

Филиал открытого акционерного общества
"Межрегиональная распределительная сетевая компания Центра" - "Курскэнерго"

Центр управления производственными активами
Отдел перспективного развития

УТВЕРЖДАЮ

*Зам. директора по техническим вопросам-
главный инженер Филиала
ОАО "МРСК Центра" - "Курскэнерго"*

_____ А.Н. Рудневский

" ____ " _____ 2011 г.

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Реконструкция ПС 35/10 кВ "Ровенка"
(замена МВ-10 кВ на ВВ-10 кВ в ячейке №2)
Горшеченского района Курской обл.

2011 г.

ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СМЕТЫ:

*Заместитель директора по капитальному
строительству Филиала
ОАО "МРСК Центра" - "Курскэнерго"*

_____ И.Н. Смахин

"__" _____ 2011 г.

Филиал открытого акционерного общества

"Межрегиональная распределительная сетевая компания Центра" - "Курскэнерго"

Центр управления производственными активами

Отдел перспективного развития

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Реконструкция ПС 35/10 кВ "Ровенка"

(замена МВ-10 кВ на ВВ-10 кВ в ячейке №2)

Горшеченского района Курской обл.

2011 г.

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2.1-2.4	Пояснительная записка	
3	Схема однолинейная	
4	Отходящая линия. Схема принципиальная	
5	Ячейка КРН-III-10	
6	Релейная панель КРН-III-10	
7	Релейная панель КРН-III-10. Перечень подписей	
8	Крепление МПУ "Сириус"	
9		
10		
11		
12		

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Лист	Наименование	Примечание
	Спецификация	
	Опросные листы	
	Сметы	

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта _____

Изм.	Кол.	Лист	И док.	Подп.	Дата	Филиал ОАО "МРСК Центра" - "Курскэнерго"		
Разраб.								
Проверил						Реконструкция ПС 35/10 кВ "Ровенка"		
Т. контр								
						ОПР ЦУПА ф. ОАО "МРСК ЦЕНТРА" - "КУРСКЭНЕРГО"		

1. Общая часть

Рабочий проект замены масляного выключателя на вакуумный выключатель ячейки №2 (1 шт.) выполнен на основании технического задания, выданного ОАО "МРСК Центра" – "Курскэнерго"

Замена выключателя производится в ячейке КРУН 10 кВ ПС 35/10 кВ "Ровенка" и по данному проекту включает в себя следующий объем работ:

- замена масляного выключателя отходящей линии на вакуумный выключатель типа ВВ/TEL-10-20/1000 – 1 шт в ячейке типа КРН-III-10

- адаптация существующих схем управления к вакуумному выключателю ВВ /TEL с использованием микропроцессорного устройства защиты "Сириус – 2/1" (частичный демонтаж существующей схемы управления масляным выключателем; монтаж оборудования, выполняющего аналогичные функции для вакуумного выключателя).

Уставки защит оставить существующими.

Вновь устанавливаемое оборудование присоединить к существующему контуру заземления.

В данном проекте по реконструкции ПС 35/10 кВ "Ровенка" предусмотрено оборудование, прошедшее сертификацию и обладающее повышенной функциональной и эксплуатационной надежностью, технологической безопасностью.

Используемые вакуумные выключатели, а также другое оборудование надежно в работе на протяжении всего срока службы, так как для их изготовления применяются высококачественные материалы, детали и системы.

Выполнить замену ТТ-10 кВ и монтаж прибора учета.

2. Изоляция, заземление

Металлические оболочки оборудования, устанавливаемого по данному проекту, металлически присоединяются к существующим устройствам заземления. Проведение дополнительных мероприятий не требуется.

Изоляция устанавливаемого оборудования соответствует испытательному напряжению, требуемому для первичной цепи и стандартам этого оборудования.

3. Мероприятия по электромагнитной совместимости микропроцессорных устройств

Мероприятия по электромагнитной совместимости устанавливаемого на подстанции "Ровенка" электрооборудования учтены рабочей документацией и выполнены в

Изм.	Кол.	Лист	И док.	Подп.	Дата	Филиал ОАО "МРСК Центра" – "Курскэнерго"		
Разраб.						Реконструкция ПС 35/10 кВ "Ровенка"	Стадия	Лист
Проверил								Листов
Т. контр							ОПР ЦУПА ф.ОАО "МРСК ЦЕНТРА" – "КУРСКЭНЕРГО"	

соответствии с РД 34.20.116-93 "Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех" и СО 34.35.311-2004

"Методические указания по определению электромагнитной обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях".

При проектировании распределительной сети главным критерием выбора горизонтальных трасс и типа кабелей являлся учет потенциальных источников электромагнитных помех. К естественным источникам отнесены атмосферные явления (грозовые разряды, молнии), к искусственным – электросиловые установки (трансформаторы), аппаратура связи (в т.ч. телефонная), электроприборы.

Защитные меры от влияния внешних источников электромагнитных помех, контроль за которыми затруднен, в проектируемой коммуникационной системе приняты в следующем объеме:

- наведенные помехи, проникающие в электронные приборы в большинстве случаев по входным и выходным сигнальным линиям и шинам питания, исключены путем экранирования кабелей этих линий;
- отсутствие радиочастотных помех обеспечено поставкой электронных приборов заводами-изготовителями в корпусах, конструкции которых соответствуют требованиям защиты от радиочастотной энергии.

Подавление или предотвращение электромагнитного шума от близлежащих электромагнитных источников, который может передаваться как излучение или с помощью индуктивного или емкостного наведения, также обеспечивается экранированием кабелей. Экраны типа фольги заземляются только в местах концевой разделки кабеля.

Соблюдение требований электромагнитной совместимости обеспечивается исключением влияния электромагнитной энергии, генерируемой одним устройством, на работу другого, а также способностью устройства функционировать без излучения нежелательных электромагнитных помех в окружающую среду и не воспринимать внутренние или внешние шумы.

Во избежание влияния мощных магнитных полей на электронную аппаратуру, выдержали приемлемые расстояния ее от силовых трансформаторов.

4. Охрана труда и техника безопасности

Монтажные и пуско-наладочные работы проводятся на территории действующей ПС 35/10кВ "Ровенка" и вблизи действующих установок. Все работы должны проводиться специализированными организациями, имеющими соответствующие лицензии на данные виды работ, в соответствии с требованиями заводских инструкций и ТУ на оборудование, рабочими чертежами и проектом производства работ (ППР), СНиП 3.05.06-85 "Строительные нормы и правила", ПУЭ, СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2", ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 "Межотраслевые правила по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок", РД 34.03.285-97 "Правила безопасности при строительстве линий электропередач и производстве электромонтажных работ".

Для обеспечения охраны труда и техники безопасности проектом предусмотрено:

- использование сертифицированного оборудования заводского производства;
- выполнение заземления элементов электроустановок согласно требованиям ПУЭ и СНиП 3.05.06-85 "Строительные нормы и правила";

								Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата			

– применение типовых конструкций;
– выполнение строительно-монтажных работ согласно требованиям ПОТ РМ-016-2001 "Межатраслевые правила по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок", СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве".

Электромонтажные и наладочные работы в действующих электроустановках должны осуществляться после снятия напряжения со всех токоведущих частей, находящихся в зоне производства работ, их отсоединения от действующей части электроустановки, обеспечения видимых разрывов электрической цепи и заземления отсоединенных токоведущих частей. Зона производства работ должна быть отдалена от действующей части электроустановки сплошным или сетчатым ограждением, препятствующим проходу в эту часть монтажному персоналу.

Выделение для монтажной организации зоны производства работ, принятие мер по предотвращению ошибочной подачи в нее напряжения и ограждение от действующей части с указанием мест прохода персонала и проезда механизмов должны оформляться актом – допуском, а персонал монтажной организации выполняет работы по наряду – допуску, оформление которых должно осуществляться согласно СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2".

По окончании строительно-монтажных и пуско-наладочных работ должна быть проведена приемка оборудования в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и допуск электроустановки в эксплуатацию.

5. Требования к пожарной безопасности

Пожарная безопасность обеспечивается применением несгораемых конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания, заземлением частей электрооборудования.

На период реконструкции необходимо, чтобы дороги, проезды и подъезды к зданиям и пожарным гидрантам, используемым для целей пожаротушения, были всегда свободными для проезда пожарной техники, содержались в исправном состоянии, а зимой очищались от снега и льда.

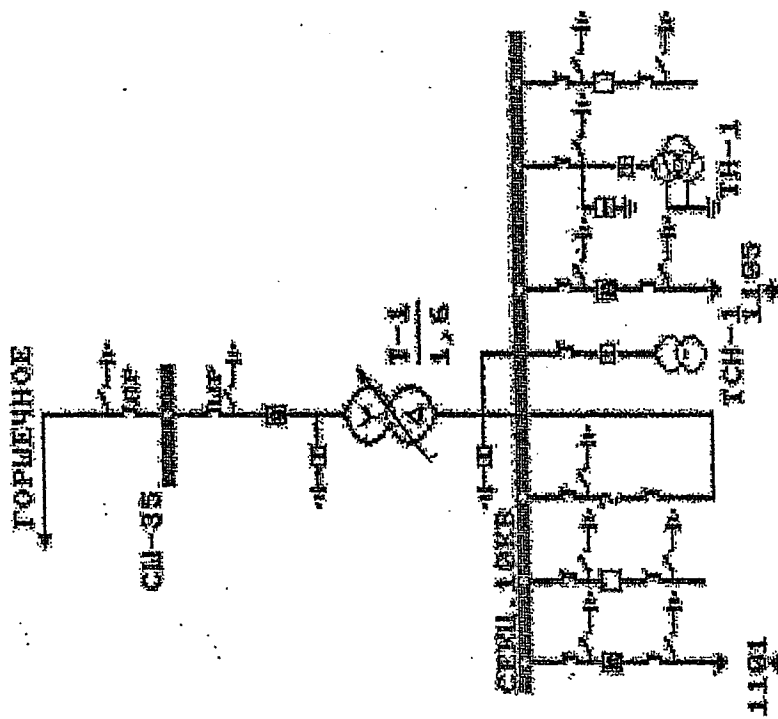
На территории подстанции не разрешается оставлять на открытых площадях тару с легко воспламеняющимися и горючими жидкостями, баллоны со сжатыми и сжиженными газами, а также сжигать строительный мусор. На время проведения всех огневых работ на временных местах в обязательном порядке оформляется наряд – допуск согласно приложению Е СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве".

Места проведения всех видов огневых работ следует обеспечивать первичными средствами пожаротушения (огнетушитель, лопата, ящик с песком) и прочим пожарным инвентарем.

Все участники реконструкции подстанции обязаны пройти противопожарный инструктаж. Каждый работник обязан знать место расположения телефона и номер телефона пожарной охраны. При производстве работ следует выполнять требования ППБ 01-03 "Правила пожарной безопасности в РФ".

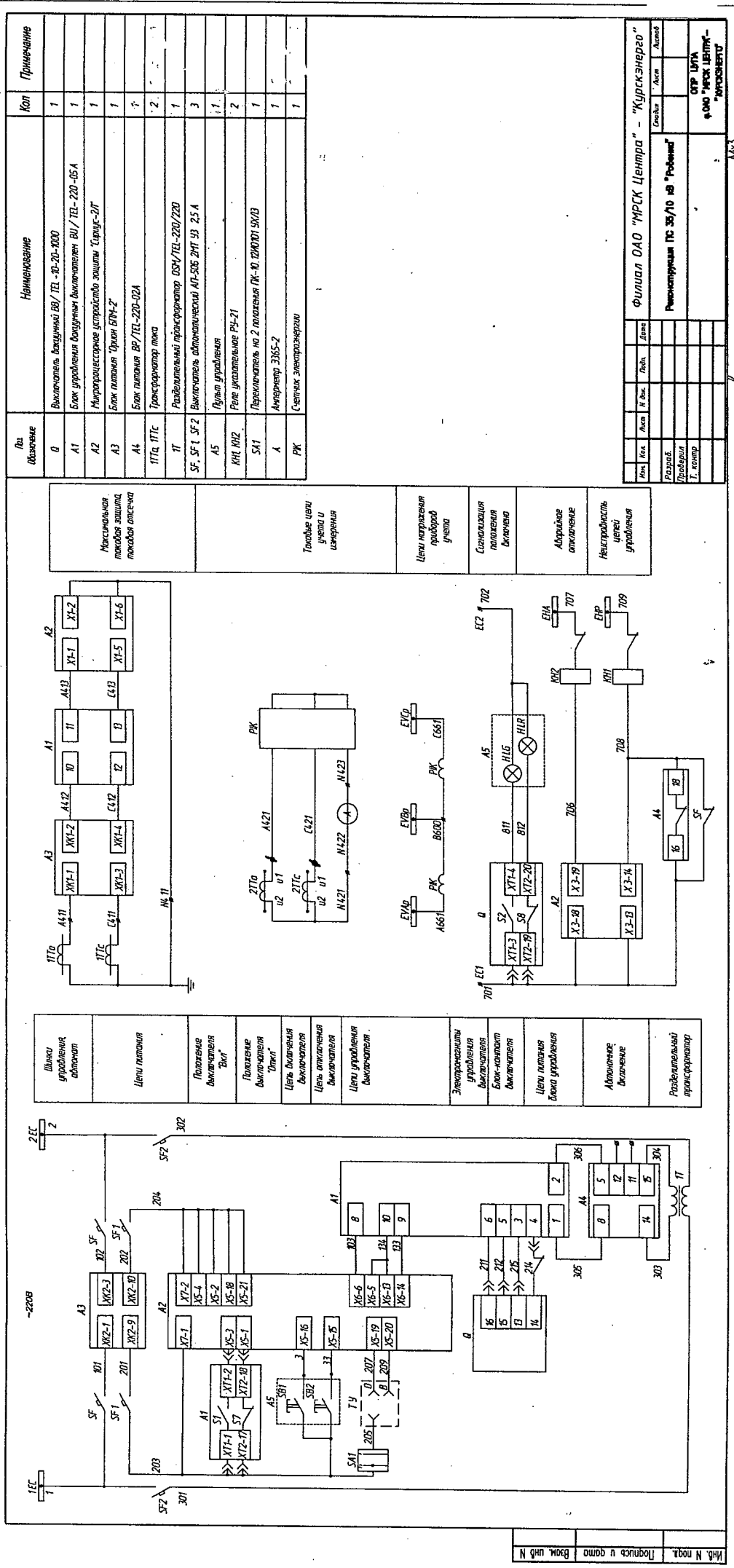
На вновь вводимое оборудование распространяются все противопожарные мероприятия и правила пожарной безопасности, действующие на ПС 35/10 "Ровенка". Разработки дополнительных мероприятий не требуется.

										Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата					



Примечания:
 1. Оборудование, выделенное основной линией, заказывается и устанавливается по данной схеме.
 2. Схема выполнена на основании нормативной схемы ПС 35/10 кВ "Ровенка".

Филиал ОАО "МРСК Центра" - "Курскэнерго"				Лист	Листов
Реконструкция ПС 35/10 кВ "Ровенка"				Лист	Листов
Изм.	Кол.	Лист	Изм.	Лист	Листов
Разраб.					
Проверил					
Т. контр.					
ОПР ЦУПА Ф.ОАО "МРСК Центра" - "Курскэнерго"					

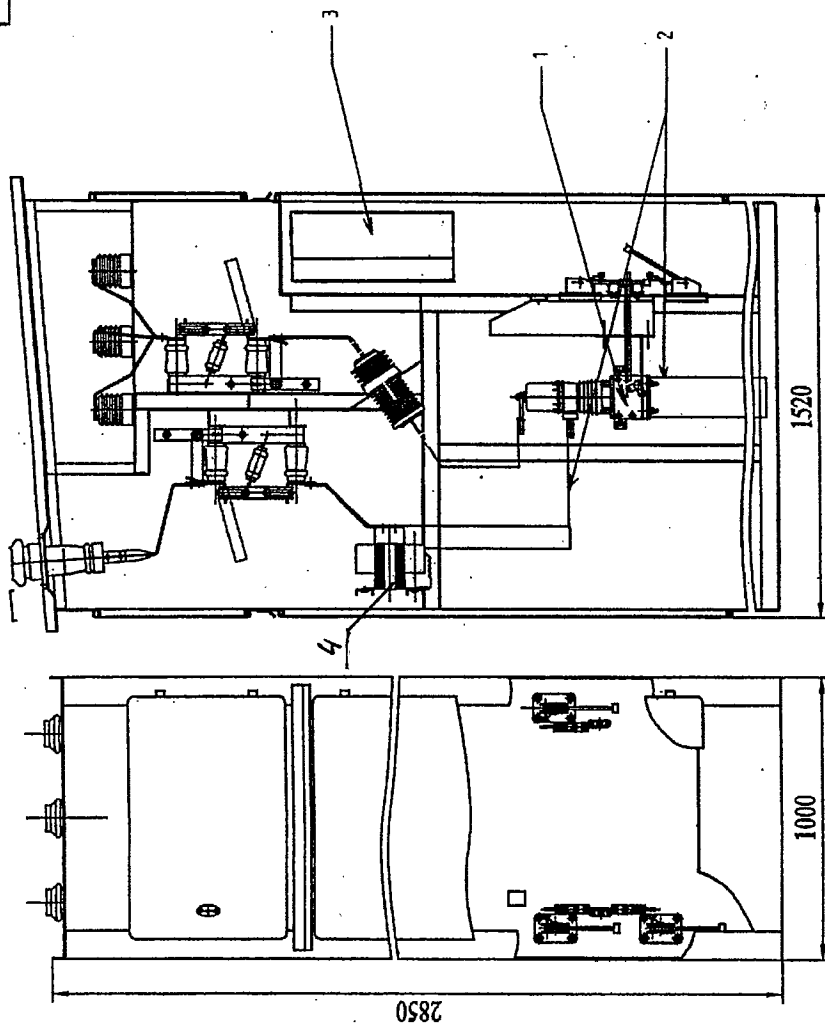


Наименование	Кол	Примечание
Выключатель вакуумный ВВ / ТЛ - 20-20-1000	1	
Блок управления вакуумным выключателем ВУ / ТЛ-220-105А	1	
Микропроцессорное устройство защиты "Сигур-20Г"	1	
Блок питания "Триумф БПМ-2"	1	
Блок питания ВР / ТЛ-220-102А	1	
Трансформатор тока	2	
Разделительный трансформатор ДС4/ТЛ-220/220	1	
Выключатель автоматический АП-50Б 2ИТ 50 25А	3	
Реле управления	1	
Реле указательное РУ-21	2	
Переключатель на 2 положения ПК-10 220/201 50/3	1	
Амперметр 3365-2	1	
Счетчик электроэнергии	1	

Изм. № 002	Подпись и дата	Взам. инж. N
Разработ.	Лист	Лист
Проверил	Лист	Лист
Т. колор	Лист	Лист
Филиал ОАО "МРСК Центра" - "Курскэнерго"		
Ремонтный цех № 35/10 "Ремонт"		
ОП ЦТК		
ОАО "МРСК Центра"		

А463

Поз. обозначение	Наименование	Кол	Примечание
1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-10-20-1000	1	
2	Типовой комплект металлоконструкций ТКМ №16/Б30	1	
3	Релейная панель	1'	
4	Трансформатор ТДКО	2	

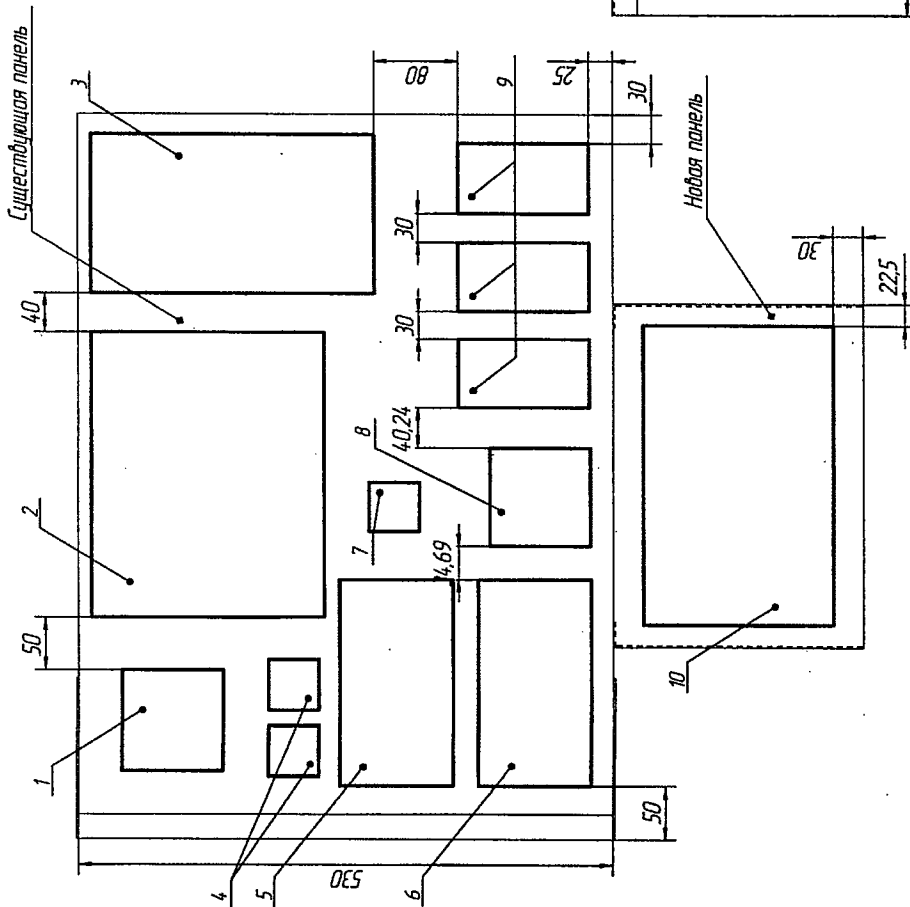


Примечания:

* - Ячейка показана условно. Размеры уточнить по месту

Филиал ОАО "МРСК Центра" - "Курскэнерго"										
Изм.	Кол.	Лист	И. док.	Подп.	Дата	Станд.	Лист	Листов		
						Реконструкция ПС 35/10 кВ "Робенко"				
Разраб.										ОПР ЦУЛА ф.ОАО "МРСК Центра" - "КУРСКЭНЕРГО"
Проверил										
Т. контр										

Поз. обозначение	Наименование	Кол	Примечание
1	Амперметр	1	
2	Блок питания "Орион БПМ-2"	1	
3	Счетчик электроэнергии	1	
4	Реле указательное РЧ-21	2	
5	Блок управления вакуумным выключателем ВУ/TEL-220-05А	1	
6	Блок питания ВР/TEL-220-02А	1	
7	Переключатель на 2 положения ПК-10	1	
8	Пульт управления	1	
9	Выключатель автоматический АП-50Б 2НТ УЗ 2,5А	3	
10	Микропроцессорное устройство защиты "Сириус"	1	

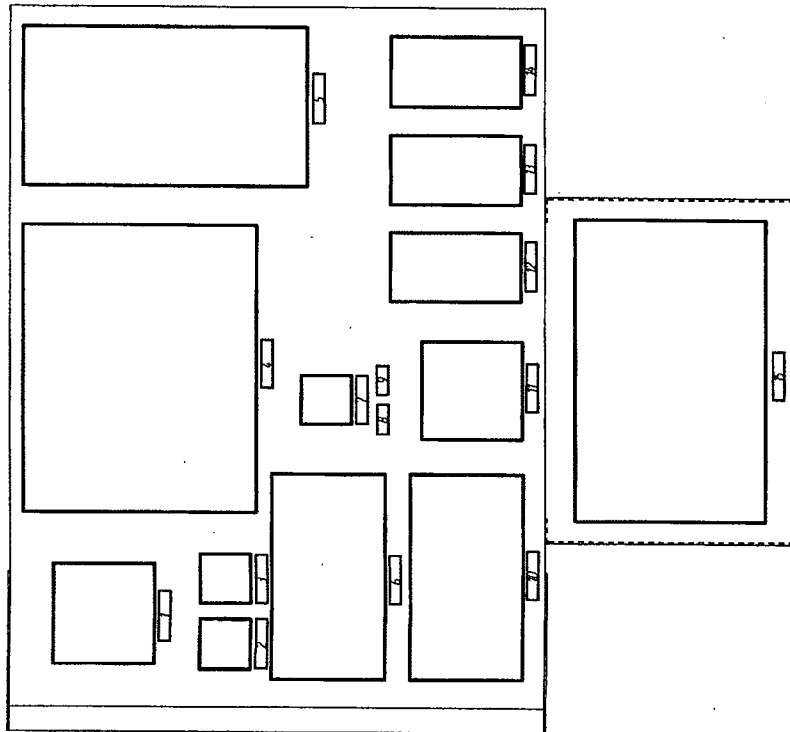


Примечания

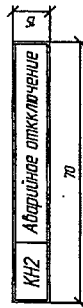
Новая панель для размещения микропроцессорного устройства защиты "Сириус" выполняется из листового стали 2мм. Размеры заглубки 450х400. Соединение металлоконструкций выполнять сваркой

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Филиал ОАО "МРСК Центра" - "Курскэнерго"
Разраб.						Реконструкция ПС 35/10 кВ "Ровенка"
Проверил						
Т. контр						
						ОПР ЦУТА
						ф.ОАО "МРСК ЦЕНТРА" - "КУРСКЭНЕРГО"

Релейная панель (вид спереди)



Размеры табличек



Тип 1

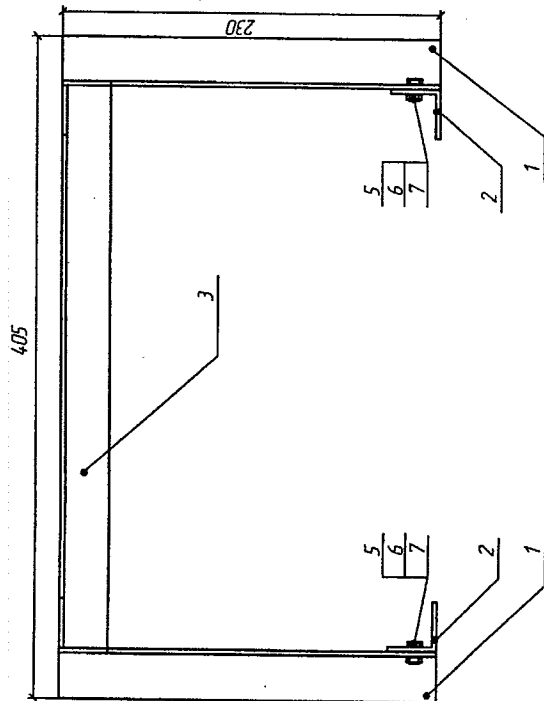
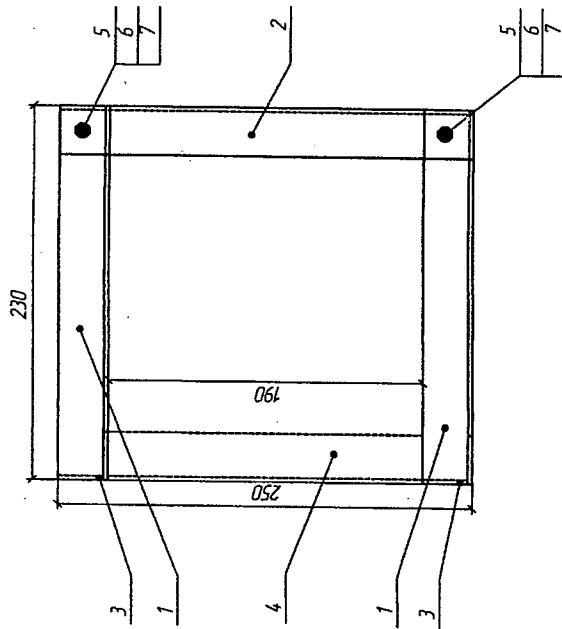
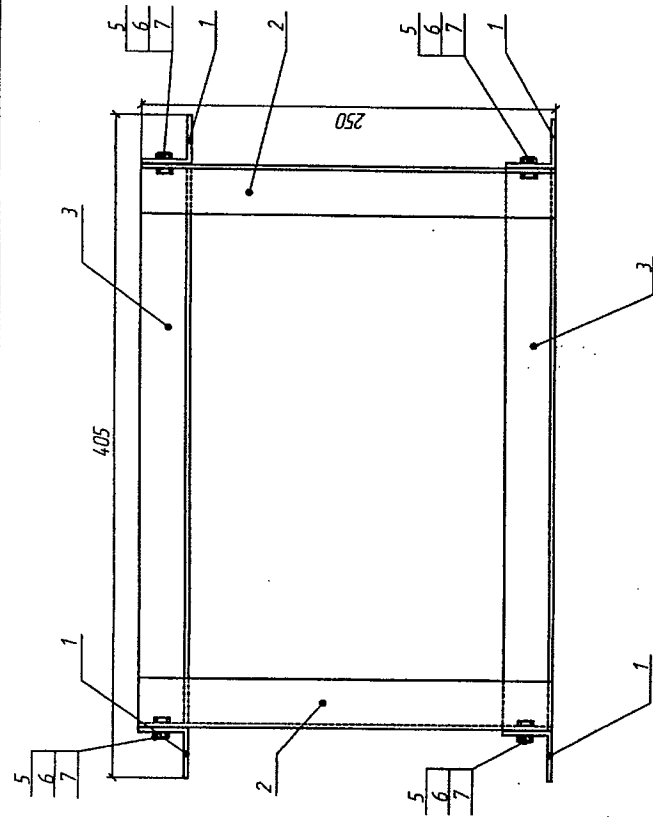


Тип 2

Примечания:
Перечень надписей аналогичен для всех ячеек КРН-III-10

Поз. Обозначение	Название таблички	Тип таблички
1	А Амперметр	Тип 1
2	КН1 Неустойчивость цепей управления	Тип 1
3	КН2 Аварийное отключение	Тип 1
4	А3 Блок питания "Орион-БПМ-2"	Тип 1
5	РЖ Счетчик электроэнергии	Тип 1
6	А1 Блок управления "ВУ/ТЕЛ"	Тип 1
7	СА1 Избиратель управления	Тип 1
8	Местное	Тип 2
9	Телеуправление	Тип 2
10	А4 Блок питания "ВР/ТЕЛ"	Тип 1
11	А5 Пульт управления "РУ/ТЕЛ"	Тип 1
12	SF Автомат питания шинки управления	Тип 1
13	SFT Автомат питания "Сирис"	Тип 1
14	SF2 Автомат питания "ВР/ТЕЛ"	Тип 1
15	А2 Устройство защиты "Сирис"	Тип 1

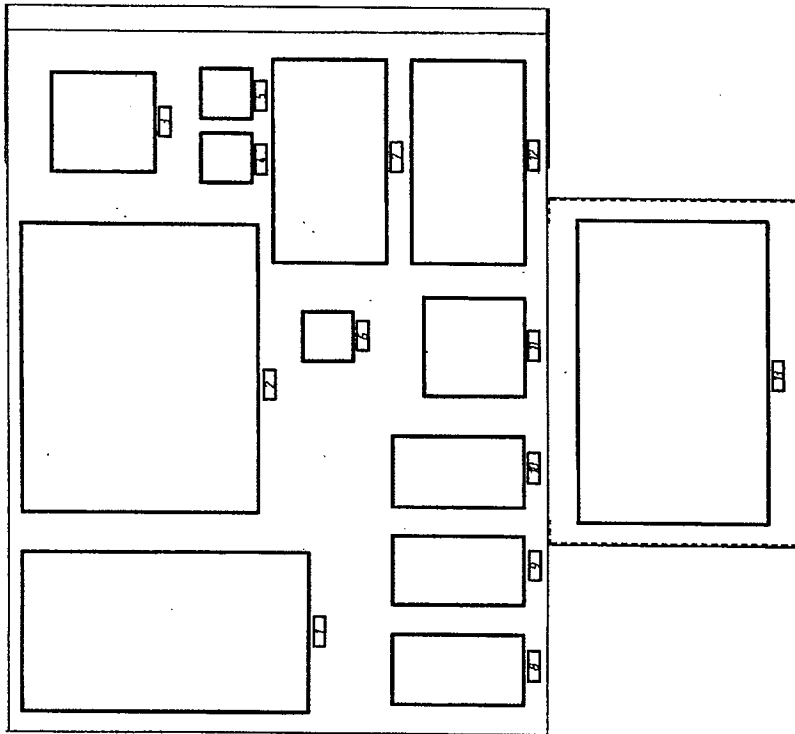
Изм.	Кол.	Лист	И. Док.	Подп.	Дата	Филиал ОАО "МРСК Центра" - "Курскэнерго"
Разраб.						Реконструкция ПС 35/10 кВ "Ровенка"
Проверил						
Т. контр.						
						ОПР ЦПА Ф.ОАО "МРСК ЦЕНТРА" - "КУРСЭНЕРГО"



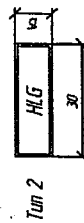
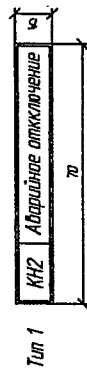
Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед. кг	Приме- чание
1	ГОСТ 8509-93	Уголок 30х30х3, L=230 мм	4	0,31	Вид сборки
2	ГОСТ 8509-93	Уголок 30х30х3, L=250 мм	2	0,34	
3	ГОСТ 8509-93	Уголок 30х30х3, L=339 мм	2	0,46	
4	ГОСТ 8509-93	Уголок 30х30х3, L=190 мм	2	0,26	
5	ГОСТ 7798-70	Болт М8х16	4	0,012	
6	ГОСТ 5915-70	Гайка М8	4	0,005	
7	ГОСТ 6958-78	Шайба М8	8	0,002	
		Всего 3,446 кг			

Инж.	Кол.	Лист	Н. док.	Подп.	Дата	Филиал ОАО "МРСК Центра" - "Курскэнерго"	
Разраб.						Статус	Листов
Проверил						Реконструкция ПС 35/10 кВ "Ровенка"	
Т. контр						ОПР ЦУЛА Ф.ОАО "МРСК Центра" - "Курскэнерго"	

Релейная панель (вид сверху)



Размеры табличек



Примечания:
Перечень надписей аналогичен для всех ячеек КРН-III-10

Пор. обозначение	Название таблички	Тип таблички
1	РК	Тип 2
2	A3	Тип 2
3	A	Тип 2
4	KH2	Тип 2
5	KH1	Тип 2
6	SA1	Тип 2
7	A1	Тип 2
8	SF2	Тип 2
9	SF1	Тип 2
10	SF	Тип 2
11	A5	Тип 2
12	A4	Тип 2
13	A2	Тип 2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Заб.-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1. Электрооборудование							
1.1	Вакуумный выключатель ВВ/TEL-10-20/1000	ВВ/TEL-10-20/1000		ООО "Табрида Электрик"	шт.	1		Поставка заказчика
1.2	Типовой комплект металлоконструкций ТКМ-16/630	ТКМ-16/630		ООО "Табрида Электрик"	шт.	1		Поставка заказчика
1.3	Блок управления вакуумным выключателем ВУ/TEL-220-05A	ВУ/TEL-220-05A		ООО "Табрида Электрик"	шт.	1		Поставка заказчика
1.4	Блок питания ВР/TEL-220-02A	ВР/TEL-220-02A		ООО "Табрида Электрик"	шт.	1		Поставка заказчика
1.5	Комплект установки блока КУБ-4	КУБ-4		ООО "Табрида Электрик"	шт.	1		Поставка заказчика
1.6	Микропроцессорное устройство защиты "Сирис-2П"	"Сирис-2П"		ЗАО "Радиус-Автоматика"	шт.	1		Поставка заказчика
1.7	Блок питания "Орион БПМ-2"	"Орион БПМ-2"		ЗАО "Радиус-Автоматика"	шт.	1		Поставка заказчика
1.8	Выключатель автоматический АП-505 2МТ УЗ 2,5A	АП-505 2МТ УЗ 2,5A		"КЭАЗ"	шт.	3		
1.9	Трансформатор тока	ТПЛ-10			шт.	2		Поставка заказчика
1.10	Прибор учета	ЦМ-02-А-1-234		Прогон-Х	шт.	1		Поставка заказчика

Филиал ОАО "МРСК Центра" - "Курскэнерго"				Лист	Листов
Изм.	Кол.	Лист	Н. экз.	Подп.	Дата
Разраб.					
Проверил					
Т. контр.					
Реконструкция ПС 35/10 кВ "Робенка"					
ОПР ЦУПА					
Ф.ОАО "МРСК Центра" - "Курскэнерго"					

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение 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
1.11	Переключатель на 2 положения ПК-10	ПК-10 12И0101 УХЛ3		ООО "ВП "Волна"	шт.	1		
1.12	Разделительный трансформатор OSM/TEL-220/220	OSM/TEL-220/220		РПК "Табрида Электрик"	шт	1		
1.13	Реле указательное РУ-21, 0,16А	РУ-21, 016А		ЗАО "ЧЭАЗ"	шт.	2		
1.14	<i>Амперметр</i>				шт.	1		
2.1	Пробод монтажный с медной жилой в ПВХ изоляции ПВ1-1х1,5	ПВ1-1,5			м	50		
2.2	Пробод монтажный с медной жилой в ПВХ изоляции ПВ1-1х2,5	ПВ1-2,5			м	25		
3.1	Сталь угловая 30х30х3		ГОСТ 8509-93		м	2,5		
4.1	Болт М8х16		ГОСТ 7798-70		шт	4		
4.2	Гайка М8		ГОСТ 5915-70		шт	4		
4.3	Шайба М8		ГОСТ 6958-78		шт	8		

Итого: _____

Итого: _____

Итого: _____

Итого: _____

Итого: _____

Итого: _____

[illegible]



ООО "РК ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК"

ПРОМЫШЛЕННАЯ ГРУППА ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК

Опросный лист

для заказа вакуумного выключателя ВВ/ТЕЛ

1. Вакуумный выключатель:

ВВ/ТЕЛ

- 10 - 20 /

400

У2

шт.

Номинальное напряжение сети, 6; 10 кВ

Номинальный ток отключения, 12,5; 20; 25 кА

630

У2

шт.

800

У2

шт.

1000

У2

шт.

1600

У2

шт.

Номинальный ток, А

Всего

1

шт.

2. Для модернизации шкафа типа:

(выбрать из списка или указать другое)

КРН-III

- > К-104М, К-104, К-47, К-49, К-59, КМ-1, КМ-1М, КМ-1Ф, КМВ, КРУН-6(10)ЛМ, К-204ЭП
 > КРУ2-10, К-ХII, К-ХII, К-ХХVI, К-37, КР-10/500, КРУ2-10Э/Э, КЗ-02, К2-03, КВС-09, CSI 1-10/350, CSI 1-10/350,
 CSIM 1-12/16, CSIM 1-12/25, CSIM 4-12/31.5¹⁾, К-IIy, К-IIIy, К-IV, К-VIy, КР-10У4, КЗ-10, КРУЭ-10В, RSW 10/1, ST-7
 > КСО-266, КСО-272, КСО-285, КСО-292, КСО-2, КСО-2у, КСО-2ум, КСО-2умз, Д-13Б, ЛП-318,
 КП-03, КСО-2200, МКФВ, КРН-II-10, КРН-III-10, КРН-IV, К-VI, Ш-164, КРН-10, МКФН, КСО из камня
¹⁾ предлагаемый проект предусматривает установку выключателя ВВ/ТЕЛ с номинальным током отключения 20 кА

3. Тип заменяемого выключателя:

(выбрать из списка или указать другое)

ВМГ-10

- ВК-10, ВКЭ-10,
 ВМПП-10, ВМП-10К,
 ВМП-10П, ВМПЭ-10, ВМГ-133

SCI 1-10/630/350, SCI 1-10/630/250, SCI 4-12/20/800,

SCI 4-12/25/800, SCI 4-12/31,5/800

4. Тип привода:

(выбрать из списка или указать другое)

ПП-67

- ППО-10, ПП-67, ПП-61, ППВ
 ППМ-61, ПЭ-11, ПС-10, ПРБА
 ПЭВ-11, ППМ-10,
 встроенный привод

Для CSIM-4-12/31,5 педаль расфиксации ВЭ: а) слева, б) справа

5. Втычные контакты главных цепей ²⁾:

- ☐ - диаметр 24 мм на 630, 800 А
☐ - диаметр 36 мм на 630, 800, 1000, 1600А

²⁾ заполняется при замене ВК-10, ВКЭ-10

6. Разъемы вспомогательных цепей:

- ☐ - 2РТТ
☒ - СШР
☐ - другое

7. Механизм доводки ³⁾:

- ☐ - с червячным редуктором
☐ - со стопором

³⁾ заполняется при замене выключателей ВМПЭ-10, ВМПП-10 в шкафу КРУ2-108. Блокировка разъединителей ⁴⁾:

- ☐ - механическая ☐ - замок Генодмана
☐ - электромагнитная

⁴⁾ заполняется при замене выключателей в шкафах КСО-2, КСО-2у, КСО-2ум, Д13Б, ЛП318, КП03, КСО-2200, МКФВ, КСО из камня9. Подключение трансформатора собственных нужд ⁵⁾:

- ☒ - до выключателя ввода
☐ - на сборные шины

⁵⁾ заполняется для варианта переменного и выпрямленного оперативного тока

10. Род оперативного тока:

- ☒ - переменный
☐ - постоянный
☐ - выпрямленный

Источник выпрямленного оперативного тока:

- ☐ - БПТ + БПНС-2 (с фильтрованным выходом)
☐ - БПТ + УПНС (с фильтрованным выходом)
☐ - БПТ + БПН
 Фильтры Ф/ТЕЛ-220-02 - шт. ^{б)}

^{б)} количество фильтров выбирается равным количеству БПТ на распределительном пункте

- ☐ - другой

11. Напряжение оперативного питания:

- ☐ - = 110 В ☐ - ~ 100 В
☐ - = 220 В ☐ - ~ 127 В
☐ - другое ☒ - ~ 220 В

12. Источник независимого питания ⁷⁾:

- ☐ - оперативный ток
☐ - напряжением в соответствии с п. 11
☐ - напряжением другой величины: В
☐ - предварительно заряженный конденсатор емкостью:
☐ - в цепи электромагнита отключения МКФ
☐ - в цепи расцепителя независимого питания МКФ

- ☐ - другой

⁷⁾ заполняется при его наличии