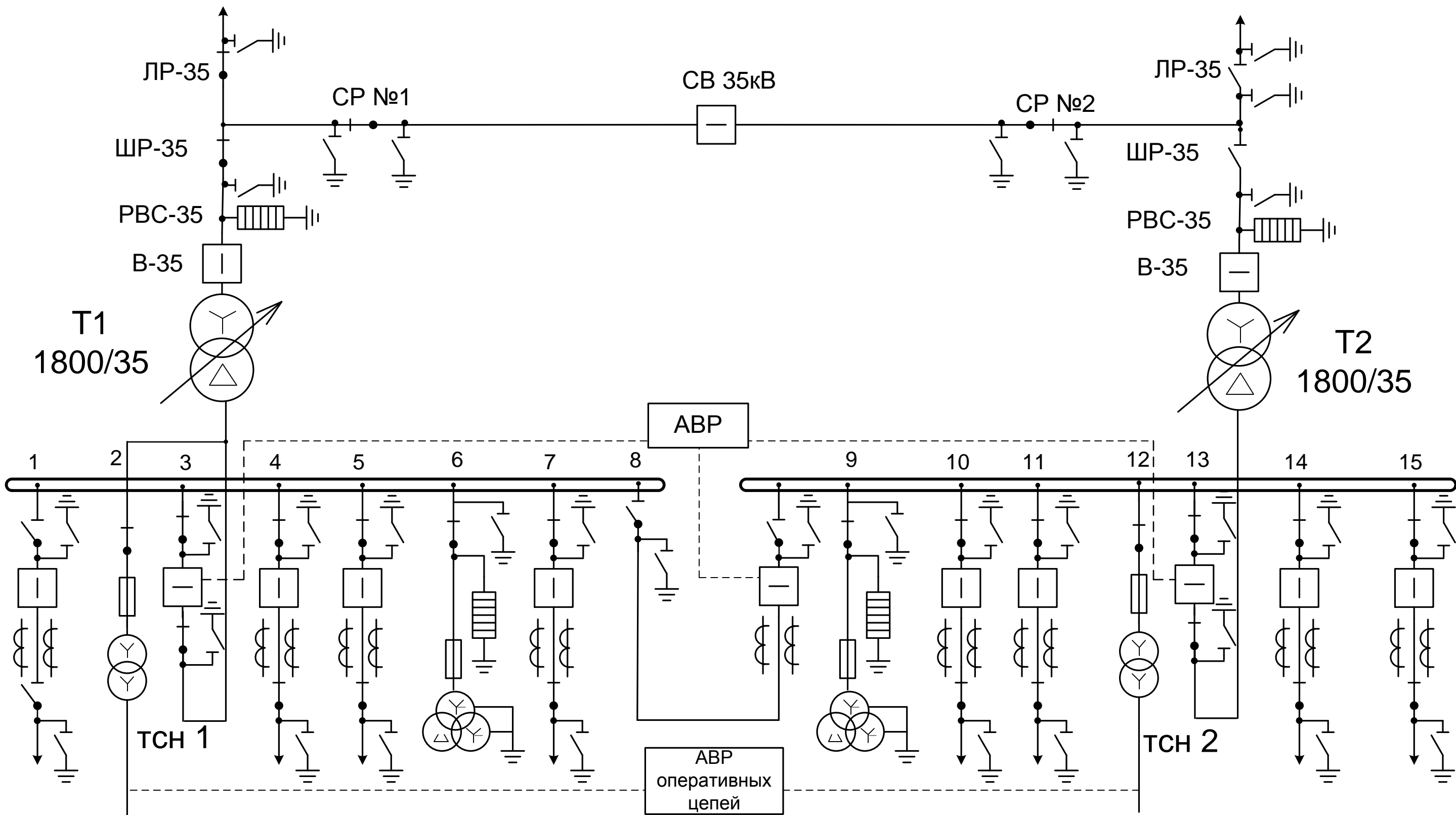
## Приложения

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

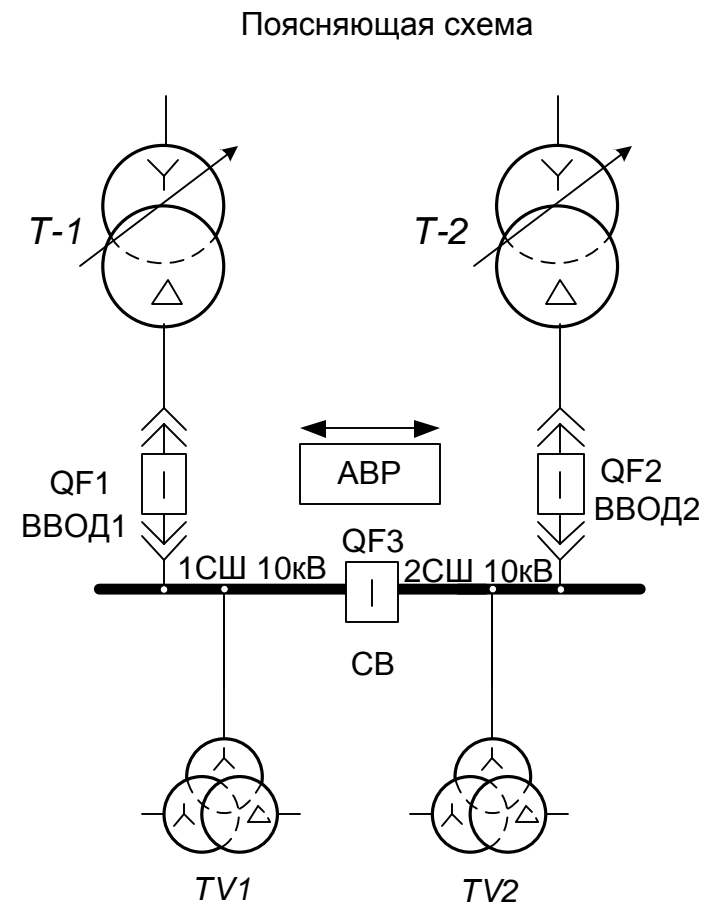
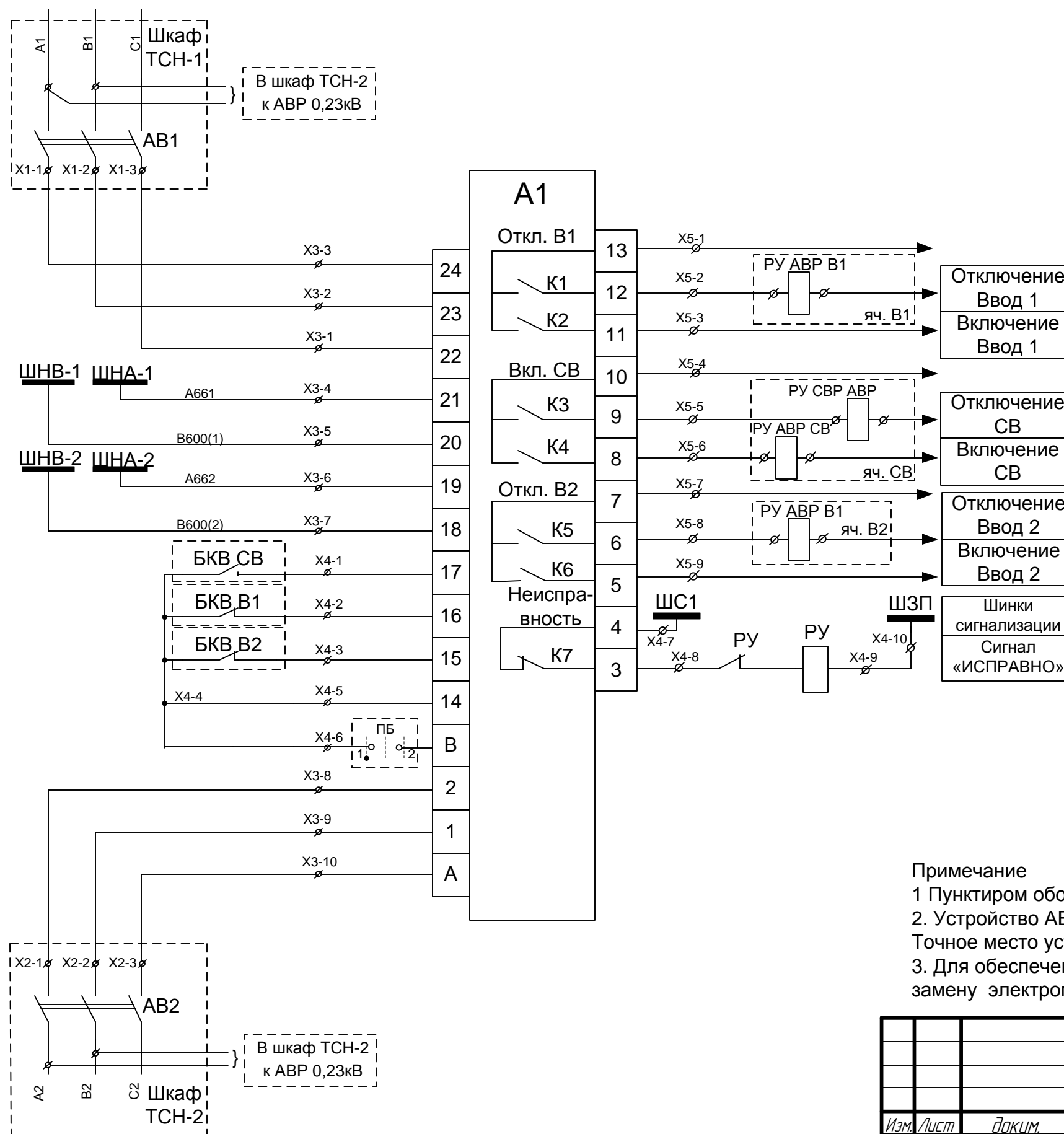
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										8
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	30/14-АВР				

ВЛ-35 кВ «Апальково-Кр.Знаменка»

ВЛ-35 кВ «Башкатово-Апальково»



					30/14-ABP			
Изм.	Лист	докум.	Подпись	Дата	Реконструкция ABP 10, 0,23кВ ПС Апальково 35/10кВ	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Хлыстов							
Пров.	Шаповалов							
Т.контр.						Лист 9	Листов	
Н.контр.					Схема однолинейная ПС Апальково 35/10кВ	ГК "РусПромСтрой"		
Утв.	Шаповалов							

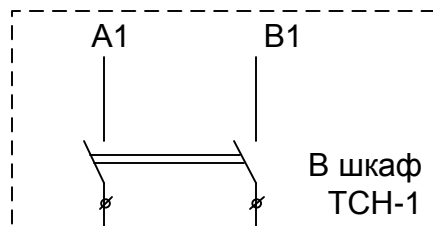


Примечание  
1 Пунктиром обозначены элементы, которые находятся вне релейного шкафа.  
2. Устройство АВР РС80-АВРМ может быть смонтировано в шкафу СР-10кВ.  
Точное место установки принимается исходя из условий монтажа по месту.  
3. Для обеспечения нормальной работы АВР 10кВ необходимо предусмотреть замену электромагнитов включения/отключения на вводах 1Т, 2Т и СВ-10кВ.

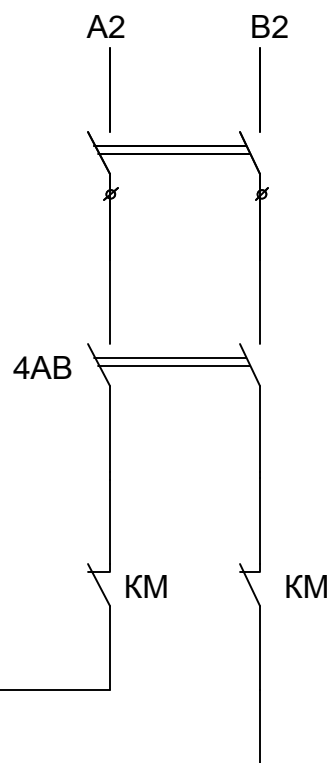
					30/14-ABP				
					Реконструкция ABP 10, 0,23кВ ПС Апальково 35/10кВ	Лит.		Масса	Масштаб
Изм.	Лист	докум.	Подпись	Дата					
Разраб.	Хлыстов								
Пров.	Шаповалов								
Т.контр.						Лист	10	Листов	
					Схема подключения РС80-ABPM к аппаратам 10кВ ПС Апальково 35/10кВ	ГК "РусПромСтрой"			
Н.контр.									
Утв.	Шаповалов								



Основной ввод 0,23кВ от  
ТЧН-1



Резервный ввод 0,23кВ  
от ТЧН-2



СТБ

#### 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.

					30/14-ABP			
					Реконструкция АВР 10, 0,23кВ ПС Апальково 35/10кВ			
Изм.	Лист	Докум.	Подпись	Дата				
Разраб.	Хлыстов				Лист 12 Листов			
Пров.	Шаповалов							
Т.контр.					Схема подключения АВР к сети 0,23кВ ПС Апальково 35/10кВ			
Н.контр.								
Утв.	Шаповалов							
					ГК "РусПромСтрой"			

Позиционное обозначение		Наименование	Тип и техническая характеристика	Кол-во	Примечание
Перечень демонтируемых элементов АВР 10кВ					
		Реле промежуточное		1	
		Реле времени		1	
Перечень элементов АВР 10кВ					
A1	Устройство автоматического ввода резервного питания		РС80-AВPM-21	1	
1AB,2AB	Выключатель автоматический		BA47-29 3P 2A C	2	
ПБ	Переключатель кулачковый		ПК16-12	1	
PY	Реле указательное		PY21 0,16А	1	
PY ABP	Реле указательное		PY21 1,0А	4	
	Электромагнит включения к ПП-67		ЭВ 220В	3	
	Электромагнит отключения к ПП-67		ЭО 220В	3	
Перечень элементов АВР 0,23кВ					
3AB, 4AB	Выключатель автоматический		BA47-29 2P 10A C	2	
KM	Контактор электромагнитный		LC1E1201M5	1	
	Приставка контактная		LAEN 22	1	
Кабельная продукция и расходные материалы					
	Провод		ПВ-3 1,5мм <sup>2</sup>	120м	
	Провод		ПВ-3 4мм <sup>2</sup>	2м	
	Кабель		KBVG 4x1,5	75м	
	Наконечник вилочный		HBI 2,5-6	60	
X1-5	Клеммник		TB2512	5	
<div style="text-align:right; font-size: 1.2em;">30/14-ABP</div> <div><div><div>Изм.</div><div>Лист</div></div><div><div>докум.</div><div>Подпись</div><div>Дата</div></div></div> <div><div>Разраб.</div><div>Хлыстов</div></div> <div><div>Проб.</div><div>Шаповалов</div></div> <div><div>Т.контр.</div><div></div></div> <div><div>Н.контр.</div><div></div></div> <div><div>Утв.</div><div>Шаповалов</div></div> <div><div>Реконструкция ABP 10, 0,23кВ ПС Апальково 35/10кВ</div><div><div>Лит.</div><div>Масса</div><div>Масштаб</div></div><div><div>Лист 13</div><div>Листов</div></div></div> <div><div>Перечень элементов АВР 10кв, ABP-0,23кВ ПС Апальково 35/10кВ</div><div>ГК "РусПромСтрой"</div></div>					

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

		Обозначение	Откуда	Куда	Тип кабеля	Длина(м)		Прим.
			Оборудование	Оборудование		По проекту	факт-ич.	
АВР 10кВ ЛС Апальково 35/10кВ	Входные цепи		клеммник 1(шкаф ТСН-1)	клеммник 3 шкаф РС80	КВВГ4х1,5	36		
			клеммник 3 шкаф РС80	РС80-АВРМ 10кВ	КВВГ4х1,5	1		
			клеммник 2(шкаф ТСН-2)	клеммник 3 шкаф РС80	КВВГ4х1,5	37		
			клеммник 3 шкаф РС80	РС80-АВРМ 10кВ	КВВГ4х1,5	1		
		А,В,С 101	Выключатель ТСН-1	выключатель АВ1	3 ПВЗ 1,5	0,5		
			выключатель АВ1	клеммник 1(шкаф ТСН-1)	3 ПВЗ 1,5	0,5		
		А 661	ШНА-1	клеммник 3 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	2		
		В 601	ШНВ-1	клеммник 3 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	2		
		А 662	ШНА-2	клеммник 3 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	3		
		В 602	ШНВ-2	клеммник 3 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	3		
			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	3		
			БКВ В1	клеммник 4 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	7		
			БКВ В2	клеммник 4 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	8		
			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	ПБ	ПВЗ 1,5	0,5		
			ПБ	РС80-АВРМ 10кВ	ПВЗ 1,5	0,5		
		А,В,С 201	Выключатель ТСН-2	выключатель АВ2	3 ПВЗ 1,5	0,5		
			выключатель АВ2	клеммник 2(шкаф ТСН-2)	3 ПВЗ 1,5	0,5		
	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		

						30/14-АВР		
Изм	Колуч	Лист	№ док	Подп	Дата	Реконструкция АВР 35, 10, 0,23кВ ЛС Апальково 35/10кВ Кабельный журнал		
Разраб		Хлыстов						
Пров.		Шаповалов						
Утв.		Шаповалов						
						Стадия	Лист	Листов
						П	14	2
						ООО «ГК «Рудпромстрой»		

			клеммник 5 шкаф РС80	РУ АВР В1 шкаф В1	ПВЗ 1,5	7		
			клеммник 5 шкаф РС80	шкаф В1	ПВЗ 1,5	7		
			клеммник 5 шкаф РС80	шкаф В1	ПВЗ 1,5	7		
			клеммник 5 шкаф РС80	РУ СВР АСВ шкаф СВ	ПВЗ 1,5	3		
			клеммник 5 шкаф РС80	шкаф СВ	ПВЗ 1,5	3		
			клеммник 5 шкаф РС80	шкаф СВ	ПВЗ 1,5	3		
			клеммник 5 шкаф РС80	РУ АВР В2 шкаф В2	ПВЗ 1,5	8		
			клеммник 5 шкаф РС80	шкаф В2	ПВЗ 1,5	8		
			клеммник 5 шкаф РС80	шкаф В2	ПВЗ 1,5	8		
			РС80-АВРМ 10кВ	клеммник 4 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 4 шкаф РС80	ШС1	ПВЗ 1,5	0,5		
			РС80-АВРМ 10кВ	клеммник 4 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	1		
			клеммник 4 шкаф РС80	РУ	ПВЗ 1,5	0,5		
			РУ	клеммник 4 шкаф РС80	ПВЗ 1,5	0,5		
			клеммник 4 шкаф РС80	ШЗП	ПВЗ 1,5	1		
АВР 0,23кВ ЛС Апальково 35/10кВ			Шкаф ТСН-1	Выключатель АВЗ	2 ПВЗ 1,5	8		
			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		



30/14-АВР

Лист

15