



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«КОМПАНИЯ СВЯЗЬЭНЕРГОМОНТАЖ МО»

Установка ТТ и ТН по программе ССПИ

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Том 10: Установка трансформаторов тока
на ПС 110/35/10 кВ "Никифоровская"

68-032-6800/05431/12-10

Заказчик – филиал ОАО "МРСК Центра" – "Тамбовэнерго"

Москва 2012 г.



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«КОМПАНИЯ СВЯЗЬЭНЕРГОМОНТАЖ МО»

Установка ТТ и ТН по программе ССПИ

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Том 10: Установка трансформаторов тока
на ПС 110/35/10 кВ "Никифоровская"

68-032-6800/05431/12-10

Заказчик – филиал ОАО "МРСК Центра" – "Тамбовэнерго"

*Главный инженер
ООО "Связьэнергомонтаж МО"*

Завьялов Н.В.

Москва 2012 г.



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

Согласовано:
ОАО «МРСК Центра»
« ____ » _____ 2012 г.

Техническое задание
на выполнение проектных и изыскательных работ
по установке ТТ и ТН по программе ССПИ.

1. Основание для проектирования.

Реализация инвестиционной программы филиала ОАО «МРСК Центра» - «Тамбовэнерго» на 2013 год. Выбор объектов реконструкции произведен на основании «Программы модернизации и расширения системы сбора и передачи информации на подстанциях Филиала ОАО «МРСК Центра» - «Тамбовэнерго»».

2. Предмет конкурса.

В соответствии с данным ТЗ Подрядчик разрабатывает проект по установке трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН) с элементами вторичной коммутации на подстанциях 110 кВ в соответствии с перечнем:

Наименование ПС	Присоединение (место установ- ки измерительных трансформа- торов)	Измери- тельные трансформа- торы	Кол-во, шт.	Примечание
ПС 110 кВ Кирсановская	ВЛ 110кВ Кирсановская-1	ТТ 110кВ	3	тороидальный
	ВЛ 110кВ Кирсановская-3	ТТ 110кВ	3	тороидальный
	ВЛ 110кВ Умётская	ТТ 110кВ	3	тороидальный
	Ввод 110кВ 1Т	ТТ 110кВ	3	тороидальный
	Ввод 110кВ 2Т	ТТ 110кВ	3	тороидальный
	ОСМВ 110кВ	ТТ 110кВ	3	тороидальный
	ВЛ 35кВ Ирская	ТТ 35кВ	3	тороидальный
	ВЛ 35кВ Заводская	ТТ 35кВ	3	тороидальный
	ВЛ 35кВ Умётская-1	ТТ 35кВ	3	тороидальный
	ВЛ 35кВ Оржевская	ТТ 35кВ	3	тороидальный
ПС 110 кВ	1 С.Ш. 110 кВ	ТН 110 кВ	3	-

Иловайская	2 С.Ш. 110 кВ	ТН 110 кВ	3	-
ПС 110 кВ	Ввод 110 кВ 1Т	ТТ 110 кВ	3	тороидальный
Иноковская	1 С.Ш. 110 кВ	ТН 110 кВ	3	-
ПС 110 кВ	1 С.Ш. 110 кВ	ТН 110 кВ	3	-
Телешовская	2 С.Ш. 110 кВ	ТН 110 кВ	3	-
ПС 110 кВ	ВЛ 110кВ Нащёкинская	ТТ 110 кВ	3	тороидальный
Нащёкинская	ВЛ 110кВ Пичаевская левая	ТТ 110 кВ	3	тороидальный
	ВЛ 110кВ Пичаевская правая	ТТ 110 кВ	3	тороидальный
ПС 110 кВ	Ввод 110 кВ 1Т	ТТ 110 кВ	3	тороидальный
Кож.завод	1 С.Ш. 110 кВ	ТН 110 кВ	3	-
ПС 110 кВ	Ввод 35кВ 1Т	ТТ 35кВ	3	тороидальный
Ржаксинская	Ввод 35кВ 2Т	ТТ 35кВ	3	тороидальный
ПС 110кВ	Ввод 110 кВ 1Т	ТТ 110 кВ	3	тороидальный
Никифоровская	Ввод 110 кВ 2Т	ТТ 110 кВ	3	тороидальный
	1 С.Ш. 110 кВ	ТН 110 кВ	3	-
	2 С.Ш. 110 кВ	ТН 110 кВ	3	-
ПС 110кВ Токарёвская	ВЛ 110кВ Жердевская левая	ТТ 110 кВ	3	тороидальный
	ВЛ 110кВ Жердевская правая	ТТ 110 кВ	3	тороидальный
	ВЛ 110кВ Мордовская левая	ТТ 110 кВ	3	тороидальный
	ВЛ 110кВ Мордовская правая	ТТ 110 кВ	3	тороидальный
	Ввод 110кВ 1Т	ТТ 110 кВ	3	тороидальный
	Ввод 110кВ 2Т	ТТ 110 кВ	3	тороидальный
	ОМВ 110кВ	ТТ 110 кВ	3	тороидальный
	ШСВ 110кВ	ТТ 110 кВ	3	тороидальный

* в однофазном исчислении

3. Стадийность проектирования.

Проект выполняется в соответствии с настоящим техническим заданием в 3 этапа:

- проведение изыскательских работ;
- разработка проекта и технической документации;
- согласование проекта и проектно-сметной документации в надзорных органах.

4. Основные нормативные технические документы, определяющие требования к проекту.

- нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35–750 кВ. СТО 56947007-29.240.10.028-2009.
- схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения. СТО 56947007-29.240.30.010-2008.
- 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», утвержденная приказом ОАО «МРСК Центра» №227-ЦА от 16.08.2010 г.
- типовые требования к корпоративному стилю оформления объектов и техники производственного назначения, принадлежащих ОАО «МРСК Центра», утвержденные приказом ОАО «МРСК Центра» от 8.01.2008 г. № 15, с изменениями и дополнениями приказом № 138-ЦА от 27.05.2010г.;
- ПУЭ (действующее издание);
- ПТЭ (действующее издание).

5. Выполнение проектных и изыскательных работ.

5.1. На этапе обоснования и согласования с Заказчиком принципиальных решений по реконструируемым объектам:

5.1.1. Подготовить принципиальные конструктивные и компоновочные решения.

5.1.2. Определить на основе укрупненных экономических показателей ориентировочную стоимость работ по каждой подстанции.

5.1.3. Материалы с пояснительной запиской представить Заказчику для последующего рассмотрения и согласования профильными структурными подразделениями филиала ОАО «МРСК Центра» - «Тамбовэнерго» и утверждения руководством.

Материалы должны быть выполнены в объеме, достаточном для использования их в качестве исходных данных для разработки, согласования и экспертизы проекта.

5.2. На этапе разработки, согласования и экспертизы проекта:

5.2.1. Определить и выполнить:

- принципиальную электрическую схему с пояснительной запиской, при наличии принятых Заказчиком решений по типам оборудования - главную электрическую схему;
- вариант площадки, компоновку;
- конструктивные решения в соответствии с видами выбранного электрооборудования;
- строительные решения, включая использование прежних зданий и сооружений;
- конструктивное исполнение электрических связей (при необходимости);

5.2.2. Совмещенную схему распределения по трансформаторам тока и трансформаторам напряжения, устройств ТМ.

Трансформаторы тока 110 кВ устанавливаются дополнительно, к уже существующим, вторичные цепи должны быть организованы только для подключения приборов ТМ - устройства РЗА остаются подключенными к прежним ТТ.

5.2.3. На подстанциях, на которых планируется монтаж ТН 110 кВ, запроектировать установку киловольтметра с переключателем (по каждому ТН), для контроля напряжения на стороне 110 кВ. Место установки киловольтметра определить проектом.

5.2.4. Для каждого ТН-110 кВ, установка которого проектируется, уточнить место установки ТН и определить:

- необходимость организации цепей перевода нагрузки на другой ТН (ТН соседней секции или системы шин) и в случае такой необходимости запроектировать данные цепи;
- необходимость установки разъединителя с двигательным приводом 110 кВ ТН-110 кВ;
- необходимость установки ОПН в цепи ТН 110кВ.

5.2.5. Структурно-функциональные схемы с указанием: входных цепей; выходных цепей; переключающих устройств (переключателей и т.п.), необходимых для оперативного ввода/вывода из работы цепей телемеханики, телеизмерений (сигналов, отображаемых с помощью светодиодов и передаваемых в АСУ ТП ПС и ТМ).

5.2.6. Выбор и проверку трансформаторов тока по термической и динамической стойкости к токам КЗ, предельной погрешности 10% для обмоток класса "Р". Обоснование (ориентировочные расчеты) требуемых номинальных первичных и вторичных токов трансформаторов тока, а также величин мощности вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения на основании обосновывающих расчетов с учетом ви-

дов приборов, их потребления, ориентировочных длин кабелей, допустимой погрешности для каждого вида прибора в месте их установки.

5.3. Привести предварительный расчет кабельной продукции (от устанавливаемых ТТ и ТН до места установки приборов МИП), необходимой для создания подсистем ТМ.

5.4. В случае необходимости, запроектировать установку шкафов для цепей напряжения и тока, других элементов вторичной коммутации. Место установки шкафов уточнить проектом.

5.5. Дополнительные противопожарные мероприятия (при необходимости) в соответствии с действующими отраслевыми правилами пожарной безопасности для объектов электросетевого хозяйства.

5.6. Выполнить раздел «Эффективность инвестиций».

5.7. Сметную стоимость строительства приводить в двух уровнях цен: в базисном по состоянию на 01.01.2000 и текущем, сложившемся ко времени составления смет.

5.8. Сметную документацию выполнить с разбивкой на отдельные тома по подстанциям. В сметную документацию включить затраты:

- на проведение работ по согласованию со всеми заинтересованными сторонами, в том числе с Ростехнадзором;
- налоги и другие обязательные платежи в соответствии с действующим законодательством, все транспортные, командировочные и страховые расходы, без НДС.

5.9. Выполнить заказные спецификации на материалы необходимые для выполнения работ и ЗИП, заказные листы на ТТ и ТН.

5.10. Все технические решения по установке измерительных трансформаторов должны быть согласованы и утверждены филиалом ОАО «МРСК Центра»-«Тамбовэнерго».

5.11. Выбор типа измерительных трансформаторов согласовать с филиалом ОАО «МРСК Центра»-«Тамбовэнерго» на стадии проектирования.

5.12. Выполнить согласование проектно-сметной документации и прохождение ее экспертизы в надзорных органах, в том числе выполнить метрологическую экспертизу, с предоставлением экспертного заключения. Согласовать проект с филиалом ОАО «СО ЕЭС» Тамбовское РДУ.

5.13. Документацию по проекту в полном объеме (включая обосновывающие расчеты) представить заказчику в 4-х экземплярах на бумажном носителе и в 1 экз. в электронном виде на CD, при этом текстовую и графическую информацию представить в стандартных форматах Windows, MS Office, Acrobat Reader, а сметную документацию в формате MS Excel.

6. Требования к техническим характеристикам оборудования

6.1. Технические характеристики трансформатора тока 110, 35 кВ

Трансформаторы тока 110, 35 кВ должны представлять собой тороидальный магнитопровод, размещённый в литом корпусе, выполненном из компаунда, на который намотана вторичная обмотка. Первичной обмоткой трансформаторов тока служит высоковольтный ввод выключателя или силового трансформатора.

Сухой измерительный трансформатор тока, для наружной установки

Номинальное напряжение, кВ		110	35
Число вторичных	учета, шт.	-	-

обмоток	измерений, шт.	1	1
	защиты, шт.	-	-
Класс точности вторичных обмо- ток	учета (не ниже)	-	-
	измерений (не ниже)	0,5 S	0,5 S
	защиты (не ниже)	-	-
Номинальный вторичный ток, А		5	5
Номинальная нагрузка вторичной обмотки в классе точности ВА		30 (уточнить про- ектом)	30 (уточнить про- ектом)
Вид внутренней изоляции		литая	литая

6.2. Технические характеристики трансформатора напряжения 110 кВ

Антирезонансный однофазный трансформатор напряжения предназначенный для установки в электрических сетях трёхфазного переменного тока частоты 50 Гц с целью передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, устройств автоматики, защиты, сигнализации и управления.

Параметр	Значение
Ном. напряжение первичной обмотки, кВ	110/ $\sqrt{3}$
Наибольшее рабочее напряжение первичной обмотки частоты 50 Гц, кВ.	123/ $\sqrt{3}$
Тип внешней изоляции	фарфор/полимер
Вид внутренней изоляции	элегаз

7. Все проектируемое электротехническое оборудование, технологии, изделия и материалы отечественного и зарубежного производства, должны иметь аттестацию аккредитованного Центра ОАО «Холдинг МРСК».

8. Требования к проектной организации.

- обладание необходимыми профессиональными знаниями и опытом при выполнении аналогичных проектных работ;
- наличие свидетельства о допуске к работам по разработке проектной документации для объектов капитального строительства, оформленного в соответствии с требованиями действующего законодательства РФ и устава СРО;
- привлечение субподрядчика, а также выбор типа оборудования и заводов изготовителей производится по согласованию с заказчиком.

9. Проектная организация в праве.

- запрашивать необходимые для проектных работ данные по параметрам существующего электрооборудования, вновь проектируемого оборудования;
- вести авторский надзор за выполнением работ и соответствием выполняемых работ проектной документации.

10. Сроки выполнения проектных работ.

Сроки выполнения работ 4 квартал 2012 года.

Проектные работы выполняются в соответствии с согласованным с Заказчиком графиком выполнения работ.

11. Разработанная проектно-сметная документация является собственностью Заказчика, и передача ее третьим лицам без его согласия запрещается.

12. Профессиональная ответственность проектной организации должна быть застрахована.

Заместитель директора по
техническим вопросам –
главный инженер



А.М. Замотай

Заместитель главного инженера по ОТУ –
начальник ЦУС



В.В. Беляев

Начальник СРЗАИиМ



А.В. Евсеев

Согласовано:
Главный диспетчер
Филиала ОАО «СО ЕЭС»- Тамбовское РДУ



Ю.П. Чугреев

Расчет нагрузки измерительных трансформаторов тока,
выбор сечения кабеля

Сечения кабелей токовых цепей выбраны из условия, чтобы фактическая нагрузка вторичной обмотки ТТ была меньше номинального значения для заданного класса точности.

Условие проверки:

S2факт ≤ S2ном

где: S2факт – фактическая нагрузка вторичной обмотки ТТ;
S2ном – номинальная нагрузка вторичной обмотки ТТ для заданного класса точности.

Фактическая нагрузка складывается из мощности подключенных к ТТ приборов и потерь мощности в контрольных кабелях и переходных контактах. К обмоткам ТТ, используемым для коммерческого учета, подключены только счетчики коммерческого учета.

Исходя из этого:

Sфакт. = Scч + I2ном (Rкаб + Rконт), (2)

где Scч = 0,05 ВА – потребление счетчика по токовым цепям,
I2ном – 5 А – номинальный вторичный ток ТТ;
Rкаб – сопротивление контрольного кабеля токовых цепей;
Rконт – суммарное сопротивление переходных конгакгов. Принимаем:
ΣRконт = 0,05 Ом.

Сопротивление кабеля при соединения ТТ по схеме звезда находится по формуле:

Rкаб = (Lкаб · ρкаб) / Fкаб (3)

где Lкаб – длина кабеля;
Fкаб – сечение кабеля;
ρкаб = 0,0175– удельное сопротивление медной жилы кабеля.

Тогда:

Fкаб ≥ (Lкаб · ρкаб · I2ном^2) / (S2ном - Scч - I2ном^2 · Rконт)

Выбор кабеля от ТТ ТА в цепи линии до прибора учета Wh :

Lкаб = 70 м;

nсч = 1 шт.;

Номинальная вторичная нагрузка ТТ типа ТВ-110 в классе точности 0,5S при Kn=200/5 равна 10 ВА.

Fкаб ≥ (70 · 0,0175 · 5^2) / (10 - 1 · 0,05 - 5^2 · 0,05) = 3,52

Выбирается кабель КВВГ 5х4мм2

Rкаб = (70 · 0,0175) / 4 = 0,306

Sфакт = 0,05 + 5^2(0,306 + 0,05) = 8,956 ВА

Table with 9 columns: Трасса кабеля, Длина м, Количество счетчиков, Коэффициент трансформации ТТ, Номинальная мощность ТТ для класса точности 0,5S, ВА, Допустимое сечение Fкаб, мм2, Выбранное сечение, Сопротивление кабеля, Фактическая вторичная нагрузка.

Table with 10 columns: Изм., Кол-во, Лист, № док., Подп., Дата, 68-032-6800/05431/12-10 ЭП, Установка ТТ и ТН по программе ССПИ, Установка трансформаторов тока и трансформаторов напряжения на ПС 110/35/10 кВ "Никифоровская", Стадия, Лист, Листов, Расчет сечения контрольных кабелей, ООО "Компания Связь-энергомонтаж МО" 2012 г., Формат А3.

РАСЧЕТ НАГРУЗКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА И
НАПРЯЖЕНИЯ, ВЫБОР СЕЧЕНИЯ ЖИЛ КАБЕЛЯ

1. Выбор кабелей цепей напряжения по допустимому падению напряжению

Сечение и длина проводов и кабелей в цепях напряжения расчетных счетчиков (п. 15.19. ПУЭ) выбраны такими, чтобы потери напряжения в этих цепях составляли не более 0,25% номинального напряжения при питании от трансформатора напряжения класса точности 0,5.

Расчет потерь напряжения в цепях напряжения ведется без учета реактивной составляющей сопротивления, так как разводка цепей напряжения по территории подстанции выполнена медным кабелем сечением до 35 мм², при cos φ=0,8.

Потери напряжения определяются по формуле:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_H \cdot R_{каб}, \text{ где}$$

I_H – ток нагрузки в питающем счетчики кабеле;

$R_{каб}$ – сопротивление кабелей питающих счетчики.

$$I_H = \frac{\sqrt{3} \cdot S_{счΣ}}{U_{ном}}$$

$$S_{счΣ} = S_{сч} \cdot n_{сч}$$

где $n_{сч}$ – число счетчиков, мощность которых передается по данному кабелю;

$S_{сч} = 3,6 \text{ ВА}$ – мощность, потребляемая измерительной цепью счётчика.

$$R_{каб} = \frac{L}{F_{каб} \cdot \gamma}$$

где L – длина кабеля;

γ – удельное сопротивление меди

Сечение кабеля определяется исходя из допустимого падения напряжения в этом кабеле.

$$F_{доп} = \frac{L}{\gamma \cdot r_{ж.доп}}, \text{ где}$$

$r_{ж.доп}$ – допустимое сопротивление жилы кабеля

$$r_{ж.доп} = \frac{\Delta U_{доп}}{\sqrt{3} \cdot I_H}, \text{ где}$$

$\Delta U_{доп} = 0,25 \text{ В}$ – допустимые потери напряжения от ТН до расчетного счетчика при классе точности ТН–0,5.

В итоге допустимое сечения кабеля определяется по формуле

$$F_{доп} = \frac{L \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{3} \cdot S_{счΣ}}{\gamma \cdot \Delta U_{доп} \cdot U_{ном}} = \frac{3L \cdot S_{счΣ}}{\gamma \cdot \Delta U_{доп} \cdot U_{ном}} \text{ [мм}^2\text{]}$$

Расчетное значение падения напряжения в измерительной цепи

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3} \cdot S_{счΣ}}{U_{ном}} \cdot \frac{L}{F_{каб} \cdot \gamma} = \frac{3L \cdot S_{счΣ}}{\gamma \cdot F_{каб} \cdot U_{ном}}$$

Расчет произведен по методике «Трансформаторы напряжения и их вторичные цепи», В.Н. Вавин.

а) Кабель от TV до прибора учета Wh

$$L = 79 \text{ м}; \quad n_{сч} = 1 \text{ шт.}; \quad S_{счΣ} = 3,6 \text{ ВА};$$

$$I_H = \frac{\sqrt{3} \cdot 3,6 \cdot 1}{100} = 0,062 \text{ А}$$

$$r_{ж.доп} = \frac{0,25}{\sqrt{3} \cdot 0,062} = 2,328 \text{ Ом}$$

$$F_{доп} = \frac{79}{57 \cdot 2,328} = 0,595 \text{ мм}^2$$

Выбирается кабель марки КВВГ сечением 2,5 мм²


$$R_{каб} = \frac{79}{57 \cdot 2,5} = 0,554 \text{ Ом}$$

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 0,062 \cdot 0,554 = 0,08\% < 0,25\%$$

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		68-032-6800/05431/12-10 ЭП						Лист
												2.2
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

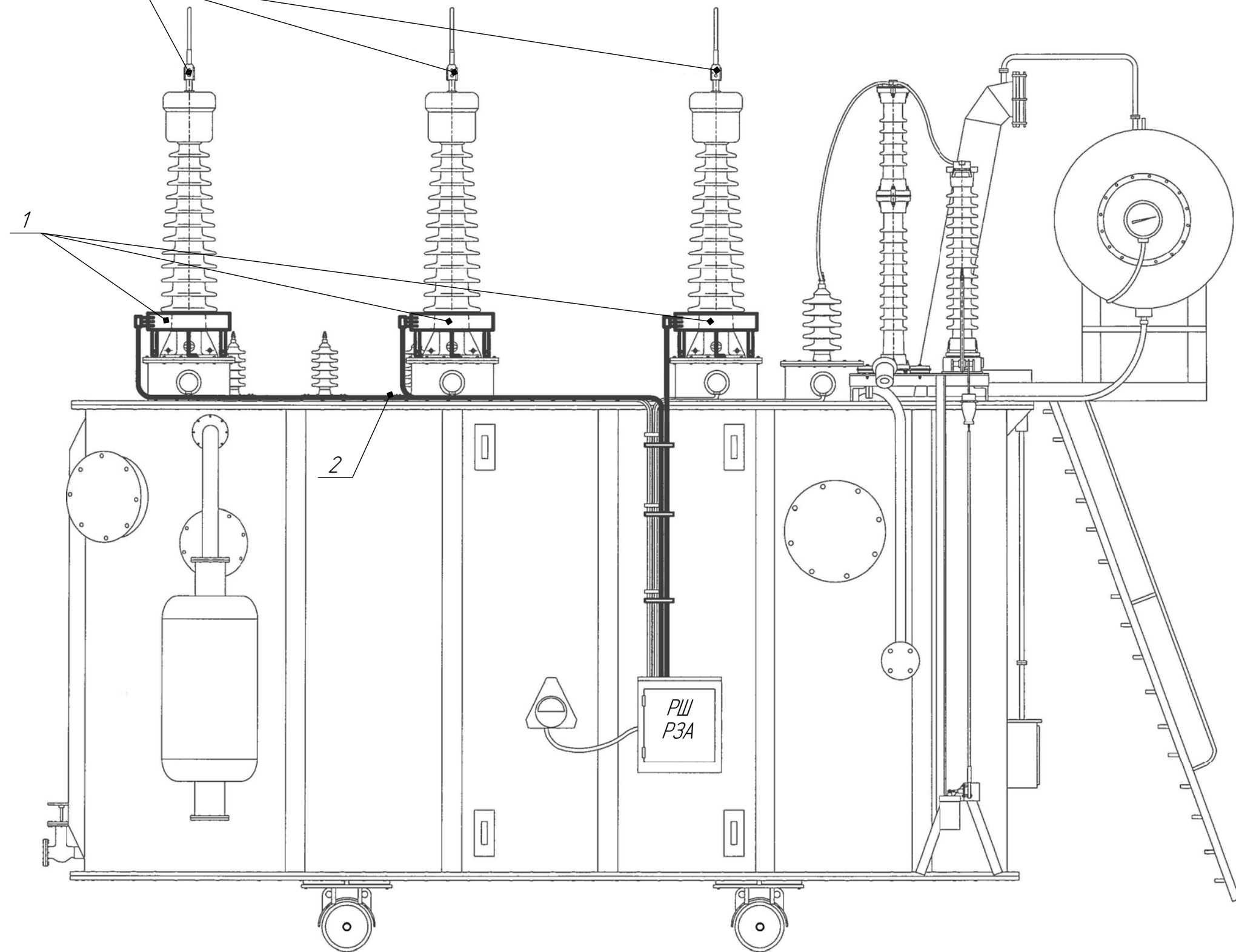
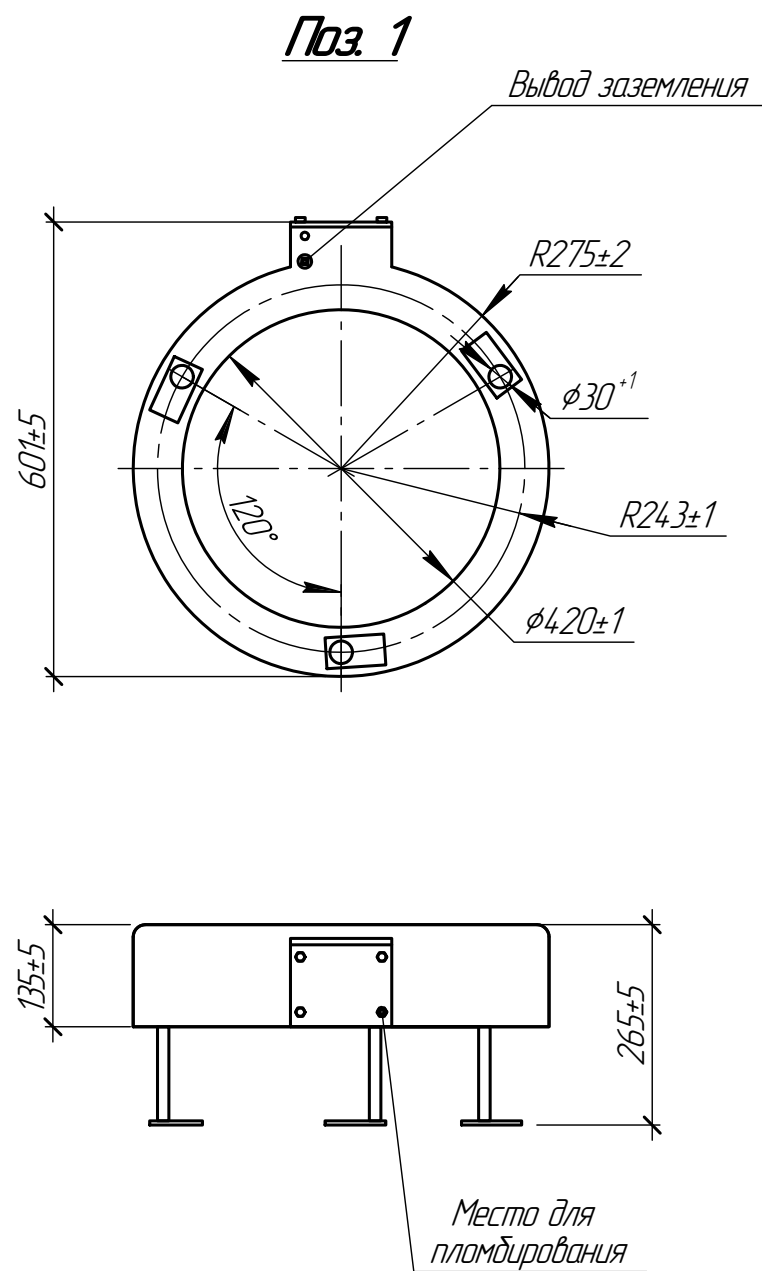
[illegible]

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Приме- чание
1	ТВ-110-I-5 УХ/11	Трансформатор тока 110 кВ	6	475	
2	НАМИ-110 УХ/11	Трансформатор напряжения	3	352	
3	РДЗ-110/2000 УХ/13	Разъединитель 110 кВ	1	182	Зачено неистребовано
4	ЯЗВМ-80	Ящик зажимов	1		
5	АС-95	Провод сталеалюминиевый	6м		
6	А4А-95-4	Зажим аппаратный прессуемый	6		

						68-032-6800/05431/12-10 ЭП			
						Установка ТТ и ТН по программе ССПИ			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Установка трансформаторов тока и трансформаторов напряжения на ПС 110/35/10 кВ "Нижнефаровская"	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Чакин					ПД	4	1
Разработал		Чакин							
Нормоконтроль		Чакин							
						План подстанции М 1:100		ООО "Компания Связь-энергомонтаж МО" 2012 г.	

Формат А2

Существующие зажимы отсоединить перед монтажом Поз.1
По окончании монтажа восстановить соединение

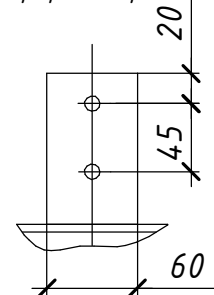


Согласовано

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

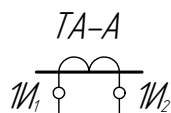
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Приме- чание
1	ТВ-110-1-5	Трансформатор тока с подставкой	3	52	
2	РЦ-ЦХ25	Металлорукав	20м		

68-032-6800/05431/12-10 ЭП					
Установка ТТ и ТН по программе ССПИ					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП	Чакин				
Разработал	Чакин				
Нормоконтроль	Чакин				
Установка трансформаторов тока и трансформаторов напряжения на ПС 110/35/10 кВ "Никифоровская"					
План монтажа трансформаторов тока ТВ-110 на вводах силового трансформатора					
Стадия		Лист		Листов	
ПД		5		1	

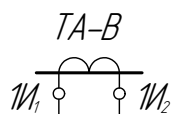


						68-032-6800/05431/12-10 ЭП			
						Установка ТТ и ТН по программе ССПИ			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
ГИП		Чакин				Установка трансформаторов тока и трансформаторов напряжения на ПС 110/35/10 кВ "Никифоровская"	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Чакин					ПД	6	1
Нормоконтроль		Чакин							
						Установка трансформаторов напряжения НАМИ-110 УХЛ1.		ООО "Компания Связь-энергомонтаж МО" 2012 г.	

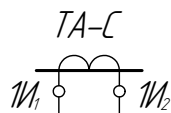
Выносные трансформаторы тока



КШ-Х12
КШ-Х11



КШ-Х14
КШ-Х13



КШ-Х16
КШ-Х15

К-1
КВВГЭнг-5х4

К-2
КВВГЭнг-5х4

К-3
КВВГЭнг-5х4

Промежуточный клемный шкаф КШ
выносных трансформаторов тока
силовых трансформаторов,

	X1	
ТА-А-1I ₁	1	A...11
ТА-А-1I ₂	2	
ТА-В-1I ₁	3	B...11
ТА-В-1I ₂	4	
ТА-С-1I ₁	5	C...11
ТА-С-1I ₂	6	
	7	
	8	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

68-032-6800/05431/12-10 ЭП

Установка ТТ и ТН по программе ССПИ

Изм.	Кол.ч.	Лист	№зак.	Подп.	Дата
ГИП		Чакин			
Разработал		Чакин			
Нормоконтроль		Чакин			

Установка трансформаторов тока
и трансформаторов напряжения
на ПС 110/35/10 кВ "Никифоровская"

Стадия	Лист	Листов
ПД	7	1

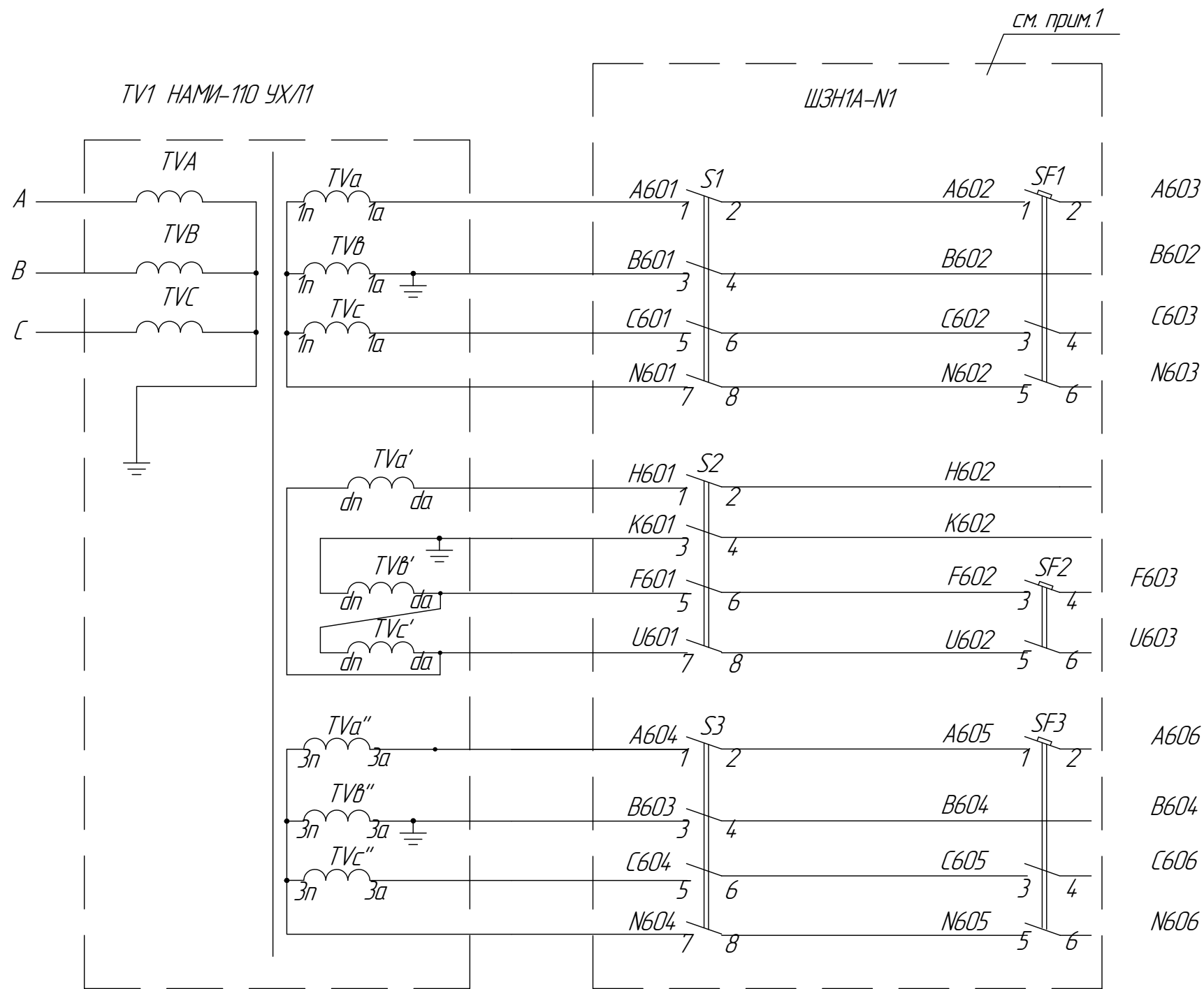
Схема подключения ТТ



ООО "Компания
Связьэнергомонтаж
МО" 2012 г.

Формат А4

Согласовано



Примечания.

1. Схема выполнена для трансформатора напряжения TV1
2. Полная электрическая схема шкафа ШЗН1А N1 выполняется заводом изготовителем и согласуется с заказчиком.
3. Класс точности вторичных обмоток N1 – 0,5; N3 – 0,2; дополнительной вторичной обмотки – 3P.

Поз. Обознач.	Наименование	Кол. шт	Примечание
TV1	Трансформатор напряжения НАМИ-110 УХ/11, $\frac{110}{\sqrt{3}}/\frac{0,1}{\sqrt{3}}/\frac{0,1}{\sqrt{3}}$ кВ	1	
	Шкаф защит серии ШЗН1А-N1		
S1, S2, S3	Рубильник Р16У3, 16А	12	сблук.
SF1, SF3	Выключатель автоматический АП50Б-3МТУ3, 6,3х3,5, 2П	2	
SF2	Выключатель автоматический АП50Б-2МТУ3, 4х3,5, 2П	1	

						68-032-6800/05431/12-10 ЭП			
						Установка ТТ и ТН по программе ССПИ			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Установка трансформаторов тока и трансформаторов напряжения на ПС 110/35/10 кВ "Никифоровская"	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Чакин					ПД	8	1
Разработал		Чакин				Схема подключения ТН			
Нормоконтроль		Чакин							
						Формат А3			

[illegible]

Согласовано

<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Примечание</i>
<i>ЭП</i>	<i>Электроснабжение и электрооборудование</i>	
<i>АС</i>	<i>Архитектурно-строительные решения</i>	

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
A10-93	Защитное заземление и зануление	
	электрооборудования	
ПУЭ-7, раздел 4, гл. 4.2	Правила устройства электроустановок	
СО 153-34.20.122-2006	Нормы технологического проектирования	
	подстанций с высшим напряжением 35-750 кВ	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
68-032-6800/05431/12-10 ВР	Ведомость работ	
68-032-6800/05431/12-10 СО	Спецификация оборудования и материалов	

Проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами, с выполнением мероприятий, обеспечивающих охрану окружающей среды, взрывоопасность и пожаробезопасность при эксплуатации ПС.
Проект соответствует условиям согласований заинтересованных организаций.

Главный инженер проекта:

А.А. Чакин

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

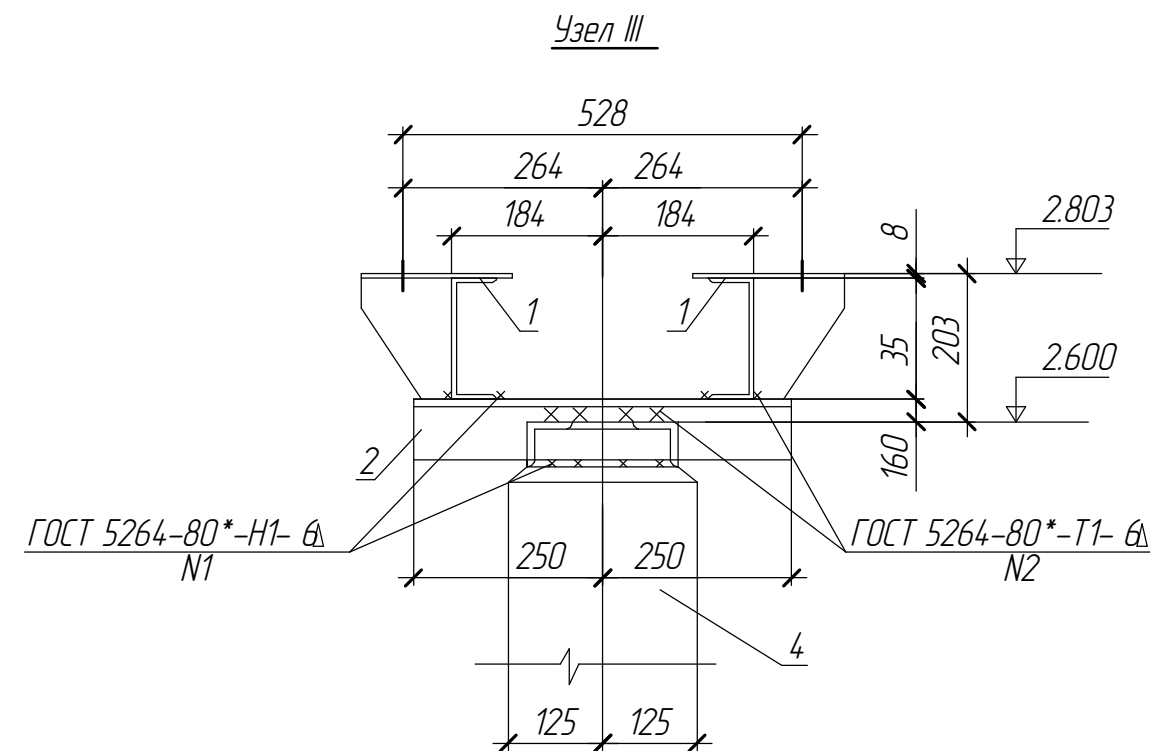
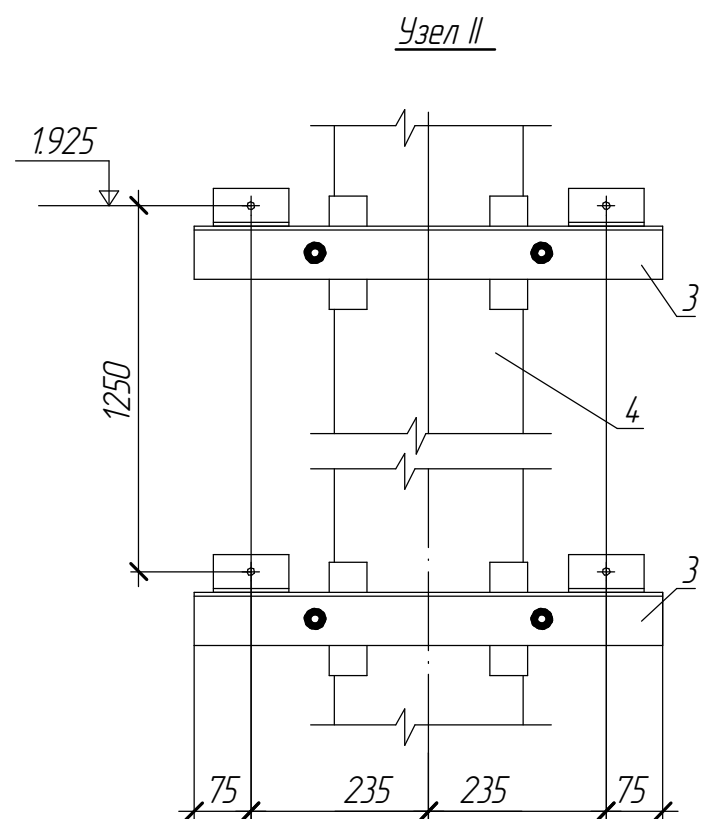
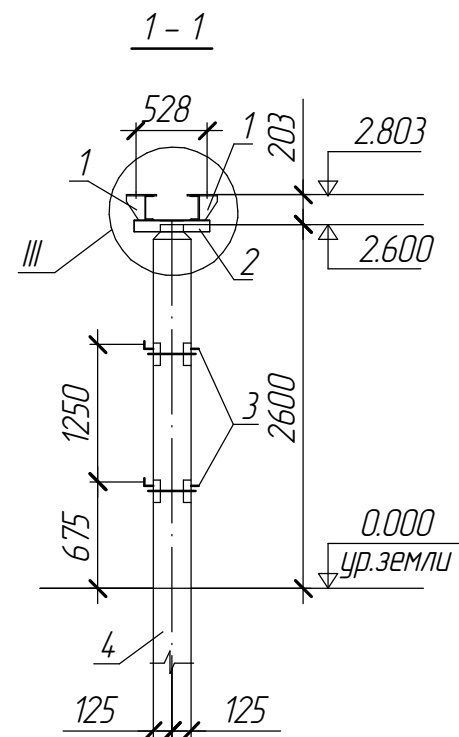
[illegible]

1. Проект выполнен на основании технического задания.
2. Проектом предусматривается установка трансформаторов тока 110 КВ на высоковольтные вводы 110 кВ силового трансформатора 1Т и трансформаторов напряжения 110 кВ по 1 СШ.
3. Работы производить после согласования проекта.

						68-032-6800/05431/12-10 АС			
						Установка ТТ и ТН по программе ССПИ			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
ГИП		Чакун				Установка трансформаторов тока и трансформаторов напряжения на ПС 110/35/10 кВ "Никифоровская"	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Чакун					ПД	1	1
Нормоконтроль		Чакун							
						Общие данные		ООО "Компания Связьэнергомонтаж МО" 2012 г.	

Формат А3


ОПОВОДО



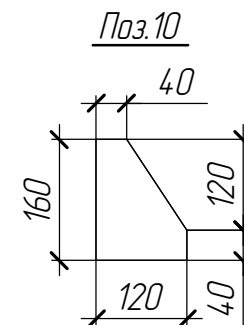
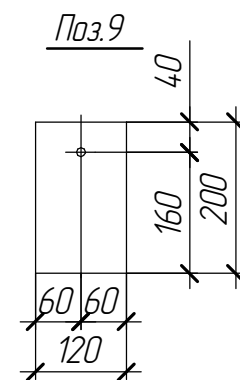
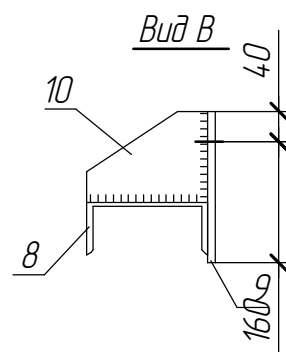
Примечания:

1. Закрепление стоек опоры в грунте см. чертёж 68-032-6800/05431/12-10 АС, лист 4.
2. Расположение узла II (крепление шкафа зажимов ШЗН-1А-73) показано условно и должно уточняться согласно плану расстановки оборудования

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кз.	Примечание
<i>Стальные элементы</i>					
1	68-032-6800/05431/12-10 АС л.3	Марка МК-4	2	86,5	
2	ГОСТ 8509-93	Уголок 75х6, L=500	6	3,4	
3	68-032-6800/05431/12-8 АС л.3	Марка МК-5	2	11,7	
<i>Железобетонные элементы</i>					
4	3.407-102, в.1	Стойка УСО-2А	2	700	

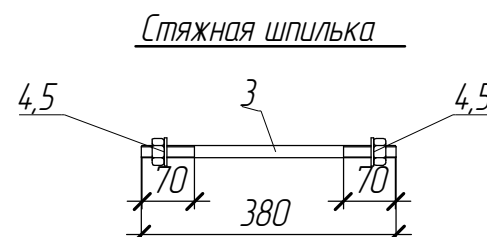
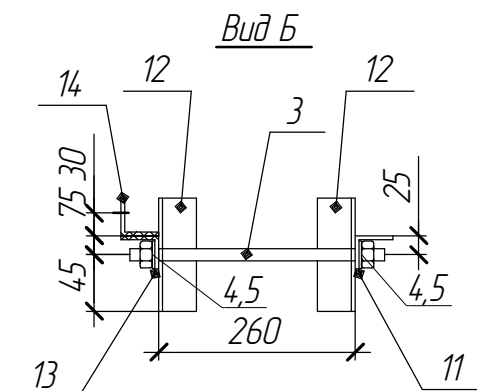
						68-032-6800/05431/12-10 АС			
						Установка ТТ и ТН по программе ССПИ			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
ГИП	Чакин					Установка трансформаторов тока и трансформаторов напряжения на ПС 110/35/10 кВ "Никифоровская"	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Чакин					ПД	2	1	
Нормоконтроль	Чакин								
						Опора 40-110-3 под НАМИ-110		ООО "Компания Связьэнергомонтаж МО" 2012 г.	

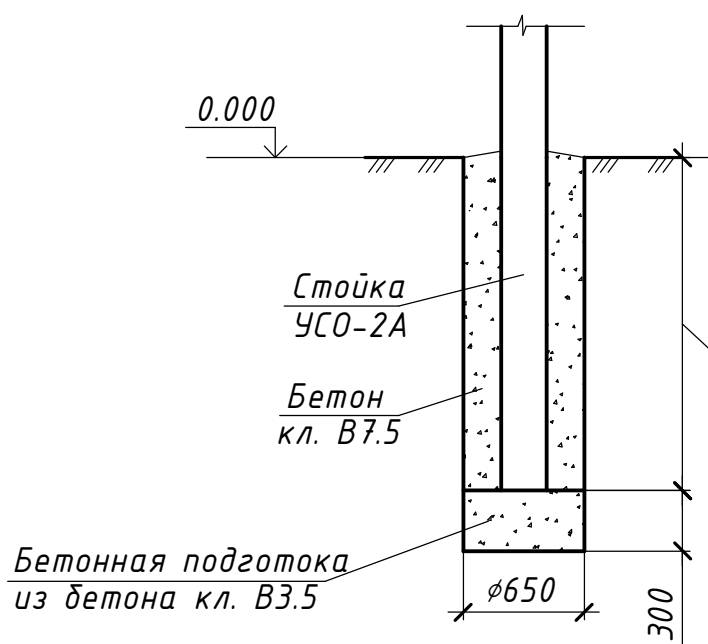
ОГЛАВЛЕНИЕ



Примечания:

1. Материал металлоконструкций – сталь углеродистая обыкновенного качества с гарантией свариваемости марки С235 по ГОСТ 27772-88*.
2. Ширину сварного шва принять равной толщине более тонкой детали в соединении.





(Заглубление уточнить на чертежах установки опор)

Примечания:

1. Тип закрепления железобетонных стоек УСО в грунте К-650-Б (3.407.0-63).
2. За относительную отметку 0.000 принята отметка уровня земли в районе установки стойки УСО.
3. Предельное отклонение стоек допускается: по вертикали ± 15 мм, по горизонтали – 20 мм или их наклон над поверхностью земли не более 10 мм на 1 м длины, разворот стоек на угол $\pm 5^\circ$.
4. Стойки УСО установить в сверленные котлованы на подушку из бетона кл. В3.5 толщ. 300 мм. Пазухи между стойками и стенками котлованов заполнить бетоном кл. В7.5 враспор от дна котлована до относительной отметки 0.000.

Согласовано

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							68-032-6800/05431/12-10 АС			
									Установка ТТ и ТН по программе ССПИ			
			Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
			ГИП		Чакин				Установка трансформаторов тока и трансформаторов напряжения на ПС 110/35/10 кВ "Никифоровская"	Стадия	Лист	Листов
			Разработал		Чакин				ПД	4	1	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Нормоконтроль		Чакин				Закрепление стоек			
									 ООО "Компания Связьэнергомонтаж МО" 2012 г.			

*Ведомость
основных объемов строительных и монтажных работ*

№ строки	Наименование работ	Единица измерения	Объем строительно-монтажных работ					
			Всего		В том числе по кварталам строительства			
			нормал. следов.	Парал. следов.	1	2	3	4
А	Б	В	1	2	3	4	5	6

Монтажные работы

	<i>Установка трансформаторов тока</i>							
1	Монтаж трансформаторов тока ТВ-110 на высоковольтные вводы масляных выключателей	шт	6					
2	Прокладка кабеля КВВГЭнг 5х4							
	– в металлорукаве	м	40					
	– по конструкциям	м	23					
	– в сущ. лотке	м	114					
3	Заделка для контрольного кабеля	шт	14					
4	Присоединение к зажимам жил проводов или кабелей	шт	32					
	<i>Установка трансформаторов напряжения</i>							
1	Изготовление и монтаж металлоконструкции МК-4	шт	2					
2	Изготовление и монтаж металлоконструкции МК-5	шт	2					
3	Бурение котлованов под стойки УСО	шт	2					
4	Монтаж трансформаторов напряжения НАМИ-110	шт	3					
5	Монтаж шкафа зажимов ШЗН-1А-73УХ/11	шт	1					
6	Монтаж корпуса электротехнического	шт	2					
7	Прокладка кабеля КВВГЭнг 7х2:							
	– в металлорукаве	м	6					
	– по конструкциям	м	30					
	– в сущ. лотке	м	63					
8	Заделка для контрольного кабеля ТН	шт	6					
9	Присоединение к зажимам жил проводов или кабелей ТН	шт	16					
10	Монтаж спуска к оборудованию АС95	шт/м	3/6					
11	Монтаж заземляющего проводника	м	6					

68-032-6800/05431/12-10 ВР

Установка ТТ и ТН по программе ССПИ

Изм.	Кол.ч.	Лист	№зак.	Подп.	Дата			
ГИП		Чакин				Установка трансформаторов тока и трансформаторов напряжения на ПС 110/35/10 кВ "Никифоровская"	Стадия	Лист
Разработал		Чакин					ПД	1
Нормоконтроль		Чакин						2
						Ведомость работ		



ООО "Компания
Связь-энергомонтаж
МО" 2012 г.

Формат А4

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

*Ведомость
основных объемов строительных и монтажных работ*

[illegible]

Состав электротехнических измерений

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	68-032-6800/05431/12-10 ВР		
						Лист		
						2		

[illegible]

Согласовано

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.1	Трансформатор напряжения	НАМИ-110			шт	3		
	2. Кабельно-проводниковая продукция							
2.1	Кабель контрольный сечением 7х2,5 мм²	КВВГЭнг			м	99		
	3. Электропитовое оборудование							
3.1	Шкаф зажимов с клемниками	ШЗН-1А-73 У1			шт	1		
3.2	Автоматический выключатель	АП-50Б			шт	1		
3.3	Переключатель для вольтметров с нулевым положением	4Г16-66-У-Р114		ЗАО "АПАТОР-ЭЛЕКТРО"	шт	1		
3.4	Киловольтметр со шкалой на 120 кВ	ВИ-47		"ИЭК"	шт	1		
	4. Арматура							
4.1	Зажим аппаратный прессуемый	А4А-95-4			шт	6		
	5. Прочее оборудование и материалы							
5.1	Короб электротехнический стальной оцинкованный L=2м	КП-0.1/0.1-2У1			м	4		
5.2	Металлорукав	РЗ-ЦП 50			м	6		
	6. Стальные изделия, металлопрокат							
6.1	Сталь полосовая 4х40	ГОСТ 103-76 *			м/кг	6/7,56	1,26	
6.2	Сталь полосовая 120х8	ГОСТ 103-76 *			м/кг	12/9	7,5	
6.3	Сталь полосовая 120х6	ГОСТ 103-76 *			м/кг	192/10,8	5,625	
6.4	Швеллер 16	ГОСТ 8240-97			м/кг	9,4/133,39	14,19	

Согласовано

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6.5	Уголок 50x5	ГОСТ 8509-93			м/кг	0,91/6,37	7	
6.6	Уголок 75x6	ГОСТ 8509-93			м/кг	3/20,4	6,8	
6.7	Уголок Б30х30х4	ГОСТ 8509-78*			м/кг	0,44/0,715	1,625	
	7. Стандартные изделия							
7.1	Стяжная шпилька $\phi 16$, L=380	ГОСТ 2590-88			шт/кг	2/0,6	0,3	
7.2	Гайка М16	ГОСТ 5915-70*			шт/кг	2/0,8	0,04	
7.3	Шайба 16	ГОСТ 11371-78*			шт/кг	4/0,04	0,01	
7.4	Болт М20х80	ГОСТ 7798-70*			шт	12		
7.5	Гайка М20	ГОСТ 5915-70*			шт	12		
7.6	Шайба 20	ГОСТ 11371-78*			шт	12		
7.7	Болт М12х30	ГОСТ 7798-70*			шт	4		
7.8	Гайка М12	ГОСТ 5915-70*			шт	4		
7.9	Шайба 12	ГОСТ 11371-78*			шт	4		
7.10	Дюбель-винт	ДВ М8х55			шт	15		
7.11	Гайка М8	ГОСТ 5915-70*			шт	15		
7.12	Дюбель-гвоздь	ДГ 4,5х4,0			шт	6		
	8. Железобетонные изделия							
8.1	Стойка	УСО-2А			шт	2		

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	68-032-6800/05431/12-10 СО	Лист
							3

