Приложение 5
к Приказу ПАО "РусГидро"
от_19.08.2020 № 643

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ (МОДЕРНИЗАЦИИ) РЗА ПРИСОЕДИНЕНИЙ ГЛАВНЫХ СХЕМ ВСЕХ КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ ГЭС

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПАО "РУСГИДРО"

Раздел 2. Релейная защита станционного оборудования

Часть 1. Одиночный блок

87-07-2015-РЗА.ТПР2.1

2020

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ (МОДЕРНИЗАЦИИ) РЗА ПРИСОЕДИНЕНИЙ ГЛАВНЫХ СХЕМ ВСЕХ КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ ГЭС

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПАО "РУСГИДРО"

Раздел 2. Релейная защита станционного оборудования

Часть 1. Одиночный блок

87-07-2015-РЗА.ТПР2.1

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

2020

Таблица 1 - Ответы на замечания к тому 87-07-2015-РЗА.ТПР2.1 (начало)

№	Номер документа	Замечание	Ответ ПЦ «ЭКРА»
Замечания от ГА с комментариями РусГидро от 20.06.2016			
1	87-07-2015-РЗА. ТПР2.1-01 лист 1	Не учтены замечания от 12.05.2016 в части разбивки по комплектам. Комплект 1 разбить на две части: - генератор, система возбуждения, ТВ, ТСН агрегата; - ТСН блока, ТБ *Комментарий РусГидро:* *Замечание от ГА не принимаются. на одиночном блоке будет применяться централизованный принцип.*	Замечание рассмотрено. Принимается подход от ПАО "РусГидро"
2	87-07-2015-РЗА. ТПР2.1-15 лист 2	Прошу пояснить назначение этих аналоговых входов. Почему они не отделены с помощью БИ? *Комментарий РусГидро:* *Вопрос поддерживаем*	Замечание рассмотрено. См. 87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-15 лист 2. Аналоговые входа переназначены по фазные напряжения (для фазы А - a, для фазы В - b). Внесены корректировки в части БИ (SG1, SG2) цепей НН ТБ и стороны генератора.
3	87-07-2015-РЗА. ТПР2.1-15 лист 6	Пояснить необходимость XS1, XB1. В схемах шкафов подстанционного оборудования и ПА их нет. *Комментарий РусГидро:* *Вопрос поддерживаем. Но из схемы убирать не нужно.*	Необходимость XS1, XB1 обусловлена для минимизации пеерключателей в выходных цепях и для нормального вывода шкафа/комплекта из работы, например при ПНР. Для шкафов станционного уровня данный подход является типовым.
4		Зачем это реле? Почему "+ШУ1" и "-ШУ1" не заходят на дискретный вход П5.2? *Комментарий РусГидро:* *Вопрос поддерживаем. Почему нельзя напрямую в терминал?*	Замечание рассмотрено. См. 87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-15 лист 6. Контроль питания ЭМО1, ЭМВ и ЭМО2 в типовом решении реализуется по аналогии с "П1.1_Нал_пит_пр_ц" - непосредственно заводятся на дискретные входа.
5		Зачем это реле? Почему "+ШУ2" и "-ШУ2" не заходят на дискретный вход П5.3? *Комментарий РусГидро:* *Зачем это реле? Почему "+ШУ2" и "-ШУ2" не заходят на дискретный вход П5.3?*	
6	87-07-2015-РЗА. ТПР2.1-15 лист 7	Пояснить необходимость XS1, XB1. В схемах шкафов подстанционного оборудования и ПА их нет. *Комментарий РусГидро:* *Отсутствует*	См. ответ по п. 3
7	87-07-2015-РЗА. ТПР2.1-15 лист 12	Пояснить необходимость дополнительного реле К1. В схемах защит выполнено через терминал. *Комментарий РусГидро:* *Отсутствует*	В типовом варианте шкафа/комплекта защиты выполнен контроль "Вывода комплекта" из работы. Реле К1 необходим для размножения сигнала и действия в цепях сигнализации.

Таблица 1 - Ответы на замечания к тому 87-07-2015-РЗА.ТПР2.1 (окончание)

№	Номер документа	Замечание	Ответ ПЦ «ЭКРА»
8	87-07-2015-РЗА. ТПР2.1-15 лист 13	Пояснить необходимость дополнительного фильтра питания *Комментарий РусГидро:* *Вопрос поддерживаем. Зачем дополнительный фильтр? В составе БП терминала, фильтр не справляется?*	Замечание рассмотрено. Фильтр питания удален и схемы принципиальной для всех шкафов в 87-07-2015-РЗА.ТПР2.1
9		Выполнить PPS синхронизацию по каналам АСУ, единообразно со шкафами подстанционного оборудования и ПА *Комментарий РусГидро:* *Замечание поддерживаем.*	Замечание рассмотрено. Цепи синхронизация удалены для всех шкафов в 87-07-2015-РЗА.ТПР2.1
10		Установить розетки единообразно со шкафами подстанционного оборудования и ПА *Комментарий РусГидро:* *Не принципиально*	Замечание рассмотрено. Для шкафов станционного уровня данный подход является типовым.

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
Раздел 1. Пояснительная записка		
87-07-2015-РЗА.ТПР1.1	Часть 1. Технические требования к шкафам и микропроцессорным устройствам защиты и автоматики	
87-07-2015-РЗА.ТПР1.2	Часть 2. Релейная защита и автоматика подстанционного оборудования	
87-07-2015-РЗА.ТПР1.3	Часть 3. Релейная защита и автоматика станционного оборудования	
87-07-2015-РЗА.ТПР1.4	Часть 4. Интеграция устройств РЗА в АСУ ТП	
Раздел 2. Релейная защита станционного оборудования		
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1	Часть 1. Одиночный блок	
87-07-2015-РЗА.ТПР2.2	Часть 2. Укрупненный блок	
87-07-2015-РЗА.ТПР2.3	Часть 3. Объединенный блок	
87-07-2015-РЗА.ТПР2.4	Часть 4. Генераторы, работающие на сборные шины	
87-07-2015-РЗА.ТПР2.5	Часть 5. Блок ГАЭС	
Раздел 3. Релейная защита подстанционного оборудования		
87-07-2015-РЗА.ТПР3.1	Часть 1. Схемы распределения устройств РЗА по ТТ и ТН	
87-07-2015-РЗА.ТПР3.2	Часть 2. Элементы РУ 6-35 кВ	
87-07-2015-РЗА.ТПР3.3	Часть 3. Линии 110-500 кВ	
87-07-2015-РЗА.ТПР3.4	Часть 4. Трансформаторы и автотрансформаторы 110-500 кВ	
87-07-2015-РЗА.ТПР3.5	Часть 5. Защита шин 110-500 кВ	
87-07-2015-РЗА.ТПР3.6	Часть 6. Контроллер присоединения РУ 110-500 кВ	
Раздел 4. Методический материал по применению типовых проектных решений РЗА		
87-07-2015-РЗА.ТПР4.1	Часть 1. Сметные расчеты затрат на поставку оборудования, СМР, ПНР	
87-07-2015-РЗА.ТПР4.2	Часть 2. Порядок сдачи-приемки систем РЗА в эксплуатацию, объем приемо-сдаточных, наладочных испытаний	
87-07-2015-РЗА.ТПР4.3	Часть 3. Типовые программы ввода-вывода в работу сложных устройств РЗА	
Раздел 5. Резервная защита блока		
87-07-2015-РЗА.ТПР5.1	Часть 1. Пояснительная записка	
87-07-2015-РЗА.ТПР5.2	Часть 2. Схемы электрические принципиальные	
Раздел 6. Интегрально-зависимая защита кабельных вводов ВЛ в КРУЭ		
87-07-2015-РЗА.ТПР6.1	Часть 1. Пояснительная записка	
87-07-2015-РЗА.ТПР6.2	Часть 2. Схемы электрические принципиальные	

Ведомость документов основного комплекта

Обозначение	Наименование	Примечание
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-01	Общие данные	Изм. 3 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-02	Поясняющая схема	
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-03	Таблица подключений функций РЗА блока	Изм. 2 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-04	Схема ИТС одиночного блока без генераторного выключателя	Изм. 3 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-05	Схема ИТС одиночного блока с генераторным выключателя	Изм. 3 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-06	Варианты подключений элементов главной схемы	Изм. 3 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-07	Решения по компоновке комплекта защиты ТГ1 с СВ типа СТС	Изм. 1 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Принципиальные решения комплекта защиты ТГ1 с СВ типа СТС	Изм. 3 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-09	Схема структурная взаимодействия комплекта защиты ТГ1	Изм. 3 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-10	Решения по компоновке комплекта защиты Г1 с СВ типа СТН	
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-11	Принципиальные решения комплекта защиты Г1 с СВ типа СТН	Изм. 3 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-12	Решения по компоновке комплекта защиты Т1 с СВ типа СТН	Изм. 3 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13	Принципиальные решения комплекта защиты Т1 с СВ типа СТН	Изм. 3 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-14	Схема структурная взаимодействия комплектов защиты Г1 и Т1	Изм. 3 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-15	Принципиальные решения комплекта контроллера присоединения В-Г	Изм. 3 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-16	Схема структурная взаимодействия комплекта контроллера присоединения В-Г	Изм. 3 (Зам.)

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Прилагаемые документы	
	Ссылочные документы	

Общие сведения

1 Защиты одиночного блока с системой возбуждения типа СТС выполняются в виде децентрализованного комплекса защиты блока, состоящего из трех комплектов и включающего в себя следующие элементы главной схемы:

– Комплект 1 (ТГ1):
  1) генератор (Г);
  2) система возбуждения (СВ), кроме высоковольтной части;
  3) трансформатор возбуждения (ТВ);
  4) трансформатор собственных нужд агрегата (ТСНагр);
  5) трансформатор собственных нужд блока (ТСНбл);
  6) трансформатор блока (ТБ).
– Комплект 2 (ОВН) – ошиновка ВН.
– Комплект 3 (РЗБ) – резервная защита блока.

2 Защиты одиночного блока с независимой системой возбуждения типа СТН выполняются в виде децентрализованного комплекса защиты блока, состоящего из четырех комплектов и включающего в себя следующие элементы главной схемы:

– Комплект 1 (Г1):
  1) главный генератор (ГГ);
  2) вспомогательный генератор (ВГ);
  3) СВ ВГ, кроме высоковольтной части;
  4) ТВ;
  5) ТСНагр;
– Комплект 2 (Т1):
  1) ТСНбл;
  2) ТБ;
– Комплект 3 (ОВН) – ошиновка ВН.
– Комплект 4 (РЗБ) – резервная защита блока.

3 Принципиальные решения комплекта ОВН рассматриваются в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.5.

4 Принципиальные решения комплекта РЗБ рассматриваются в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР5.2.

5 Вопрос целесообразности применения РЗБ должен рассматриваться отдельно при конкретном проектировании

6. Принципиальные решения контроллера присоединения генераторного выключателя (КП ГВ) приведены для схем с применением элегазовых генераторных комплексов.. Решения КП ГВ в случае применения типовых комплектных распределительных устройств 6-10 кВ рассматриваются в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР2.4.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.					
Н.контр.					
Утв.					

87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-01

Типовые проектные решения при создании (модернизации) РЗА присоединений главных схем всех классов напряжения ГЭС

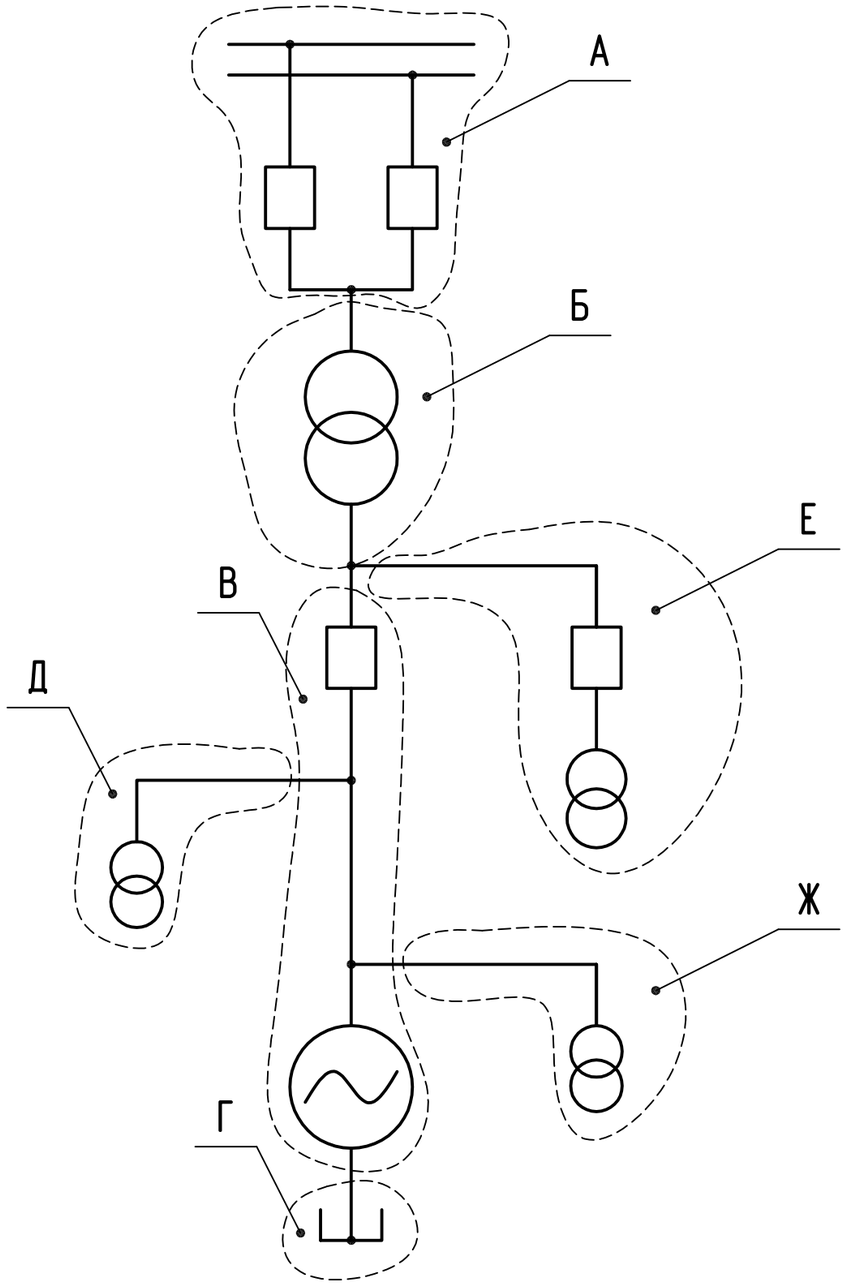
Релейная защита станционного оборудования. Одиночный блок

Стадия	Лист	Листов
ТПР		1

Общие данные

РусГидро

Формат А4х3



А	РУ ВН
Б	Блочный трансформатор и его подключение к РУ ВН
В	Генераторное РУ
Г	Подключение нулевых выводов генератора
Д	Система возбуждения
Е	Ответвление между генератором и блочным трансформатором (электрическая связь с ТСНблока)
Ж	Ответвление между генератором и блочным трансформатором (электрическая связь с ТСНагр)

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.					
Н.контр.					
Утв.					

87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-02

Типовые проектные решения при создании (модернизации) РЗА присоединений главных схем всех классов напряжения ГЭС

Релейная защита станционного оборудования. Одиночный блок

Стадия	Лист	Листов
ТПР		1

Поясняющая схема

РусГидро

Формат А3

Таблица 1 - Защита ошиновки

Аналоговые цепи			Обозначение функции РЗА	Код ANSI	Наименование функции РЗА	Применение	п. ПУЭ
Вариант А1	Вариант А2	Вариант А3					
$I_{ВН\ ТБ1}$; $I_{ВН\ В}$	$I_{ВН\ ТБ1}$; $I_{ВН\ В}$	$I_{ВН\ ТБ1}$; $I_{ВН\ В1}$; $I_{ВН\ В2}$	I_{Δ}ДЗО	87S	Дифференциальная защита ошиновки (ДЗОШ ВН)	+	3.2.75. Приказ №101 МЭ

Таблица 2 - Защита трансформатора

Аналоговые цепи			Обозначение функции РЗА	Код ANSI	Наименование функции РЗА	Мощность генератора				п. ПУЭ
						до 30 МВт	от 30 до 60 МВт	от 60 до 160 МВт	от 160 МВт и выше	
Вариант А1	Вариант А2	Вариант А3								
$I_{ВН\ В-ТБ1}$ ($I_{ВН\ ОВ-ТБ1}$), $I_{Г1}$, $I_{ВН,ТСНбл}$	$I_{ВН\ В-ТБ1}$; $I_{Г1}$; $I_{ВН,ТСНбл}$	$I_{ВН\ ТБ1}$; $I_{Г1}$; $I_{ВН,ТСНбл}$	$I_{\Delta}T$	87T	Дифференциальная защита трансформатора блока	+	+	+	+	3.2.54
			ГЗ Т	63T	Газовая защита трансформатора блока	+	+	+	+	3.2.53
$I_{КИВ}$; $U_{ВН,\Delta}$; $I_{N,ТБ1}$			КИВ	98.0	Защита от частичного пробоя изоляции высоковольтных вводов трансформатора блока	+	+	+	+	3.2.51
$I_{N,ТБ1}$			I_0(груб.)	50N-1	Токовая защита нулевой последовательности от КЗ на землю в сети 110-750 кВ (грубая ступень)	+	+	+	+	3.2.63
			I_0(чувств.)	50N-2	Токовая защита нулевой последовательности от КЗ на землю в сети 110-750 кВ (чувствительная ступень)	+	+	+	+	3.2.63
$U_{ВН,\Delta}$			U_0ВН Т	59N	Защита по напряжению нулевой последовательности от КЗ на землю в сети 110-750 кВ (для трансформаторов, допускающих работу с разземленной нейтралью)	П	П	П	П	3.2.63
$U_{НН\ ТБ1,\Delta}$			U_0НН Т		Контроль изоляции со стороны генераторного напряжения (для схем с выключателем в цепи генераторного напряжения)	+	+	+	+	3.2.51
$I_{ВН,ТБ1}$			I>Т	50T	Резервная максимальная токовая защита трансформатора блока (для схем с выключателем в цепи генераторного напряжения)	+	+	+	+	3.2.80
$I_{ВН,ТБ1}$			РОТ Т	50T	Контроль тока для пуска охладителей трансформатора блока	+	+	+	+	–

Таблица 3 - Защита генератора

Аналоговые цепи	Обозначение функции РЗА	Код ANSI	Наименование функции РЗА	Мощность генератора				п. ПУЭ
				до 30 МВт	от 30 до 60 МВт	от 60 до 160 МВт	от 160 МВт и выше	
$I_{Г1}$; $I_{НГ1}$	I_{Δ}G	87G	Продольная дифференциальная защита генератора	+	+	+	+	3.2.36

Условное обозначение

П	– Определяется проектом
Р	– Рекомендуется
НОС	– Генератор с непосредственным охлаждением обмотки статора
КОС	– Генератор с косвенным охлаждением обмотки статора
+	– Защита используется
–	– Защита не используется

1 Функция U_0 реализуется и на генераторах малой мощности в виду 100%-го охвата обмотки статора генератора.
2 В таблице подключение защит по аналоговым цепям справедливо для всех вариантов схем, если иное не оговорено.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-03		
						Типовые проектные решения при создании (модернизации) РЗА присоединений главных схем всех классов напряжения ГЭС		
Разраб.						Релейная защита станционного оборудования. Одиночный блок	Стадия: ТПР	Лист: 1 / Листов: 4
Н.контр.						Таблица подключений функций РЗА блока	РусГидро	
Утв.								

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

Формат А3

Вариант Г1	Вариант Г2	Вариант Г3								
–	$I_{N,\ Г1}$	$I_{N,\ Г1}$	IΔ>	87P	Поперечная дифференциальная защита генератора	–	+	+	+	3.2.40
$I_{НГ1}$			I2	46.0	Защита от несимметричных КЗ и перегрузок (с интегральным органом)	+	+	+	+	3.2.41
			I1	49S	Защита от симметричных перегрузок обмотки статора (с интегральным органом)	+	+	+	+	3.2.47
$I_{НГ1};\ U_{Г1,Y}$			Z1<	21–1	Дистанционная защита от симметричных замыканий (ближнее резервирование) (с возможностью блокировки от качаний)	+	+	+	+	3.2.78
			Z2<	21–2	Дистанционная защита от внешних междуфазных замыканий (дальнее резервирование)	+	+	+	+	3.2.78
			I>(U<)	50G/27G	Максимальная токовая защита генератора (с пуском по напряжению)	+	+	+	+	3.2.42
			I>(U2, U<)	50G/47/27G	Максимальная токовая защита генератора (с комбинированным пуском)	+	–	–	–	3.2.43
$I_{Г1};\ U_{Г1,Y}$			Ф<	40.0	Защита от потери возбуждения (с возможностью блокировки от качаний)	+	+	+	+	3.2.49
Вариант Д1		Вариант Д2	Фi<	49S/37S	Защита от потери возбуждения (с контролем тока статора и тока ротора)	П	П	П	П	–
$I_{Г1};\ I_{НН\ ТВ}$		$I_{Г1};\ I_{НГ\ ВГ}$								
$I_{Г1};\ U_{Г1,Y}$			Фz	78.0	Защита от асинхронного режима без потери возбуждения	+	+	+	+	–
$U_{Г1,Y};\ U_{ТГ}$			Фu		Защита от асинхронного режима без потери возбуждения (с контролем напряжения тахогенератора)	П	П	П	П	–
$U_{Г1,\ Y}$			U>XX	59–1	Защита от повышения напряжения статора генератора (работа генератора на XX)	+	+	+	+	–
			U>	59–2	Защита от повышения напряжения статора генератора	+	+	+	+	3.2.84
$U_{Г1,\ Y};\ U_{Г1,\ Δ}$			КИНг	60G	Контроль исправности цепей напряжения переменного тока генератора	+	+	+	+	3.2.8
$U_{Г1,\ Y}$			F	81.0	Защита от снижения/повышения частоты	+	+	+	+	–
$I_{Г1};\ U_{Г1,Y}$			Ракт.	32L	Защита активной мощности	+	+	+	+	–
			Робр.	32R	Защита обратной мощности	+	+	+	+	–
$U_{Г1,\ N}(U_{ДГК});\ U_{Г1,Δ}$			UnUo	64S	100% защита от однофазных замыканий на землю обмотки статора генератора, работающего в блоке с трансформатором (по основной и третьей гармонике напряжения нулевой последовательности)	+	+	+	+	3.2.38
$U_{Г1,\ Y}$			U<СК	27	Защита от понижения напряжения в режиме компенсатора	П	П	П	П	–
$I_{Г1},\ U_{Г1,\ Y}$			I>G(U<G)	50G/27G	Защита от подачи напряжения на остановленную машину	+	+	+	+	–
$U_{Г1,\ Y}$			U>КПВК		Защита от неполнофазного включения короткозамыкателя	П	П	П	П	–

Таблица 4 - Защита ротора генератора

Аналоговые цепи		Обозначение функции РЗА	Код ANSI	Наименование функции РЗА	Мощность генератора				п. ПУЭ
Вариант Д1	Вариант Д2				до 30 МВт	от 30 до 60 МВт	от 60 до 160 МВт	от 160 МВт и выше	
$I_{НН\ ТВ}$	$I_{НГ\ ВГ}$	Ip	49R	Защита ротора генератора от перегрузок (с интегральным органом)	+	+	+	+	3.2.46
$I_{НГ}$	$I_{Г1,\ U_{Г1,Y}}$	≡ Ip		Защита ротора генератора от перегрузок (с преобразователем тока ротора ПТР) (с интегральным органом)	П	П	П	П	–
$U_{ИСТ.}$ (Re<)	$U_{ИСТ.}$ (Re<)	Re<	64R	Защита от замыкания на землю обмотки ротора генератора (с наложением 17 Гц)	+	+	+	+	3.2.85
$I_{НН\ ТВ}$	$I_{НГ\ ВГ}$	Ip>	50R	Защита от неограниченной по току форсировки ротора генератора	+	+	+	+	–
$I_{НН\ ТВ}$	$I_{НГ\ ВГ}$	Ip>R		Защита от неограниченной по времени форсировки ротора генератора	+	+	+	+	–
$I_{НН\ ТВ}$	$I_{НГ\ ВГ}$	Ip>ИР		Защита генератора от неуспешного инвертирования	+	+	+	+	–

Таблица 5 - Защита трансформатора возбуждения

Аналоговые цепи	Обозначение функции РЗА	Код ANSI	Наименование функции РЗА	Мощность трансформатора			п. ПУЭ
				до 1 МВА	от 1 МВА до 6,3 МВА	6,3 МВА и выше	
$I_{ВН\ ТВ};\ I_{НН\ ТВ}$	IΔВТ	87TE	Дифференциальная защита трансформатора возбуждения	–	П	+	3.2.54

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-03	Лист 2

Формат А3

Iвн тв	I>ВТ	50TE	Максимальная токовая защита трансформатора возбуждения	–	+	+	3.2.59
	I>>ВТ		Токовая отсечка трансформатора возбуждения	+	П	–	3.2.69
	ГЗ ВТ	63 ТЕ	Газовая защита трансформатора возбуждения	–	–	+	3.2.53

Таблица 6 - Защита вспомогательного генератора

Аналоговые цепи	Обозначение функции РЗА	Код ANSI	Наименование функции РЗА	Применение	п. ПУЭ
Iг вг1; Iг вг2; Iнг вг	IΔВГ	87AG	Дифференциальная защита вспомогательного генератора	+	3.2.36
Iнг вг	I>ВГ	50AG	Максимальная токовая защита вспомогательного генератора	+	3.2.44
Iвн тв	Ip ВГ	49R(AG)	Защита ротора вспомогательного генератора от перегрузок	+	3.2.46
	Ip>ВГ	50AG	Защита от неорганиченной по току форсировки ротора вспомогательного генератора	+	–
	Ip>R ВГ		Защита от неорганиченной по времени форсировки ротора вспомогательного генератора	+	–
	Ip>ИР ВГ		Защита вспомогательного генератора от неуспешного инвертирования	+	–
	Ip< ВГ	37AG	Токовая защита вспомогательного генратора от потери возбуждения	+	–
Uист. (Re<)	Re<ВГ	64R(AG)	Защита от замыкания на землю обмотки ротора вспомогательного генератора (с наложением 17 Гц)	+	–
Uвг,y	U>ВГ	59AG	Защита от повышения напряжения вспомогательного генератора	+	–

Таблица 7 - Защита трансформатора собственных нужд блока

Аналоговые цепи	Обозначение функции РЗА	Код ANSI	Наименование функции РЗА	Мощность трансформатора			п. ПУЭ
				до 1 МВА	от 1 МВА до 6,3 МВА	6,3 МВА и выше	
Iвн тснбл; Iнн тснбл	IΔТСН	87BU	Дифференциальная защита трансформатора собственных нужд	–	П	+	3.2.54
	ГЗ ТСН	63BU	Газовая защита трансформатора собственных нужд	–	П	+	3.2.53
	ГЗ РПН ТСН	63BU	Газовая защита РПН трансформатора собственных нужд	–	П	П	3.2.53
Iвн тснбл; Uнн тсн,y	I>ТСН(U<)	50BU/27BU	Максимальная токовая защита трансформатора собственных нужд (с пуском по напряжению)	–	+	+	3.2.59
Iвн тснбл	I>>ТСН	50BU	Токовая отсечка трансформатора собственных нужд	+	П	–	3.2.54
	I1>ТСН	49BU	Защита трансформатора собственных нужд от перегрузок	от 0,4 кВ	+	+	3.2.69
In тснбл	Io ТСНбл	50N	Токовая защита нулевой последовательности от КЗ на землю	П	П	П	3.2.66
Iвн тснбл	РОТ ТСН	50BU	Контроль тока для пуска охладителей трансформатора собственных нужд	+	+	+	–
	РТ РПН ТСН		Контроль тока для блокировки РПН трансформатора собственных нужд	П	П	П	–
	РТ ЗДЗ		Контроль тока для пуска дуговой защиты	П	П	П	–

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Таблица 8 - Защита трансформатора собственных нужд агрегата

Аналоговые цепи	Обозначение функции РЗА	Код ANSI	Наименование функции РЗА	Мощность трансформатора			п. ПУЭ
				до 1 МВА	от 1 МВА до 6,3 МВА	6,3 МВА и выше	
$I_{ВН,ТСНагр}$	I>ТСНагр	50BU	Максимальная токовая защита трансформатора собственных нужд (без пуска по напряжению)	–	+	+	3.2.59
	I>>ТСНагр		Токовая отсечка трансформатора собственных нужд	+	П	–	3.2.54
	I1>ТСНагр	49BU	Защита трансформатора собственных нужд от перегрузок	от 0,4 кВ	+	+	3.2.69
$I_{N,ТСНагр}$	Io ТСНагр	50N	Токовая защита нулевой последовательности от КЗ на землю	от 0,4 кВ	П	П	3.2.66

Таблица 9 - Контроллер присоединения

Аналоговые цепи	Обозначение функции РЗА	Код ANSI	Наименование функции РЗА	Применение	п. ПУЭ
$I_{В-Г1}$	УРОВ G	50BF	УРОВ генератора (для схем с выключателем в цепи генераторного напряжения)	+	3.2.87
$I_{В-Г1}$	СЧ КР	–	Счетчик коммутационного ресурса	+	–
$U_{Г,У}$			РАС	+	–
				+	–
				+	–

Таблица 10 - Резервная защита блока

Аналоговые цепи	Обозначение функции РЗА	Код ANSI	Наименование функции РЗА	Мощность генератора				п. ПУЭ
				до 30 МВт	от 30 до 60 МВт	от 60 до 160 МВт	от 160 МВт и выше	
$I_{ВН,ТБ1}$, $U_{ВН,У}$	Z<	21/21N	Дистанционная защита	+	+	+	+	–
$I_{ВН,ТБ1}$	I>	51	Максимальная токовая защита	+	+	+	+	–
$I_{ВН,ТБ1}$	Io	51N	Токовая защита нулевой последовательности стороны ВН	+	+	+	+	–

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

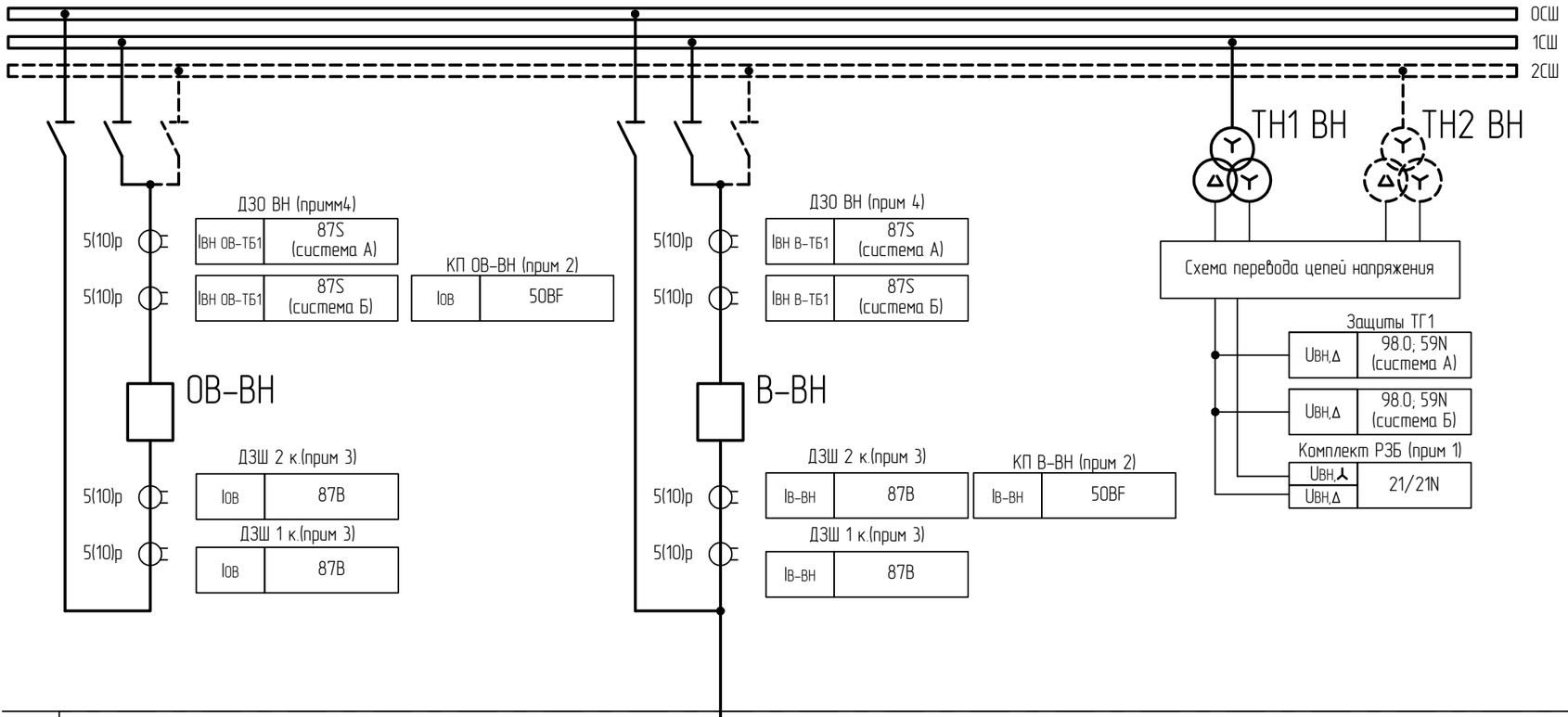
87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-03

Лист 4

Формат А3

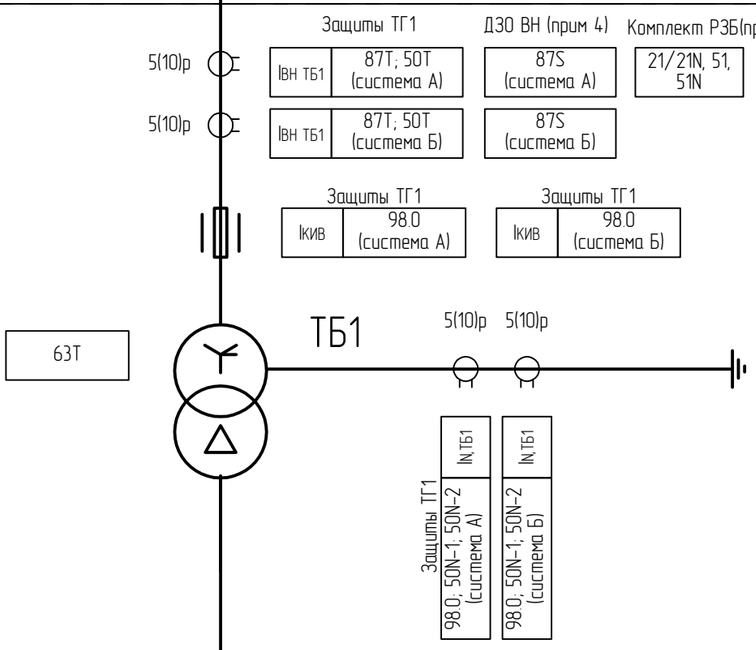
Вариант А1

Подключения блока к РУ ВН "Одна/две рабочие и обходная система шин"



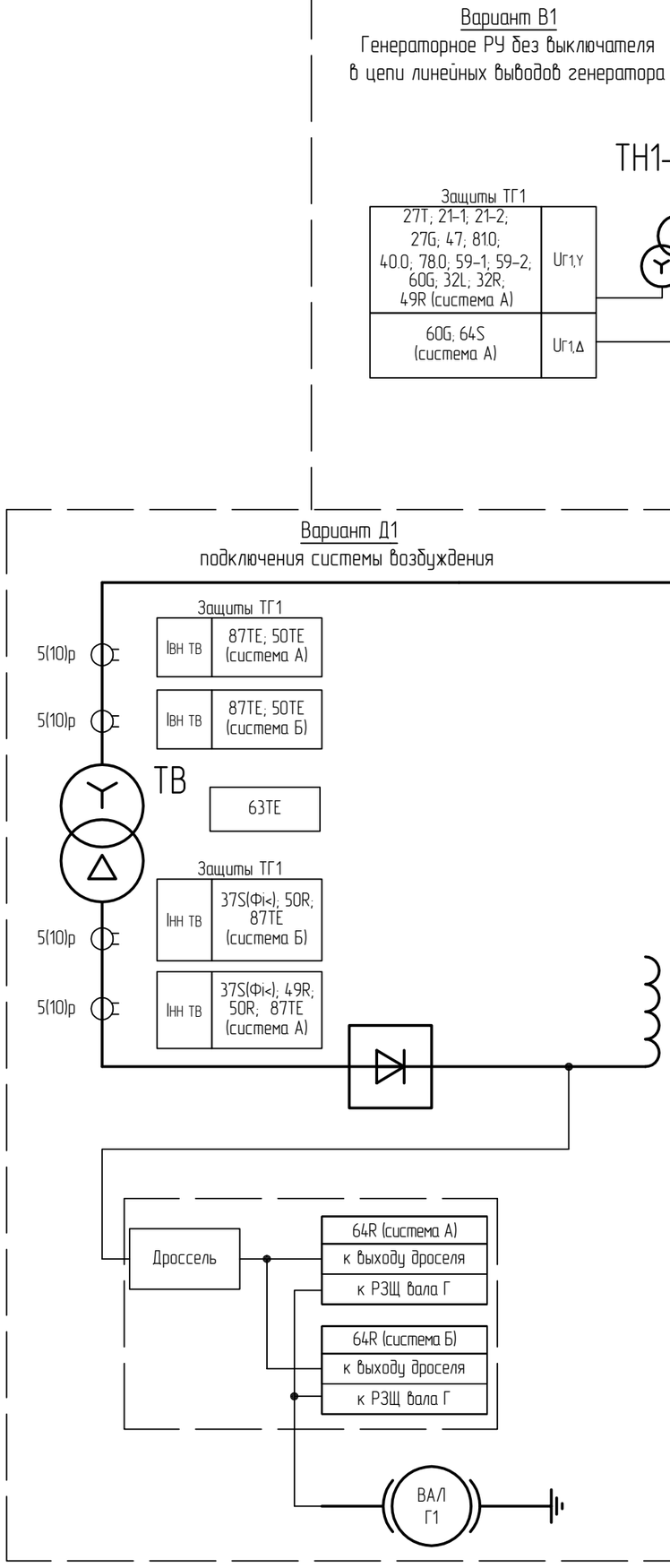
Вариант Б1

Двухобмоточный трансформатор



Вариант В1

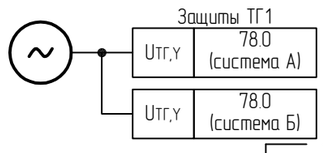
Генераторное РУ без выключателя
в цепи линейных выводов генератора



Вариант Д1

подключения системы возбуждения

Тахогенератор

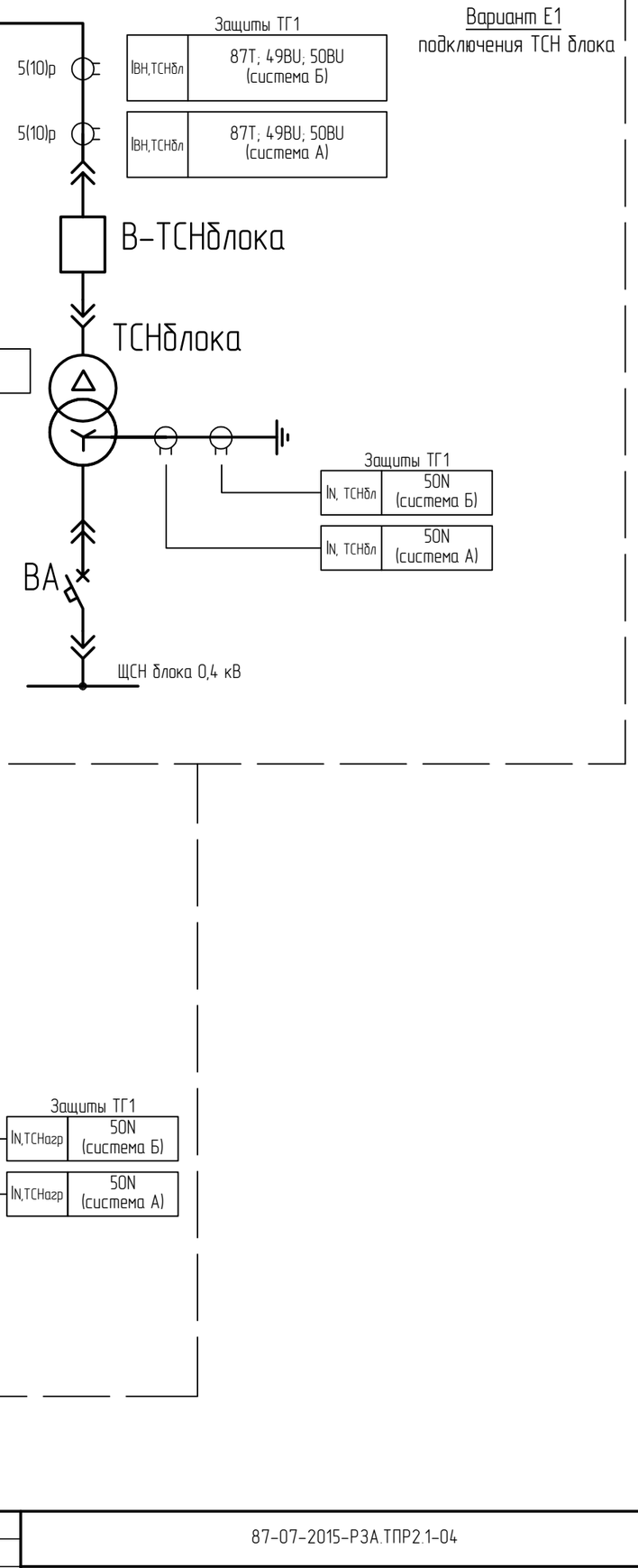


Вариант Г1

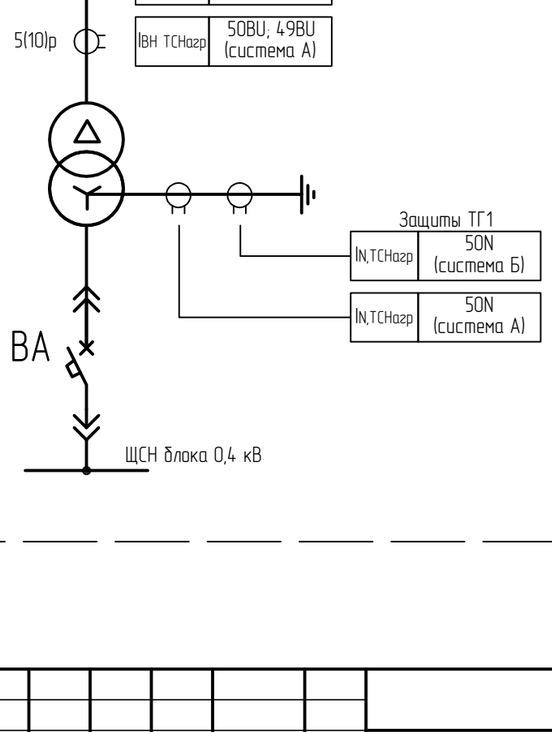
Подключение фаз статора
со стороны нулевых выводов в "звезду"

Вариант Е1

подключения ТСН блока



Вариант Ж1



1 * Принципиальные решения комплекта РЗБ рассмотрены в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР5.2.
2 ** Принципиальные решения комплекта КП рассмотрены в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.6.
3 *** Принципиальные решения комплекта ДЗШ рассмотрены в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.5.
4**** При подключении ТБ к РУ ВН через один выключатель, дифференциальная защита ошиновки предусматривается в случае наличия трансформаторов тока встроенных в трансформатор блока.. При их отсутствии, к ТТ выключателя ВН ТБ подключается дифференциальная защита трансформатора.
Принципиальные решения комплекта ДЗО ТБ рассмотрены в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.5-03.

						87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-04
						Типовые проектные решения при создании (модернизации) РЗА присоединений главных схем всех классов напряжения ГЭС
2		Зам.			12.19	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.						Релейная защита станционного оборудования. Одиночный блок
						Стадия: ТПР; Лист: ; Листов: 1
						Схема ИТС одиночного блока без генераторного выключателя
Н.контр.						РусГидро
Утв.						

Согласовано

Взам. инв. №

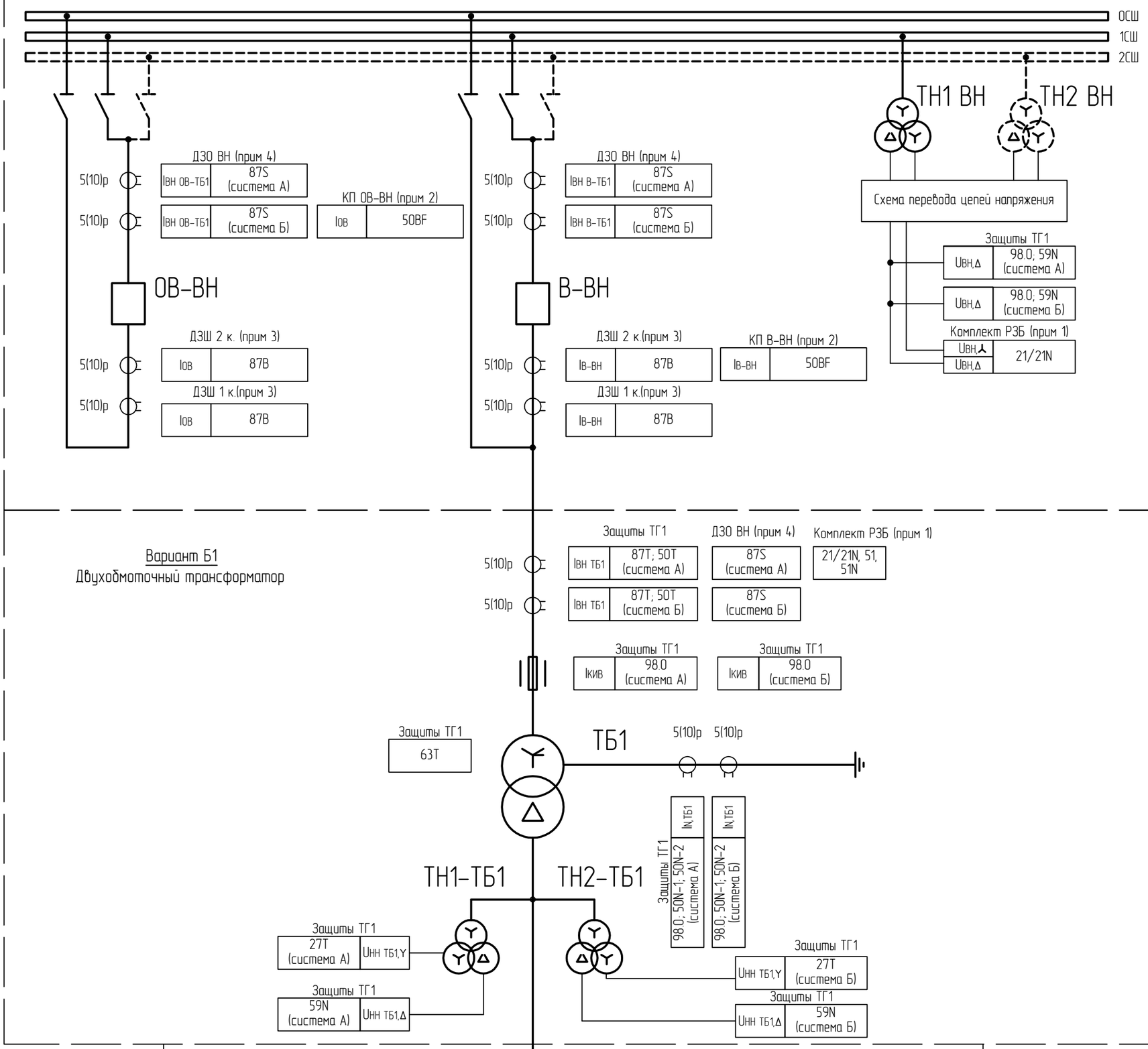
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А2

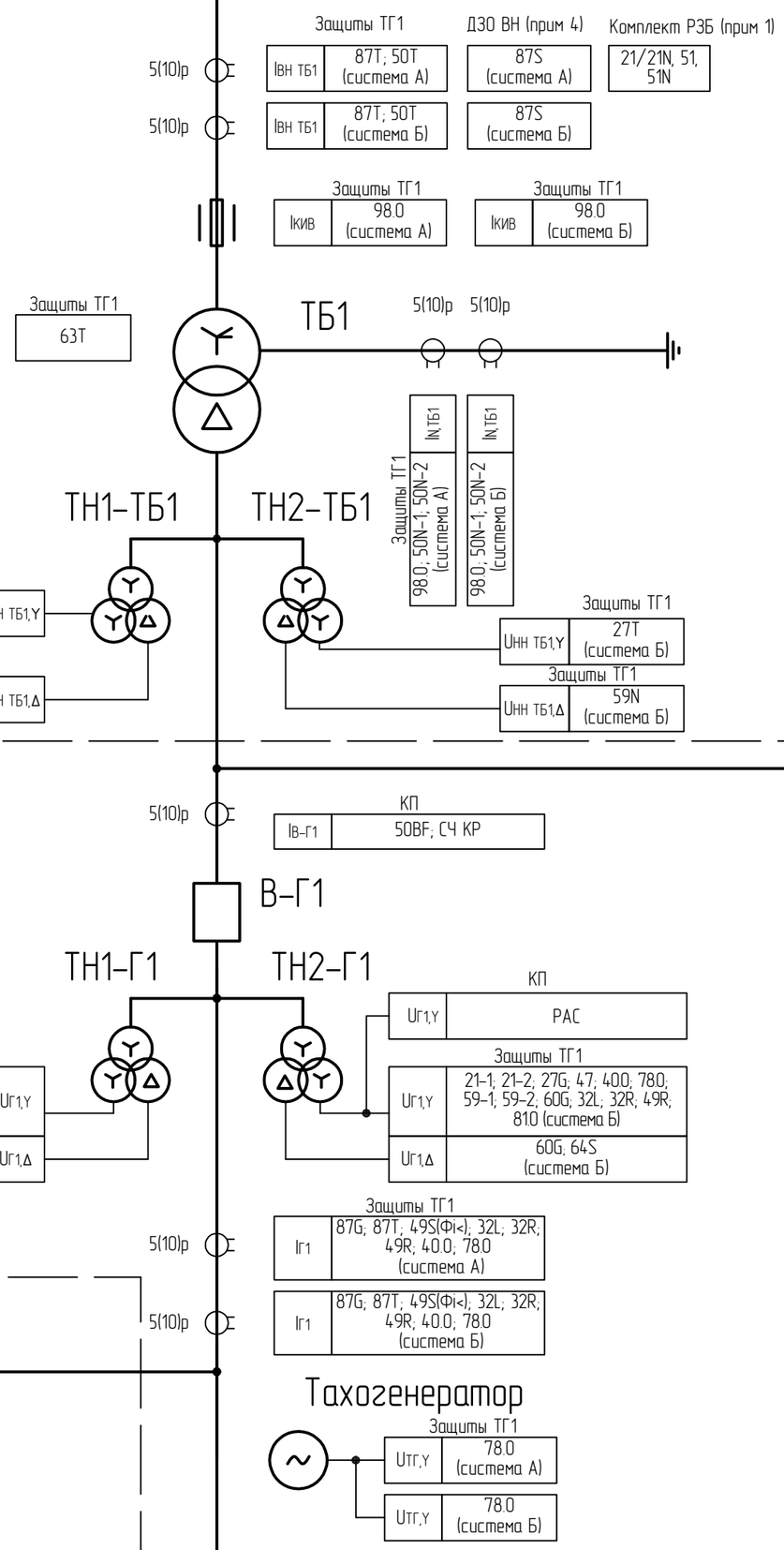
Вариант А1

Подключения блока к РУ ВН "Одна/две рабочие и обходная система шин"



Вариант Б1

Двухобмоточный трансформатор

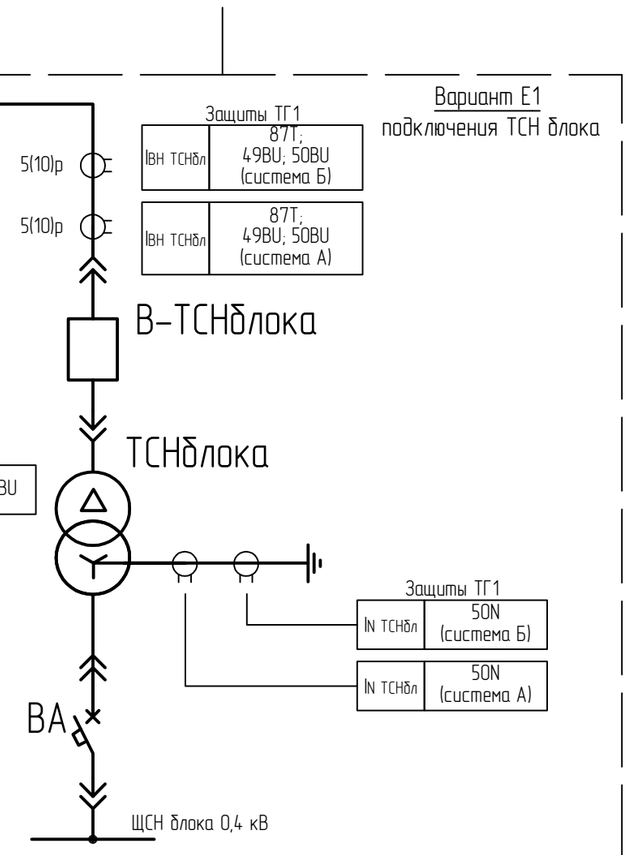


Вариант В2

Генераторное РУ
с выключателем
в цепи линейных выводов
генератора

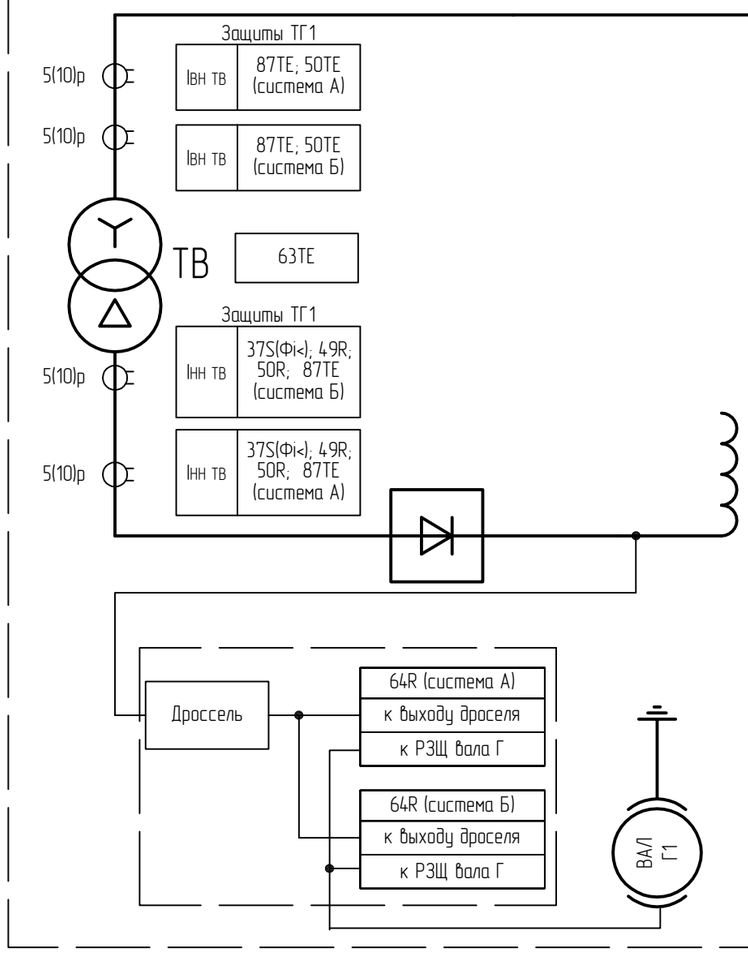
Вариант Е1

подключения ТСН блока

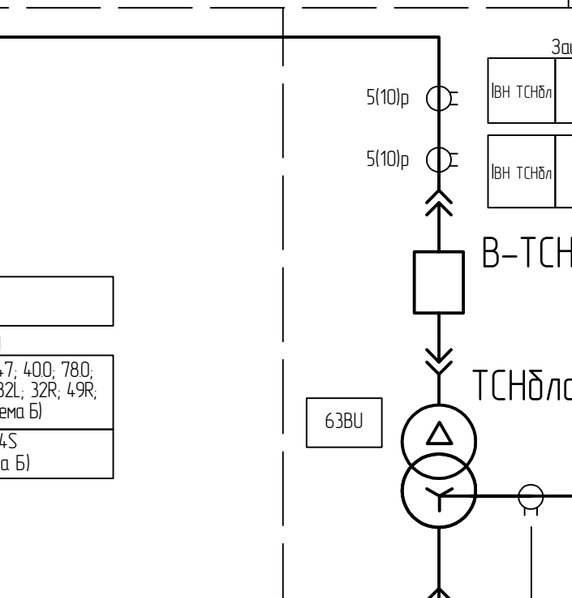


Вариант Д1

подключения системы возбуждения СТС



Вариант Ж1



1 * Принципиальные решения комплекта РЗБ рассмотрены в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР5.2.
2 ** Принципиальные решения комплекта КП рассмотрены в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.6.
3 *** Принципиальные решения комплекта ДЗШ рассмотрены в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.5.
4**** При подключении ТБ к РУ ВН через один выключатель, дифференциальная защита ошиновки предусматривается в случае наличия трансформаторов тока встроенных в трансформатор блока.. При их отсутствии, к ТТ выключателя ВН ТБ подключается дифференциальная защита трансформатора.
Принципиальные решения комплекта ДЗО ТБ рассмотрены в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.5-03.

Вариант Г1

Подключение фаз статора
со стороны нулевых выводов в "звезду"

						87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-05
2		Зам.			12.19	Типовые проектные решения при создании (модернизации) РЗА присоединений главных схем всех классов напряжения ГЭС
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.						Релейная защита станционного оборудования. Одиночный блок
Н.контр.						Схема ИТС одиночного блока с генераторным выключателя
Утв.						

Стадия	Лист	Листов
ТПР		1

РусГидро

Согласовано

Взам. инв. №

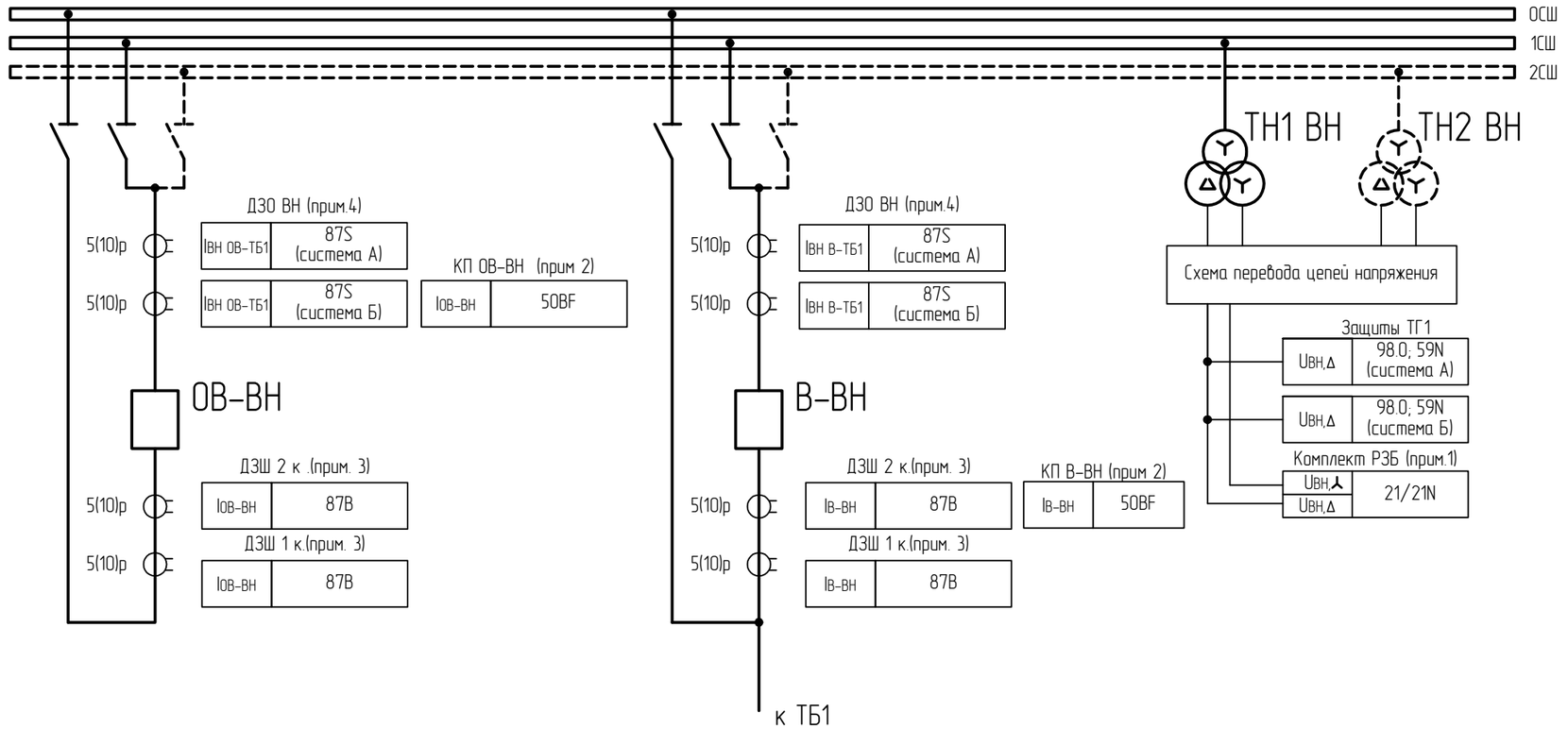
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А2

Вариант А1

Подключения блока к РУ ВН "Одна/две рабочие и обходная система шин"



1. Принципиальные решения комплекта РЗБ рассмотрены в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР5.2.
2. Принципиальные решения комплекта КП рассмотрены в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.6.
3. Принципиальные решения комплекта ДЗШ рассмотрены в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.5.
4. При подключении ТБ к РУ ВН через один выключатель, дифференциальная защита ошиновки предусматривается в случае наличия трансформаторов тока встроенных в трансформатор блока.. При их отсутствии, к ТТ выключателя ВН ТБ подключается дифференциальная защита трансформатора.
   Принципиальные решения комплекта ДЗО ТБ рассмотрены в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.5-03.

						87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-06
						Типовые проектные решения при создании (модернизации) РЗА присоединений главных схем всех классов напряжения ГЭС
2		Зам.			12.19	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.						Релейная защита станционного оборудования. Одиночный блок
Н.контр.						Варианты подключений элементов главной схемы
Утв.						

Стадия	Лист	Листов
ТПР	1	8

РусГидро

Согласовано

Взам. инв. №

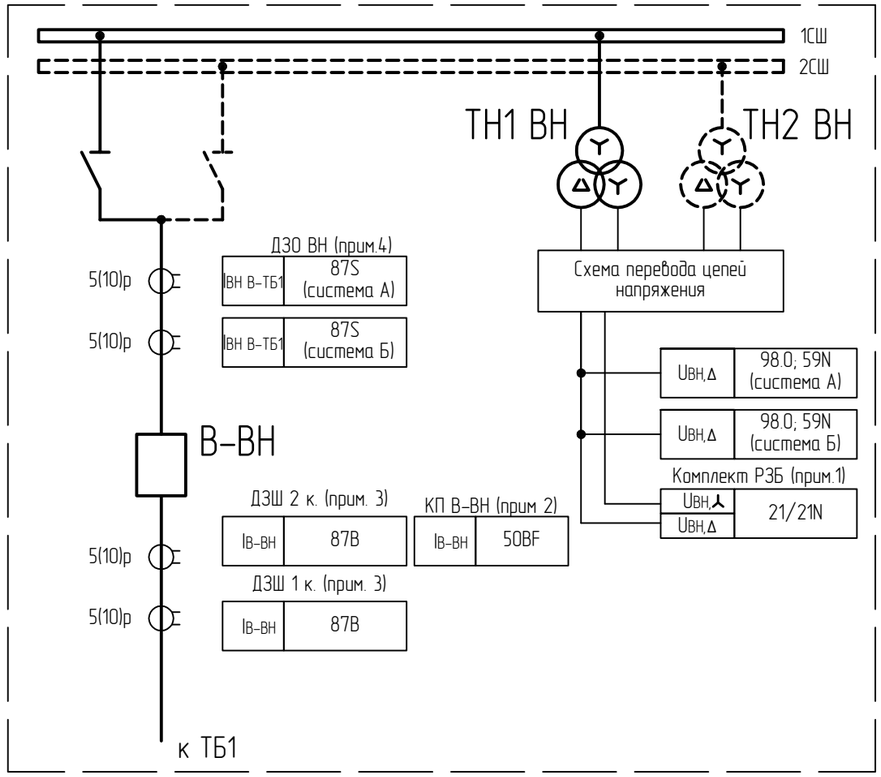
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

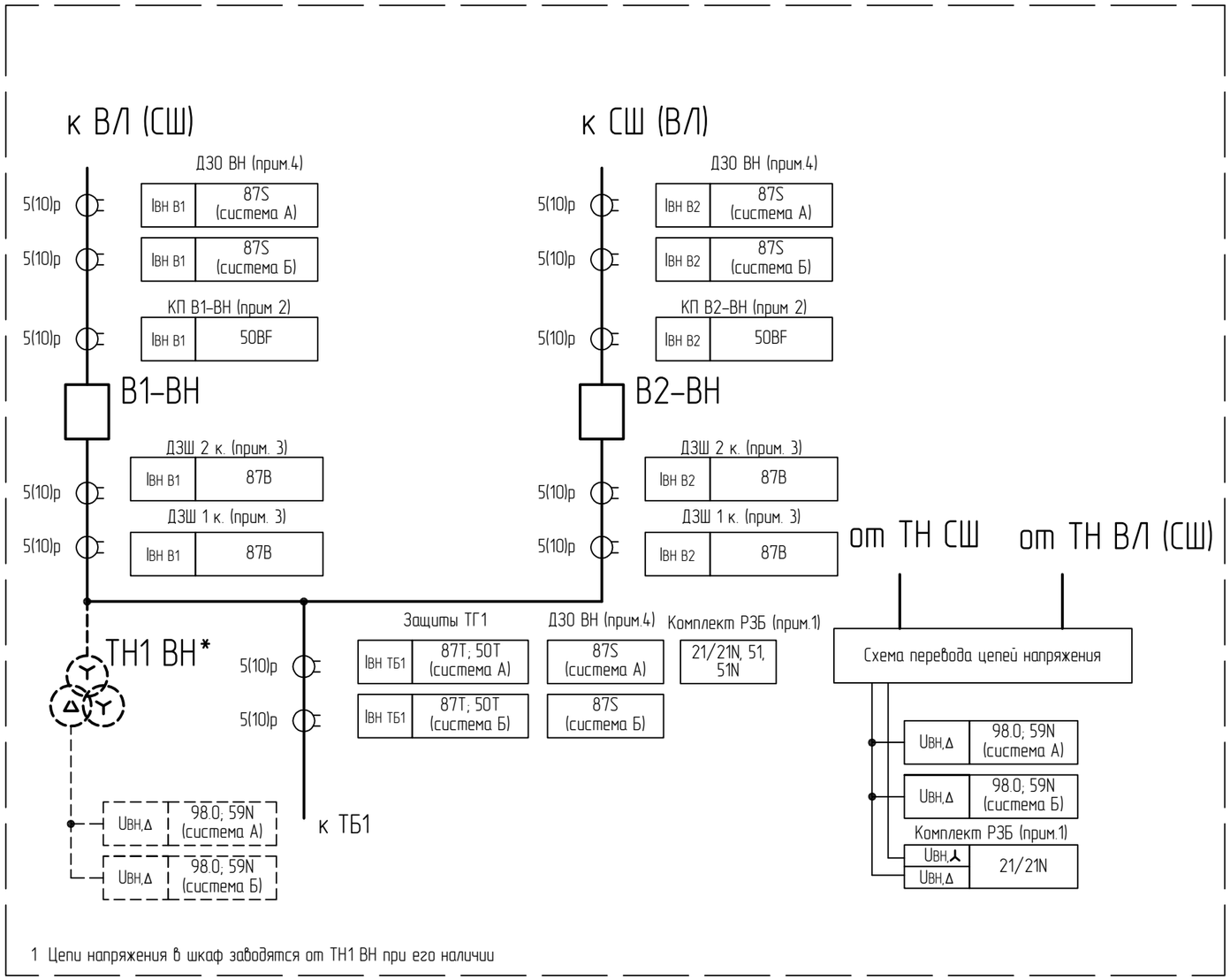
Вариант А2

Подключения блока к РУ ВН через один выключатель



Вариант А3

Подключения блока к РУ ВН через два выключателя



1 Цепи напряжения в шкаф заводятся от ТН1 ВН при его наличии

1. Принципиальные решения комплекта РЗБ рассмотрены в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР5.2.
2. Принципиальные решения комплекта КП рассмотрены в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.6.
3. Принципиальные решения комплекта ДЗШ рассмотрены в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.5.
4. При подключении ТБ к РУ ВН через один выключатель, дифференциальная защита ошиновки предусматривается в случае наличия трансформаторов тока встроенных в трансформатор блока.. При их отсутствии, к ТТ выключателя ВН ТБ подключается дифференциальная защита трансформатора.
   Принципиальные решения комплекта Д30 ТБ рассмотрены в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.5-03.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

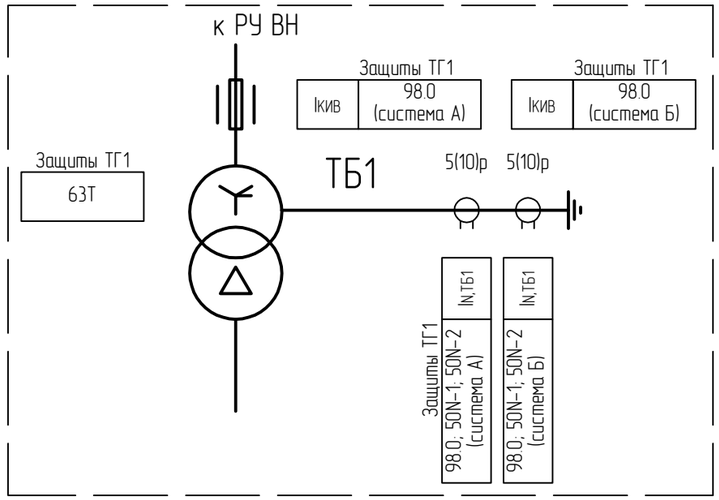
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
2		Зам.			12.19

87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-06

Лист 2

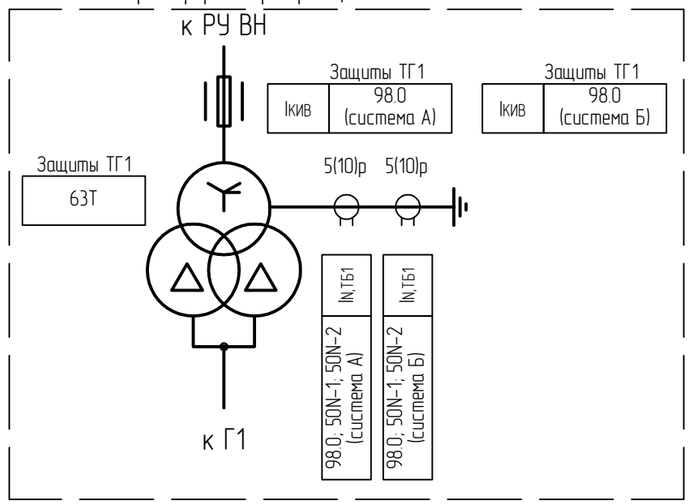
Формат А3

Вариант Б1



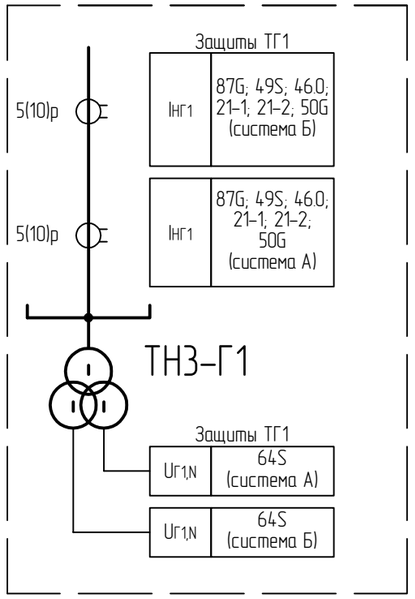
Вариант Б4

Трансформатор с расщепленной обмоткой НН



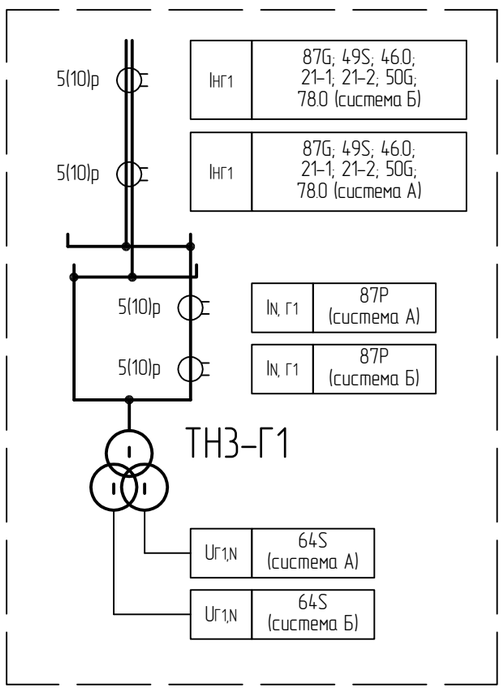
Вариант Г1

Подключение фаз статора со стороны нулевых выводов в "звезду"



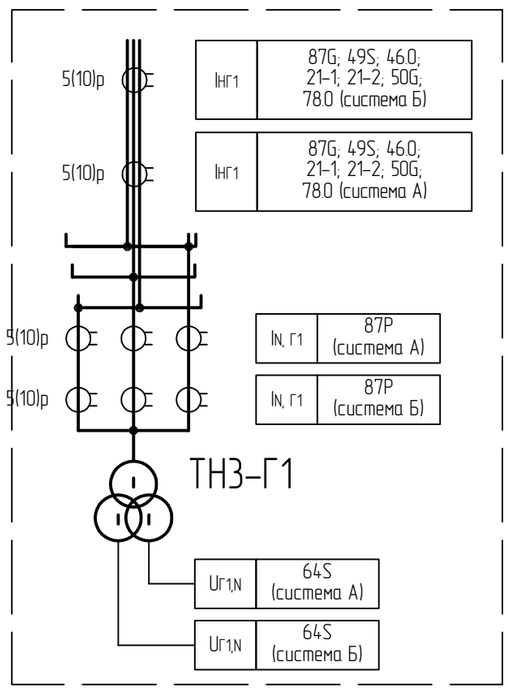
Вариант Г2

подключения устройств РЗА генератора при выведенных параллельных ветвях обмотки статора генератора

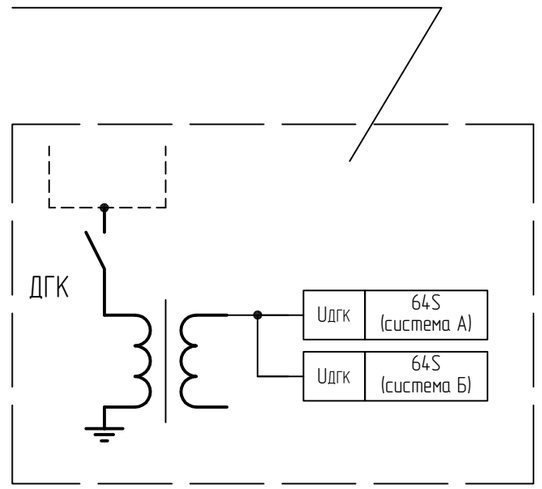


Вариант Г3

подключения устройств РЗА генератора при выведенных параллельных ветвях обмотки статора генератора



Вариант подключения 100 % защиты от замыкания на землю в обмотке статора генератора (защита генератора не имеющего гальванической связи с системой собственных нужд или потребителей)



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

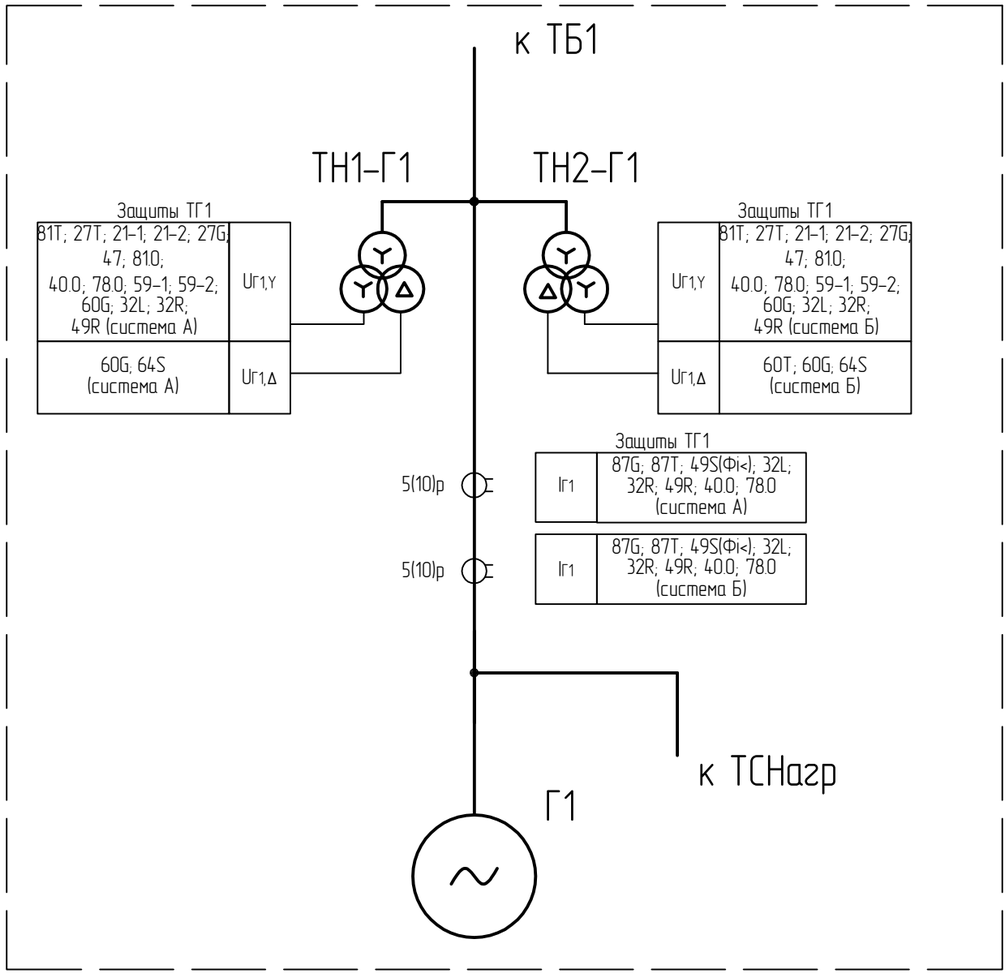
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-06

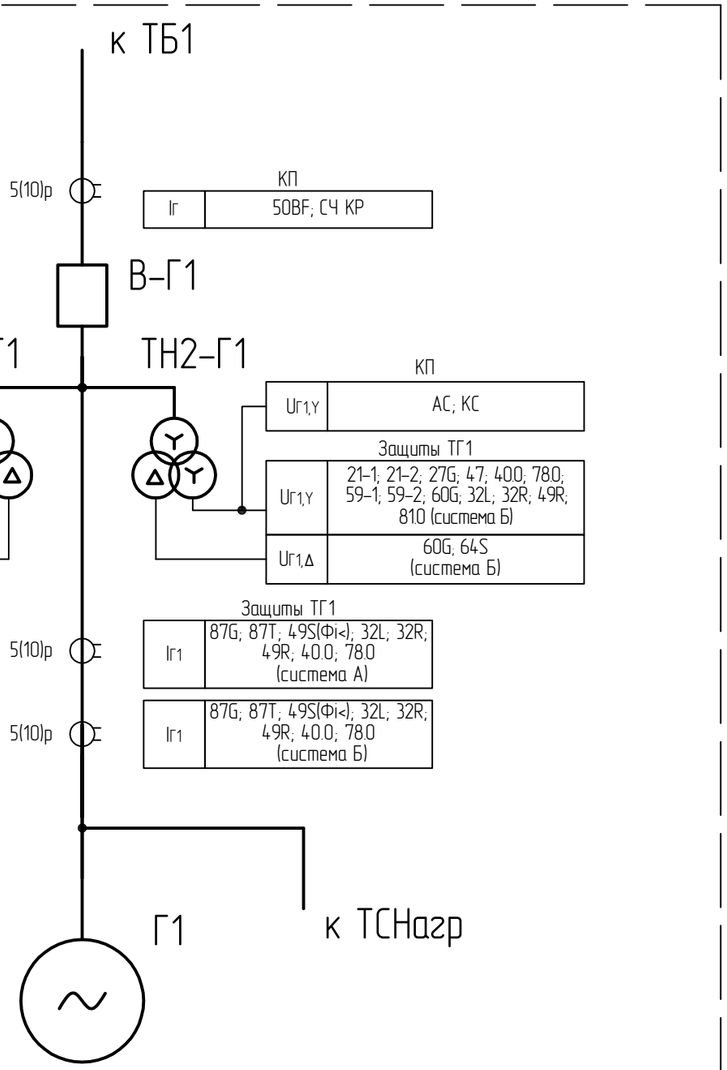
Лист 3

Формат А3

Вариант В1
Генераторное РУ без выключателя
в цепи линейных выводов генератора



Вариант В2
Генераторное РУ с выключателем
в цепи линейных выводов генератора



Согласовано

Взам. инв. №

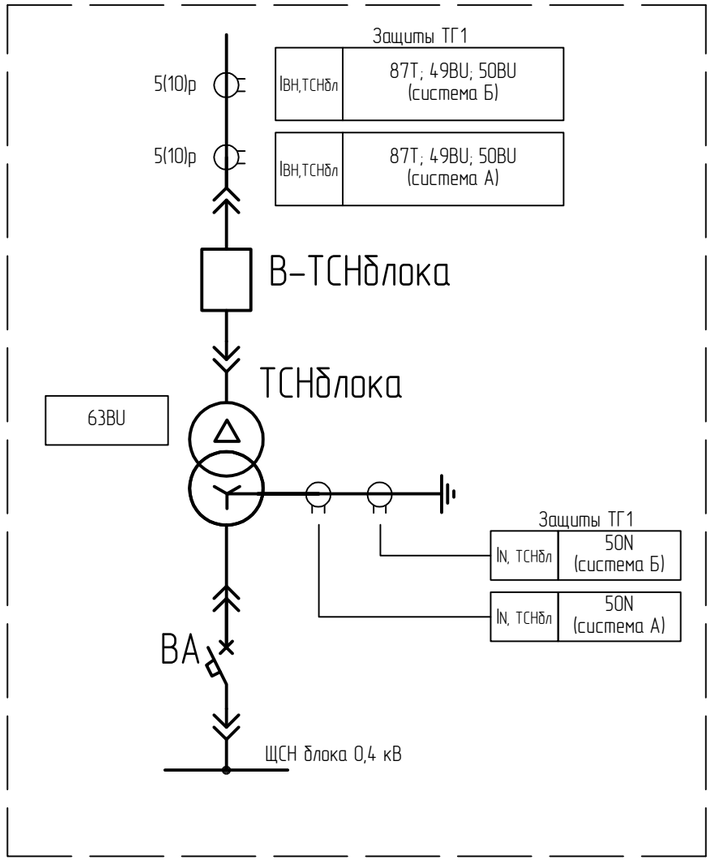
Подп. и дата

Инв. № подл.

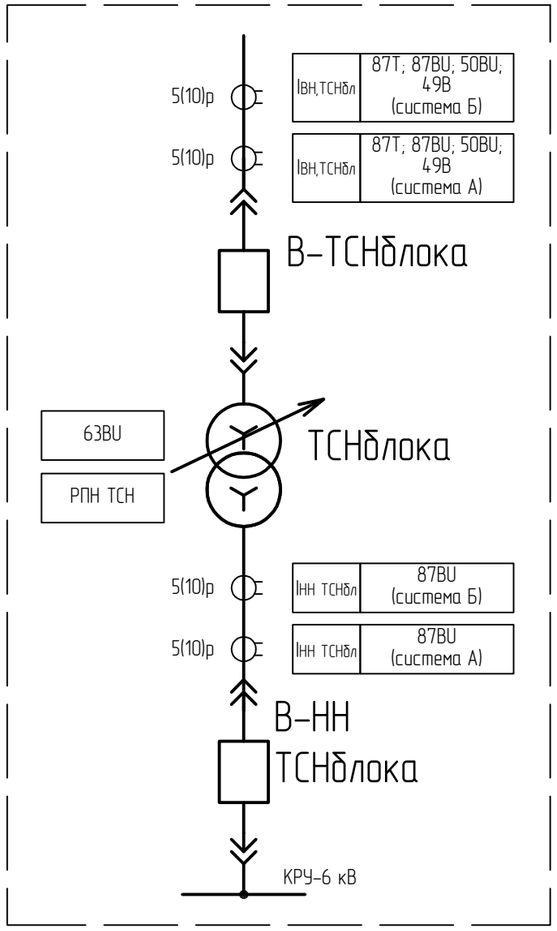
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-06	Лист 4

Формат А3

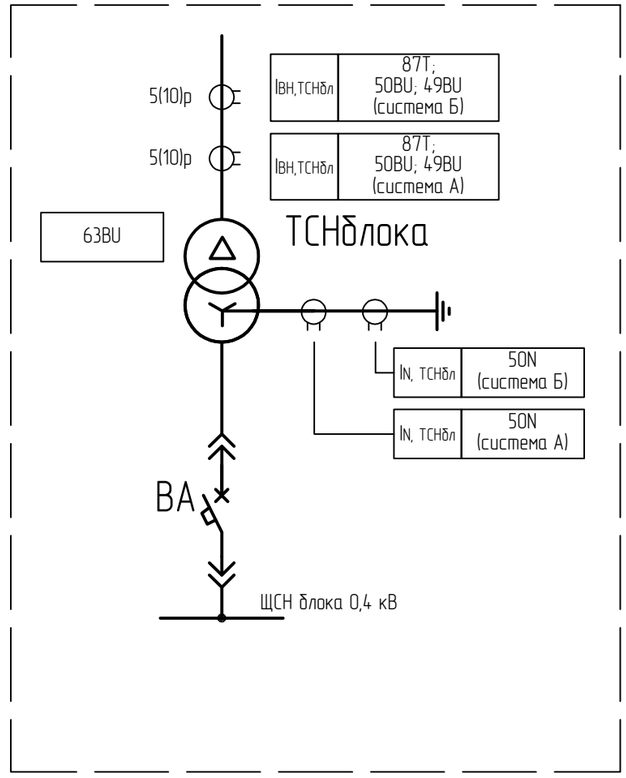
Вариант Е1
подключения ТСН блока



Вариант Е2
подключения ТСН блока



Вариант Е3
подключения ТСН блока



Согласовано

Взам. инв. №

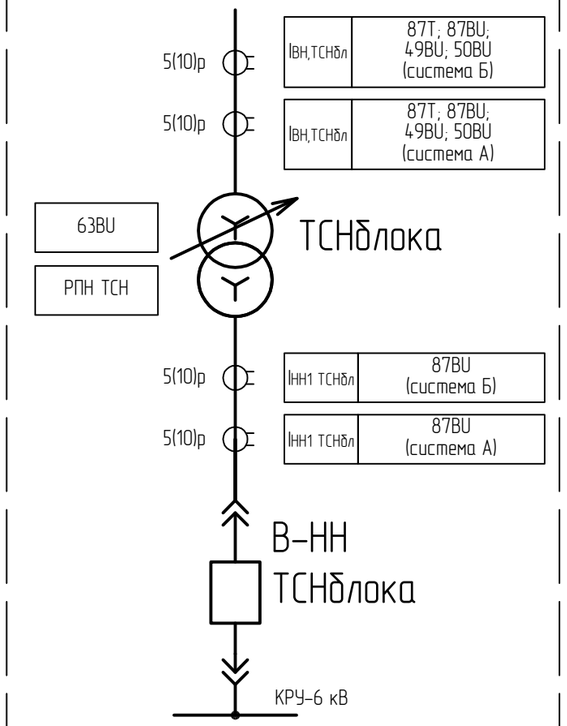
Подп. и дата

Инв. № подл.

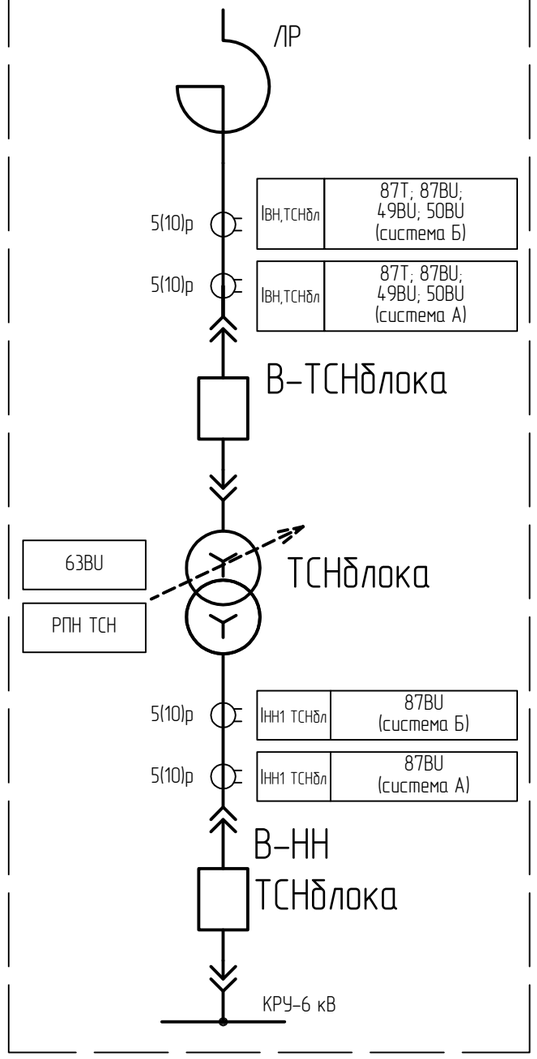
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-06	Лист 5

Формат А3

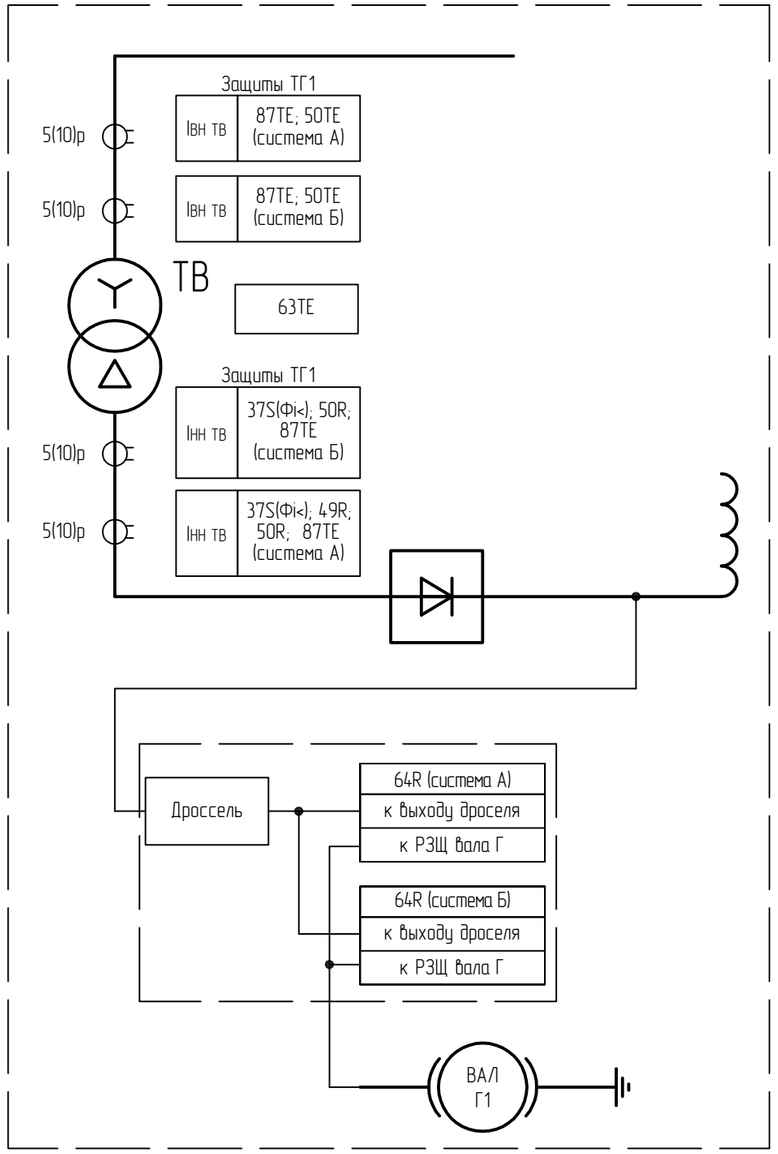
Вариант Е4
подключения ТСН блока



Вариант Е5
подключения ТСН блока



Вариант Д1
подключения системы возбуждения типа СТС



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-06	Лист 6

Формат А3

Вариант Д2

подключения системы возбуждения типа СТН

5(10)р

$I_{ВН\ ТВ}$ | 87TE; 50TE; 49R(AG); 50AG; 37AG (система А)

5(10)р

$I_{ВН\ ТВ}$ | 87TE; 50TE; 49R(AG); 50AG; 37AG (система Б)

ТВ

63TE

5(10)р

$I_{НН\ ТВ}$ | 87TE (система Б)

5(10)р

$I_{НН\ ТВ}$ | 87TE (система А)

к 64R

5(10)р

$I_{г\ ВГ1}$ | 87AG (система А)

5(10)р

$I_{г\ ВГ1}$ | 87AG (система Б)

5(10)р

$I_{г\ ВГ2}$ | 87AG (система А)

5(10)р

$I_{г\ ВГ2}$ | 87AG (система Б)

ТН2-ВГ

ТН1-ВГ

$U_{ВГ,Y}$ | 59AG (система А)

$U_{ВГ,Y}$ | 59AG (система Б)

ВГ

5(10)р

$I_{НГ\ ВГ}$ | 37S(Φi<); 49R; 50R; 87AG; 50AG (система Б)

5(10)р

$I_{НГ\ ВГ}$ | 37S(Φi<); 49R; 50R; 87AG; 50AG (система А)

Дроссель

64R(AG) (система А)

к выходу дросселя

к РЗЩ вала ВГ

64R(AG) (система Б)

к выходу дросселя

к РЗЩ вала ВГ

ВАЛ ВГ

Вариант Ж1

Защиты ТГ1

5(10)р

$I_{ВН\ ТСНагр}$ | 50BU; 49BU (система Б)

5(10)р

$I_{ВН\ ТСНагр}$ | 50BU; 49BU (система А)

Защиты ТГ1

$I_{N,ТСНагр}$ | 50N (система Б)

$I_{N,ТСНагр}$ | 50N (система А)

ВА

ЩСН блока 0,4 кВ

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-06

Лист 7

Формат А3

№ схемы по классификации (приложение В.1 ТЗ)	№ по перечню схем	Название объекта	Блок							РУ ВН	РУ СН	БТ	Г		СВ	ТСН	
			Номер блока	Тип			Мощность						ЛВ	НВ		Блока	Агр.
				Одиночный	Укрупненный	Объединенный	Г, МВт	ТБ, МВА	ТСН, МВА								
									Блока	Агр.							
1- 1РГ	8	Зейская ГЭС	ГТ2	+	–	–	225	250	–	0,63	А1	–	Б1	В2	Г2	Д1	–	Ж1
	9	Колымская ГЭС	ГТ3; ГТ5	+	–	–	212	250	–	0,63	А3	–	Б1	В2	Г2	Д1	–	Ж1
	34	Аушигерская ГЭС	ГТ3	+	–	–	20	25	–	–	А1	–	Б1	В2	Г1	Д1	–	–
	35	Баксанская ГЭС	ГТ3	+	–	–	9	16	–	–	А2	–	Б1	В2	Г1	Д1	–	–
	39	Кашхатау ГЭС	ГТ3	+	–	–	21,7	25	–	–	А1	–	Б1	В2	Г1	Д1	–	–
2- 1РГ	2	Майнская ГЭС	ГТ2	+	–	–	107	125	1	–	А3	–	Б1	В2	Г2	Д1	Е3	–
	4	Богучанская ГЭС	ГТ7, ГТ8, ГТ9	+	–	–	333	400	0,4	–	А3	–	Б1	В2	Г2	Д1	Е3	–
	7	Бурейская ГЭС	ГТ1, ГТ2	+	–	–	335	400	10	–	А3	–	Б1	В2	Г3	Д1	Е4	–
	9	Колымская ГЭС	ГТ1, ГТ2, ГТ4	+	–	–	180	250	10	0,63	А3	–	Б1	В2	Г2	Д1	Е4	Ж1
	10	Усть-Среднеканская ГЭС	ГТ1, ГТ2	+	–	–	142,5	200	10	–	А3	–	Б1	В2	Г2	Д1	Е4	–
	52	Чирюртская ГЭС-1	ГТ1, ГТ2	+	–	–	36	63	0,8	4	А1	–	Б4	В2	Г1	Д1	Е4	Ж1
3- 1РГ	2	Майнская ГЭС	ГТ1	+	–	–	107	125	1	–	А3	–	Б1	В2	Г2	Д1	Е3, Е3	–
4- 1РГ			ГТ3	+	–	–	107	125	1	–	А3	–	Б1	В2	Г2	Д1	Е3, Е3, Е3	–
5- 1РГ	8	Зейская ГЭС	ГТ1	+	–	–	225	265	10	0,63	А1	–	Б1	В2	Г2	Д1	Е2	Ж1
	34	Аушигерская ГЭС	ГТ1, ГТ2	+	–	–	20	25	0,63	–	А1	–	Б4	В2	Г1	Д1	Е2	–
	35	Баксанская ГЭС	ГТ1, ГТ2	+	–	–	9	16	0,63	–	А2	–	Б1	В2	Г1	Д1	Е2	–
	39	Кашхатау ГЭС	ГТ1, ГТ2	+	–	–	21,7	25	1	–	А1	–	Б1	В2	Г1	Д1	Е2	–
	40	Зарамагская головная ГЭС	ГТ1	+	–	–	33	40	0,63	–	А3	–	Б1	В2	Г1	Д1	Е1	–
	49	Миатлинская ГЭС	ГТ1, ГТ2	+	–	–	110	125	1	–	А3	–	Б1	В2	Г2	Д1	Е1	–
	50	Гельбахская ГЭС	ГТ1, ГТ2	+	–	–	22	40	0,63	–	А3	–	Б1	В2	Г1	Д1	Е1	–
	51	Гергебильская ГЭС	ГТ3	+	–	–	5	6,3	0,4	–	А2	–	Б1	В2	Г1	Д1	Е1	–
	52	Чирюртская ГЭС-1	ГТ3	+	–	–	9	10	0,32	–	А1	–	Б1	В2	Г1	Д1	Е1	–
8- 1РГ	32	Зеленчукская ГЭС-ГАЭС	Г1, Г2	+	–	–	80	125	6,3	–	А2	–	Б1	В2	Г1	Д1	Е2	–
9- 1РГ	3	Новосибирская ГЭС	Блок ГТ2, ГТ3, ГТ5	+	–	–	65	125	–	–	А2	–	Б1	В1	Г1	Д1	–	–
	15	Саратовская ГЭС	Блок 6Т (21Г)	+	–	–	66	80	0,63	–	А2	–	Б1	В1	Г1	Д1	Е3	–
			Блок 7Т (22Г); 8Т (23Г)	+	–	–	54	63	0,63	–	А2	–	Б1	В1	Г1	Д1	Е3	–
			Блок 9Т (24Г)	+	–	–		10	–	–	А2	–	Б1	В1	Г1	Д1	–	–
	17	Нижегородская ГЭС	Блок 5ГТ-8ГТ	+	–	–	65	125	–	–	А2	–	Б1	В1	Г1	Д1	–	–
	42	Гизельдонская ГЭС	ГТ3	+	–	–	7,6	10	–	–	А2	–	Б1	В1	Г1	Д1	–	–
10- 1РГ	3	Новосибирская ГЭС	Блок ГТ4	+	–	–	65	125	3,2	–	А2	–	Б1	В1	Г1	Д1	Е2	–
	42	Гизельдонская ГЭС	ГТ1; ГТ2	+	–	–	7,6	10	0,63	–	А2	–	Б1	В1	Г1	Д1	Е1	–
11- 1РГ	3	Новосибирская ГЭС	Блок Т1	+	–	–	70	125	3,2	–	А2	–	Б1	В1	Г1	Д1	Е4	–
	48	Чиркейская ГЭС	ГТ1-ГТ4	+	–	–	250	320	4	–	А2	–	Б1	В1	Г2	Д1	Е5	–

1 Схемы **6- 1РГ** и **7- 1РГ** в данной работе не рассматриваются ввиду модернизации блоков на схему "Объединенный блок"

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-06	Лист 8

Формат А3

Таблица 1 – Таблица соответствия по аналоговым цепям

Пояснение по аналоговым цепям	Обозначение аналоговых цепей	Обозначение аналоговых входов/ наименование приемных и входных цепей	Позиционное обозначение БИ	Количество аналоговых входов	1- 1РГ	2- 1РГ	3- 1РГ	4- 1РГ	5(8)- 1РГ	9- 1РГ	10- 1РГ	11- 1РГ
РУ ВН	ТТ1–ТТ3	$I_{ВН\ В-ТБ1}$	SG1	3	+	+	+	+	+	+	+	+
		$I_{ВН\ ТБ1}$			+	+	+	+	+	+	+	+
	ТТ4–ТТ6	$I_{ВН\ ОВ-ТБ1}$	SG2	3	П	П	–	–	П	–	–	–
ТБ	ТТ7	$I_{N,ТБ1}$	SG3	1	+	+	+	+	+	+	+	+
	ТТ8–ТТ10	$I_{КИВ}$	SG4	3	П	П	П	П	П	П	П	П
ЛВ и НВ Г	ТТ11–ТТ13	$I_{Г1}$	SG5	3	+	+	+	+	+	+	+	+
	ТТ14–ТТ16	$I_{НГ1}$	SG6	3	+	+	+	+	+	+	+	+
	ТТ17	$I_{N,Г1}$		1	П	П	+	+	П	–	–	П
СВ (ТВ)	ТТ18–ТТ20	$I_{ВН\ ТВ}$	SG7	3	+	+	+	+	+	+	+	+
	ТТ21–ТТ23	$I_{НН\ ТВ}$	SG8	3	+	+	+	+	+	+	+	+
ТСНблока	ТТ24–ТТ26	$I_{ВН\ ТСНбл}$	SG9	3	–	+	+	+	П	П	+	+
	ТТ27	$I_{N\ ТСНбл}$		1	–	П	+	+	П	П	П	–
	ТТ28–30	$I_{НН\ ТСНбл}$	SG10	3	–	П	–	–	П	–	П	+
ТСНагр	ТТ31–ТТ33	$I_{ВН\ ТСНагр}$	SG11	3	П	П	–	–	П	–	–	–
	ТТ34	$I_{N\ ТСНагр}$		1	П	П	–	–	П	–	–	–
РУ ВН	ТН1	$U_{ВН,Δ}$	SG12	1	П	П	П	П	П	П	П	П
ТБ	ТН2–ТН4	$U_{НН\ ТБ1,Y}$	SG13	3	+	+	+	+	+	–	–	–
	ТН5, ТН6	$U_{НН\ ТБ1,Δ}$		2	+	+	+	+	+	–	–	–
ЛВ Г	ТН7–ТН9	$U_{Г1,Y}$	SG14	3	+	+	+	+	+	+	+	+
	ТН10, ТН11	$U_{Г1,Δ}$		2	+	+	+	+	+	+	+	+
НВ Г	ТН12	$U_{Г1,N}$	SG15	1	+	+	+	+	+	+	+	+
		$U_{ДГК}$			+	+	+	+	+	+	+	+
ТГ	ТН13	$U_{ТГ,Y}$	SG16	1	П	П	П	П	П	П	П	П
СВ	ТН14, ТН15	$Re< (U_{уст}, U_{вых})$	–	2	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Решения в части аналоговых цепей

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-07			
						Типовые проектные решения при создании (модернизации) РЗА присоединений главных схем всех классов напряжения ГЭС			
Разраб.						Релейная защита станционного оборудования. Одиночный блок	Стадия	Лист	Листов
							ТПР	1	4
Н.контр.						Решения по компоновке комплекта защиты ТГ1 с СВ типа СТС	РусГидро		
Утв.									

Формат А3

Таблица 2 – Таблица соответствия по приемным цепям (начало)

Обозначение приемной цепи	Наименование приемной цепи	SX/XSU(XBU)/SB	Возможное использование Rнаг.*	1-1РГ	2-1РГ	3-1РГ	4-1РГ	5(8)-1РГ	9-1РГ	10-1РГ	11-1РГ
П1.1	Наличие питания приемных цепей			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.2	Наличие питания ГЗ ТБ			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.3	ГЗ ТБ СЭ			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.4	ГЗ ТБ ОЭ на сигнал	SX1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.5	ГЗ ТБ ОЭ на отключение		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.6	t-ра обмотки (СЭ)			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.7	t-ра обмотки (ОЭ)		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.8	t-ра масла (СЭ)			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.9	t-ра масла (ОЭ)		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.10	Уровень масла (СЭ)			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.11	Резерв		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.12	Отсечной клапан СЭ		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.13	Неисправность охлаждения		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.14	Пуск пожаротушения Т		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.15	Пуск пожаротушения Г		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.16	Отключение от УРОВ В-Г			+	+	+	+	+	–	–	–
П2.1	Откл. от ДЗШ/ДЗО ВН/РЗБ		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П2.2	Отключение от ПА		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П2.3	Откл. от УРОВ В1-ВН		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П2.4	НПФР В1-ВН			+	+	+	+	+	+	+	+
П2.5	Откл. от УРОВ В2-ВН/ОВ-ВН		+	П	+	+	+	П	–	–	–
П2.6	НПФР В2-ВН/ОВ-ВН			П	+	+	+	П	–	–	–
П2.7	От ТЗНП смежных блоков		+	П	П	П	П	П	П	П	П
П2.8	РПО В-Г			+	+	+	+	+	–	–	–
П2.9	РПВ В-Г			+	+	+	+	+	–	–	–
П2.10	Аварийный останов			+	+	+	+	+	+	+	+
П2.11	Откл. от защит СВ			+	+	+	+	+	+	+	+
П2.12	Нормальное гашение поля			+	+	+	+	+	+	+	+
П2.13	Откл. от технологических защит			+	+	+	+	+	+	+	+
П2.14	Режим СК			П	П	П	П	П	П	П	П
П2.15	Обороты агр. n=0			+	+	+	+	+	+	+	+
П2.16	Напр. аппарат закрыт			+	+	+	+	+	+	+	+
П3.1	Дверь шкафа открыта			+	+	+	+	+	+	+	+
П3.2	Re< введена	XSU(XBU)		+	+	+	+	+	+	+	+
П3.3	Оперативное ускорение введено	SX2		+	+	+	+	+	+	+	+
П3.4	Откл. ШСВ введено	SX4		П	П	П	П	П	П	П	П
П3.5	Откл. В1-ВН введено	SX5		+	+	+	+	+	+	+	+
П3.6	Откл. В2-ВН/ОВ-ВН введено	SX6		П	+	+	+	П	–	–	–
П3.7	Пуск ПЖТ ТБ введен	SX7		+	+	+	+	+	+	+	+
П3.8	Откл. бл. с разз. нейт. введено	SX8		П	П	П	П	П	П	П	П
П3.9	Отключение В-Г введено	SX9		+	+	+	+	+	–	–	–
П3.10	Останов турбины введен	SX10		+	+	+	+	+	+	+	+
П3.11	Разгрузка турбины введена	SX11		+	+	+	+	+	+	+	+
П3.12	Пуск ПЖТ Г введен	SX12		+	+	+	+	+	+	+	+

Таблица 2 – Таблица соответствия по приемным цепям (окончание)

Обозначение приемной цепи	Наименование приемной цепи	SX/XSU(XBU)	Возможное использование Rнаг.	1-1РГ	2-1РГ	3-1РГ	4-1РГ	5(8)-1РГ	9-1РГ	10-1РГ	11-1РГ
П3.13	Гашение поля введено	SX13		+	+	+	+	+	+	+	+
П3.14	Откл. В-ВН ТСНбл введено	SX14		–	+	+	+	+	П	+	+
П3.15	Откл. В-НН ТСНбл введено	SX15		–	П	–	–	П	–	П	+
П3.16	Отключение В-НН ТСНагр введено	SX16		П	П	–	–	П	–	–	–
П4.1	Наличие питания ГЗ ТСНбл			–	+	+	+	+	П	+	+
П4.2	ГЗ ТСНбл СЭ			–	+	+	+	+	П	+	+
П4.3	ГЗ ТСНбл ОЭ на сигнал	SX3	+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.4	ГЗ ТСНбл ОЭ на отключение		+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.5	ГЗ РПН ТСНбл ОЭ		+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.6	Неисправность РПН ТСНбл		+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.7	t-ра масла (СЭ)			–	+	+	+	+	П	+	+
П4.8	t-ра масла (ОЭ)		+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.9	Уровень масла (СЭ)			–	+	+	+	+	П	+	+
П4.10	Резерв		+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.11	От ЗДЗ ввода		+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.12	От защит ввода		+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.13	Автомат ТН включен			–	+	+	+	+	П	+	+
П4.14	Пуск МТЗ по напряжению			–	+	+	+	+	П	+	+
П4.15	Неисправность охлаждения		+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.16	Положение БИ										
П5.2	контроль изоляции t-ра масла_ОЭ		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П5.3	контроль изоляции t-ра_обмотки_ОЭ		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П5.4	контроль изоляции ГЗ_ТБ_ОЭ_на_отк		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П5.7	контроль изоляции t-рамасла_ТСНбл_ОЭ		+	–	+	+	+	+	+	+	+
П5.8	П5.8_контроль изоляции ГЗ_РПН_ОЭ ТСН		+	–	+	+	+	+	+	+	+
П5.9	контроль изоляцииГЗ_ТСНбл_ОЭ_на_отк		–	–	+	+	+	+	+	+	+
П5.11	Неисправность цепей устройства контроля изоляции.		+	+	+	+	+	+	+	+	+

* – количество Rнагр. определяется при конкретном проектировании

Решения в части приемных цепей

2		Зам.			12.19	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-07	Лист 2
1		Зам.	581-16		09.16		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Таблица 3 – Таблица соответствия по выходным цепям (начало)

Обозначение выходной цепи	Наименование выходной цепи	Тип контакта (з/п)	SX	1-1РГ	2-1РГ	3-1РГ	4-1РГ	5(8)-1РГ	9-1РГ	10-1РГ	11-1РГ
К1	Откл. СВ/ШСВ ВН через ЭМ01	З	SX4	П	П	П	П	П	П	П	П
К2	Откл. СВ/ШСВ ВН через ЭМ02	З		П	П	П	П	П	П	П	П
К3	Пуск УРОВ СВ/ШСВ ВН	З		П	П	П	П	П	П	П	П
К4	Откл. В1-ВН через ЭМ01	З	SX5	+	+	+	+	+	+	+	+
К5	Откл. В1-ВН через ЭМ02	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К6	Пуск УРОВ В1-ВН	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К7	Запрет ТАПВ СВ/ШСВ ВН	З	SX4	П	П	П	П	П	П	П	П
К8	Запрет ТАПВ В1-ВН	З	SX5	+	+	+	+	+	+	+	+
К9	Откл. В2-ВН/ОВ-ВН через ЭМ01	З	SX6	П	+	+	+	П	–	–	–
К10	Откл. В2-ВН/ОВ-ВН через ЭМ02	З		П	+	+	+	П	–	–	–
К11	Пуск УРОВ В2-ВН/ОВ-ВН	З		П	+	+	+	П	–	–	–
К12	Запрет ТАПВ В2-ВН/ОВ-ВН	З		П	+	+	+	П	–	–	–
К13	Пуск ПЖТ	З	SX7	+	+	+	+	+	+	+	+
К14	Трансформатор обесточен	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К15	Пуск охлаждения (1 ст.)	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К16	Пуск охлаждения (2 ст.)	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К1	Действие на отсечной клапан	З	SX17	+	+	+	+	+	+	+	+
К2	Срабатывание защит ТБ в ФОТ	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К3	Откл. блоков с разземл. нейтралями	З	SX8	П	П	П	П	П	П	П	П

Таблица 3 – Таблица соответствия по выходным цепям (окончание)

Обозначение выходной цепи	Наименование выходной цепи	Тип контакта (з/п)	SX	1-1РГ	2-1РГ	3-1РГ	4-1РГ	5(8)-1РГ	9-1РГ	10-1РГ	11-1РГ
К4	Откл. В-Г (ЭМ01)	З	SX9	+	+	+	+	+	–	–	–
К5	Откл. В-Г (ЭМ02)	З		+	+	+	+	+	–	–	–
К6	Откл. В-Г и пуск УРОВ	З		+	+	+	+	+	–	–	–
К7	Останов турбины Г	З	SX10	+	+	+	+	+	+	+	+
К8	Разгрузка турбины	З	SX11	+	+	+	+	+	+	+	+
К9	Пуск пожаротушения Г	З	SX12	+	+	+	+	+	+	+	+
К10	Генератор обесточен	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К11	Отключение АГП	З	SX13	+	+	+	+	+	+	+	+
К12	Инвертирование ТП	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К13	Включение КШР	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К14	Переключение АРВ	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К15	Запрет форсировки	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К16	Резерв	З									
К1	Аварийная сигнализация	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К2	Предупредительная сигнализация	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К3	Готовность защит	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К4	Откл. В-ВН ТСНбл (ЭМ01)	З	SX14	–	+	+	+	+	П	+	+
К5	Откл. В-ВН ТСНбл (ЭМ02)	З		–	+	+	+	+	П	+	+
К6	Откл. В-ВН ТСНбл	З		–	+	+	+	+	П	+	+
К7	Откл. В-НН ТСНбл	З	SX15	–	П	–	–	П	–	П	+
К8	Блокировка РПН	З		–	П	–	–	П	–	П	+
К9	Пуск охлаждения	З		–	+	+	+	+	П	+	+
К10	Отключение В-НН ТСНагр	З	SX16	П	П	–	–	П	–	–	–
К11	Газовая защита ТСН (СЭ)	З		–	+	+	+	+	П	+	+
К12	Газовая защита РПН ТСН (СЭ)	З		–	+	+	+	+	П	+	+

Решения в части выходных цепей

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-07	Лист
2		Зам.			12.19		3

Формат А3

Таблица 3 – Таблица соответствия по выходным цепям (начало)

Обозначение выходной цепи	Наименование выходной цепи	Тип контакта (з/п)	SX	1- 1РГ	2- 1РГ	3- 1РГ	4- 1РГ	5(8)- 1РГ	9- 1РГ	10- 1РГ	11- 1РГ
К13	Температура масла ТСН (СЭ)	З		–	+	+	+	+	П	+	+
К14	Уровень масла ТСН (СЭ)	З		–	+	+	+	+	П	+	+
К15	Перегрузка ТСН	З		–	+	+	+	+	П	+	+
К16	Неисправность цепей напряжения	З		–	+	+	+	+	П	+	+
К1	Срабатывание	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К2	Работа комплекта	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К3	Предупредительная сигнализация	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К4	Резерв	З									
К5	Газовая защита ТБ (СЭ)	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К6	КИВ (СЭ)	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К7	Температура обмотки ТБ (СЭ)	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К8	Температура масла ТБ (СЭ)	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К9	Уровень масла ТБ (СЭ)	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К10	Снижение изоляции на стороне НН ТБ	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К11	Резерв	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К12	Симметричная перегрузка Г	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К13	Несимметричная перегрузка Г	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К14	Перегрузка ротора Г	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К15	Неисправность цепей напряжения Г	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К16	Земля в цепях возбуждения	З		+	+	+	+	+	+	+	+

Согласовано

Взам. инв. №

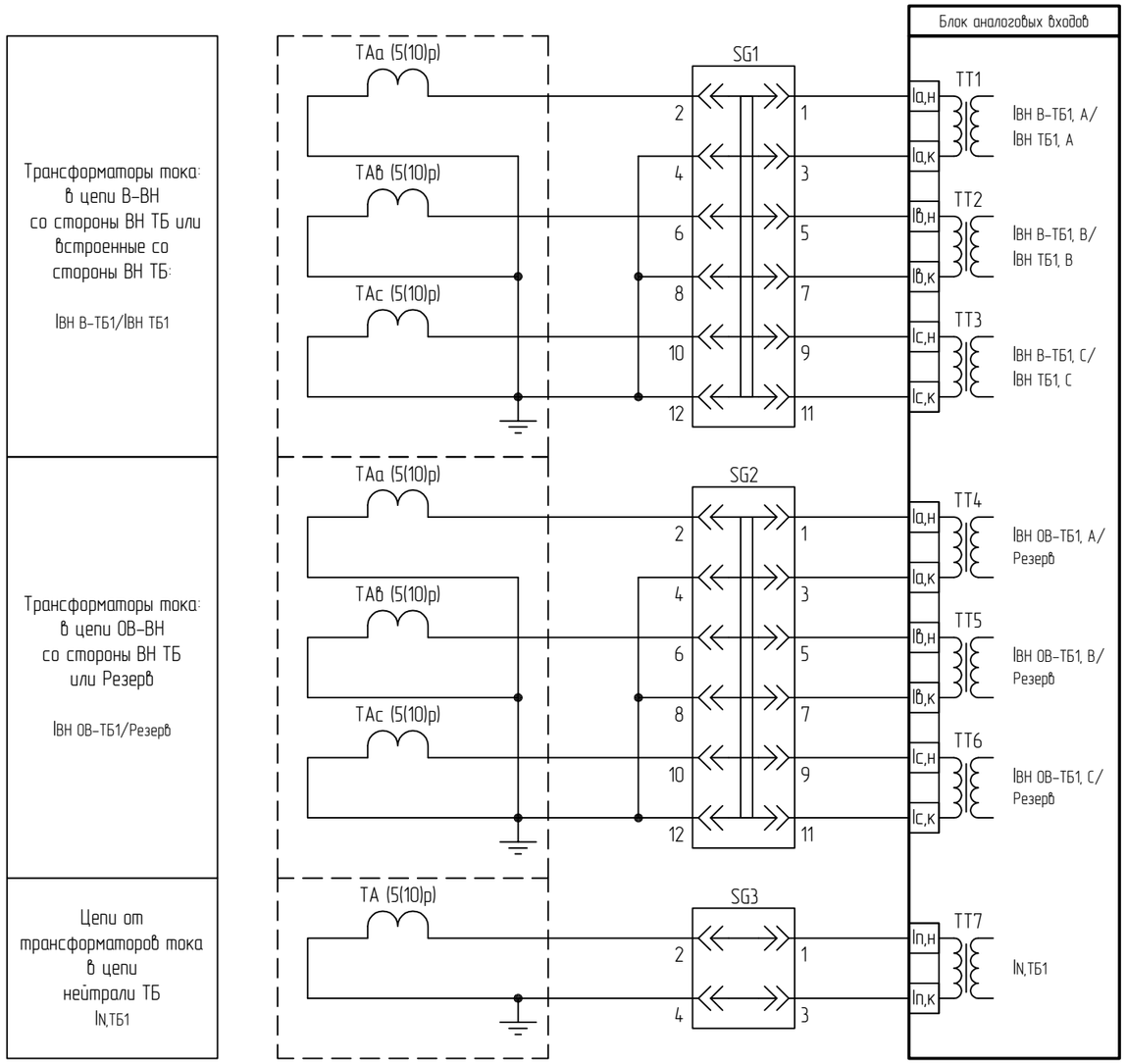
Подп. и дата

Инв. № подл.

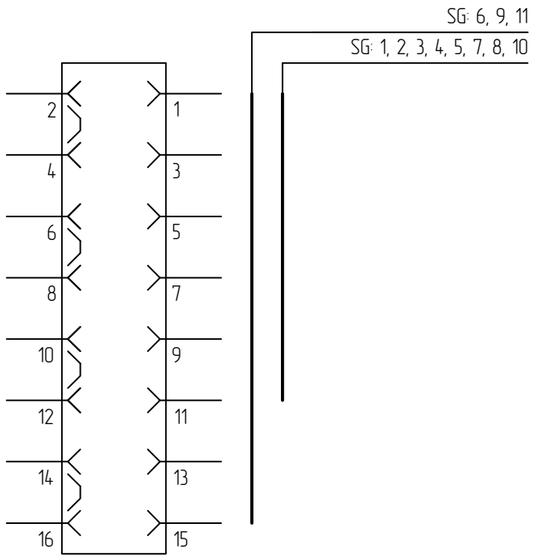
Решения в части выходных цепей

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-07	Лист 4

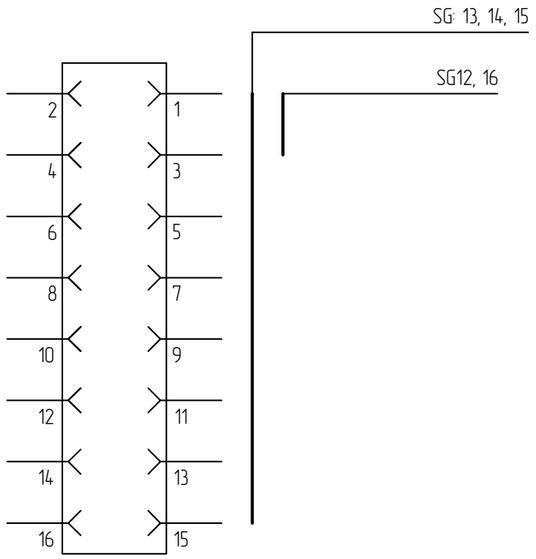
Формат А3



Положение БИ цепей переменного тока при снятой крышке



Положение БИ цепей переменного напряжения при снятой крышке



1 Защита одиночного блока с СВ типа СТС выполняется в двух шкафах, состоящих из двух взаиморезервируемых комплектов (комплекты А и Б)

2 Схема электрическая принципиальная выполнена для комплекта А защиты одиночного блока с СВ типа СТС и справедлива для комплекта Б.

Цепи переменного тока (начало)

						87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08		
						Типовые проектные решения при создании (модернизации) РЗА присоединений главных схем всех классов напряжения ГЭС		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.						Релейная защита станционного оборудования. Одиночный блок	Стадия	Лист	Листов
							ТПР	1	21
Н.контр.						Принципиальные решения комплекта защиты ТГ1 с СВ типа СТС	РусГидро		
Утв.									

Согласовано

Взам. инв. №

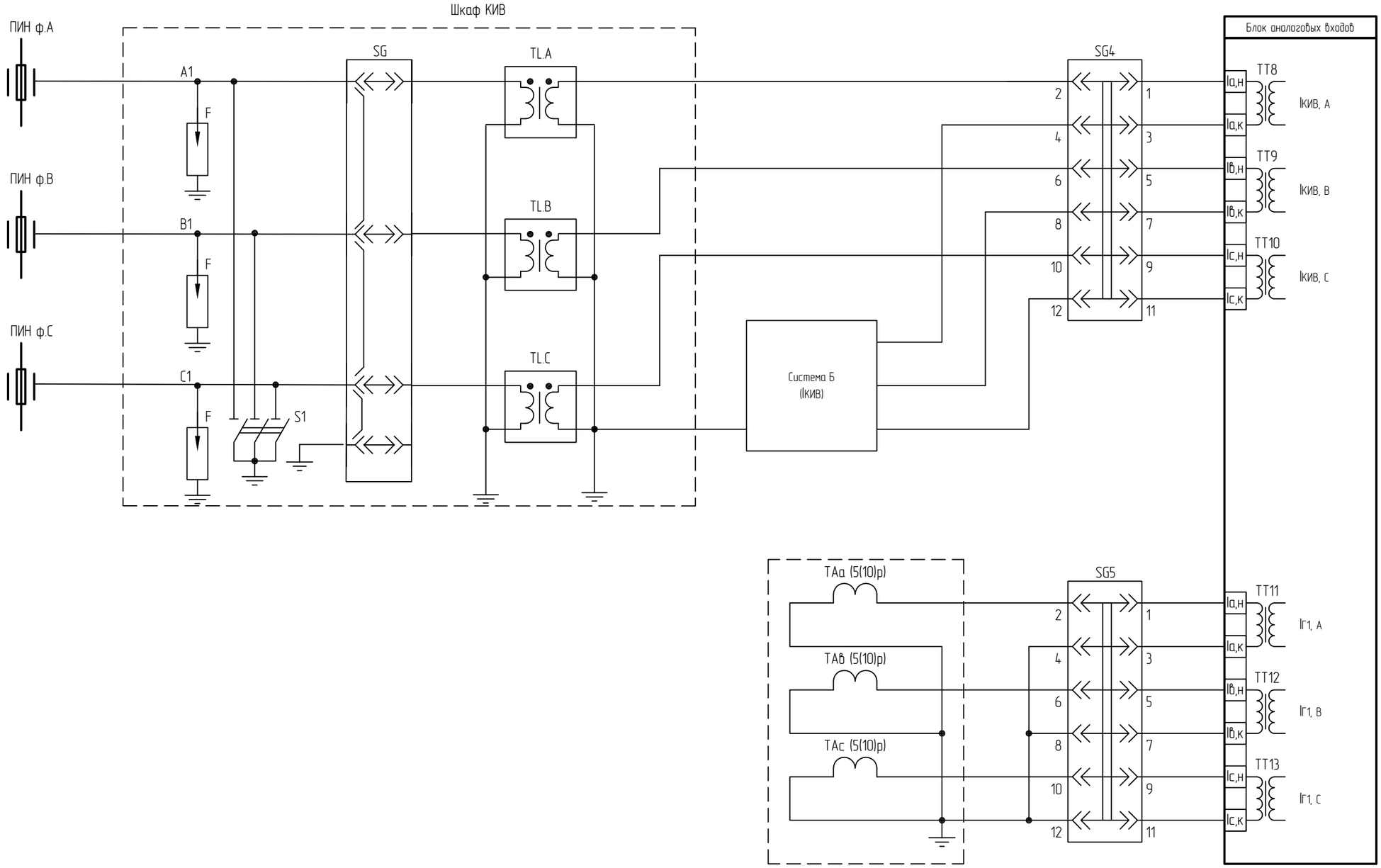
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Цепи тока от высоковольтных вводов ТБ
Iкив

Цепи от трансформаторов тока в цепи линейных выводов Г
Iг1



Цепи переменного тока (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Лист 2

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

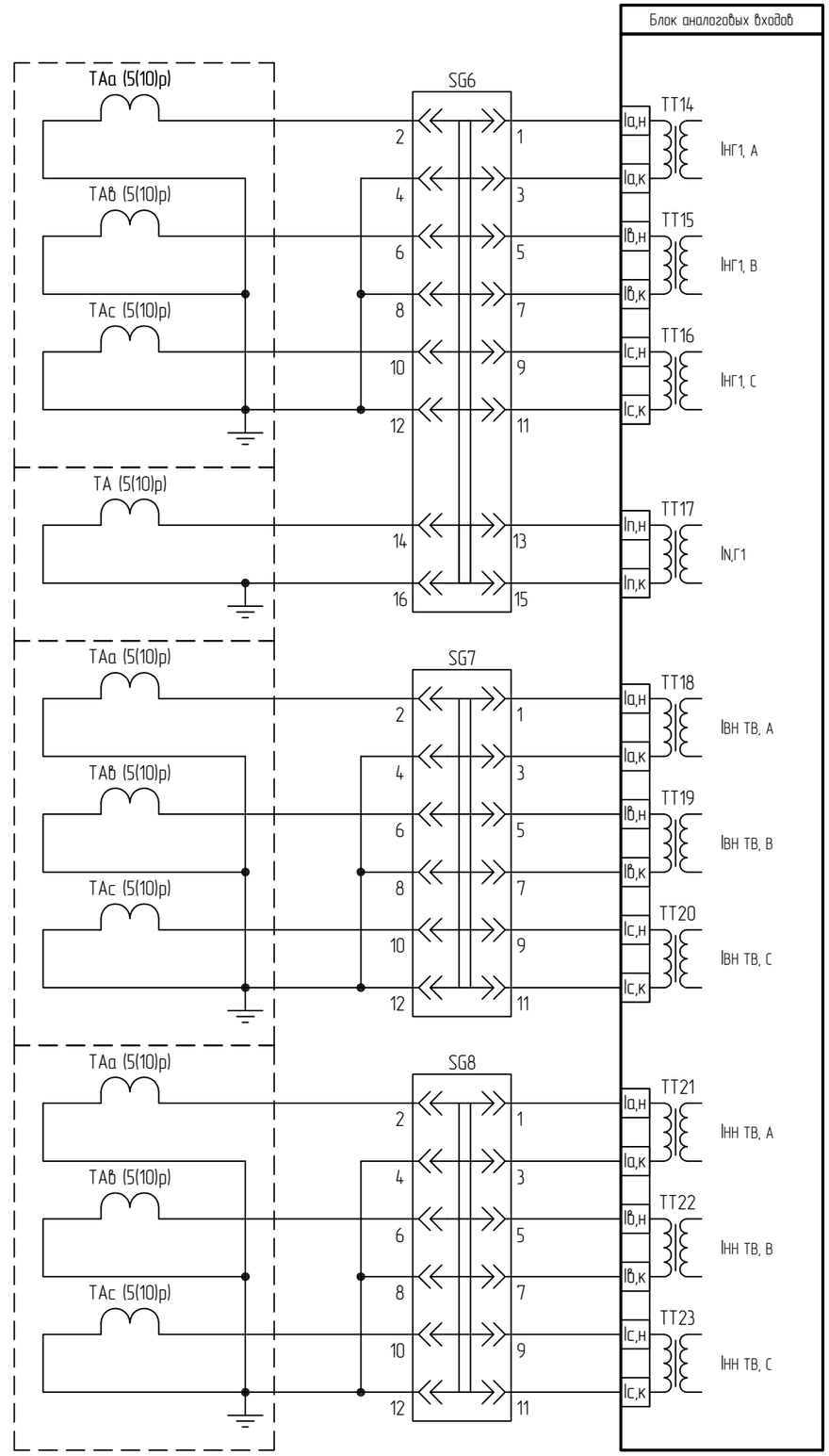
Формат А3

Цепи от трансформаторов тока в цепи нулевых выводов Г1
$I_{НГ1}$

Цепи от трансформаторов тока в цепи нейтрали со стороны нулевых выводов Г1
$I_{N,Г1}$

Цепи от трансформаторов тока в цепи ВН ТВ
$I_{ВН\ ТВ}$

Цепи от трансформаторов тока в цепи НН ТВ
$I_{НН\ ТВ}$



Цепи переменного тока (продолжение)

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08

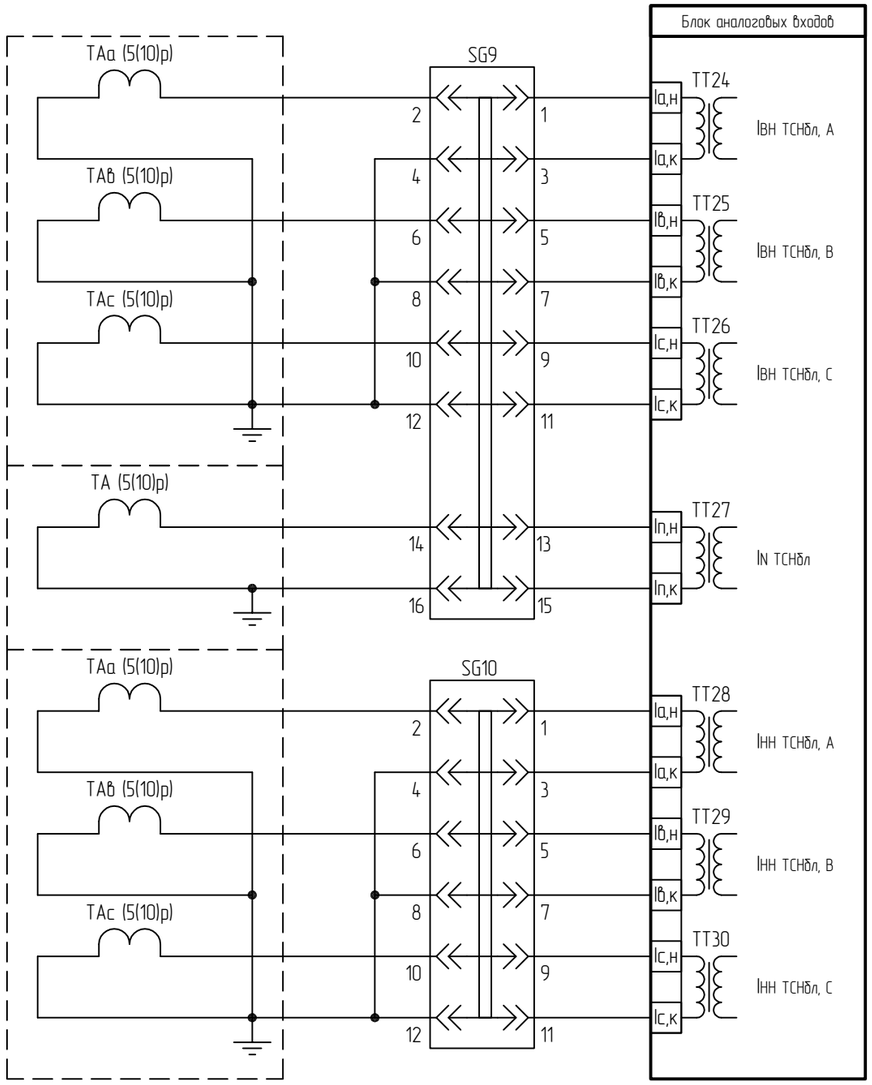
Лист 3

Формат А3

Цепи от трансформаторов тока в цепи ВН ТСНбл
$I_{ВН\ ТСНбл}$

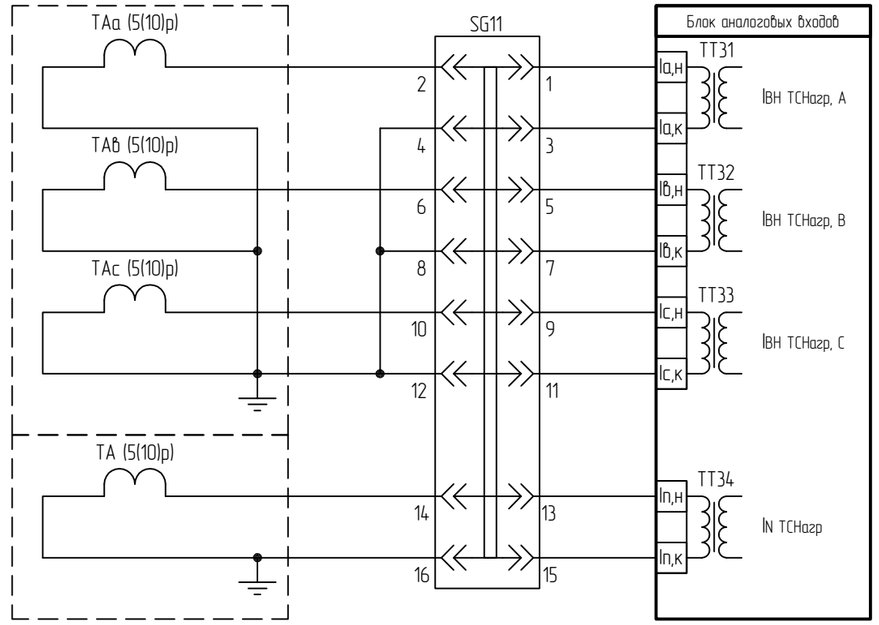
Цепи от трансформаторов тока в цепи нейтрали ТСНбл
$I_{N\ ТСНбл}$

Цепи от трансформаторов тока в цепи НН ТСНбл



Цепи от трансформаторов тока в цепи ВН ТСНагр
$I_{ВН\ ТСНагр}$

Цепи от трансформаторов тока в цепи нейтрали ТСНагр
$I_{N\ ТСНагр}$



Цепи переменного тока (окончание)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Лист 4

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

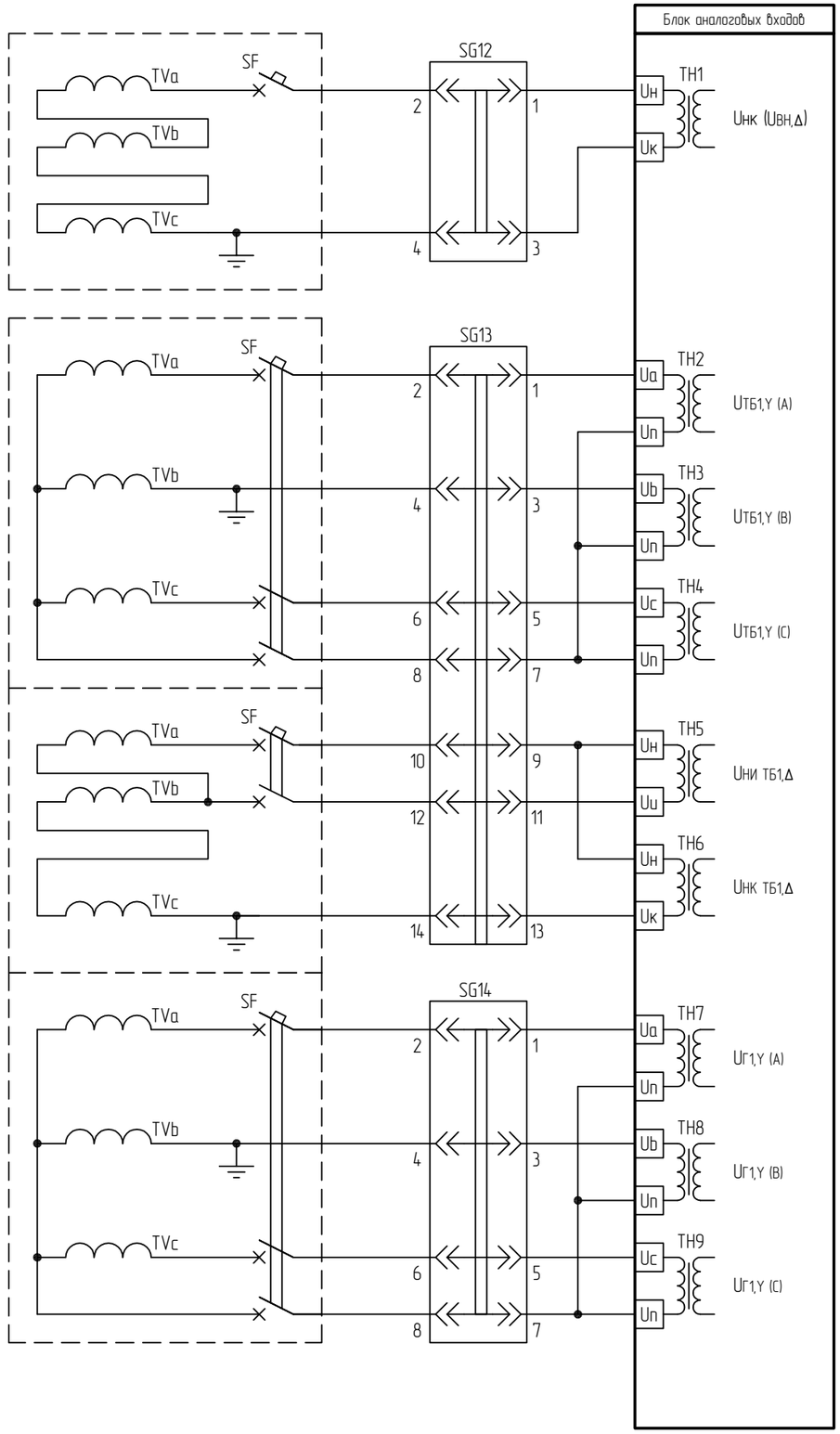
Формат А3

Цепи ТН
со стороны ВН ТБ
$U_{ВН,Δ}$

Цепи ТН
со стороны НН ТБ
(звезда)
$U_{НН\ ТБ1,Y}$

Цепи ТН
со стороны НН ТБ
(разомкнутый
треугольник)
$U_{НН\ ТБ1,Δ}$

Цепи ТН
со стороны линейных
выводов генератора
(звезда)
$U_{Г1,Y}$



Цепи переменного напряжения (начало)

Согласовано

Взам. инв. №

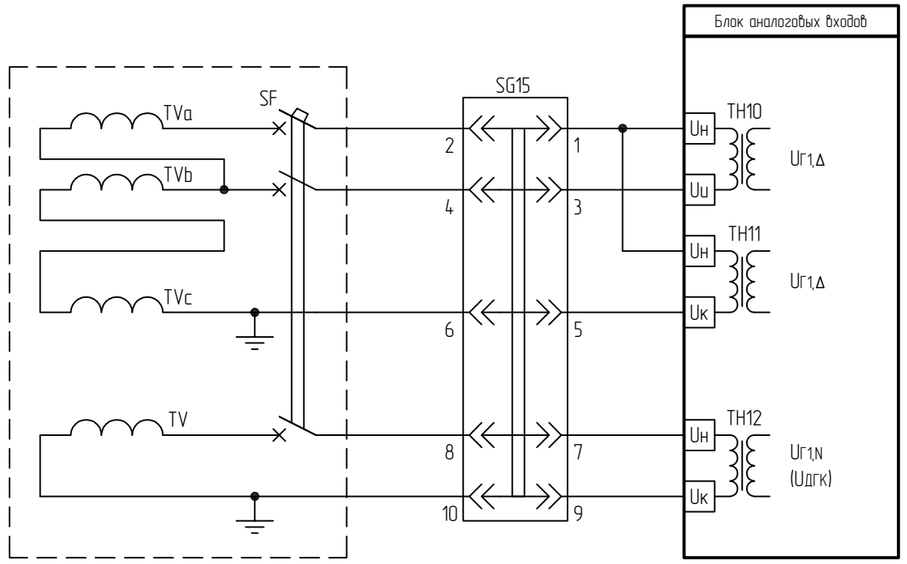
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Лист 5

Формат А3

Цепи ТН со стороны линейных выводов генератора (разомкнутый треугольник) Uг1,Δ
Цепи ТН со стороны нулевых выводов генератора в цепи нейтрали Uг1,N (Uдгк)



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Лист 6

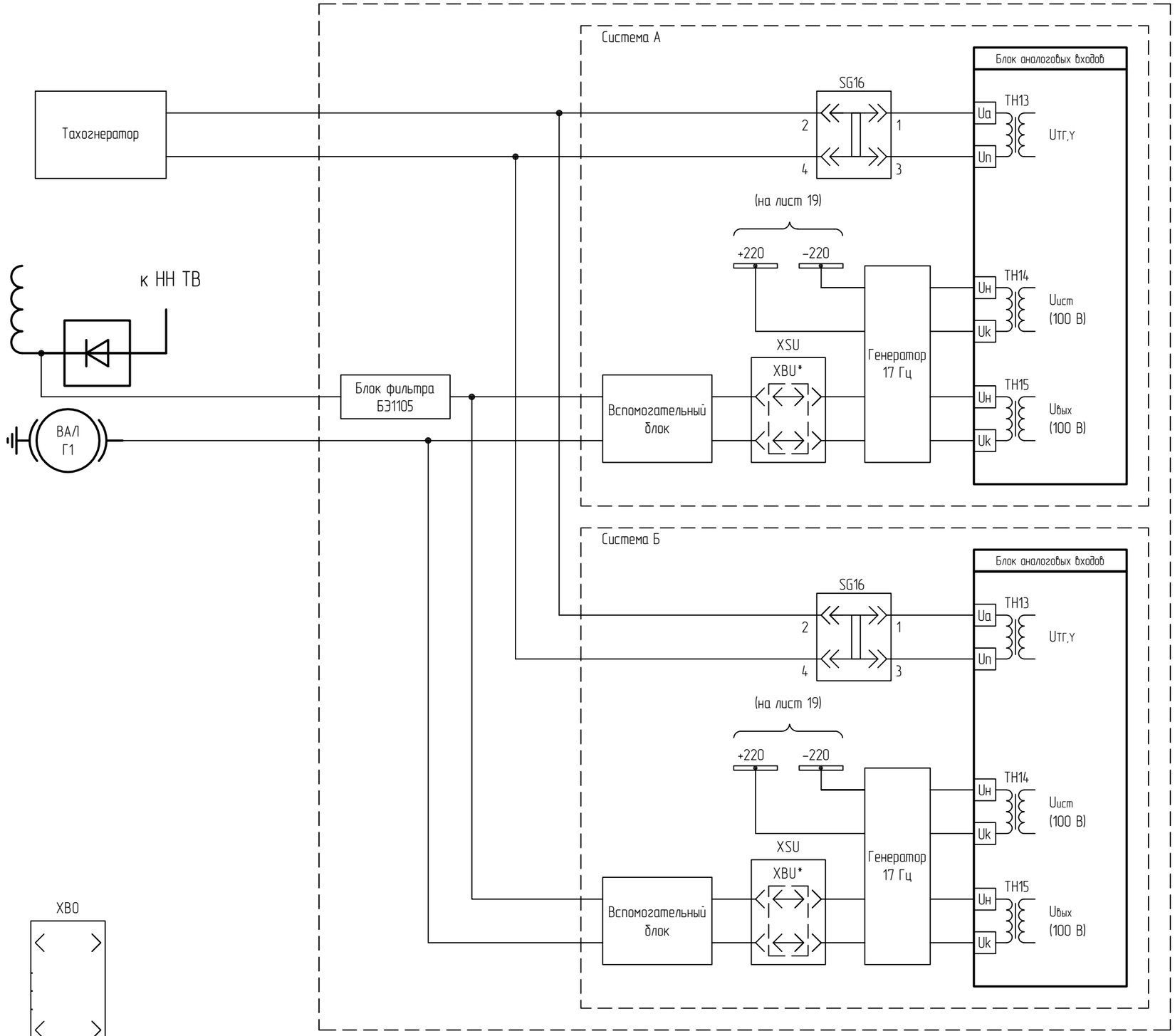
Формат А3

Система А.
Цепи напряжения
от тахогенератора

Система А.
Организация цепей
защиты ротора
генератора от замыкания
на землю Re<
(с блоком генератора 17
Гц)

Система Б.
Цепи напряжения
от тахогенератора

Система Б.
Организация цепей
защиты ротора
генератора от замыкания
на землю Re<
(с блоком генератора 17
Гц)



XB0

1 * – общий для двух комплектов (системы А и Б);
2 Защита Re< вводится в работу при установке вилки XBU в розетку XSU;
3 В дублирующем комплекте (система Б) вставляется вилка-заглушка XB0.

Цепи переменного напряжения (окончание) и цепи Re<

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Лист 7

Согласовано

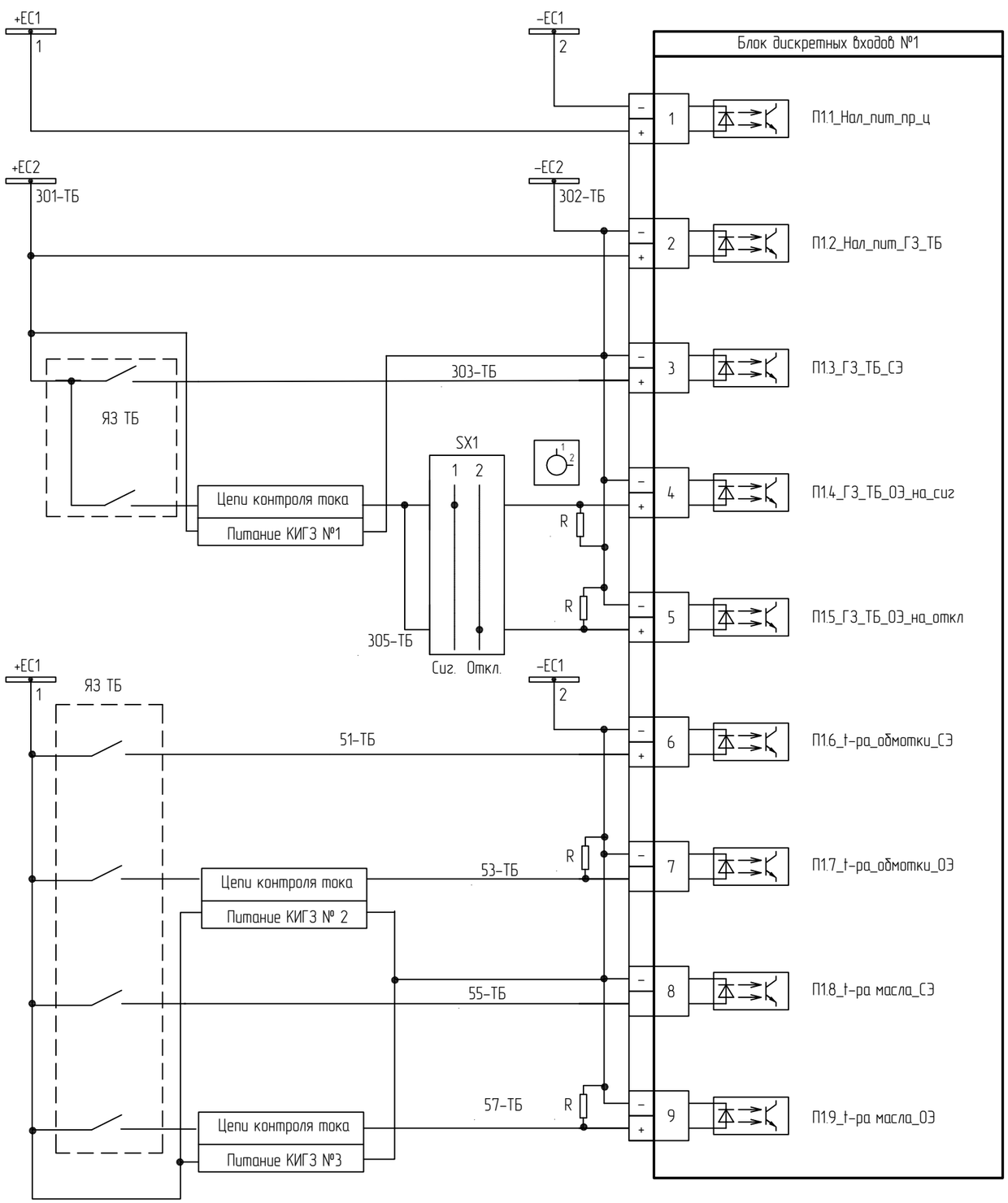
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Шинки питания приемных цепей	
Контроль наличия питания оперативным током приемных цепей	
Шинки питания цепей ГЗ ТБ	
Цепи газовой защиты трансформатора блока	Наличие питания приемных цепей ГЗ ТБ
	ГЗ ТБ сигнальный элемент (СЭ)
	ГЗ ТБ отключающий элемент (ОЭ) с возможностью перевода на сигнал
Шинки питания приемных цепей	
Цепи технологических защит трансформатора блока	Повышение температуры обмотки (на сигнал)
	Аварийное повышение температуры обмотки (на отключение)
	Повышение температуры масла (на сигнал)
	Аварийное повышение температуры масла (на отключение)



Приемные цепи (начало)

2		Зам.			12.19	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Лист 8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

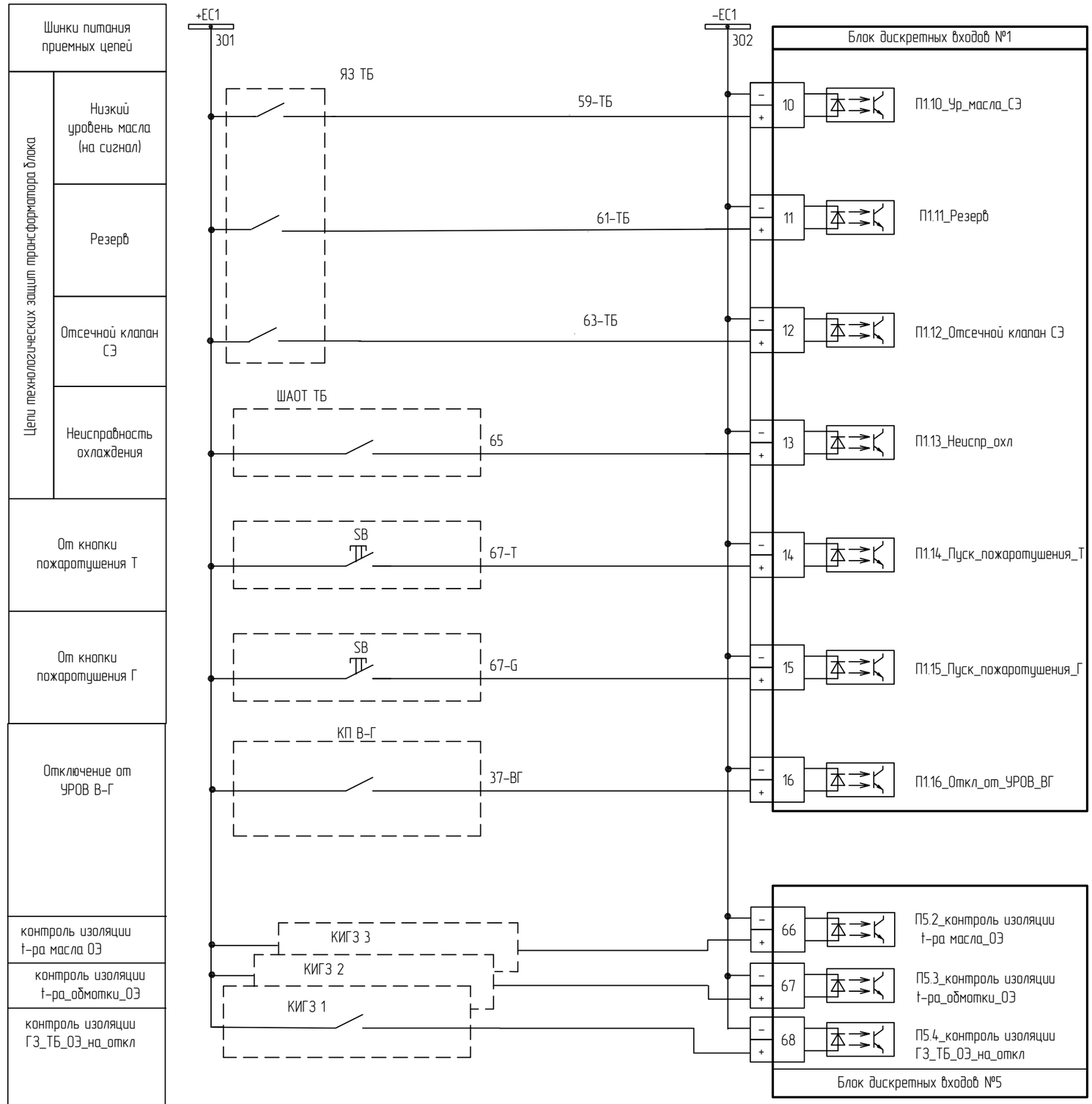
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Приемные цепи (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Лист
2		Зам.			12.19		9

Согласовано

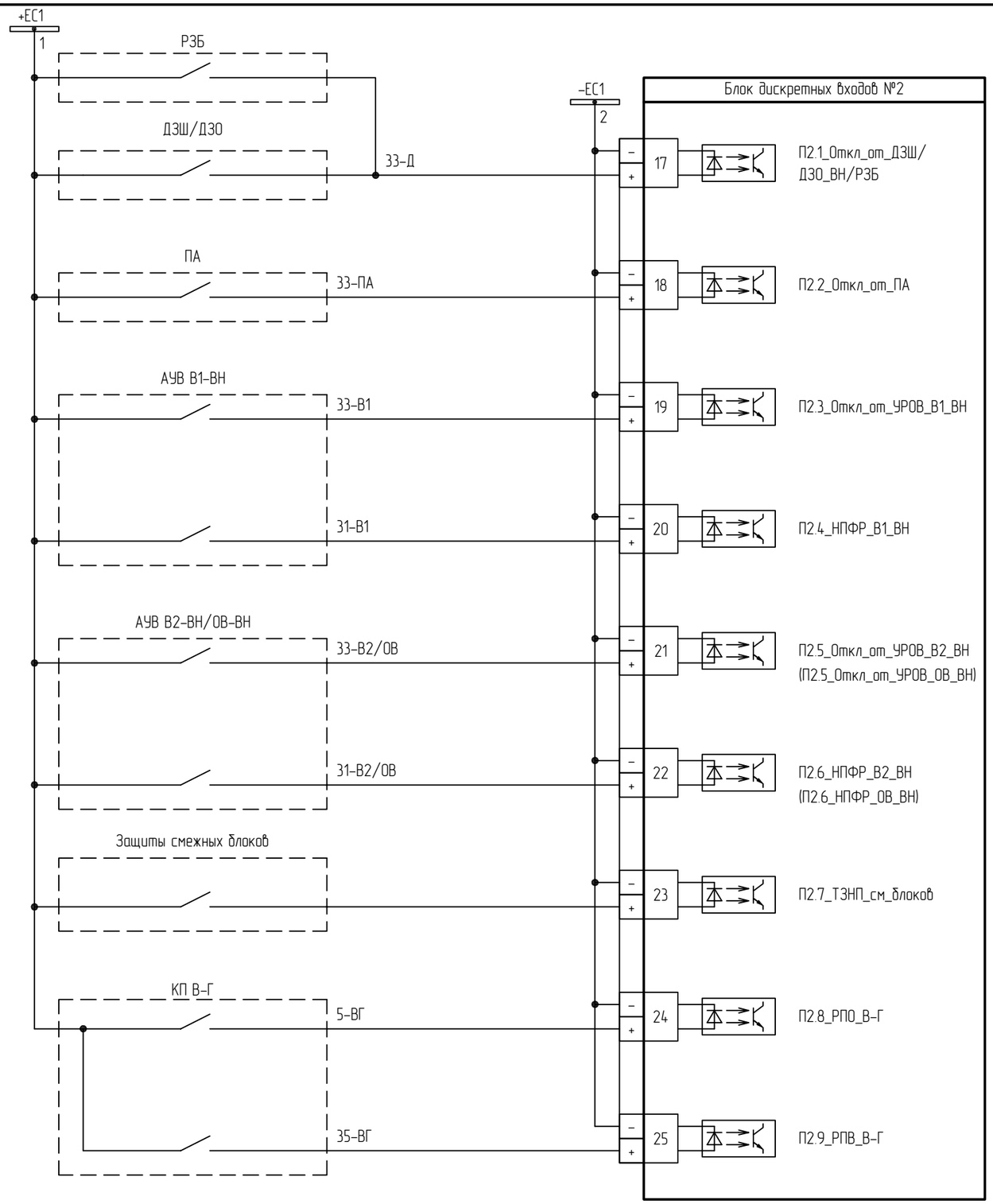
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Шинки питания приемных цепей
Останов от РЗБ
Отключение от ДЗШ/ДЗО ВН
Отключение от ПА
Отключение от УРОВ выключателя В1-ВН
Неполнофазный режим выключателя В1-ВН
Отключение от УРОВ выключателя В2-ВН/ОВ-ВН
Неполнофазный режим выключателя В2-ВН/ОВ-ВН
От ТЗНП смежных блоков
Реле положения "отключено" генераторного выключателя
Реле положения "включено" генераторного выключателя



Приемные цепи (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Лист 10

Согласовано

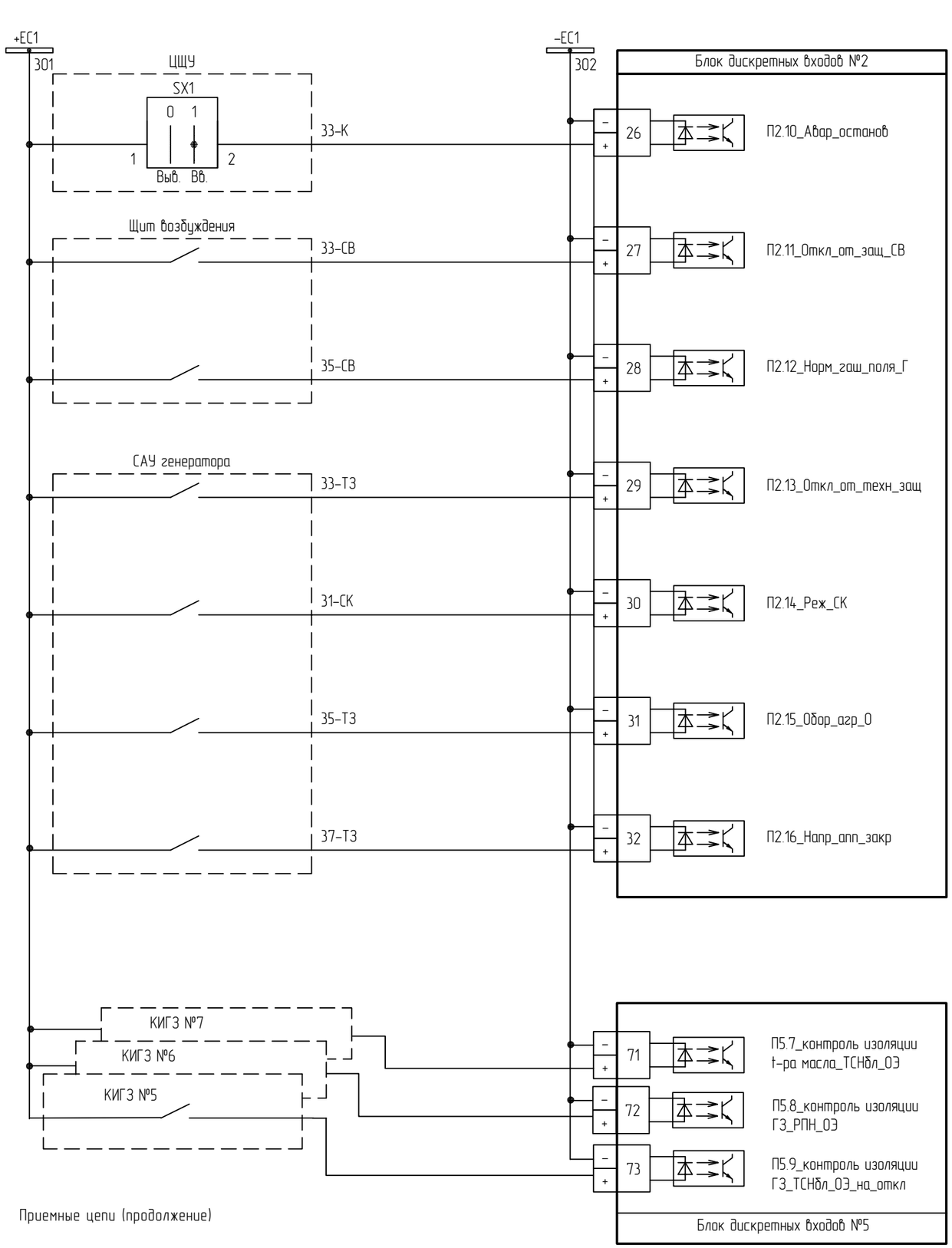
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Шинки питания приемных цепей
Аварийный останов генератора
Отключение от защит системы возбуждения
Нормальное гашение поля
Отключение от технологических защит
Режим СК
Обороты агрегата n=0
Направляющий аппарат закрыт
контроль изоляции t-ра масла_ТСНбл_ОЭ
контроль изоляции ГЗ_РПН_ОЭ
контроль изоляции ГЗ_ТСНбл_ОЭ_на_откл



Приемные цепи (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
2		Зам.			12.19

87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08

Лист 11

Согласовано

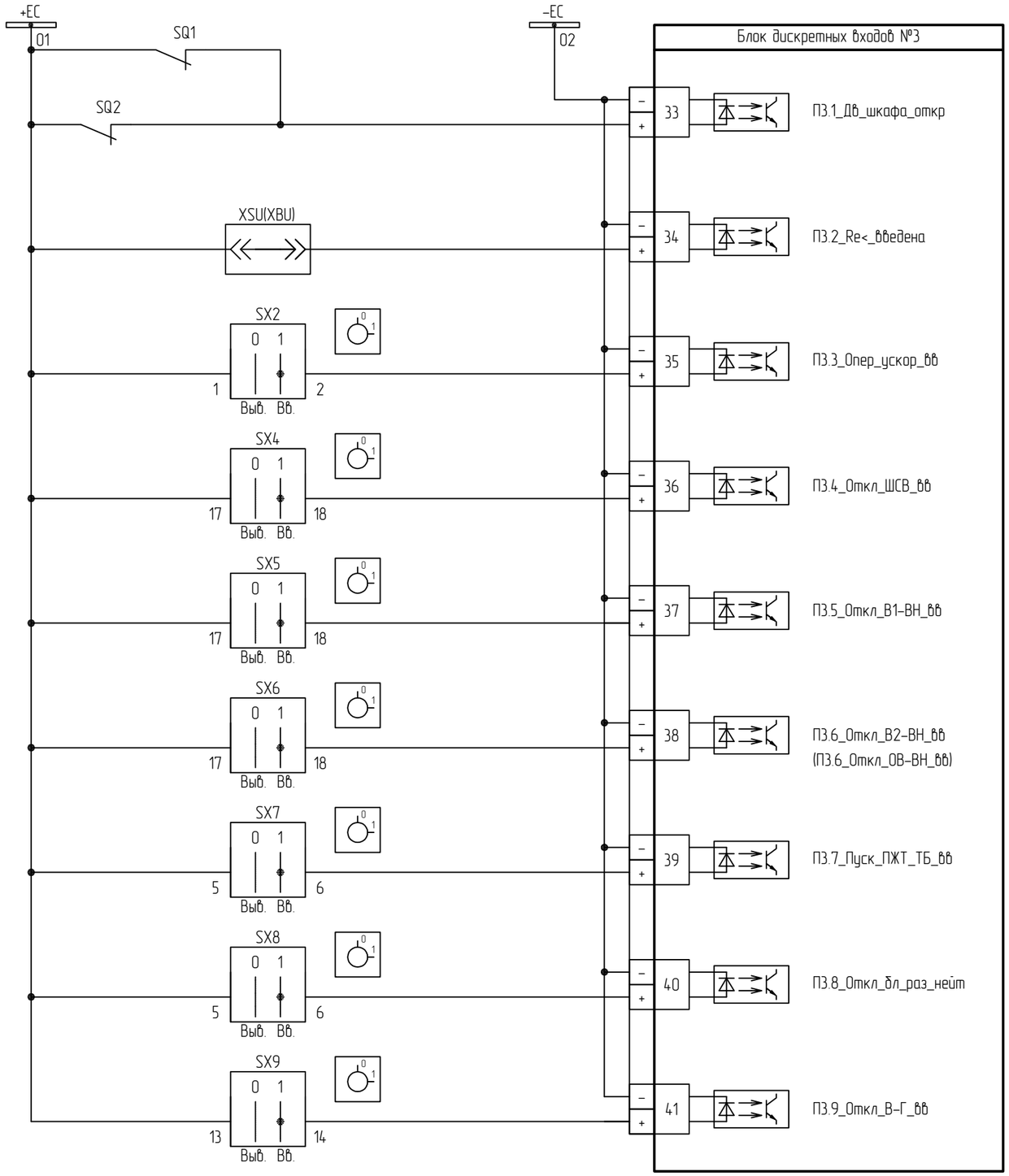
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Передняя дверь шкафа открыта
Задняя дверь шкафа открыта
Защита Re< введена
Ключ "Оперативное ускорение" введен
Ключ "Отключение ШСВ" введен
Ключ "Отключение В1-ВН" введен
Ключ "Отключение В2-ВН/ОВ-ВН" введен
Ключ "Пуск ПЖТ ТБ" введен
Ключ "Отключение блоков с разземленной нейтралью" введен
Ключ "Отключение В-Г" введен



Приемные цепи (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Лист 12

Согласовано

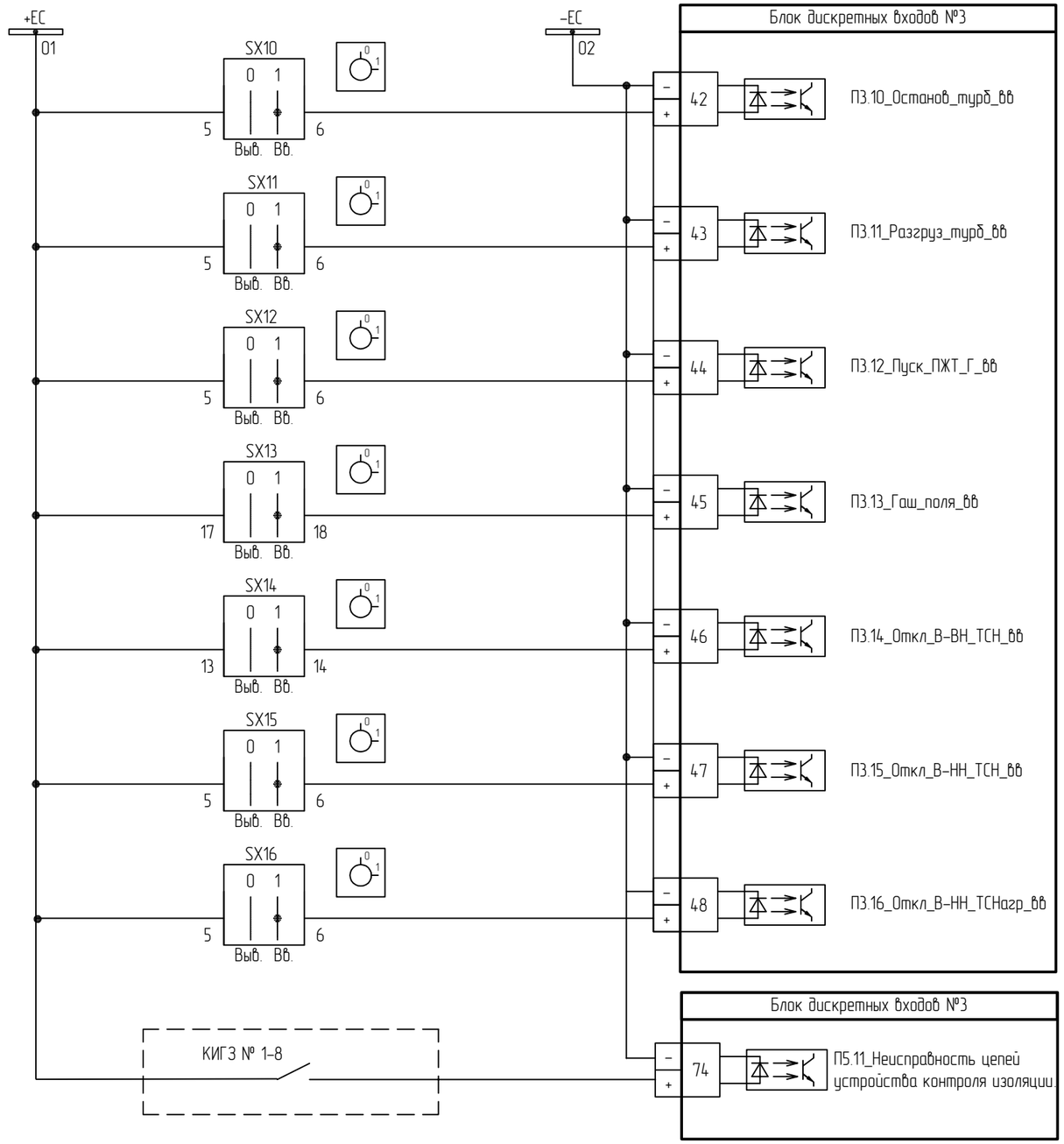
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Шинки питания приемных цепей
Ключ "Останов турбины" введен
Ключ "Разгрузка турбины" введен
Ключ "Пуск ПЖТ Г" введен
Ключ "Гашение поля" введен
Ключ "Отключение В-ВН ТСНбл" введен
Ключ "Отключение В-НН ТСНбл" введен
Ключ "Отключение В-НН ТСНагр" введен
Неисправность цепей устройства контроля изоляции.



Приемные цепи (продолжение)

2		Зам.			12.19	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Лист 13
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

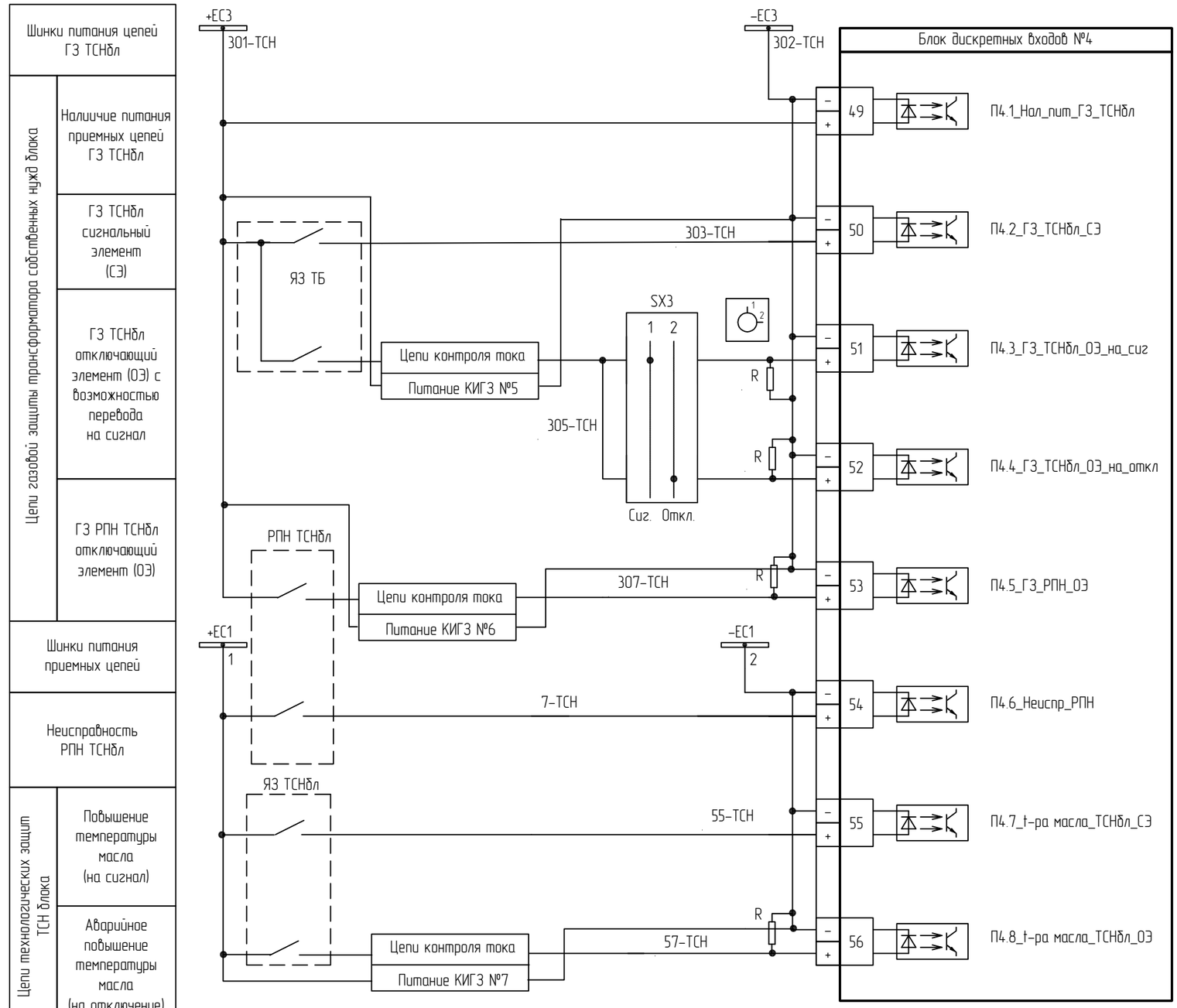
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Приемные цепи (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Лист 14
2		Зам.			12.19		

Согласовано

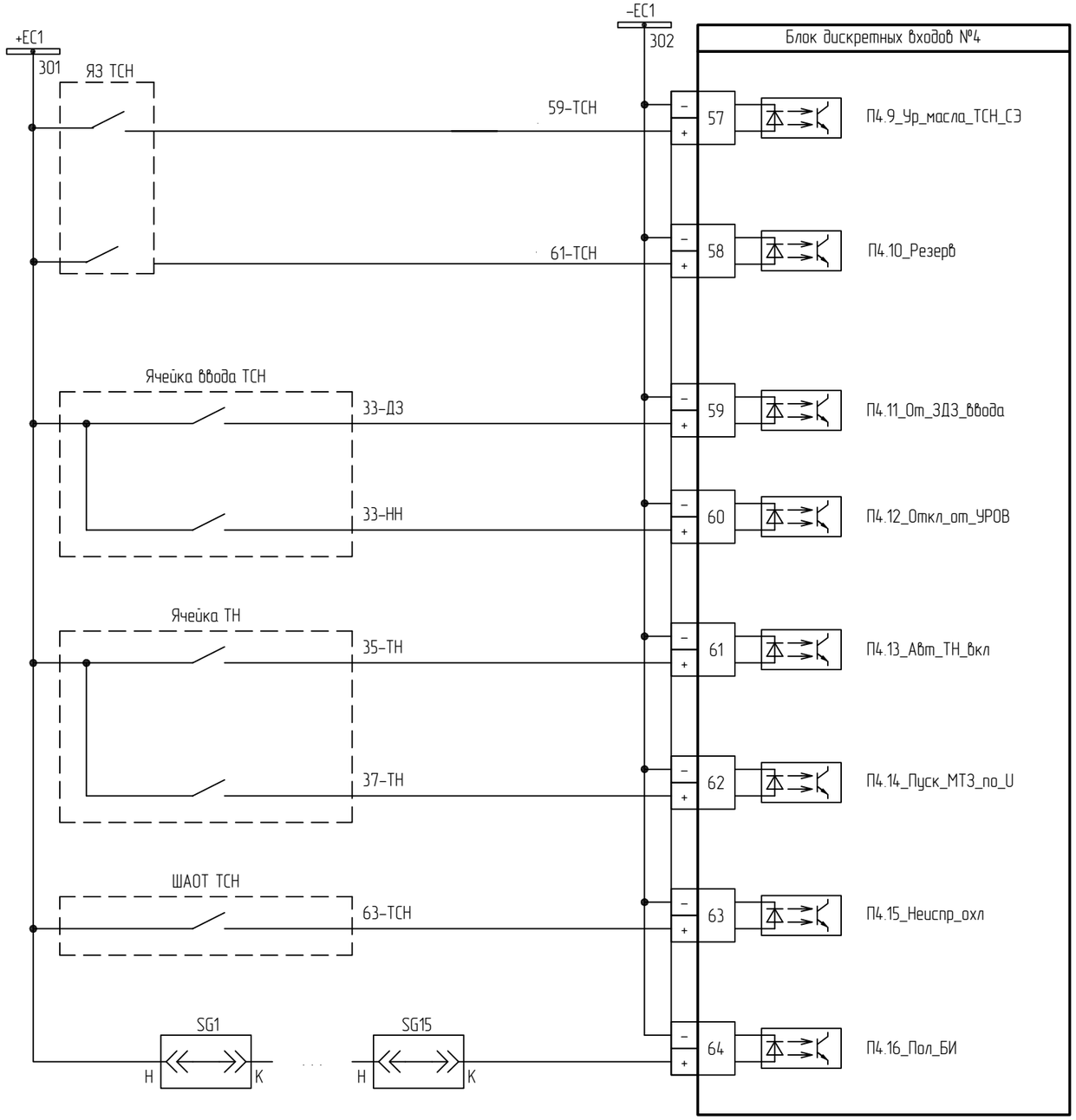
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Шинки питания приемных цепей	
Цепи технологических защит трансформатора собственных нужд	Низкий уровень масла (на сигнал)
	Резерв
Отключение от ЗДЗ ввода	
Отключение от УРОВ ввода	
Автомат ТН включен	
Пуск МТЗ по напряжению	
Неисправность охлаждения	
Положение рабочих крышек БИ (SG)	



Контакты SG "Н", "К" – последняя группа контактов соответствующего типа БИ для регистрации положения (например для SG типа POCON8 "Н" – 17; "К" – 18, а для POCON4 "Н" – 9; "К" – 10)

Приемные цепи (окончание)

2		Зам.			12.19	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	

Лист 15

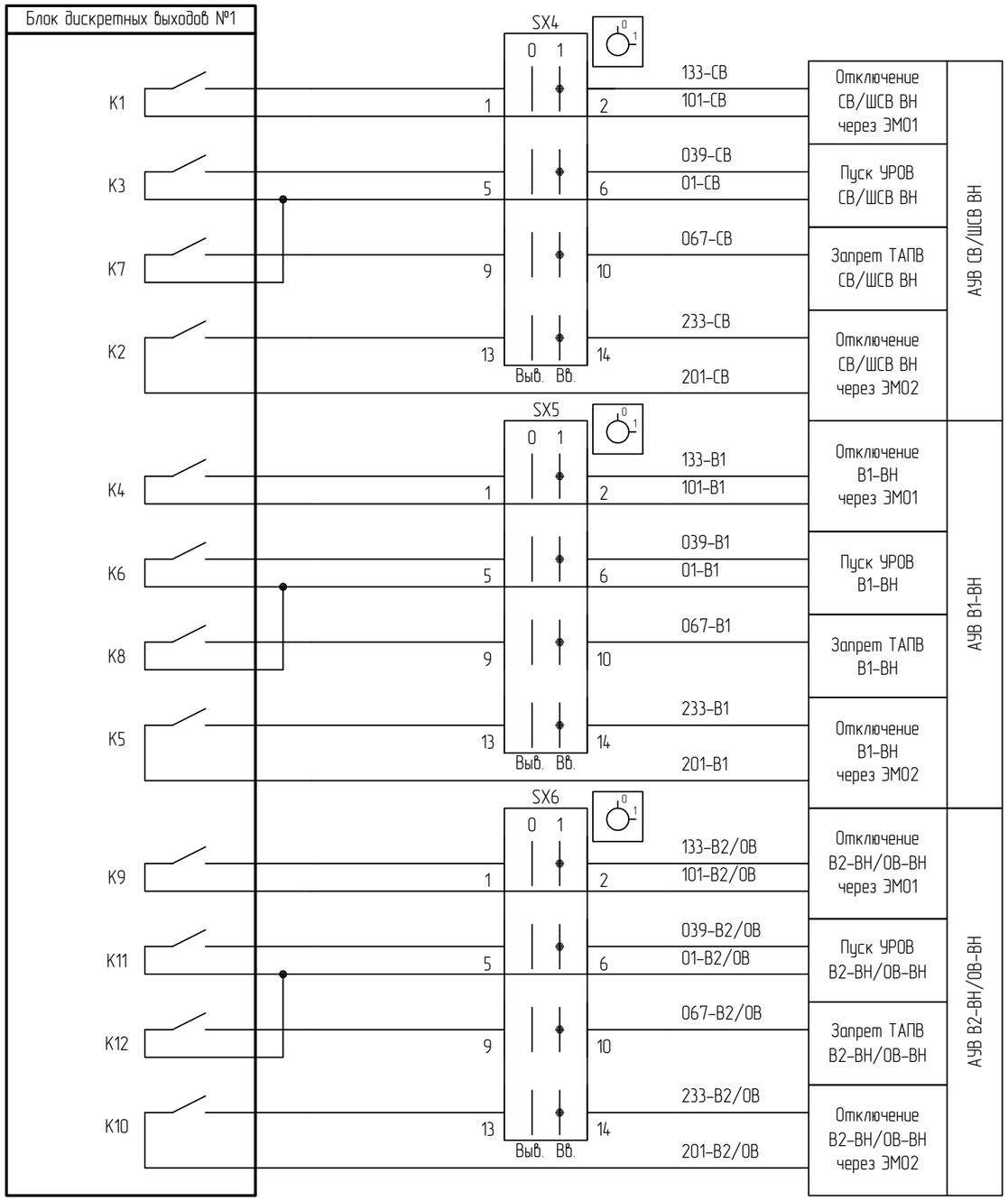
Согласовано

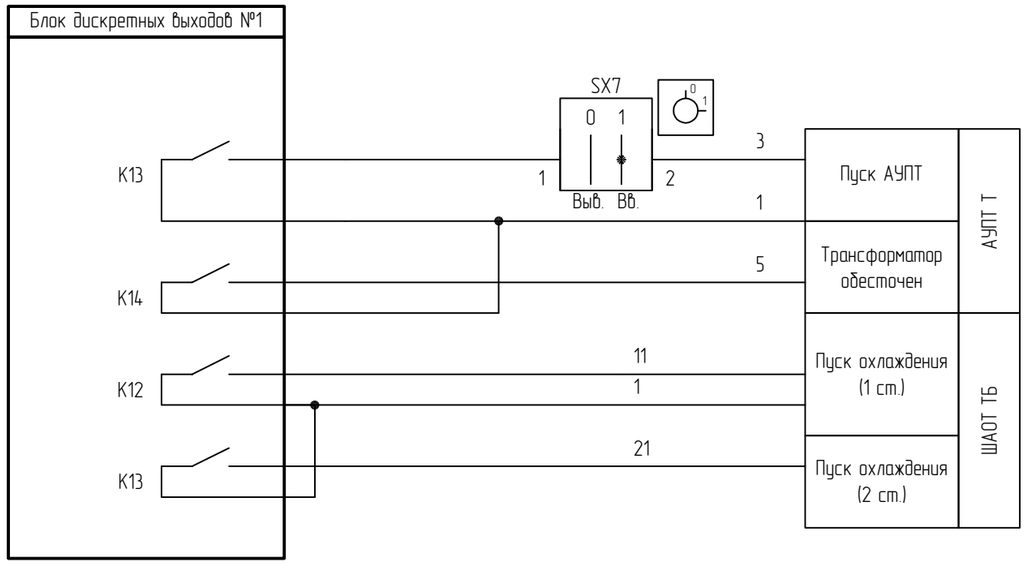
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3





Согласовано

Взам. инв. №

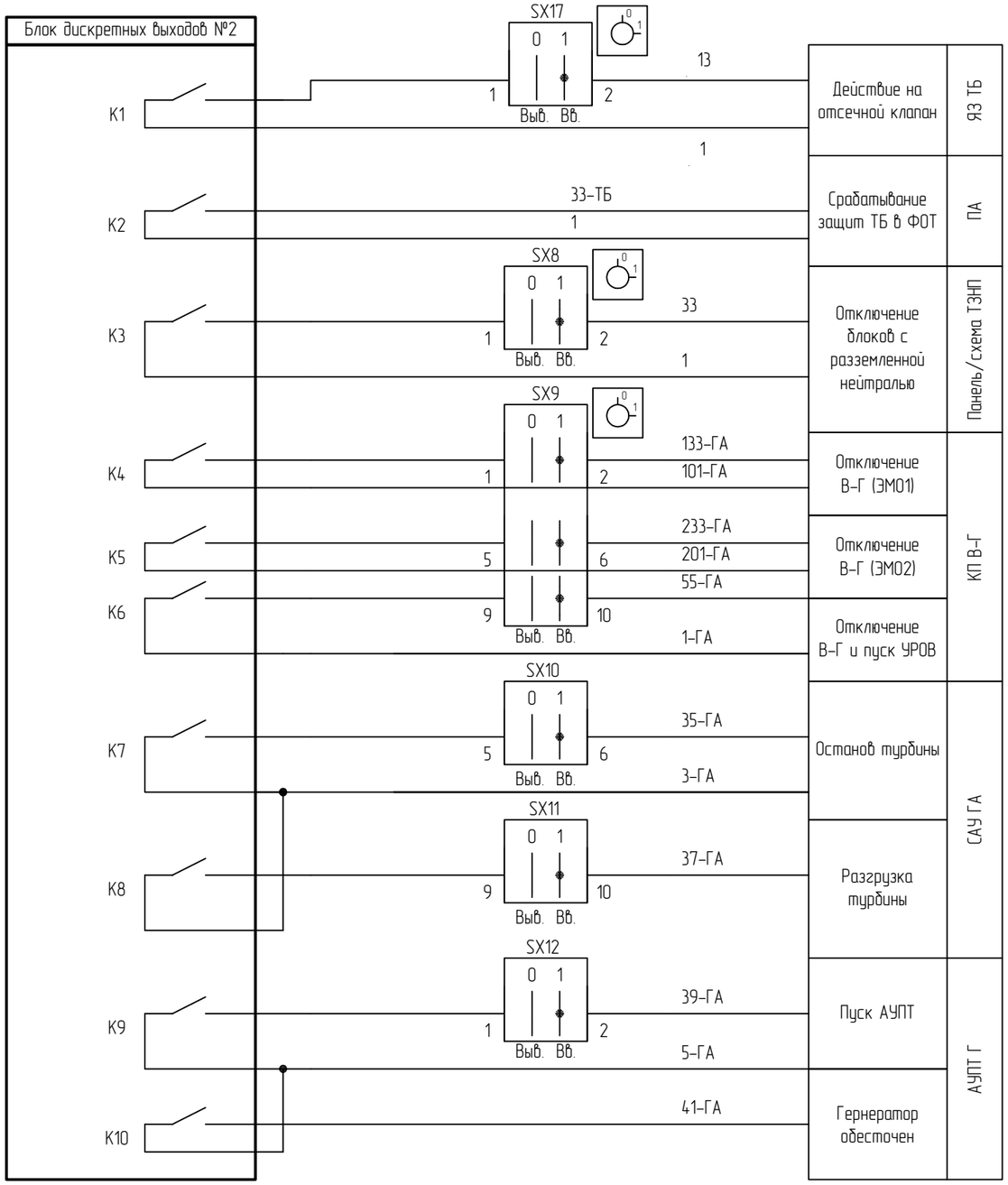
Подп. и дата

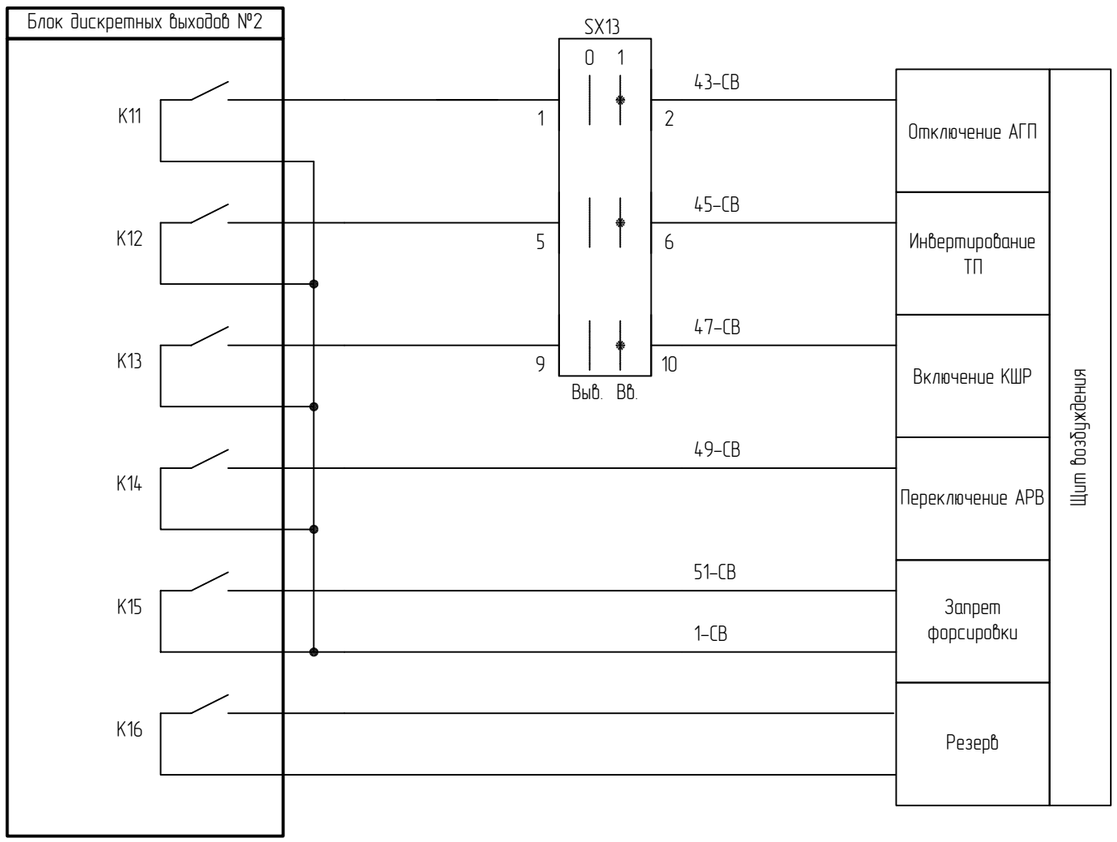
Инв. № подл.

Выходные цепи защит блока (начало)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Лист 16

Формат А3





Выходные цепи защит блока (продолжение)

2		Зам.			12.19	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Лист 17
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

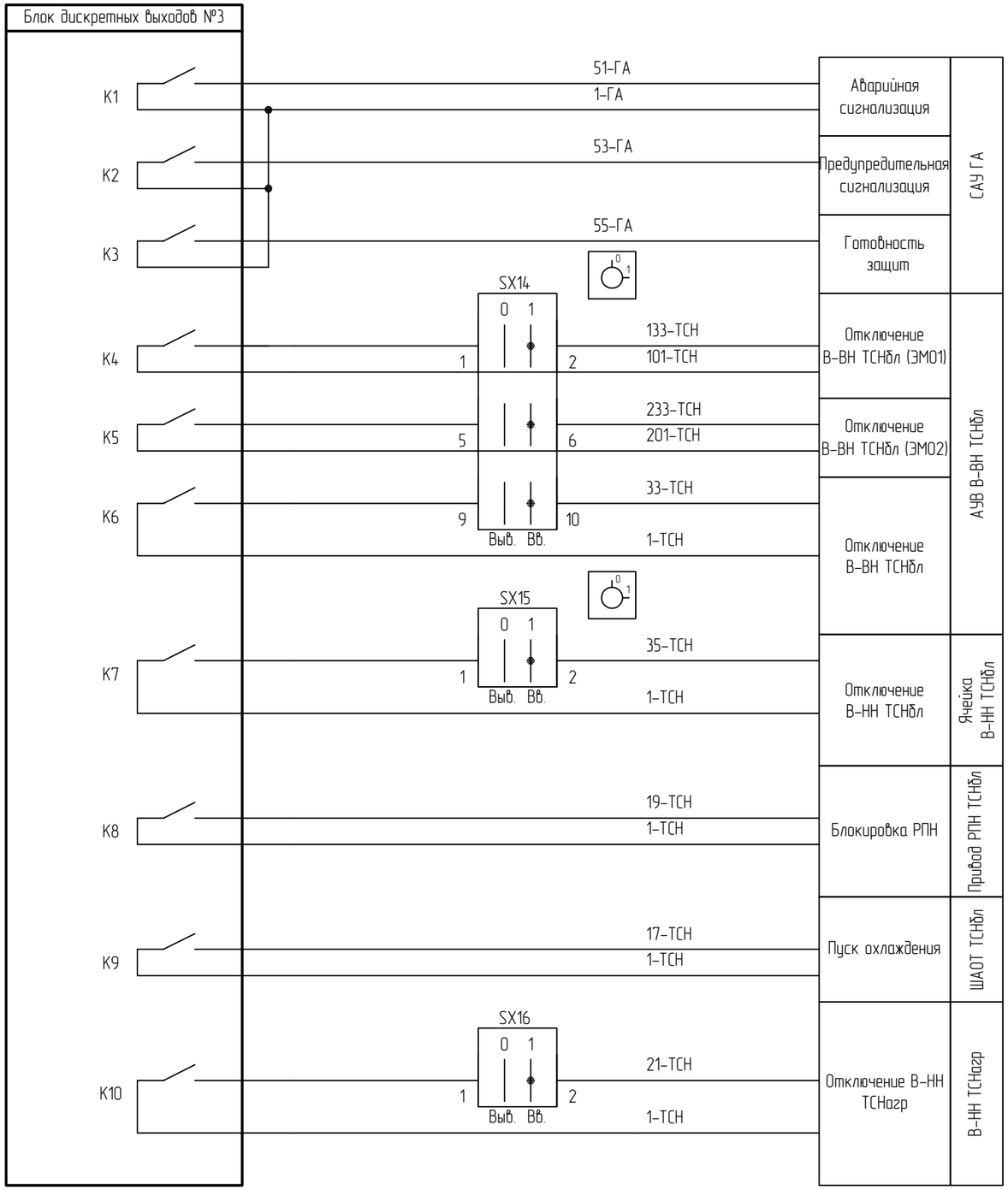
Согласовано

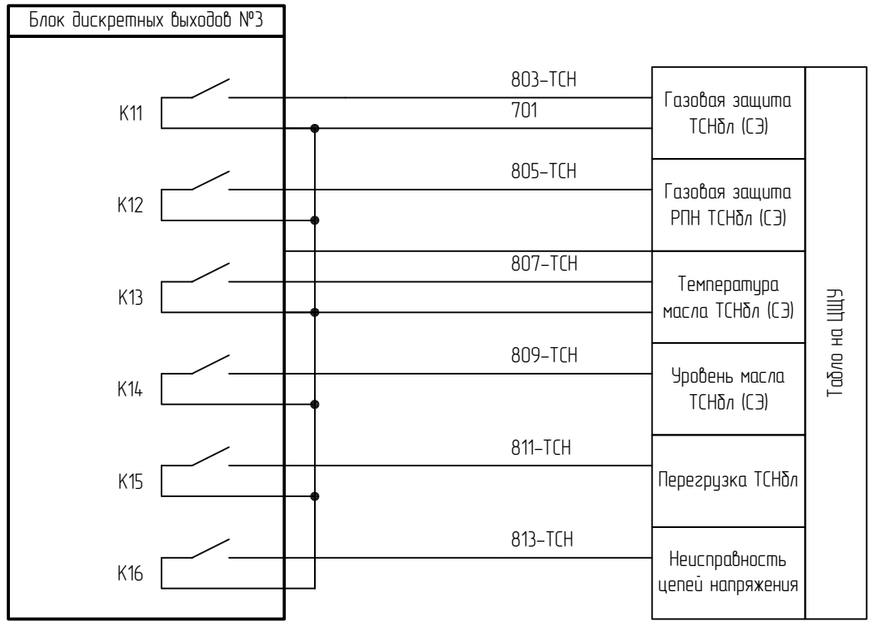
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3





Выходные цепи защит блока (окончание)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Лист 18

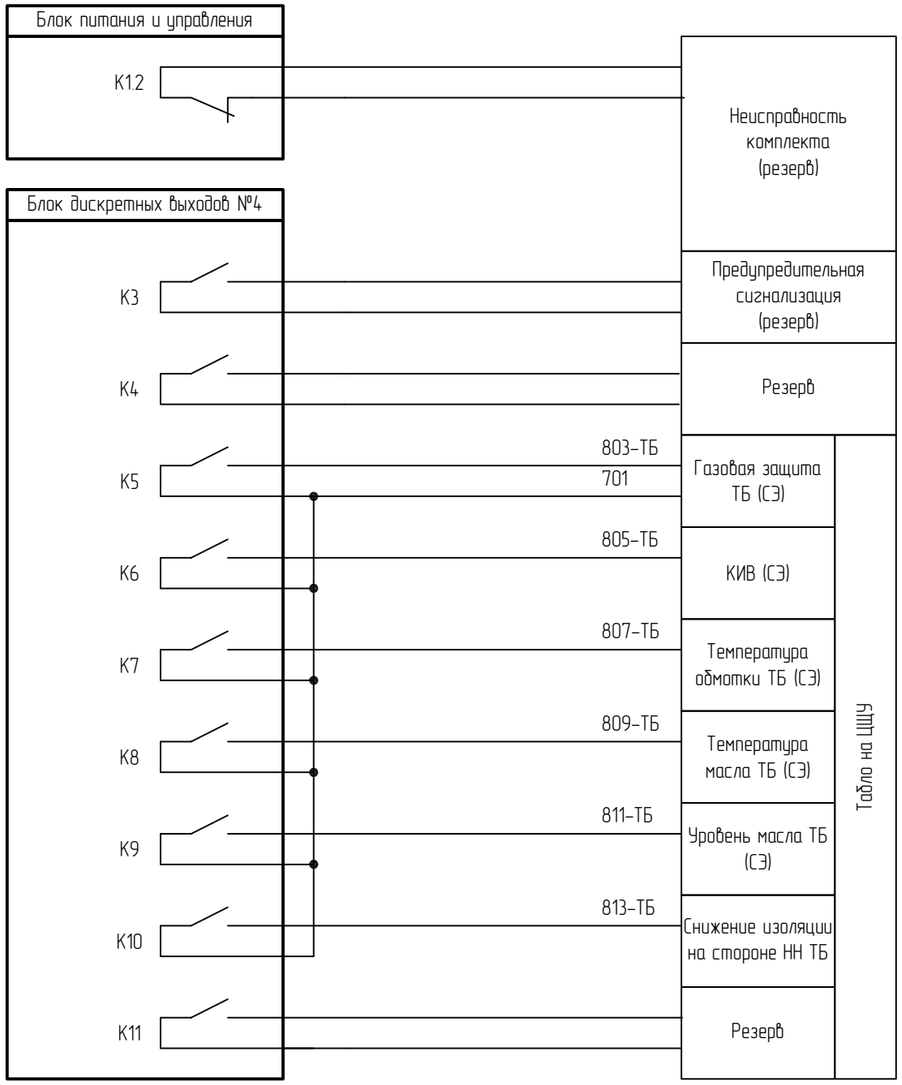
Согласовано

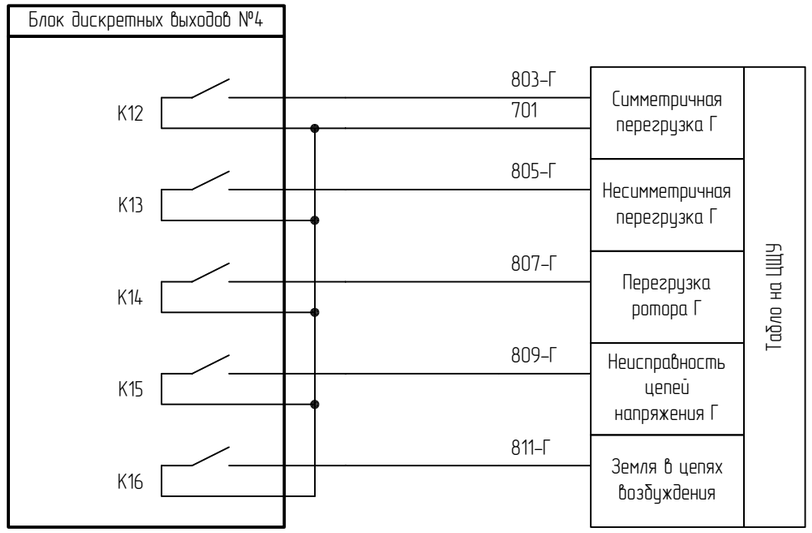
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3





Согласовано

Взам. инв. №

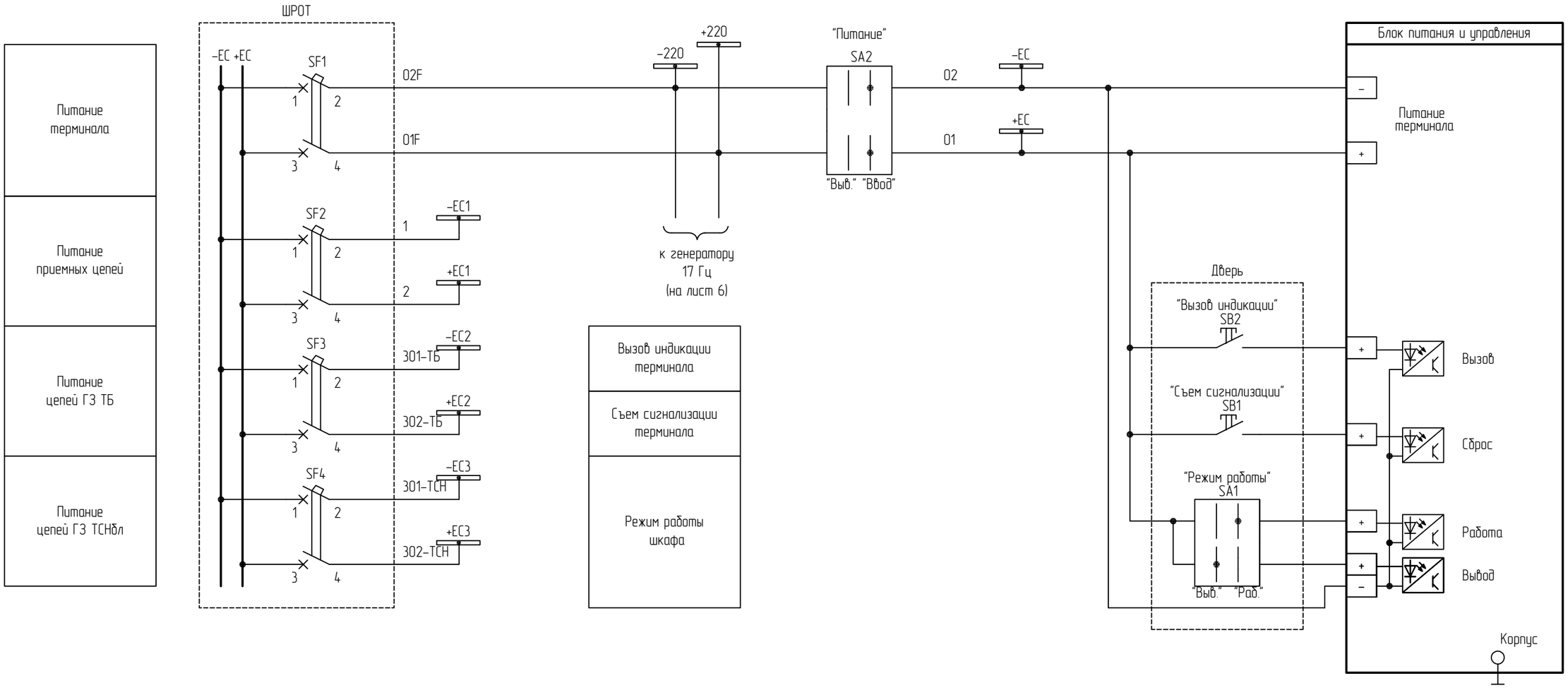
Подп. и дата

Инв. № подл.

Цепи сигнализации

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Лист 19

Формат А3



Цепи питания и управления терминала

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Лист 20

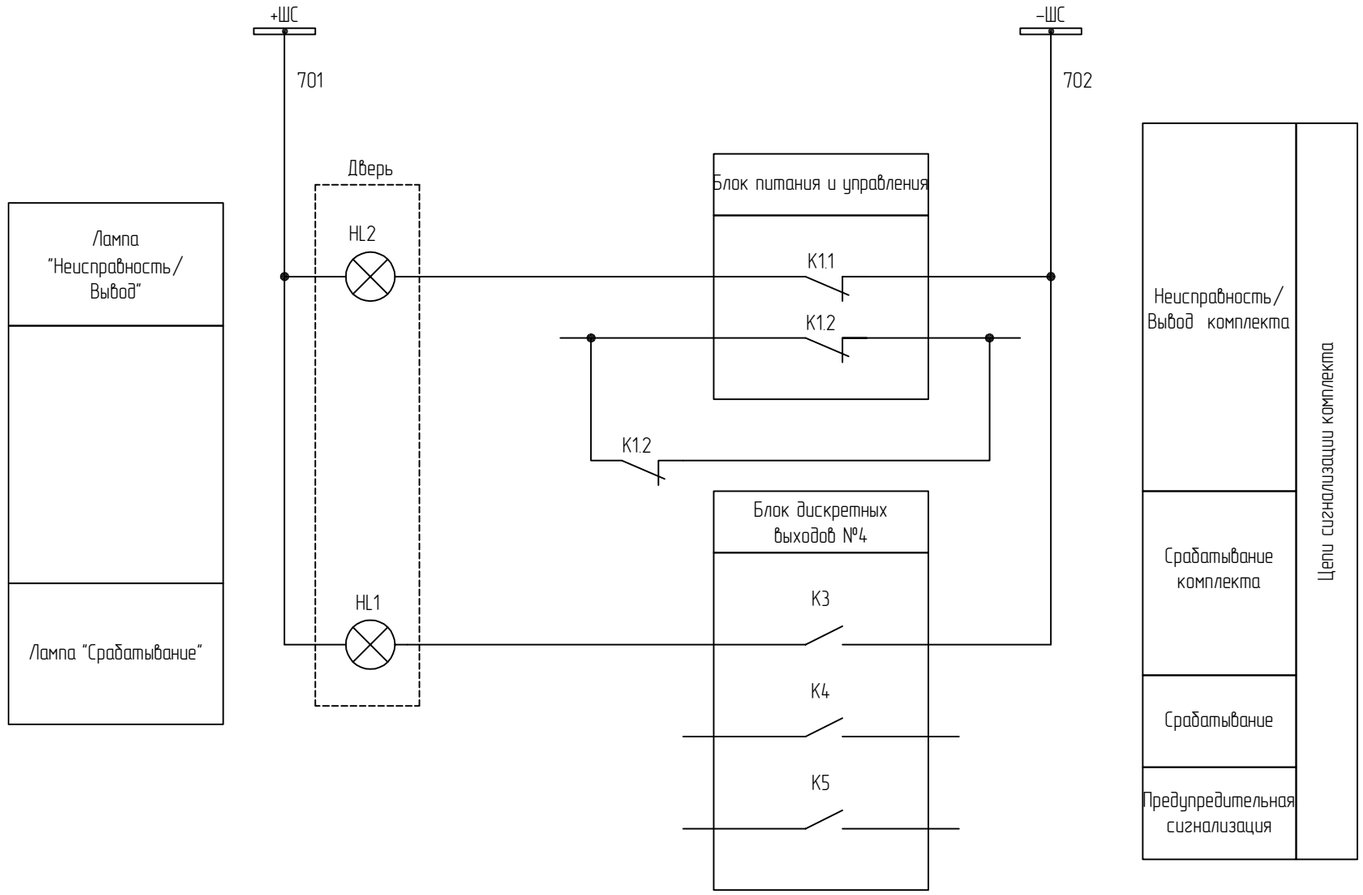
Согласовано

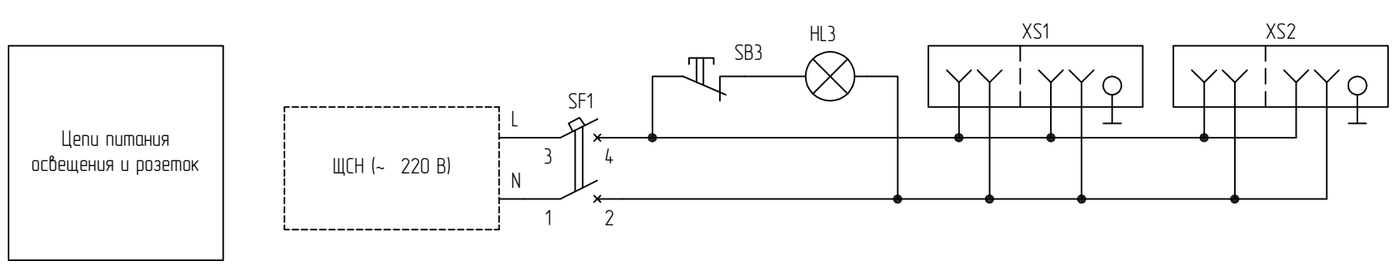
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3





Согласовано

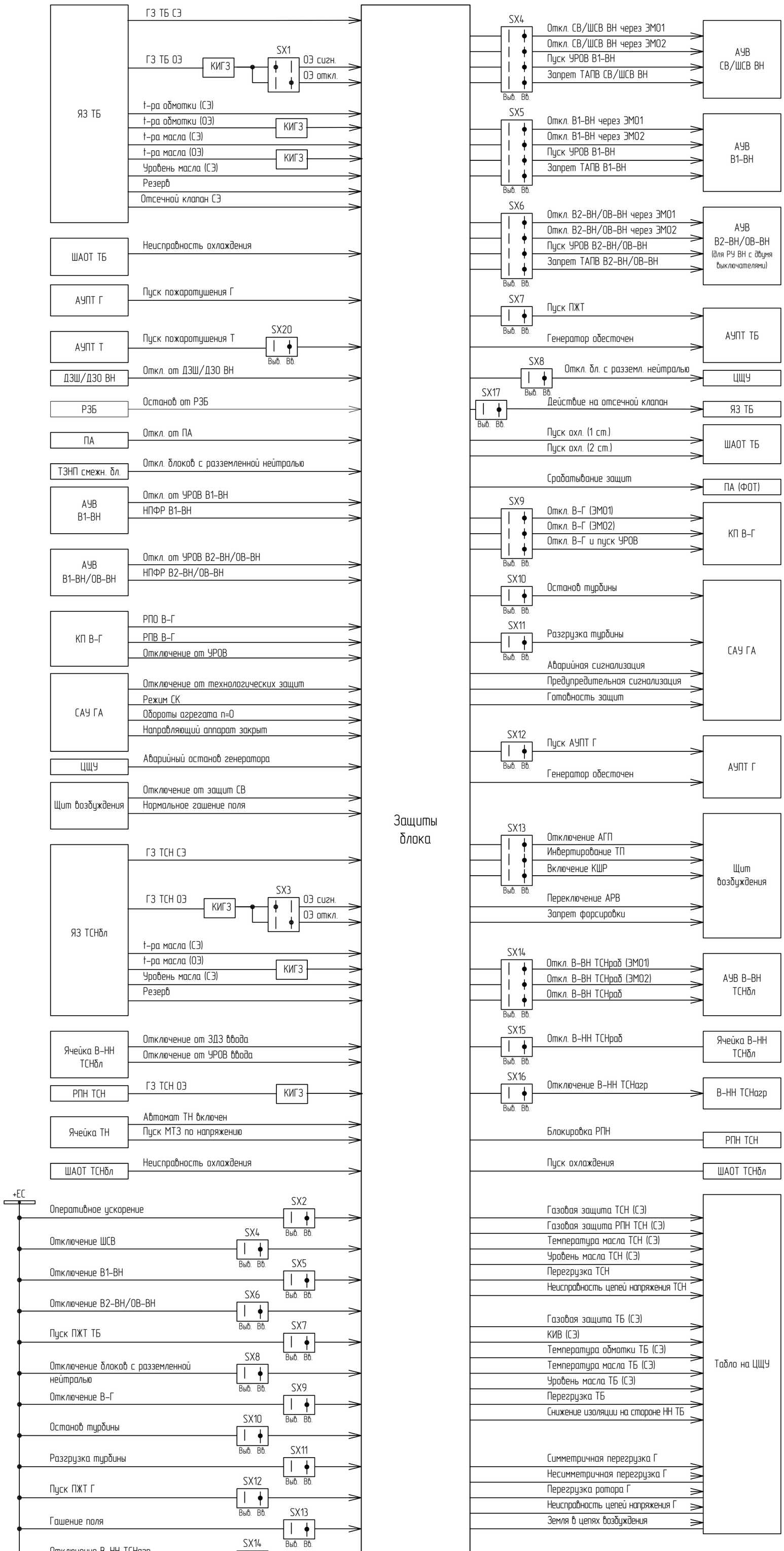
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-08	Лист 21

Формат А3



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-09
						Типовые проектные решения при создании (модернизации) РЗА присоединений главных схем всех классов напряжения ГЭС
2		Зам.			12.19	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.						Релейная защита станционного оборудования. Одиночный блок
						Стадия: ТПР; Лист: ; Листов: 1
						Схема структурная взаимодействия комплекта защиты ТГ1
Н.контр.						РусГидро
Утв.						

Формат А2

Таблица 1 - Таблица соответствия по аналоговым цепям шкафа защиты генератора

Пояснение по аналоговым цепям	Обозначение аналоговых цепей	Обозначение аналоговых входов	Позиционное обозначение БИ	Количество аналоговых входов	1-1РГ	2-1РГ	3-1РГ	4-1РГ	5(8)-1РГ	9-1РГ	10-1РГ	11-1РГ
ЛВ и НВ Г1	ТТ1–ТТ3	$I_{Г1}$	SG1	3	+	+	+	+	+	+	+	+
	ТТ4	$I_{Г1,N}$	SG2	1	–	–	–	–	–	–	–	–
	ТТ5–ТТ7	$I_{НГ1}$	SG3	3	+	+	+	+	+	+	+	+
	ТТ8	$I_{НГ1,N}$	SG4	1	–	–	–	–	–	–	–	–
	ТТ9	$I_{N,Г1}$	SG5	1	П	П	+	+	П	–	–	П
ТСНагр	ТТ10–ТТ12	$I_{ВН\ ТСНагр}$	SG6	3	П	П	–	–	П	–	–	–
	ТТ13	$I_{N\ ТСНагр}$		1	П	П	–	–	П	–	–	–
ТВ	ТТ14–ТТ16	$I_{ВН\ ТВ}$	SG7	3	+	+	+	+	+	+	+	+
	ТТ17–ТТ19	$I_{НН\ ТВ}$	SG8	3	+	+	+	+	+	+	+	+
ВГ	ТТ20–ТТ22	$I_{ВГ}$	SG9	3	П	П	П	П	П	П	П	П
	ТТ23–ТТ25	$I_{Н\ ВГ}$	SG10	3	П	П	П	П	П	П	П	П
ЛВ Г1	ТН1–ТН3	$U_{Г1,Y}$	SG11	3	+	+	+	+	+	+	+	+
	ТН4, ТН5	$U_{Г1,Δ}$		2	+	+	+	+	+	+	+	+
НВ Г1	ТН6	$U_{Г1,N}$	SG12	1	+	+	+	+	+	+	+	+
		$U_{ДГК}$			+	+	+	+	+	+	+	+
ИСТ 25 Гц	ТН7	$U_{ИСТ}$		1	–	–	–	–	–	–	–	–
ТГ1	ТН8	$U_{ТГ,Y}$	SG13	1	П	П	П	П	П	П	П	П
СВ	ТН9, ТН10	Re< ($U_{уст}$, $U_{вых}$)	–	2	+	+	+	+	+	+	+	+
ВГ	ТТ11–ТТ13	$U_{ВГ,Y}$	SG14	3	П	П	П	П	П	П	П	П
	ТН14, ТН15	Re<ВГ ($U_{уст}$, $U_{вых}$)	–	2	П	П	П	П	П	П	П	П

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Решения в части аналоговых цепей

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-10			
						Типовые проектные решения при создании (модернизации) РЗА присоединений главных схем всех классов напряжения ГЭС			
Разраб.						Релейная защита станционного оборудования. Одиночный блок	Стадия	Лист	Листов
							ТПР	1	3
Н.контр.						Решения по компоновке комплекта защиты Г1 с СВ типа СТН	РусГидро		
Утв.									

Формат А3

Таблица 2 – Таблица соответствия по приемным цепям (начало)

Обозначение приемной цепи	Наименование приемной цепи	SX/XSU(XBU)/SB	Возможное использование Rнаг.*	1-1РГ	2-1РГ	3-1РГ	4-1РГ	5(8)-1РГ	9-1РГ	10-1РГ	11-1РГ
П1.1	Наличие питания приемных цепей			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.2	РПО ВГ			+	+	+	+	+	–	–	–
П1.3	РПВ ВГ			+	+	+	+	+	–	–	–
П1.4	Резерв										
П1.5	Аварийный останов		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.6	Отключение от техн. защит			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.7	Режим СК			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.8	Обороты агр. n=0			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.9	Напр. аппарат закрыт			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.10	Отключение от защит СВ			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.11	Нормальное гашение поля ГГ			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.12	Нормальное гашение поля ВГ			П	П	П	П	П	П	П	П
П1.13	**Отключение от защиты ТБ и ТСН**			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.14	Резерв										
П1.15	Резерв										
П1.16	Резерв										
П2.1	Re< введена	**XSU1(XBU1)**		+	+	+	+	+	+	+	+
П2.2	Re<ВГ введена	**XSU2(XBU2)**		П	П	П	П	П	П	П	П
П2.3	Опер. ускорение введено	SX1		+	+	+	+	+	+	+	+
П2.4	Откл. В-Г введено	SX2		+	+	+	+	+	–	–	–
П2.5	Останов турбины введен	SX3		+	+	+	+	+	+	+	+
П2.6	Разгрузка турбины введена	SX4		+	+	+	+	+	+	+	+
П2.7	Гашение поля ГГ введено	SX5		+	+	+	+	+	+	+	+
П2.8	Разгрузка ротора ГГ введена	SX6		+	+	+	+	+	+	+	+
П2.9	Гашение поля ВГ введено	SX7		П	П	П	П	П	П	П	П
П2.10	Разгрузка ротора ВГ введена	SX8		П	П	П	П	П	П	П	П
П2.11	Деление шин введено	SX9		П	П	П	П	П	П	П	П
П2.12	Отключение В-ВН блока введено	SX10		+	+	+	+	+	+	+	+
П2.13	Останов блока введено	SX11		+	+	+	+	+	+	+	+
П2.14	Резерв	SX12									
П2.15	Откл. В-НН ТСНагр введено	SX13		П	П	–	–	П	–	–	–
П2.16	Пуск ПЖТ введен	SX14		+	+	+	+	+	+	+	+

* – количество Rнагр. определяется при конкретном проектировании

Решения в части приемных цепей

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-10	Лист 2

Формат А3

Таблица 3 – Таблица соответствия по выходным цепям (начало)

Обозначение выходной цепи	Наименование выходной цепи	Тип контакта (з/п)	SX	1-1РГ	2-1РГ	3-1РГ	4-1РГ	5(8)-1РГ	9-1РГ	10-1РГ	11-1РГ
К1	Откл. В-Г (ЭМ01)	З	SX2	+	+	+	+	+	+	+	+
К2	Откл. В-Г (ЭМ02)	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К3	Откл. В-Г и пуск УРОВ	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К4	Останов турбины Г	З	SX3	+	+	+	+	+	+	+	+
К5	Разгрузка турбины	З	SX4	+	+	+	+	+	+	+	+
К6	Резерв	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К7	Резерв	З									
К8	Резерв	З									
К9	Инвертирование ТП ГГ	З	SX5	+	+	+	+	+	+	+	+
К10	Включение КШР ГГ	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К11	Переключение АРВ ГГ	З	SX6	+	+	+	+	+	+	+	+
К12	Запрет форсировки ГГ	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К13	Отключение АГП ВГ	З	SX7	–	–	–	–	–	+	–	–
К14	Инвертирование ТП ВГ	З		–	–	–	–	–	+	–	–
К15	Переключение АРВ ВГ	З	SX8	–	–	–	–	–	+	–	–
К16	Запрет форсировки ВГ	З		–	–	–	–	–	+	–	–
К1	Деление шин	З	SX9	+	+	+	+	+	+	+	+
К2	Деление шин	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К3	Отключение В-ВН блока	З	SX10	+	+	+	+	+	+	+	+
К4	Отключение В-ВН блока	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К5	Останов блока	З	SX11	+	+	+	+	+	+	+	+
К6	Останов блока	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К7	Резерв	З	SX12	+	–	+	+	–	–	–	–
К8	Резерв	З		+	–	+	+	–	–	–	–
К9	Отключение В-НН ТСНагр	З	SX13	–	П	–	–	–	+	П	–
К10	Резерв	З									
К11	Пуск пожаротушения Г	З	SX14	+	+	+	+	+	+	+	+
К12	Генератор обесточен	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К13	Аварийная сигнализация	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К14	Предупредительная сигнализация	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К15	Готовность защит	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К16	Резерв	З									

Таблица 3 – Таблица соответствия по выходным цепям (окончание)

Обозначение выходной цепи	Наименование выходной цепи	Тип контакта (з/п)	SX	1-1РГ	2-1РГ	3-1РГ	4-1РГ	5(8)-1РГ	9-1РГ	10-1РГ	11-1РГ
К1	Срабатывание	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К2	Работа комплекта	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К3	Предупредительная сигнализация	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К4	Резерв	З									
К5	Резерв	З									
К6	Резерв	З									
К7	Резерв	З									
К8	Резерв	З									
К9	Резерв	З									
К10	Резерв	З									
К11	Симметричная перегрузка Г	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К12	Несимметричная перегрузка Г	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К13	Перегрузка ротора Г	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К14	Неисправность цепей напряжения Г	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К15	Земля в цепях возбужд. ГГ	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К16	Земля в цепях возбужд. ВГ	З		П	П	П	П	П	П	П	П

Решения в части выходных цепей

Согласовано

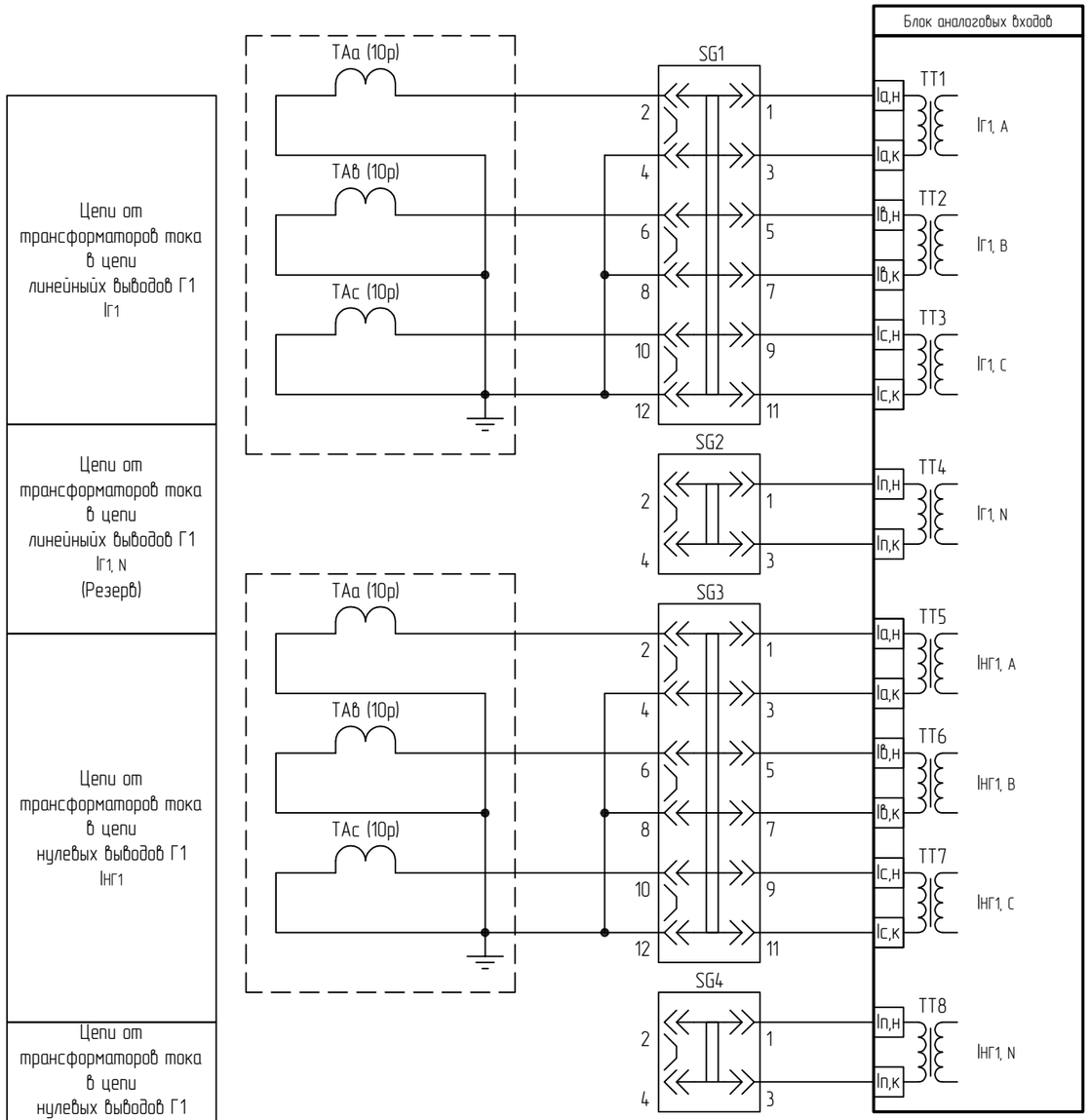
Взам. инв. №

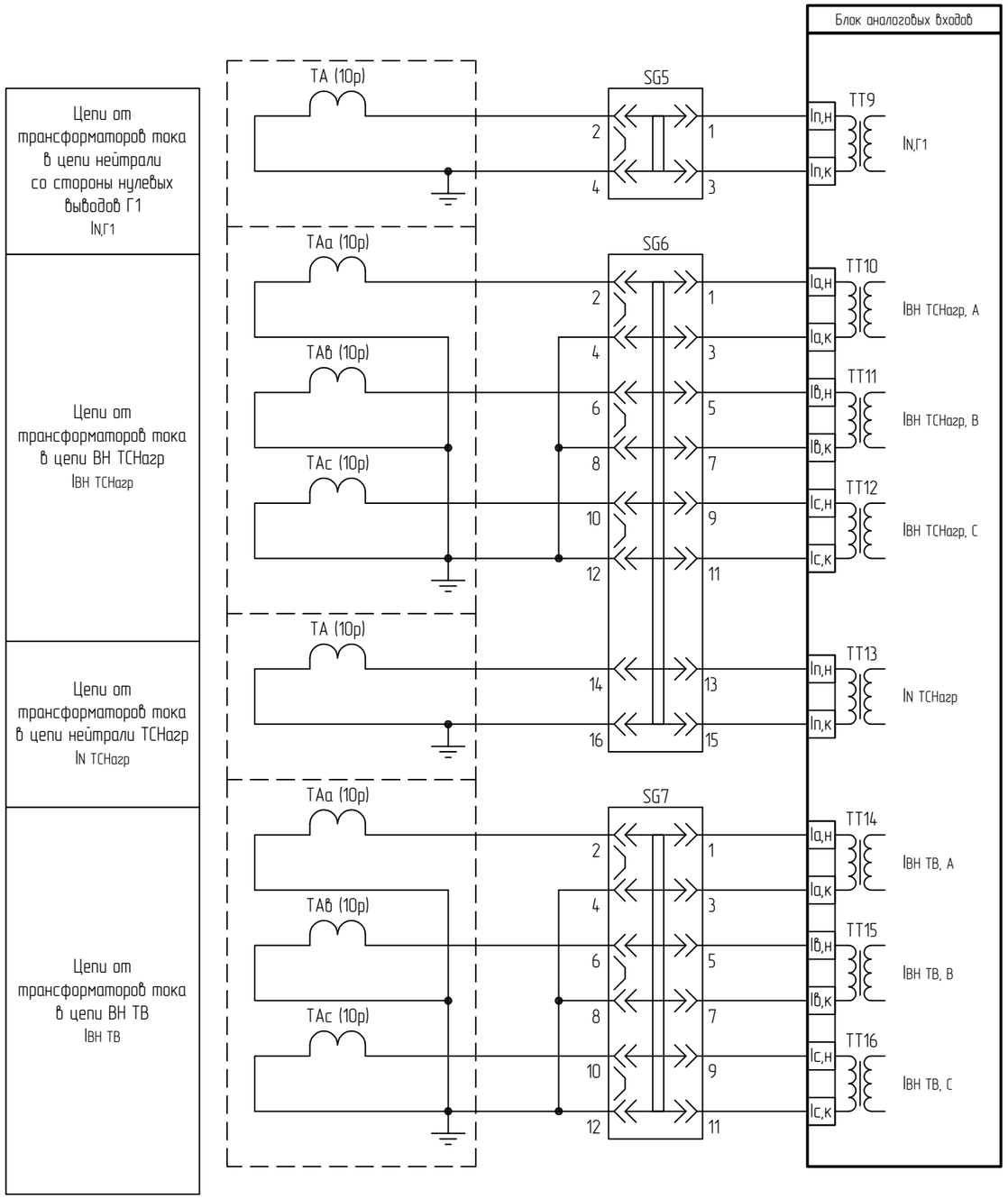
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-10	Лист 3

Формат А3





Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-11		
						Типовые проектные решения при создании (модернизации) РЗА присоединений главных схем всех классов напряжения ГЭС		
Разраб.						Релейная защита станционного оборудования. Одиночный блок	Стадия: ТПР	Лист: 1 / Листов: 13
Н.контр.						Принципиальные решения комплекта защиты Г1 с СВ типа СТН	РусГидро	
Утв.								

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Цепи от трансформаторов тока в цепи НН ТВ
Iнн тв

Цепи от трансформаторов тока со стороны линейных выводов ВГ
Iвг

Цепи от трансформаторов тока со стороны нулевых выводов ВГ
Iн вг

TAa (10p)
TAв (10p)
TAc (10p)

SG8
SG9
SG10

Блок аналоговых входов

TT17 Iа,н Iа,к — Iнн тв, а
TT18 Iв,н Iв,к — Iнн тв, в
TT19 Iс,н Iс,к — Iнн тв, с
TT20 Iа,н Iа,к — Iвг, а
TT21 Iв,н Iв,к — Iвг, в
TT22 Iс,н Iс,к — Iвг, с
TT23 Iа,н Iа,к — Iн вг, а
TT24 Iв,н Iв,к — Iн вг, в
TT25 Iс,н Iс,к — Iн вг, с

Цепи ТН со стороны линейных выводов генератора (звезда)
Uг1,Y

Цепи ТН со стороны линейных выводов генератора (разомкнутый треугольник)
Uг1,Δ

Цепи ТН (ДГК) со стороны нулевых выводов генератора в цепи нейтрали
Uг1,N (Uдгк)

Цепи напряжения источника 25 Гц (Резерв)

SG11
SG12

Блок аналоговых входов

TH1 Ua Un — Uг1,Y (A)
TH2 Ub Un — Uг1,Y (B)
TH3 Uc Un — Uг1,Y (C)
TH4 Uн Uu — Uг1,Δ
TH5 Uн Uк — Uг1,Δ
TH6 Uн Uк — Uг1,N (Uдгк)
TH7 Uн Uк — Uист

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-11

Лист 2

Формат А3

Система А.
Цепи напряжения
от тахогенератора

Система А.
Организация цепей
защиты ротора
генератора от замыкания
на землю Re< (с блоком
генератора 17 Гц)

Система Б
Цепи напряжения
от тахогенератора

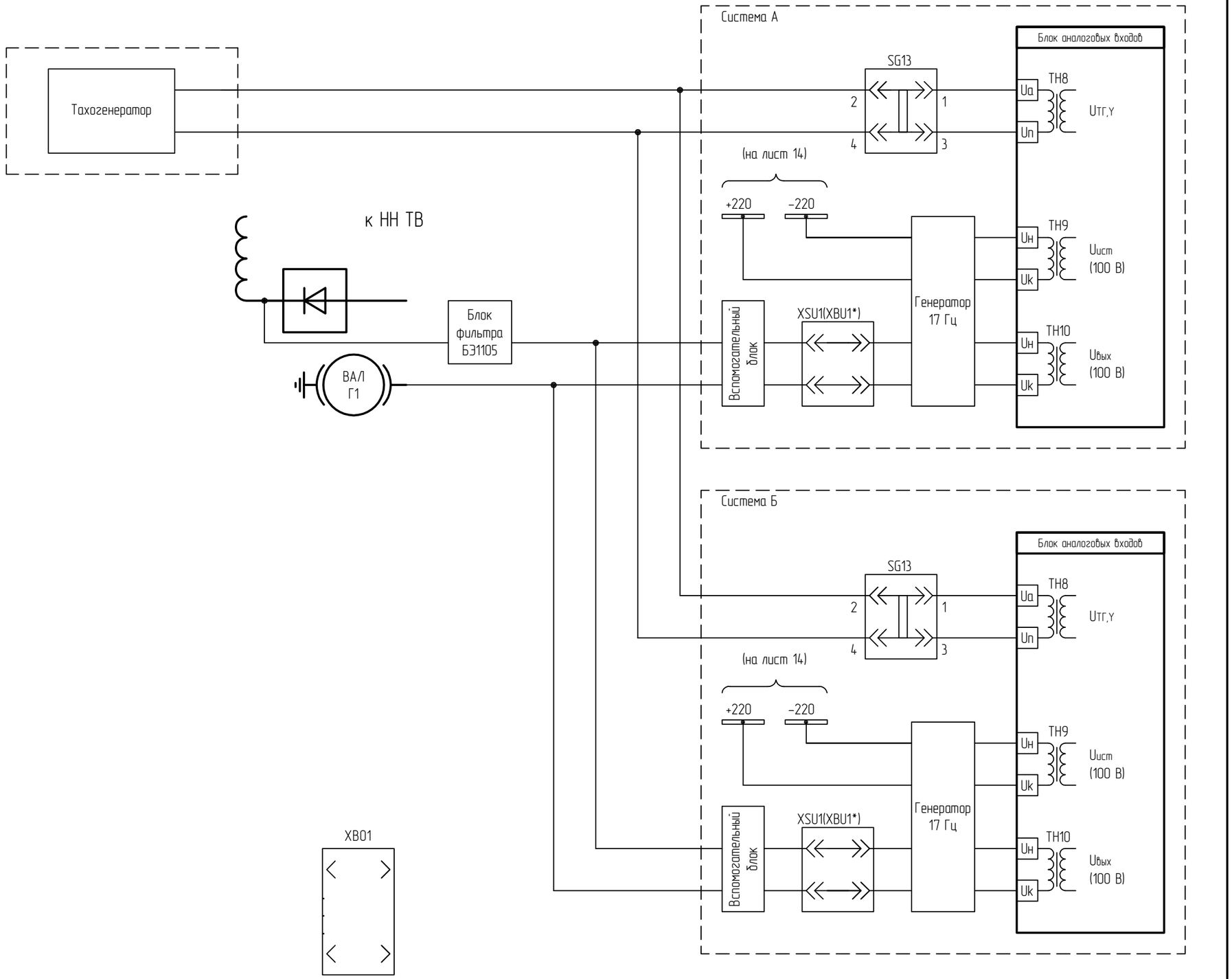
Система Б.
Организация цепей
защиты ротора
генератора от замыкания
на землю Re< (с блоком
генератора 17 Гц)

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



1 * – общий для двух комплектов (системы А и Б);
2 Защита Re< вводится в работу при установке вилки XBU1 в розетку XSU1;
3 В дублирующем комплекте (система Б) вставляется вилка-заглушка XB01.

Цепи переменного напряжения (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-11	Лист 3

Формат А3

Цепи ТН
со стороны линейных
выводов ВГ
(звезда)
Uвг,y

Система А.
Организация цепей
защиты ротора ВГ от
замыкания на землю Re<ВГ
(с блоком
генератора 17 Гц)

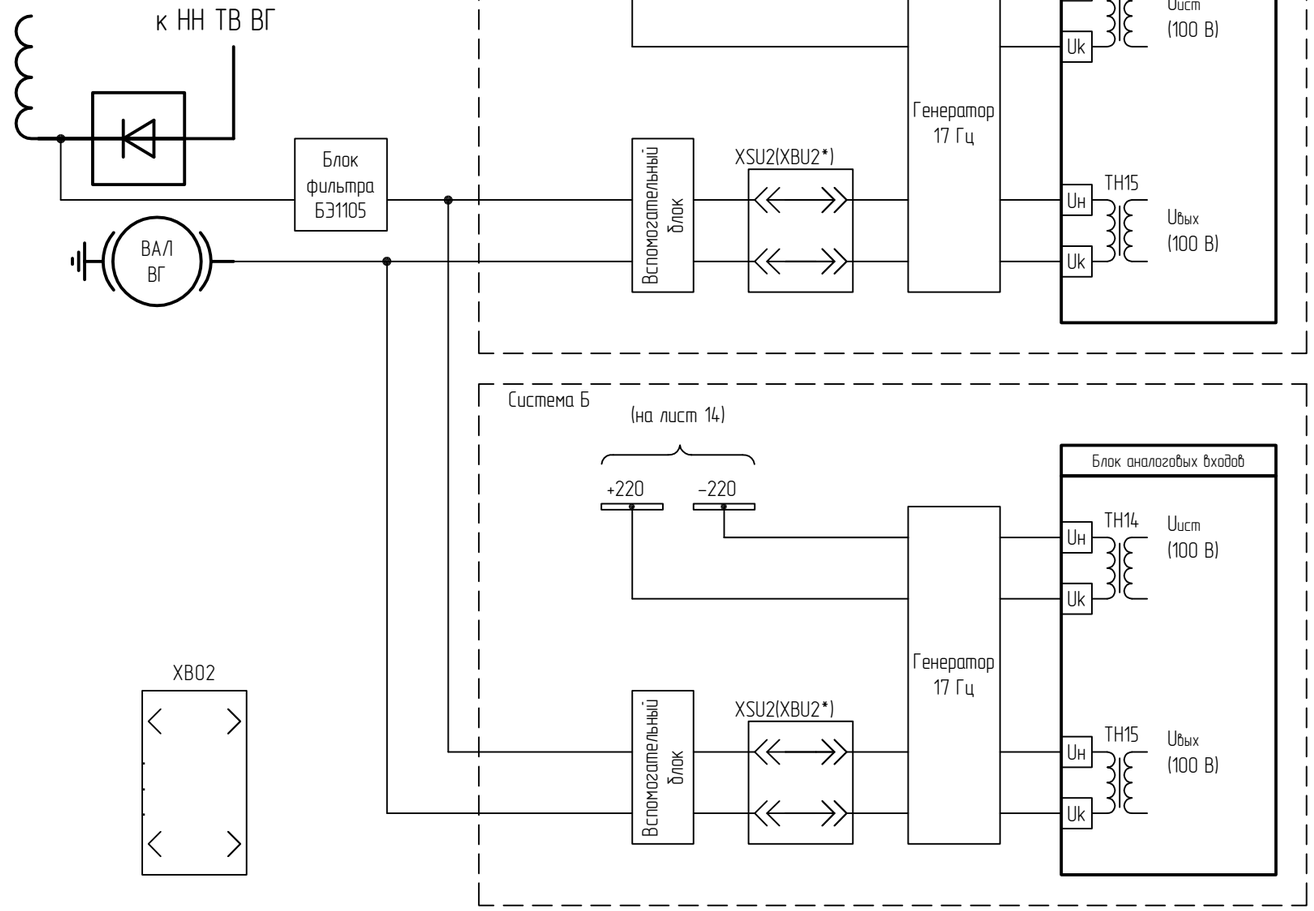
Система Б.
Организация цепей
защиты ротора ВГ от
замыкания на землю Re<ВГ
(с блоком
генератора 17 Гц)

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



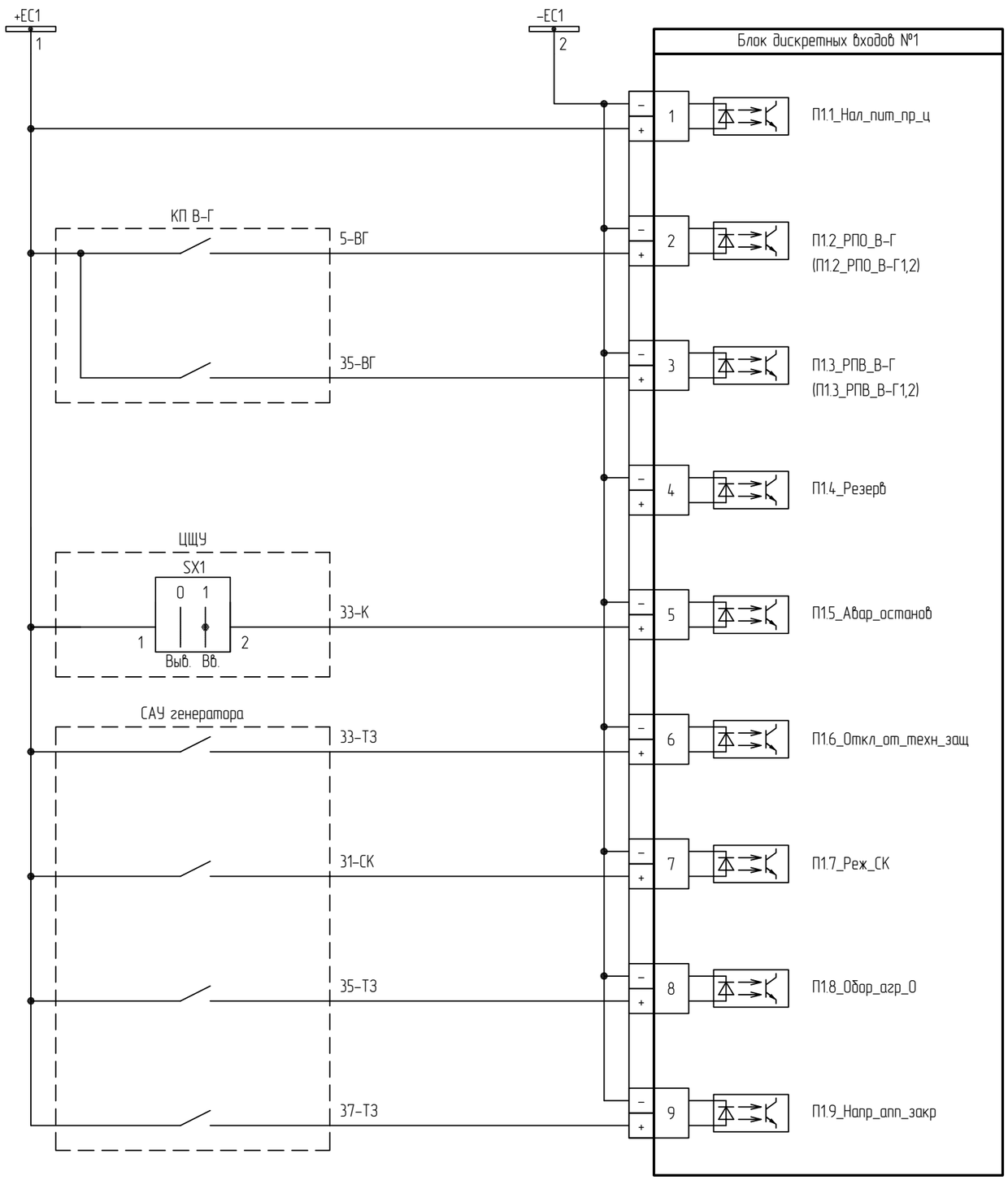
Цепи переменного напряжения (окончание)

1 * – общий для двух комплектов (системы А и Б);
2 Защита Re<ВГ вводится в работу при установке вилки XBU2 в розетку XSU2;
3 В дублирующем комплекте (система Б) вставляется вилка-заглушка XB02.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-11	Лист 4

Формат А3

Шинки питания приемных цепей
Контроль наличия питания оперативным током приемных цепей
Реле положения "отключено" генераторного выключателя
Реле положения "включено" генераторного выключателя
Резерв
Аварийный останов генератора
Отключение от технологических защит
Режим СК
Обороты агрегата n=0
Направляющий аппарат закрыт



Приемные цепи (начало)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-11	Лист 5

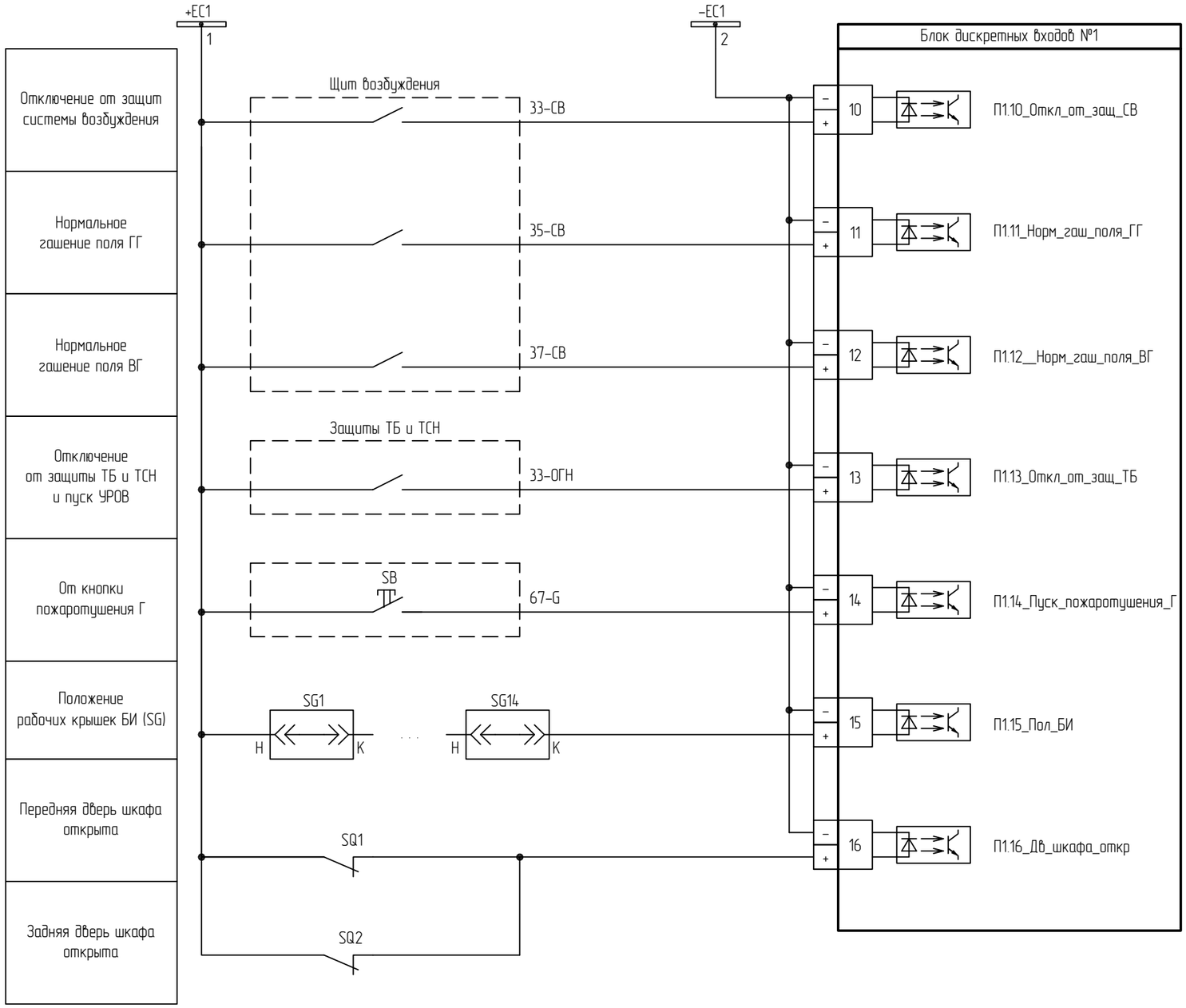
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Приемные цепи (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-11	Лист 6

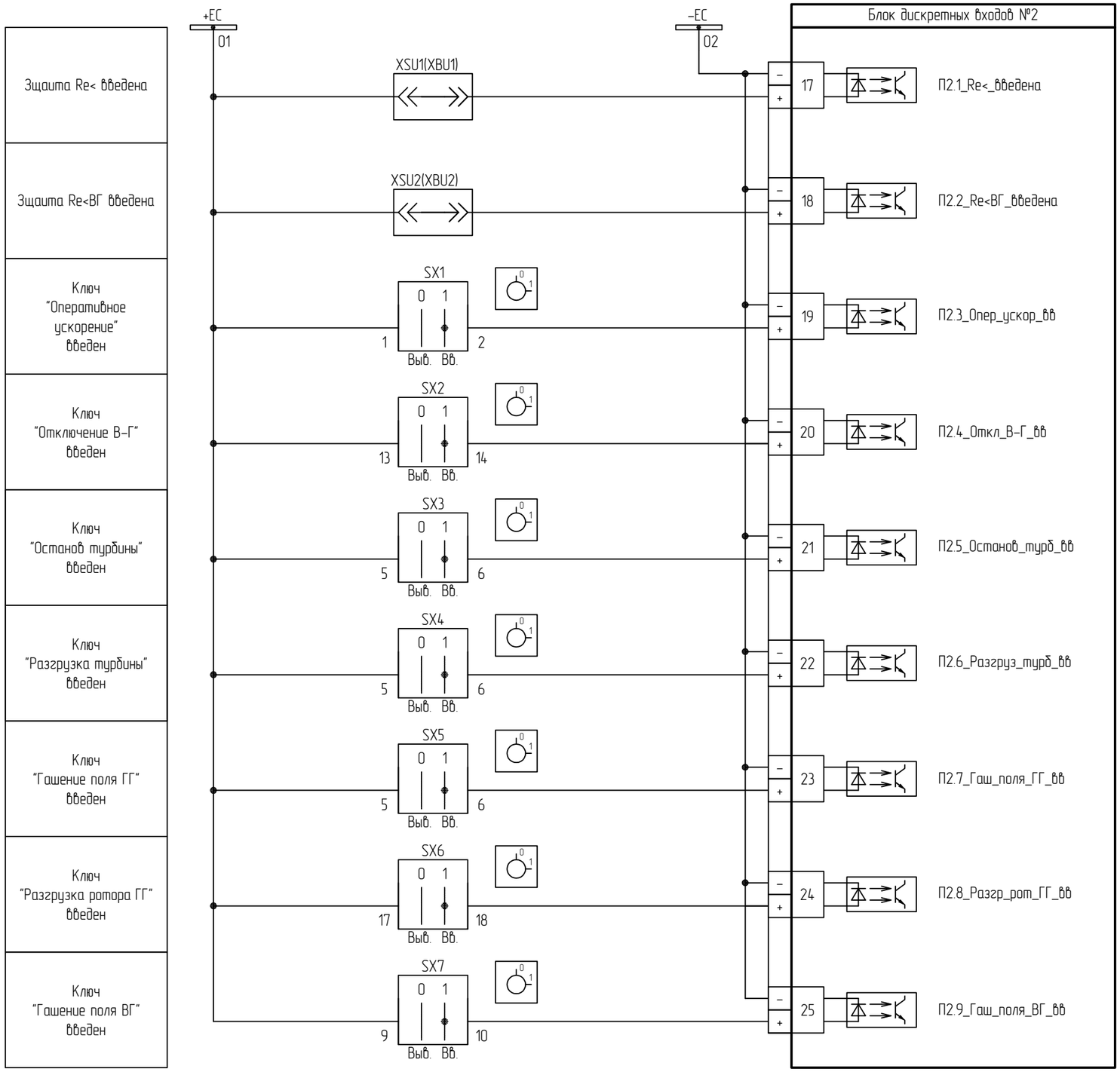
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Приемные цепи (продолжение)

Согласовано

Взам. инв. №

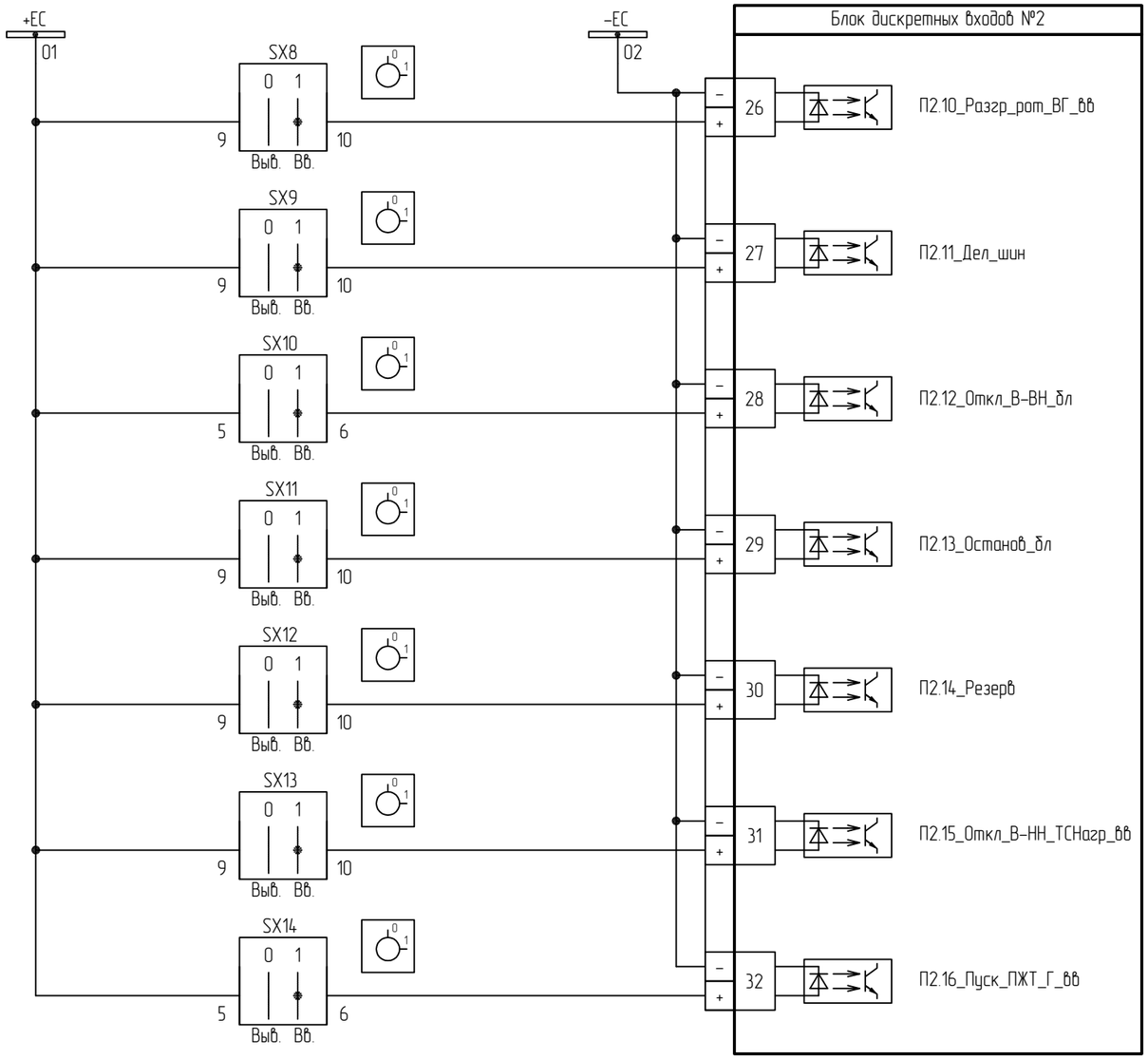
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-11	Лист 7

Формат А3

Ключ "Разгрузка ротора ВГ" введен
Ключ "Деление шин" введен
Ключ "Отключение В-ВН блока " введен
Ключ "Останов блока " введен
Резерв
Ключ "Отключение В-НН ТСНагр" введен
Ключ "Пуск ПЖТ Г" введен



Приемные цепи (окончание)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-11	Лист 8

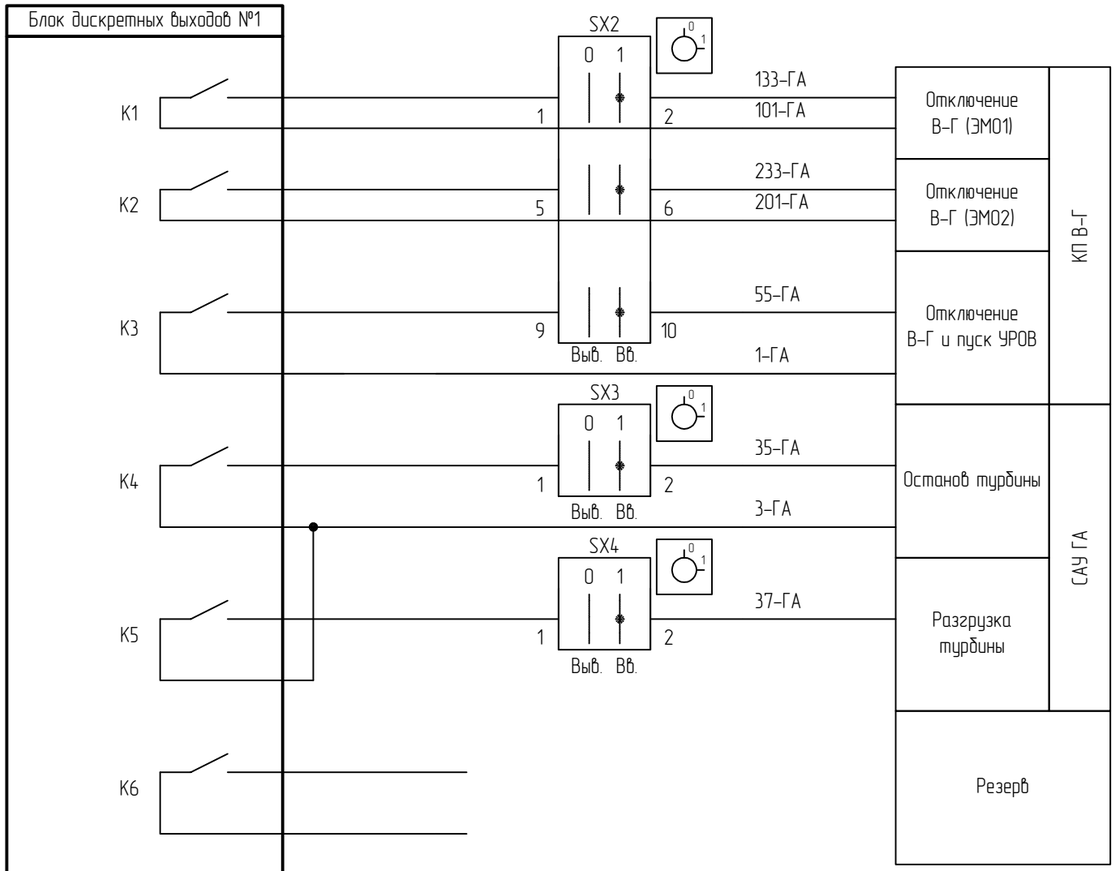
Согласовано

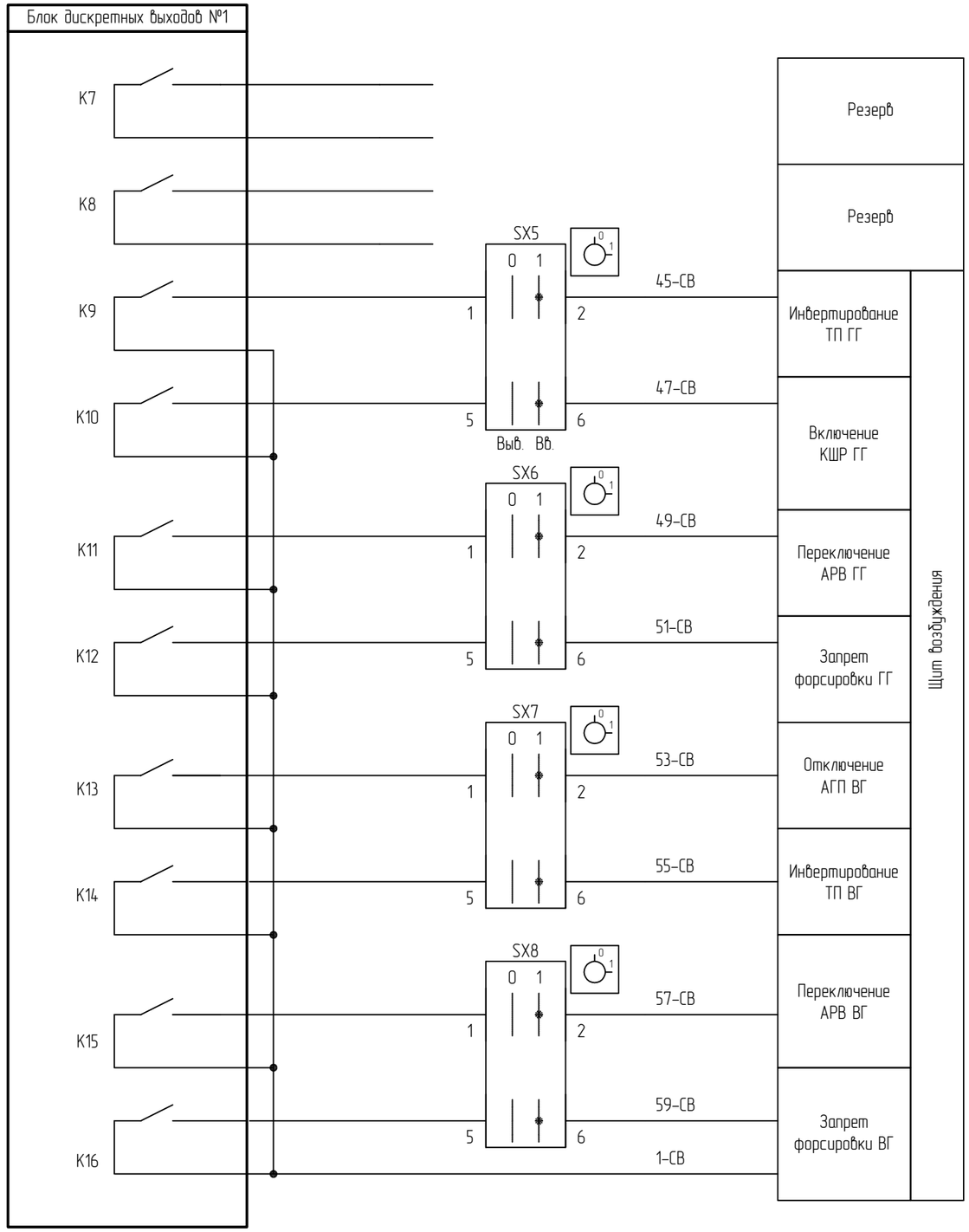
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3





Выходные цепи защит (начало)

Согласовано

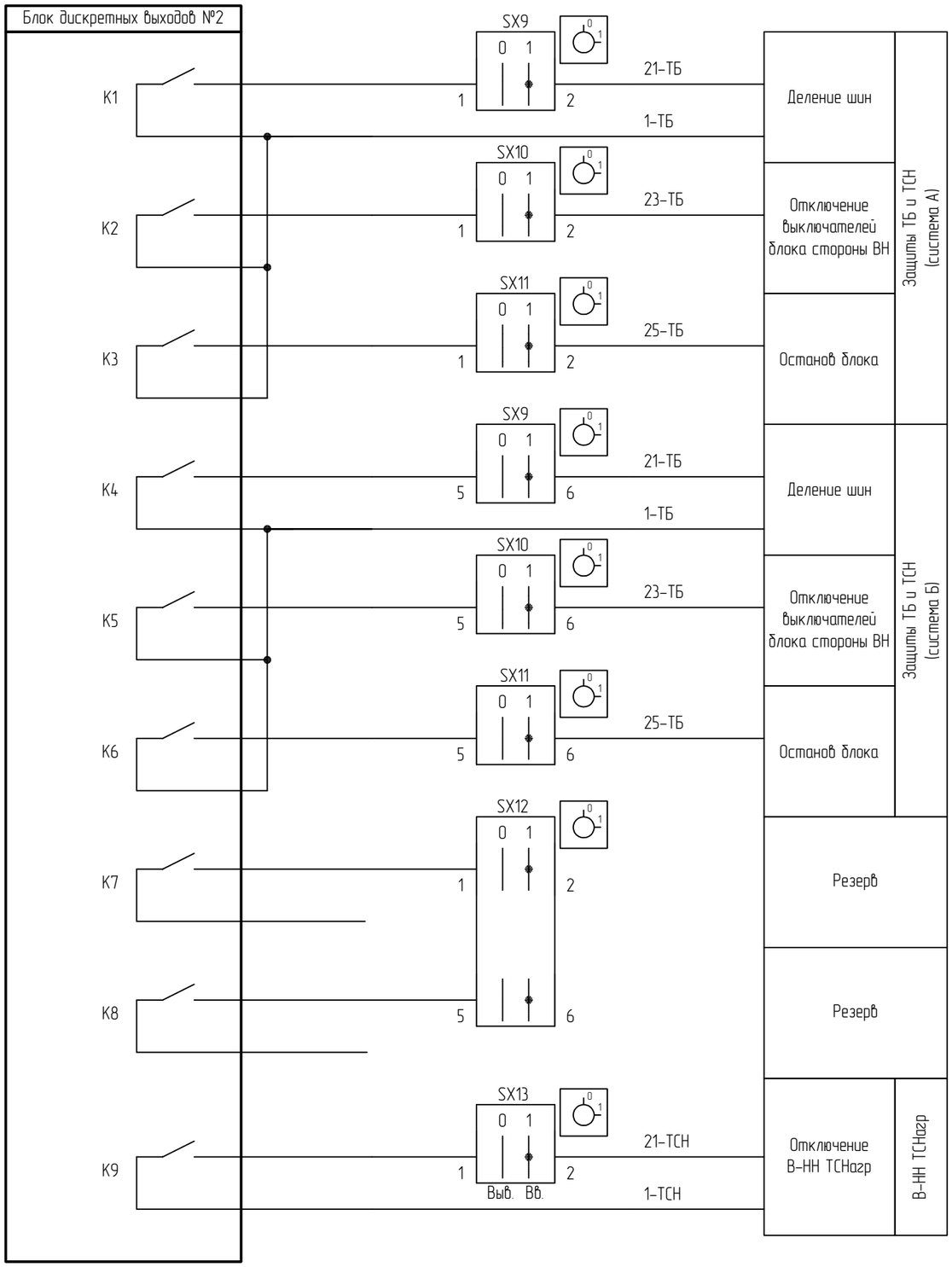
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-11	Лист 9

Формат А3



Выходные цепи защит (продолжение)

Согласовано

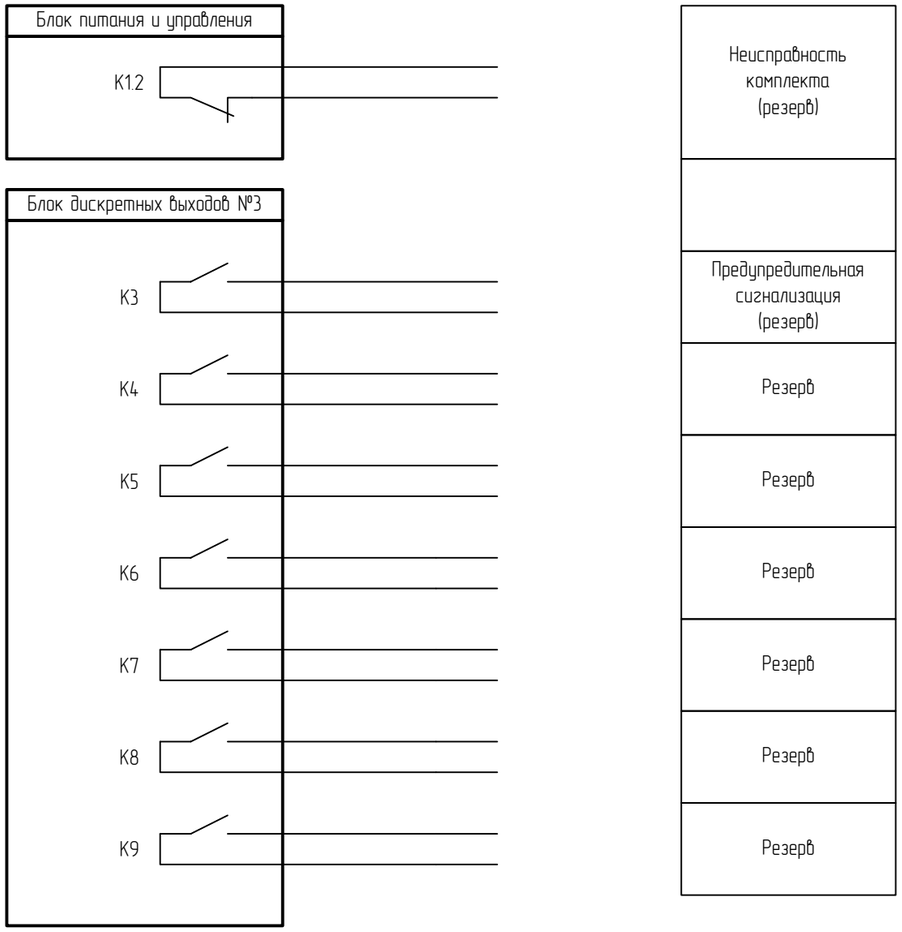
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-11	Лист 10

Формат А3



Согласовано

Взам. инв. №

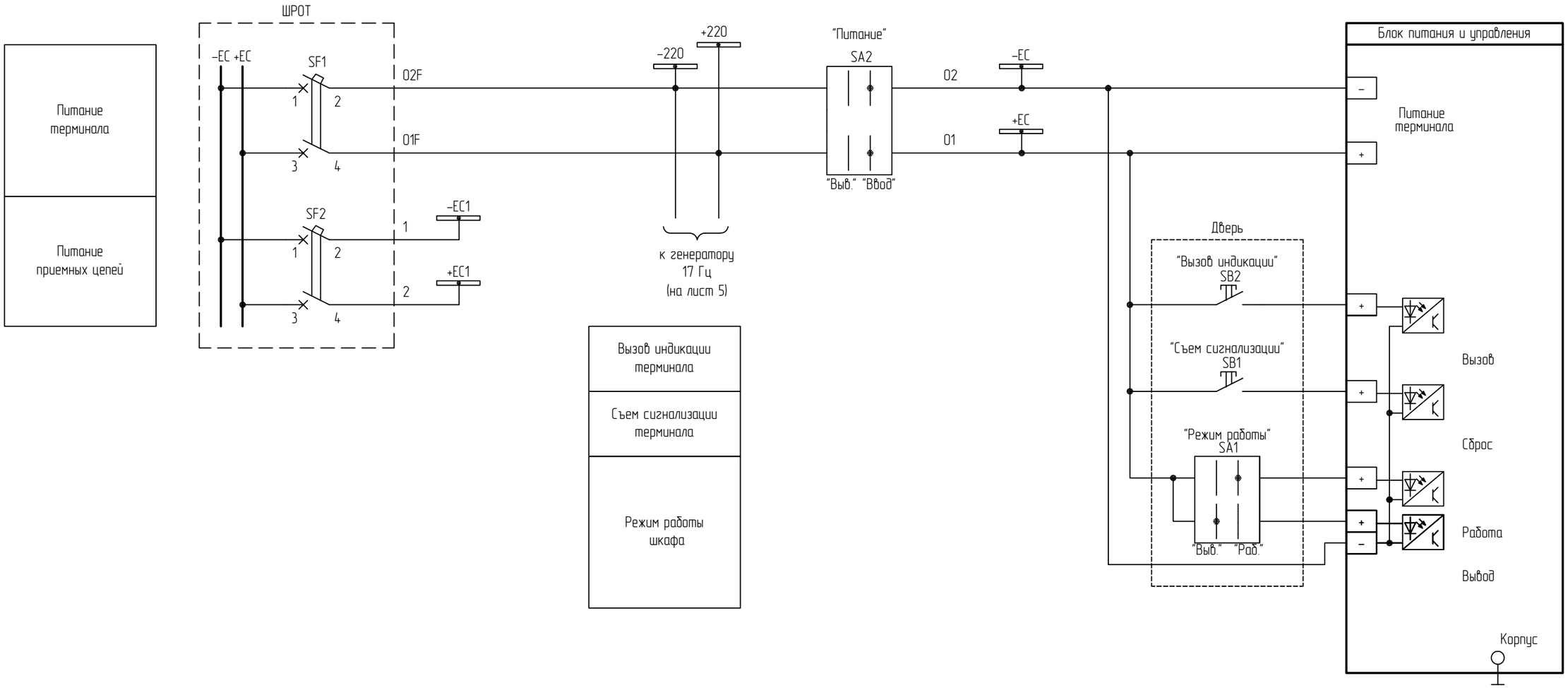
Подп. и дата

Инв. № подл.

Выходные цепи защит (окончание)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-11	Лист 11

Формат А3



Цепи питания и управления терминала

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-11	Лист 12

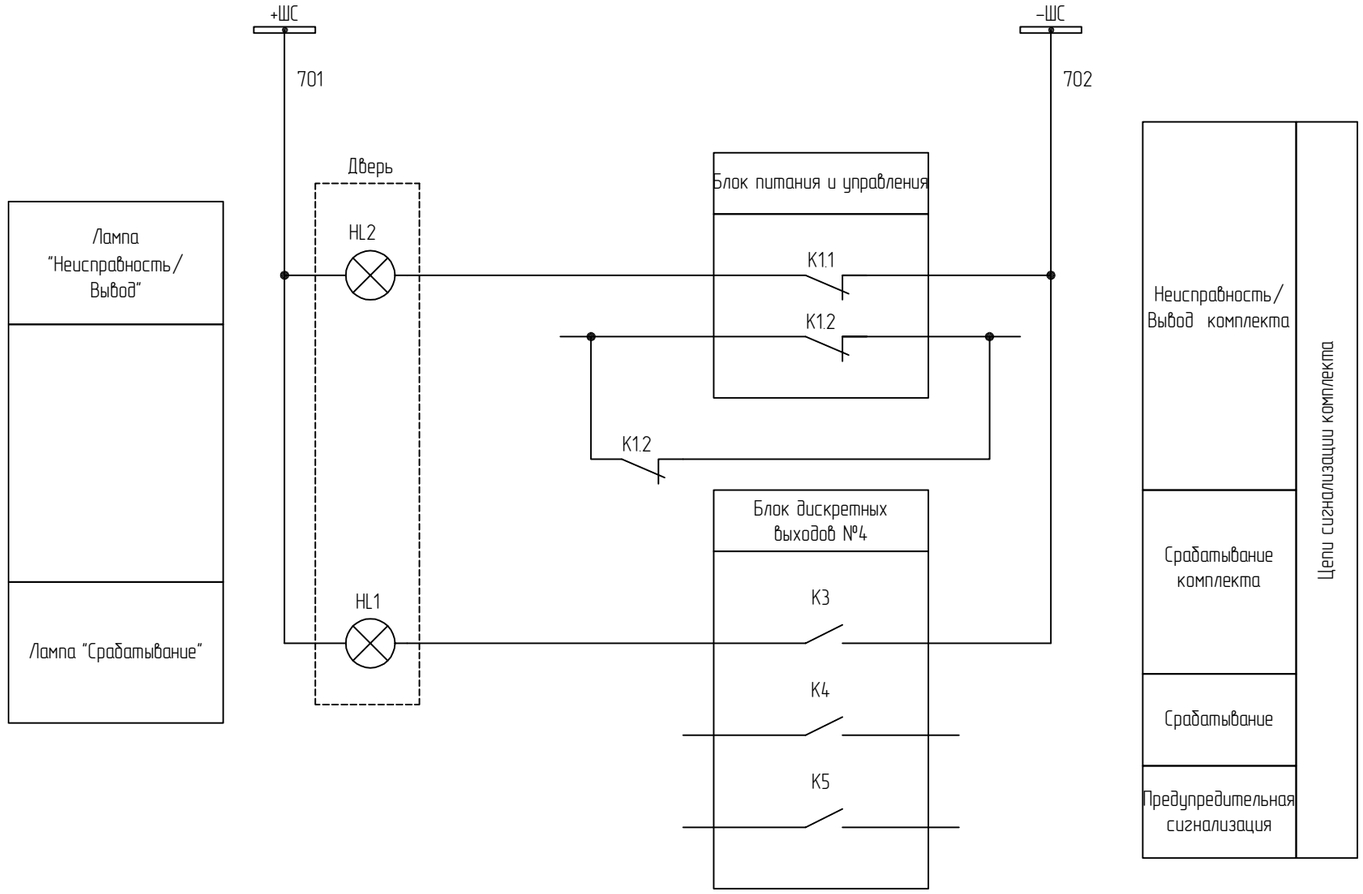
Согласовано

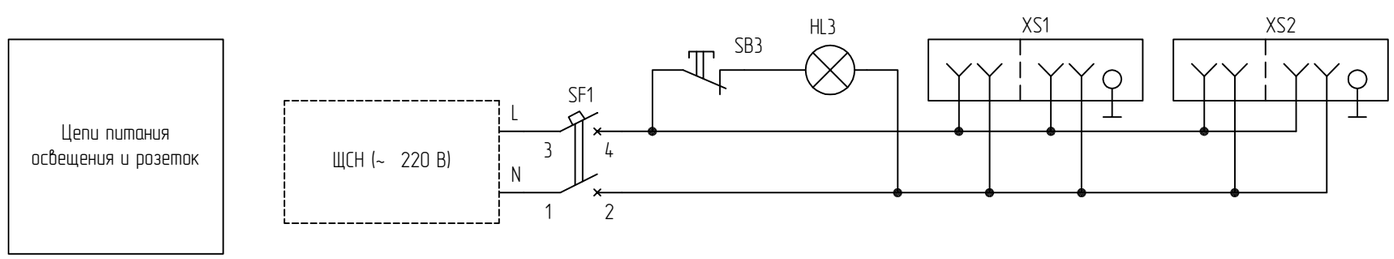
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3





Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-11	Лист 13

Формат А3

Таблица 1 - Таблица соответствия по аналоговым цепям шкафа защиты

Пояснение по аналоговым цепям	Обозначение аналоговых цепей	Обозначение аналоговых входов	Позиционное обозначение БИ	Количество аналоговых входов	1-1РГ	2-1РГ	3-1РГ	4-1РГ	5(8)-1РГ	9-1РГ	10-1РГ	11-1РГ
РУ ВН	ТТ1-ТТ3	$I_{ВН\ В}$	SG1	3	+	+	+	+	+	+	+	+
		$I_{ВН\ ТБ1}$		3	+	+	+	+	+	+	+	+
	ТТ4-ТТ6	$I_{ВН\ ОВ}$	SG2	3	П	П	–	–	П	–	–	–
ВН ТБ	ТТ7	$I_{N,ТБ1}$	SG3	1	+	+	+	+	+	+	+	+
	ТТ8-ТТ10	$I_{КИВ}$	SG4	3	П	П	П	П	П	П	П	П
НН1 ТБ	ТТ11-ТТ13	$I_{НН1\ ТБ1}$	SG5	3	+	+	+	+	+	+	+	+
/ЛВ Г1		$I_{Г1}$			+	+	+	+	+	+	+	+
НН2 ТБ	ТТ14-ТТ16	$I_{НН2\ ТБ1}$	SG6	3	–	–	–	–	–	–	–	–
/ЛВ Г2		$I_{Г2}$			–	–	–	–	–	–	–	–
НН3 ТБ	ТТ17-ТТ19	$I_{НН3\ ТБ1}$	SG7	3	–	–	–	–	–	–	–	–
/ЛВ Г3		$I_{Г3}$			–	–	–	–	–	–	–	–
ТСНблока	ТТ20-ТТ22	$I_{ВН\ ТСНбл}$	SG8	3	–	+	+	+	П	П	+	+
	ТТ23	$I_{N\ ТСНбл}$		1	–	П	+	+	П	П	П	–
	ТТ24-ТТ26	$I_{НН\ ТСНбл}$	SG9	3	–	П	–	–	П	–	П	+
РУ ВН	ТН1	$U_{ВН,Δ}$	SG10	1	П	П	П	П	П	П	П	П
НН1 ТБ	ТН2-ТН4	$U_{НН1\ ТБ1,Y}$	SG11	3	+	+	+	+	+	–	–	–
	ТН5, ТН6	$U_{НН1\ ТБ1,Δ}$		2	+	+	+	+	+	–	–	–
НН2 ТБ	ТН7-ТН9	$U_{НН2\ ТБ1,Y}$	SG12	3	–	–	–	–	–	–	–	–
	ТН10, ТН11	$U_{НН2\ ТБ1,Δ}$		2	–	–	–	–	–	–	–	–
НН3 ТБ	ТН12-ТН14	$U_{НН3\ ТБ1,Y}$	SG13	3	–	–	–	–	–	–	–	–
	ТН15, ТН16	$U_{НН3\ ТБ1,Δ}$		2	–	–	–	–	–	–	–	–

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Решения в части аналоговых цепей

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-12			
						Типовые проектные решения при создании (модернизации) РЗА присоединений главных схем всех классов напряжения ГЭС			
Разраб.						Релейная защита станционного оборудования. Одиночный блок	Стадия	Лист	Листов
							ТПР	1	3
Н.контр.						Решения по компоновке комплекта защиты Т1 с СВ типа СТН	РусГидро		
Утв.									

Формат А3

Таблица 2 – Таблица соответствия по приемным цепям (начало)

Обозначение приемной цепи	Наименование приемной цепи	SX/XSU(XBU)/SB	Возможное использование Rнаг.*	1-1РГ	2-1РГ	3-1РГ	4-1РГ	5(8)-1РГ	9-1РГ	10-1РГ	11-1РГ
П1.1	Наличие питания приемных цепей			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.2	Наличие питания ГЗ ТБ			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.3	ГЗ ТБ СЭ			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.4	ГЗ ТБ ОЭ на сигнал	SX1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.5	ГЗ ТБ ОЭ на отключение		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.6	t-ра обмотки (СЭ)			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.7	t-ра обмотки (ОЭ)		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.8	t-ра масла (СЭ)			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.9	t-ра масла (ОЭ)		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.10	Уровень масла (СЭ)			+	+	+	+	+	+	+	+
П1.11	Резерв		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.12	Отсечной клапан СЭ		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.13	Неисправность охлаждения		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.14	Пуск ПЖТ		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П1.15	Резерв										
П1.16	Резерв										
П2.1	Откл. от ДЗШ ВН/ОВН		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П2.2	Отключение от ПА		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П2.3	Откл. от УРОВ В1-ВН		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П2.4	НПФР В1-ВН			+	+	+	+	+	+	+	+
П2.5	Откл. от УРОВ В2-ВН/ОВ-ВН		+	П	+	+	+	П	–	–	–
П2.6	НПФР В2-ВН/ОВ-ВН			П	+	+	+	П	–	–	–
П2.7	Останов от РЗБ		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П2.8	Загрубление КИВ		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П2.9	Останов. блока от защит г-ров			+	+	+	+	+	+	+	+
П2.10	Откл. СВ/ШСВ от защит г-ров			П	П	П	П	П	П	П	П
П2.11	Откл. ВН от защит г-ров			+	+	+	+	+	+	+	+
П2.12	От ТЗНП смежных блоков		+	П	П	П	П	П	П	П	П
П2.13	Резерв										
П2.14	Отключение от УРОВ В-Г			+	+	+	+	+	–	–	–
П2.15	Резерв										
П2.16	Резерв										
П3.1	Оперативное ускорение введено	SX2		+	+	+	+	+	+	+	+
П3.2	Откл. ШСВ введено	SX4		П	П	П	П	П	П	П	П
П3.3	Откл. В1-ВН введено	SX5		+	+	+	+	+	+	+	+
П3.4	Откл. В2-ВН/ОВ-ВН введено	SX6		П	+	+	+	П	–	–	–
П3.5	Откл. В3-ВН введено	SX7		–	–	–	–	–	–	–	+
П3.6	Откл. бл. с разз. нейт. введено	SX8		+	+	+	+	+	+	+	+
П3.7	Отключение Г1/НН1 введено	SX9		П	П	П	П	П	П	П	П
П3.8	Отключение Г2/НН2 введено	SX10		+	+	+	+	+	+	+	+
П3.9	Отключение ГЗ	SX11		+	+	+	+	+	+	+	+
П3.10	Пуск ПЖТ ТБ введен	SX12		–	–	–	–	–	–	–	–
П3.11	Откл. В-ВН ТСНбл введено	SX13		–	+	+	+	+	П	+	+
П3.12	Откл. В-НН ТСНбл введено	SX14		–	П	–	–	П	–	П	+
П3.13	Резерв										

Таблица 2 – Таблица соответствия по приемным цепям (окончание)

Обозначение приемной цепи	Наименование приемной цепи	SX/XSU(XBU)	Возможное использование Rнаг.	1-1РГ	2-1РГ	3-1РГ	4-1РГ	5(8)-1РГ	9-1РГ	10-1РГ	11-1РГ
П3.14	Резерв										
П3.15	Положение БИ			+	+	+	+	+	+	+	+
П3.16	Дверь шкафа открыта			+	+	+	+	+	+	+	+
П4.1	Наличие питания ГЗ ТСНбл			–	+	+	+	+	П	+	+
П4.2	ГЗ ТСНбл СЭ			–	+	+	+	+	П	+	+
П4.3	ГЗ ТСНбл ОЭ на сигнал	SX3	+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.4	ГЗ ТСНбл ОЭ на отключение		+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.5	ГЗ РПН ТСНбл ОЭ		+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.6	Неисправность РПН ТСНбл		+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.7	t-ра масла ТСНбл (СЭ)			–	+	+	+	+	П	+	+
П4.8	t-ра масла ТСНбл (ОЭ)		+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.9	Уровень масла ТСНбл (СЭ)			–	+	+	+	+	П	+	+
П4.10	Резерв		+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.11	От ЗДЗ ввода ТСНбл		+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.12	От защит ввода ТСНбл		+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.13	Автомат ТН ТСНбл включен			–	+	+	+	+	П	+	+
П4.14	Пуск МТЗ ТСНбл по напряжению			–	+	+	+	+	П	+	+
П4.15	Неисправность охлаждения ТСНбл		+	–	+	+	+	+	П	+	+
П4.16	Резерв										
П5.2	контроль изоляции t-ра масла_ОЭ		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П5.3	контроль изоляции t-ра_обмотки_ОЭ		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П5.4	контроль изоляции ГЗ_ТБ_ОЭ_на_отк		+	+	+	+	+	+	+	+	+
П5.7	контроль изоляции t-рамасла_ТСНбл_ОЭ		+	–	+	+	+	+	+	+	+
П5.8	П5.8_контроль изоляции ГЗ_РПН_ОЭ ТСН		+	–	+	+	+	+	+	+	+
П5.9	контроль изоляции ГЗ_ТСНбл_ОЭ_на_сиг		–	–	+	+	+	+	+	+	+
П5.11	Неисправность цепей устройства контроля изоляции.		+	+	+	+	+	+	+	+	+

* – количество Rнагр. определяется при конкретном проектировании

Решения в части приемных цепей

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
2		Зам.			12.19

87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-12

Лист 2

Формат А3

Таблица 3 – Таблица соответствия по выходным цепям (начало)

Обозначение выходной цепи	Наименование выходной цепи	Тип контакта (з/п)	SX	1-1РГ	2-1РГ	3-1РГ	4-1РГ	5(8)-1РГ	9-1РГ	10-1РГ	11-1РГ
К1	Откл. СВ/ШСВ ВН через ЭМО1	З	SX4	П	П	П	П	П	П	П	П
К2	Откл. СВ/ШСВ ВН через ЭМО2	З		П	П	П	П	П	П	П	П
К3	Пуск УРОВ СВ/ШСВ ВН	З		П	П	П	П	П	П	П	П
К4	Откл. В1-ВН через ЭМО1	З	SX5	+	+	+	+	+	+	+	+
К5	Откл. В1-ВН через ЭМО2	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К6	Пуск УРОВ В1-ВН	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К7	Запрет ТАПВ СВ/ШСВ ВН	З	SX4	П	П	П	П	П	П	П	П
К8	Запрет ТАПВ В1-ВН	З	SX5	+	+	+	+	+	+	+	+
К9	Откл. В2-ВН/ОВ-ВН через ЭМО1	З	SX6	П	+	+	+	П	–	–	–
К10	Откл. В2-ВН/ОВ-ВН через ЭМО2	З		П	+	+	+	П	–	–	–
К11	Пуск УРОВ В2-ВН/ОВ-ВН	З		П	+	+	+	П	–	–	–
К12	Запрет ТАПВ В2-ВН/ОВ-ВН	З		П	+	+	+	П	–	–	–
К13	Резерв	З	SX7								
К14	Резерв	З									
К15	Резерв	З									
К16	Резерв	З									
К1	Откл. блоков с разземл. нейтралями	З	SX8	П	П	П	П	П	П	П	П
К2	Пуск охлаждения (1 ст.)	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К3	Пуск охлаждения (2 ст.)	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К4	Действие на отсечной клапан	З	SX17	+	+	+	+	+	+	+	+
К5	Откл. Г1/НН1	З	SX9	+	+	+	+	+	+	+	+
К6	Откл. Г1/НН1	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К7	Резерв	З	SX10								
К8	Резерв	З									
К9	Резерв	З	SX11								
К10	Резерв	З									
К11	Пуск ПЖТ	З	SX12	+	+	+	+	+	+	+	+
К12	Трансформатор обесточен	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К13	Срабатывание защит ТБ в ФОТ	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К14	Резерв	З									
К15	Резерв	З									
К16	Резерв	З									

Таблица 3 – Таблица соответствия по выходным цепям (окончание)

Обозначение выходной цепи	Наименование выходной цепи	Тип контакта (з/п)	SX	1-1РГ	2-1РГ	3-1РГ	4-1РГ	5(8)-1РГ	9-1РГ	10-1РГ	11-1РГ
К1	Откл. В-ВН ТСНбл (ЭМО1)	З	SX13	–	+	+	+	+	П	+	+
К2	Откл. В-ВН ТСНбл (ЭМО2)	З		–	+	+	+	+	П	+	+
К3	Откл. В-ВН ТСНбл	З		–	+	+	+	+	П	+	+
К4	Откл. В-НН ТСНбл	З	SX14	–	П	–	–	П	–	П	+
К5	Блокировка РПН ТСНбл	З		–	П	–	–	П	–	П	+
К6	Пуск охлаждения ТСНбл	З		–	+	+	+	+	П	+	+
К7	Резерв	З									
К8	Резерв	З									
К9	Резерв	З									
К10	Резерв	З									
К11	Газовая защита ТСНбл (СЭ)	З		–	+	+	+	+	П	+	+
К12	Газовая защита РПН ТСНбл (СЭ)	З		–	+	+	+	+	П	+	+
К13	Температура масла ТСНбл (СЭ)	З		–	+	+	+	+	П	+	+
К14	Уровень масла ТСНбл (СЭ)	З		–	+	+	+	+	П	+	+
К15	Перегрузка ТСНбл	З		–	+	+	+	+	П	+	+
К16	Неисправность цепей напряжения	З		–	+	+	+	+	П	+	+
К1	Срабатывание	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К2	Работа комплекта	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К3	Предупредительная сигнализация	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К4	Резерв	З									
К5	Газовая защита ТБ (СЭ)	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К6	КИВ (СЭ)	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К7	Температура обмотки ТБ (СЭ)	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К8	Температура масла ТБ (СЭ)	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К9	Уровень масла ТБ (СЭ)	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К10	Снижение изоляции на стороне НН ТБ	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К11	Неисправность цепей напряжения ТБ	З		+	+	+	+	+	+	+	+
К12	Резерв	З									
К13	Резерв	З									
К14	Резерв	З									
К15	Резерв	З									
К16	Резерв	З									

Решения в части выходных цепей

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-12	Лист 3
2		Зам.			12.19		

Формат А3

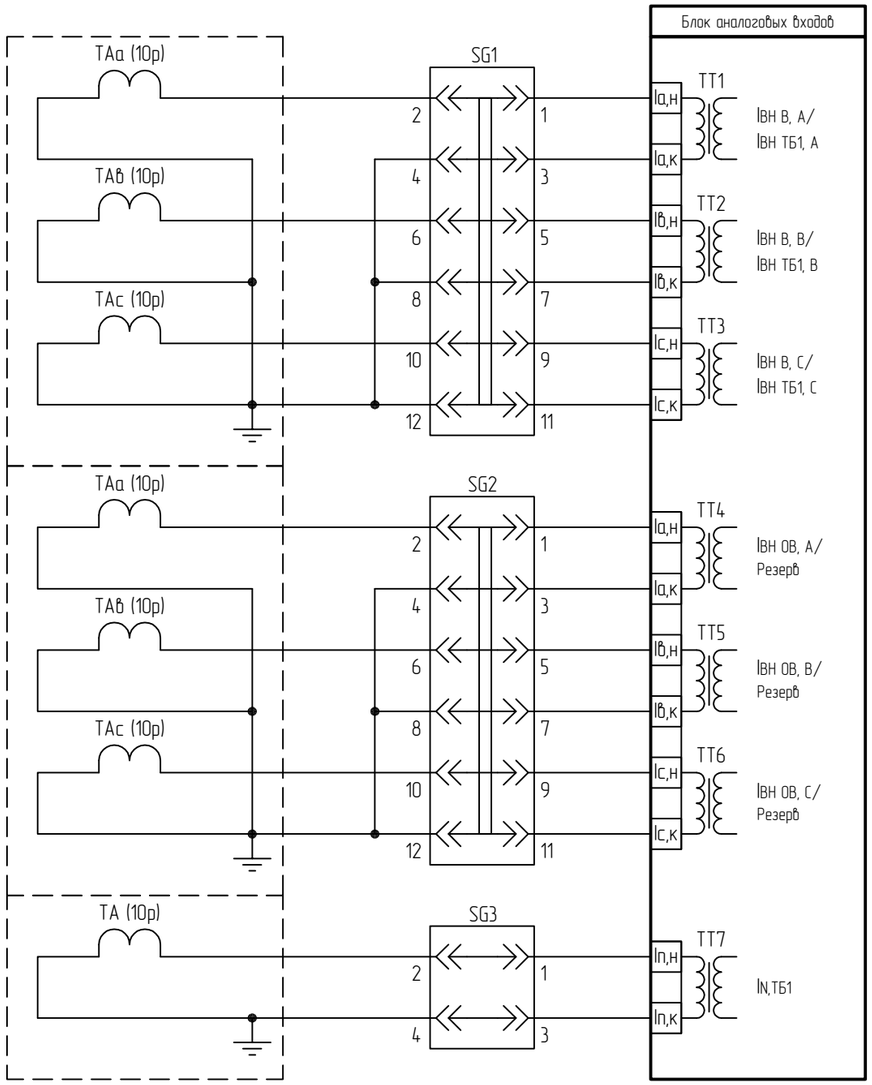
Трансформаторы тока:
в цепи В1–ВН
со стороны ВН ТБ или
встроенные
со стороны ВН ТБ:

IВН В–ТБ1/IВН ТБ1

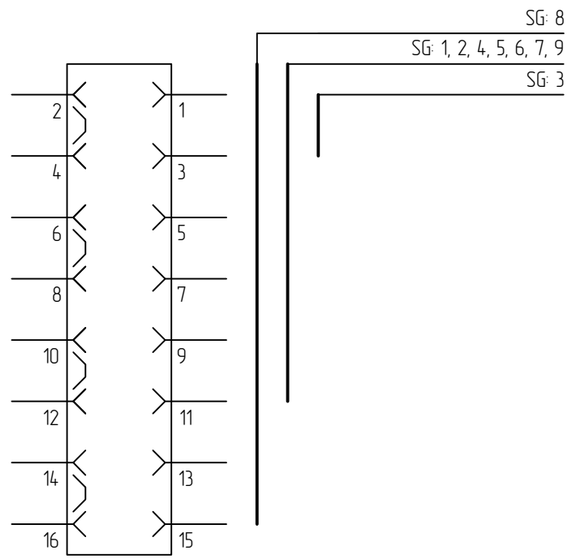
Трансформаторы тока:
в цепи ОВ–ВН
со стороны ВН ТБ
или Резерв

IВН ОВ–ТБ1/Резерв

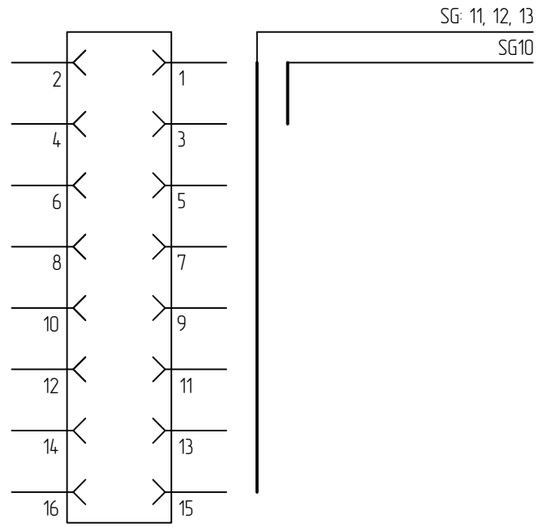
Цепи от
трансформаторов тока
в цепи
нейтрали ТБ
IN,ТБ1



Положение БИ цепей переменного тока при снятой крышке



Положение БИ цепей переменного напряжения при снятой крышке



Цепи переменного тока (начало)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13		
						Типовые проектные решения при создании (модернизации) РЗА присоединений главных схем всех классов напряжения ГЭС		
Разраб.						Релейная защита станционного оборудования. Одиночный блок	Стадия: ТПР	Лист: 1 / Листов: 18
Н.контр.						Принципиальные решения комплекта защиты Т1 с СВ типа СТН	РусГидро	
Утв.								

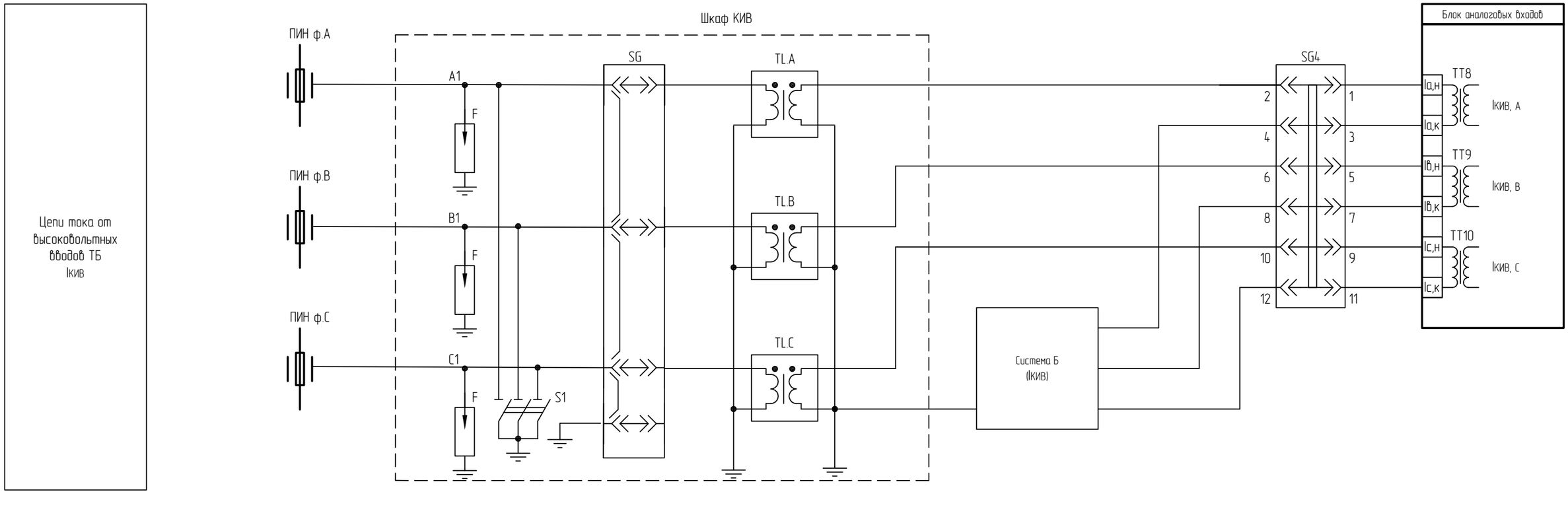
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Цепи переменного тока (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13	Лист 2

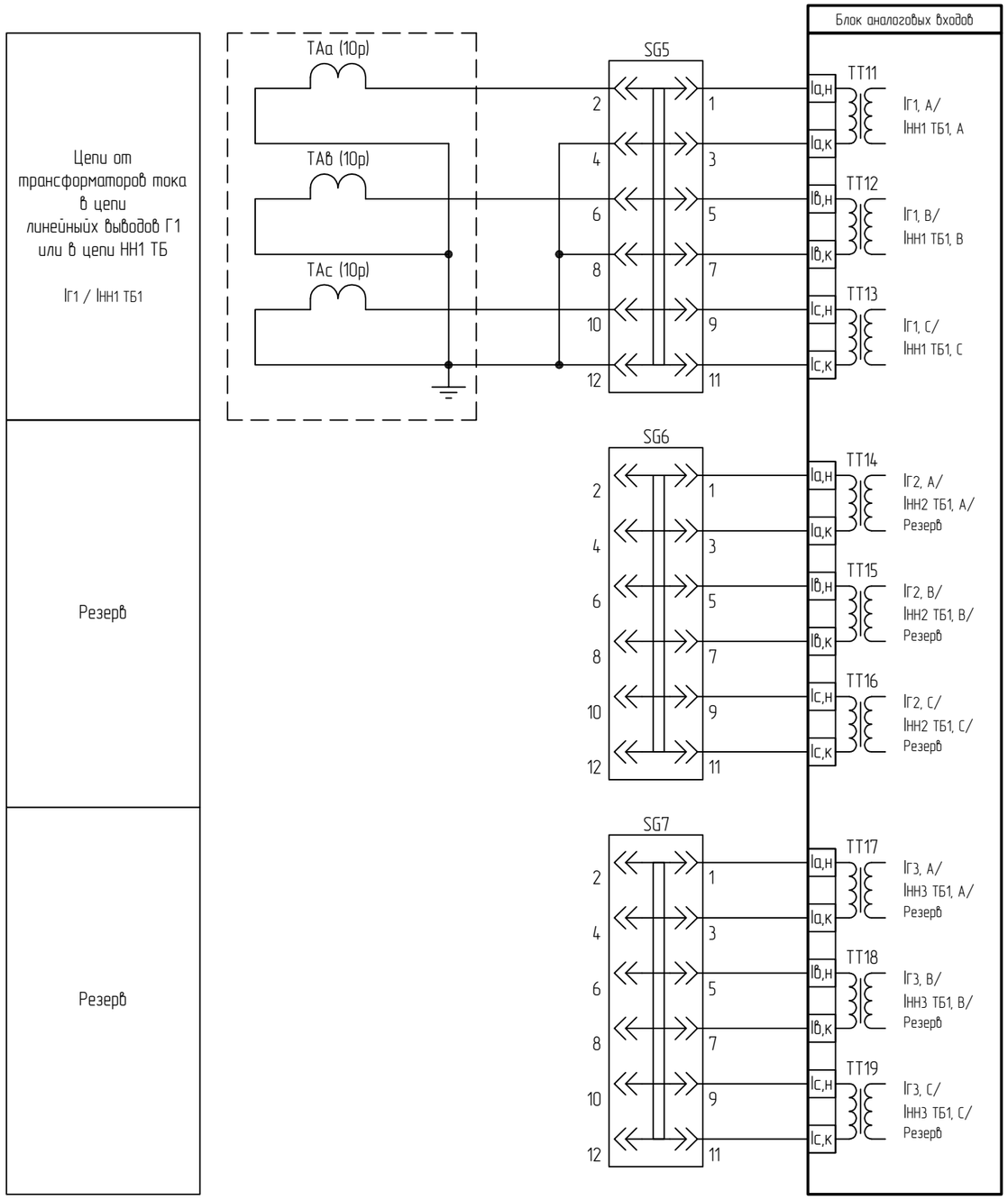
Согласовано

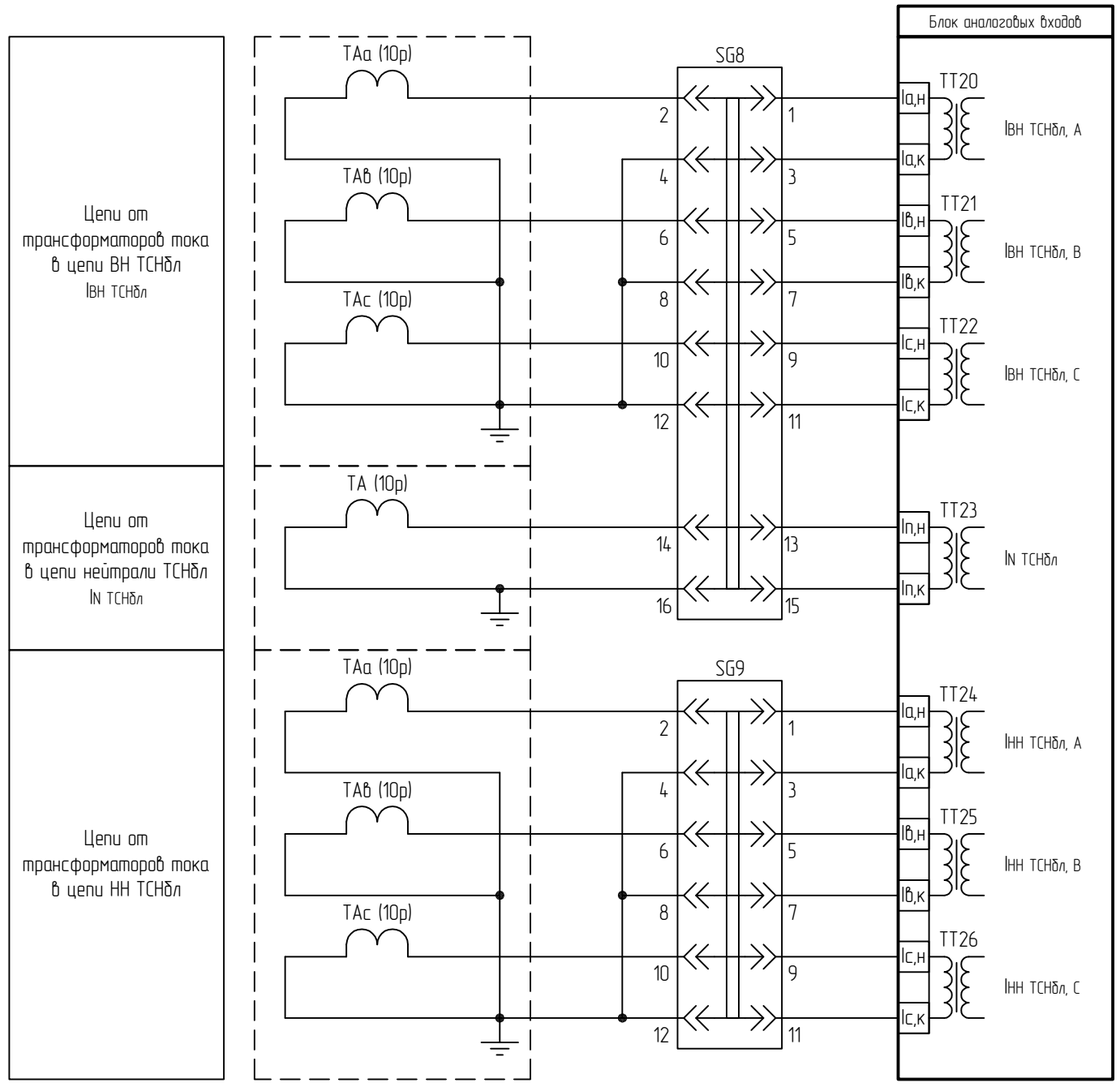
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3





Цепи переменного тока (продолжение)

Согласовано

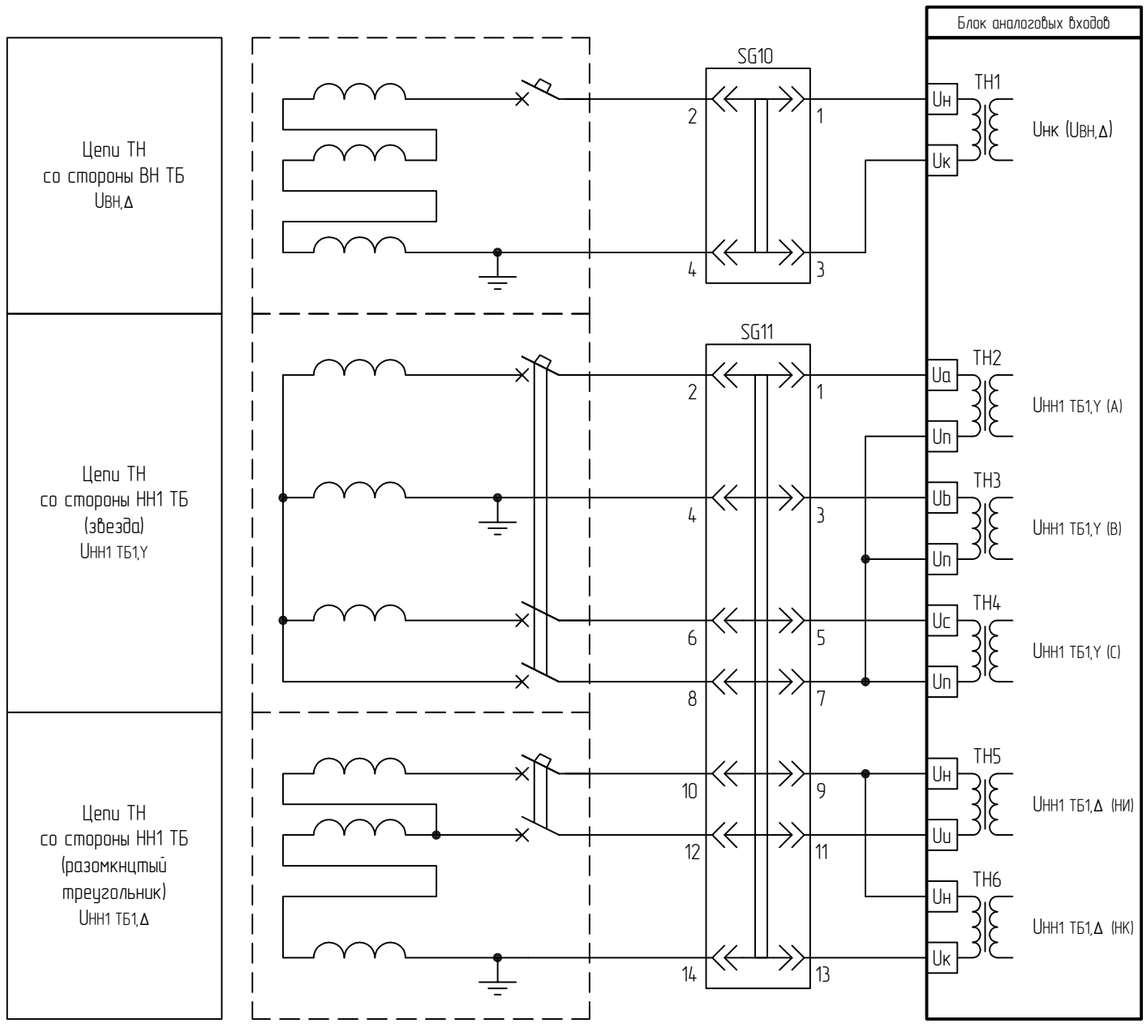
Взам. инв. №

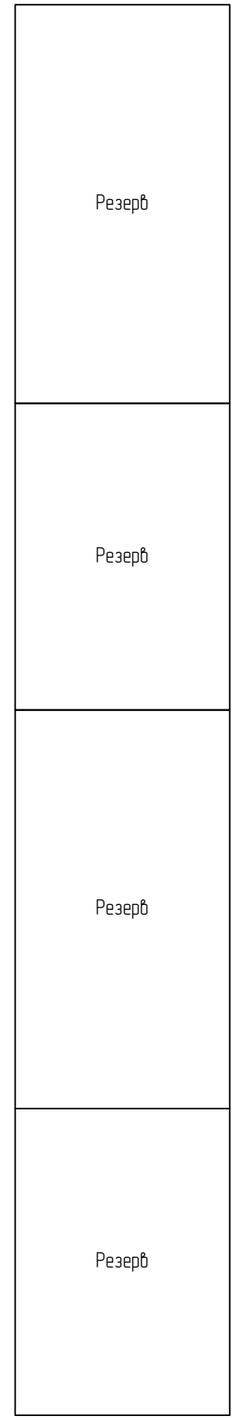
Подп. и дата

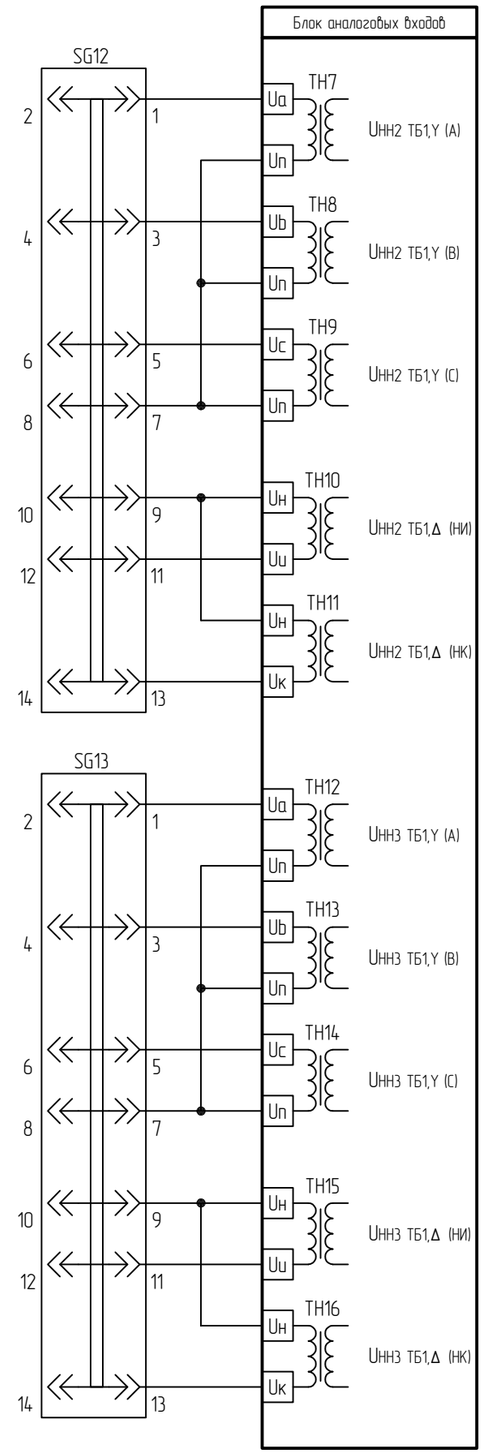
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13	Лист 3

Формат А3







Цепи переменного напряжения (начало)

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

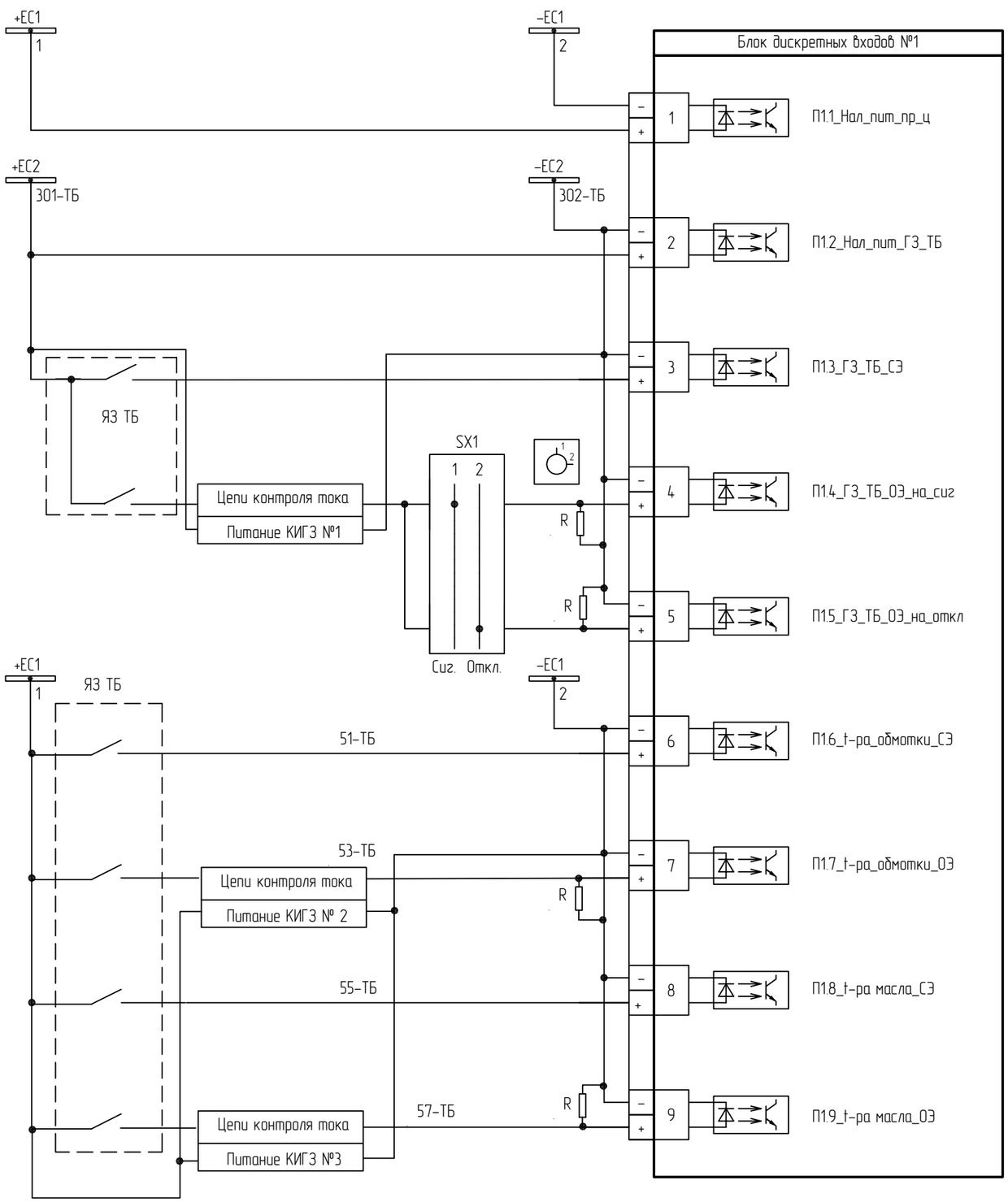
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

87-07-2015-РЗА.ТПР2.2-13

Лист 4

Формат А3

Шинки питания приемных цепей	
Контроль наличия питания оперативным током приемных цепей	
Шинки питания цепей ГЗ ТБ	
Цепи газовой защиты трансформатора блока	Наличие питания приемных цепей ГЗ ТБ
	ГЗ ТБ сигнальный элемент (СЭ)
	ГЗ ТБ отключающий элемент (ОЭ) с возможностью перевода на сигнал
Шинки питания приемных цепей	
Цепи технологических защит трансформатора блока	Повышение температуры обмотки (на сигнал)
	Аварийное повышение температуры обмотки (на отключение)
	Повышение температуры масла (на сигнал)
	Аварийное повышение температуры масла (на отключение)



Приемные цепи (начало)

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13	Лист 5
2		Зам.			12.19		

Формат А3

Шинки питания приемных цепей

Цепи технологических защит трансформатора блока

Низкий уровень масла (на сигнал)

Резерв

Отсечной клапан СЭ

Неисправность охлаждения

Дистанционный пуск пожаротушения

Резерв

контроль изоляции т-ра масла ОЭ

контроль изоляции т-ра_обмотки_ОЭ

контроль изоляции ГЗ_АТБ_ОЭ_на_откл

+ЕС1

301

-ЕС1

302

ЯЗ ТБ

ЯЗ ТБ

59-ТБ

61-ТБ

63-ТБ

ШАОТ ТБ

65

SB

67

КИГЗ 3

КИГЗ 2

КИГЗ 1

Блок дискретных входов №1

10 П1.10_Ур_масла_СЭ

11 П1.11_Резерв

12 П1.12_Отсечной клапан СЭ

13 П1.13_Неиспр_охл

14 П1.14_Пуск_ПЖТ

15 П1.15_Резерв

16 П1.16_Резерв

66 П5.2_контроль изоляции т-ра масла ОЭ

67 П5.3_контроль изоляции т-ра_обмотки_ОЭ

68 П5.4_контроль изоляции ГЗ_ТБ_ОЭ_на_сиг

Блок дискретных входов №5

Приемные цепи (начало)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
2		Зам.			12.10

87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13

Лист 6

Согласовано

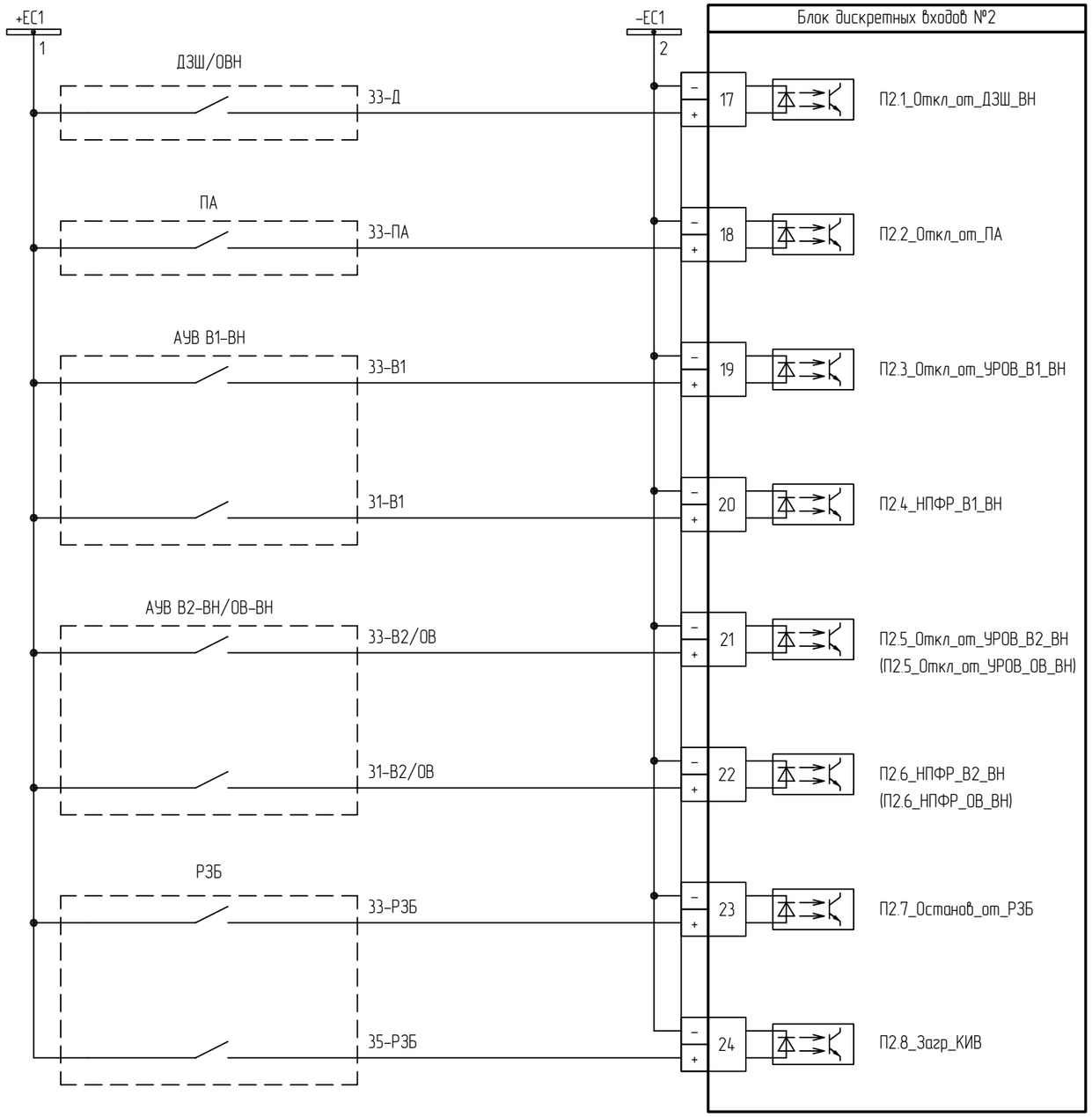
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Шинки питания приемных цепей
Отключение от ДЗШ ВН/ОВН
Отключение от ПА
Отключение от УРОВ выключателя В1-ВН
Неполнофазный режим выключателя В1-ВН
Отключение от УРОВ выключателя В2-ВН/ОВ-ВН
Неполнофазный режим выключателя В2-ВН/ОВ-ВН
Останов от РЗБ
Загрубление КИВ



Приемные цепи (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13	Лист 7

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Шинки питания приемных цепей	+ЕС1 — 1; −ЕС1 — 2
Останов. блока от защит Г1	Защита Г1 — 25–ТБ — 25 — П2.9_Останов_блока
Отключение СВ/ШСВ от защит Г1	Защита Г1 — 21–ТБ — 26 — П2.10_Откл_СВ/ШСВ
Отключение ВН от защит Г1	Защита Г1 — 23–ТБ — 27 — П2.11_Откл_ВН
От ТЗНП смежных блоков	Защиты смежных блоков — 33–СБ — 28 — П2.12_ТЗНП_см_блоков
Резерв	29 — П2.13_Резерв
Отключение от УРОВ В–Г	КП В–Г — 37–ВГ — 30 — П2.14_Откл_от_УРОВ_ВГ
Резерв	31 — П2.15_Резерв; 32 — П2.16_Резерв
контроль изоляции т-ра масла_ТСНбл_ОЭ	КИГЗ №7 — 71 — П5.7_контроль изоляции т-ра масла_ТСНбл_ОЭ
контроль изоляции ГЗ_РПН_ОЭ	КИГЗ №6 — 72 — П5.8_контроль изоляции ГЗ_РПН_ОЭ
контроль изоляции ГЗ_ТСНбл_ОЭ_на_откл	КИГЗ №5 — 73 — П5.9_контроль изоляции ГЗ_ТСНбл_ОЭ_на_отк

Блок дискретных входов №2

Блок дискретных входов №5

Приемные цепи (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
2		Зам.			12.19

87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13

Лист 8

Согласовано

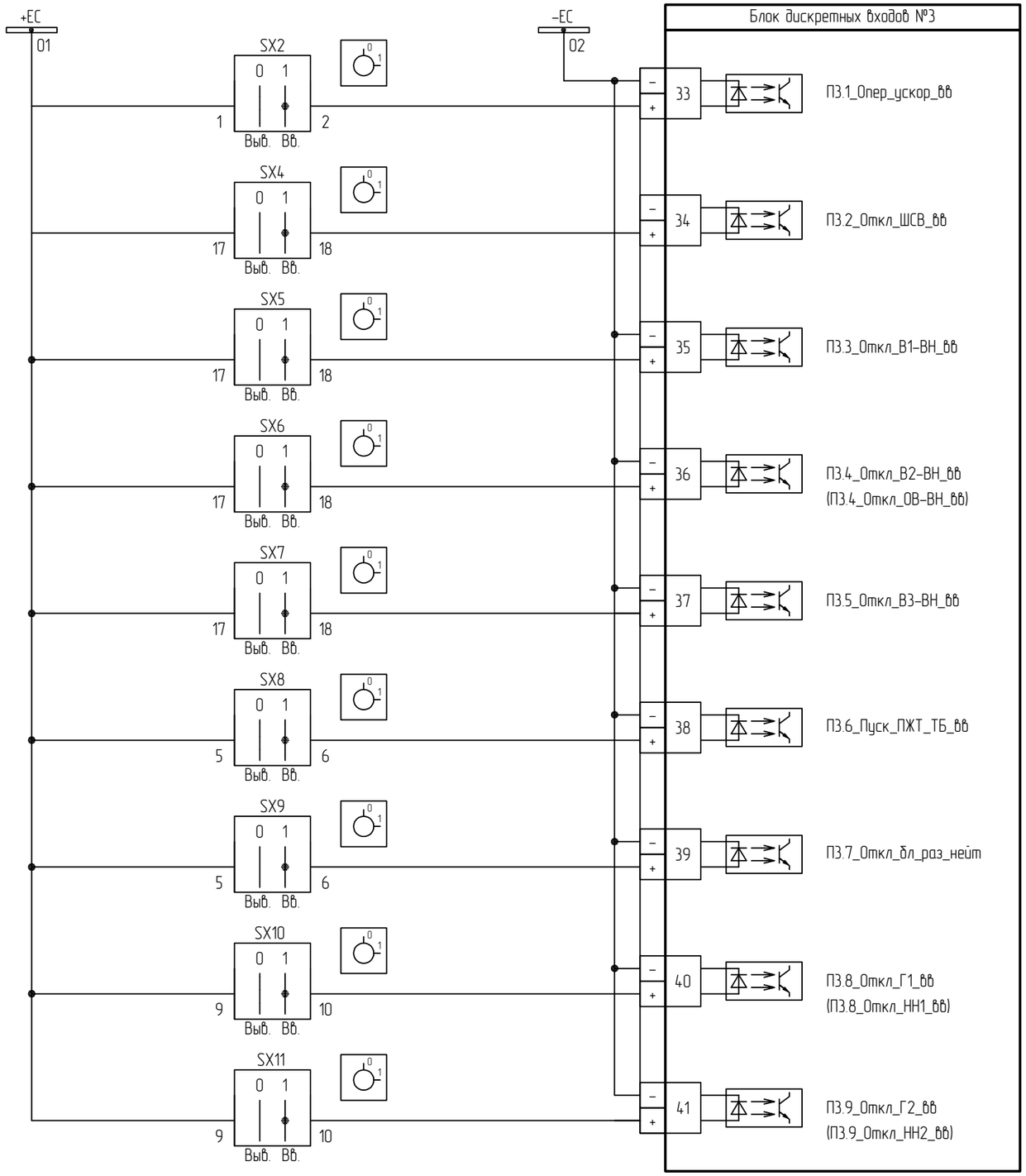
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Шинки питания приемных цепей
Ключ "Оперативное ускорение" введен
Ключ "Отключение ШСВ" введен
Ключ "Отключение В1-ВН" введен
Ключ "Отключение В2-ВН/ОВ-ВН" введен
Ключ "Отключение В3-ВН" введен
Ключ "Пуск ПЖТ ТБ" введен
Ключ "Отключение блоков с разземленной нейтралью" введен
Ключ "Отключение Г1/НН1 " введен
Ключ "Отключение Г2/НН2" введен



Приемные цепи (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13	Лист 9

Согласовано

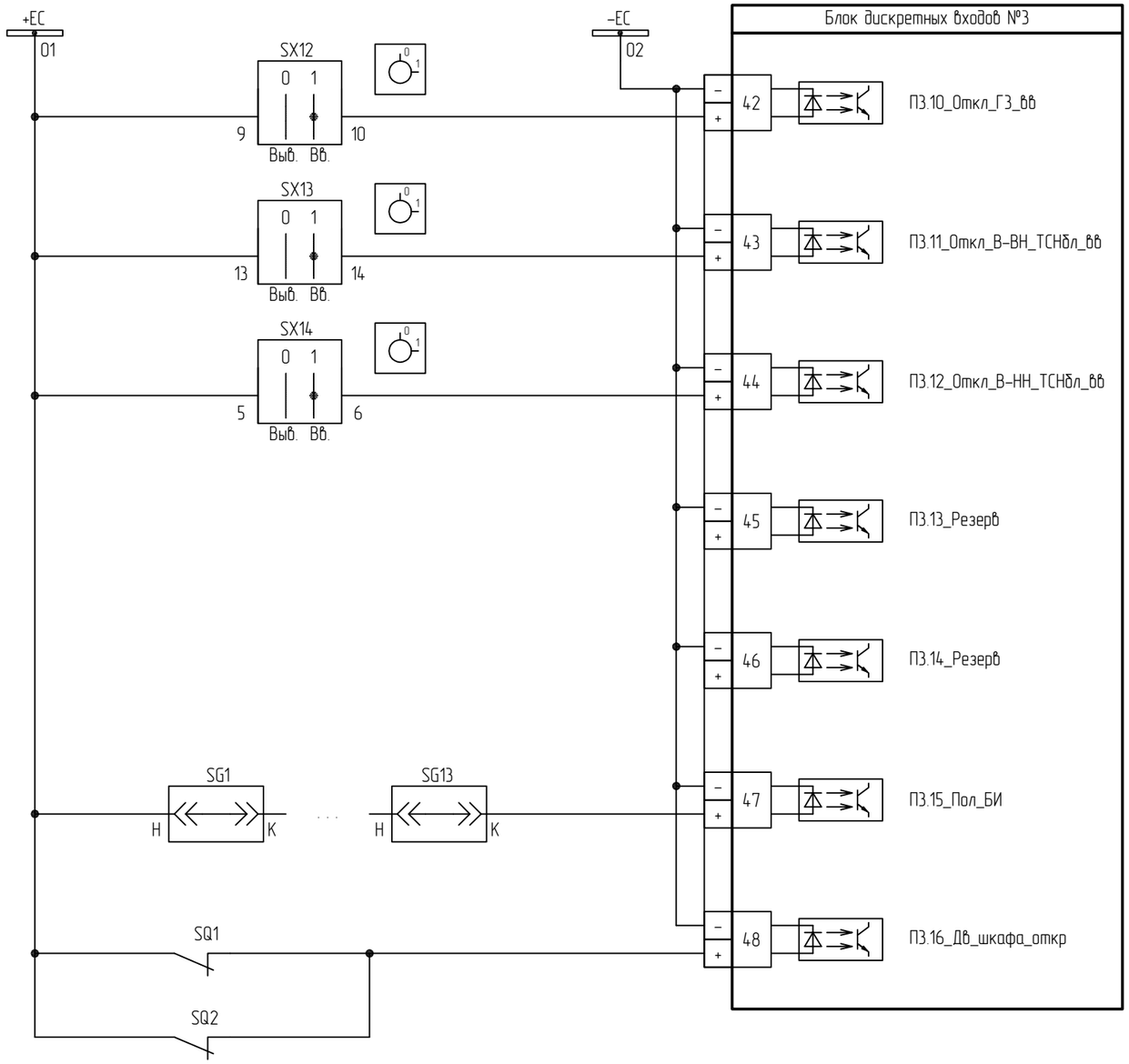
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Шинки питания приемных цепей
Ключ "Отключение ГЗ" введен
Ключ "Отключение В-ВН ТСНбл" введен
Ключ "Отключение В-НН ТСНбл" введен
Резерв
Положение рабочих крышек БИ (SG)
Передняя дверь шкафа открыта
Задняя дверь шкафа открыта



Приемные цепи (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13	Лист 10

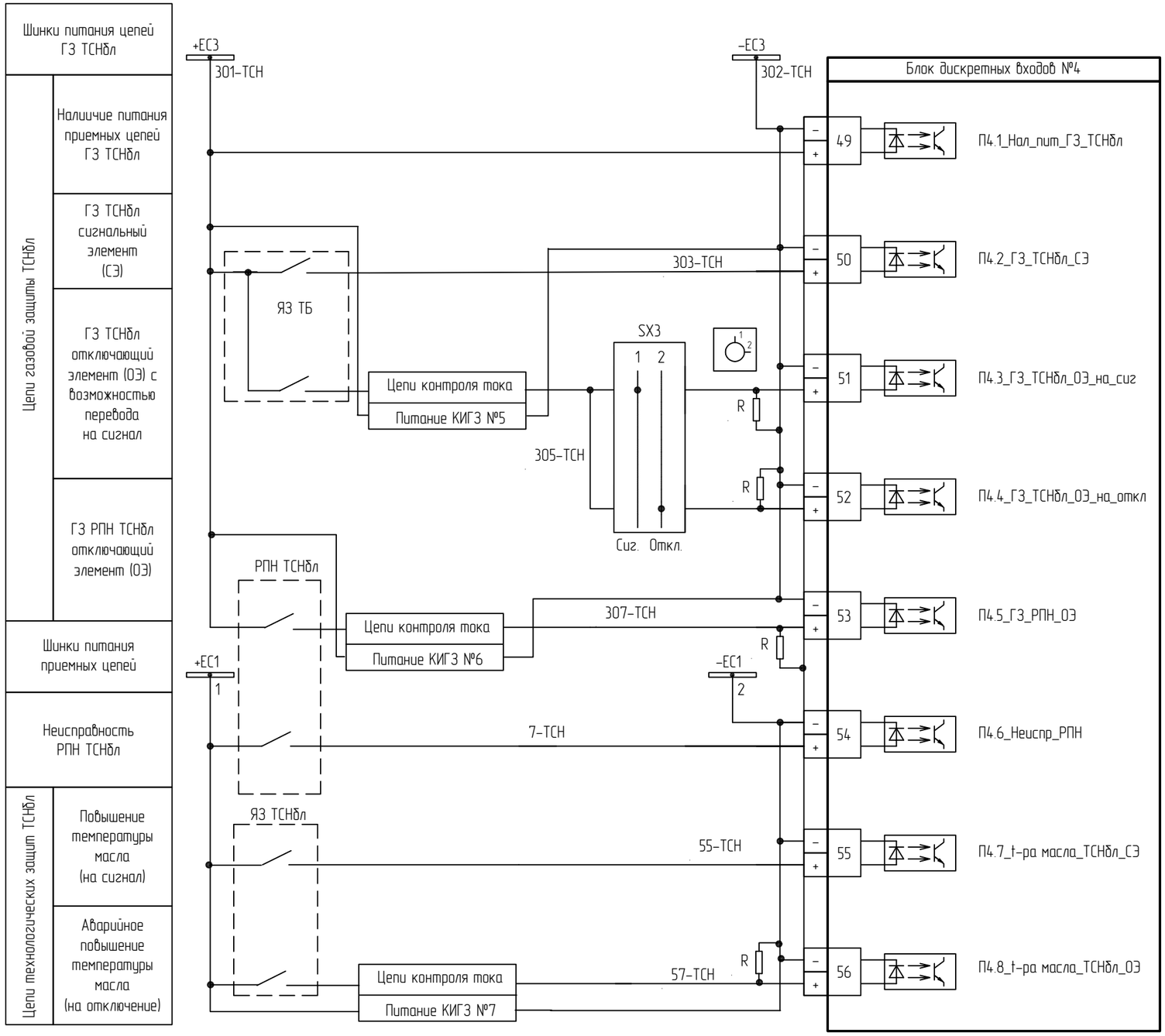
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Приемные цепи (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13	Лист 11
2		Зам.			12.19		

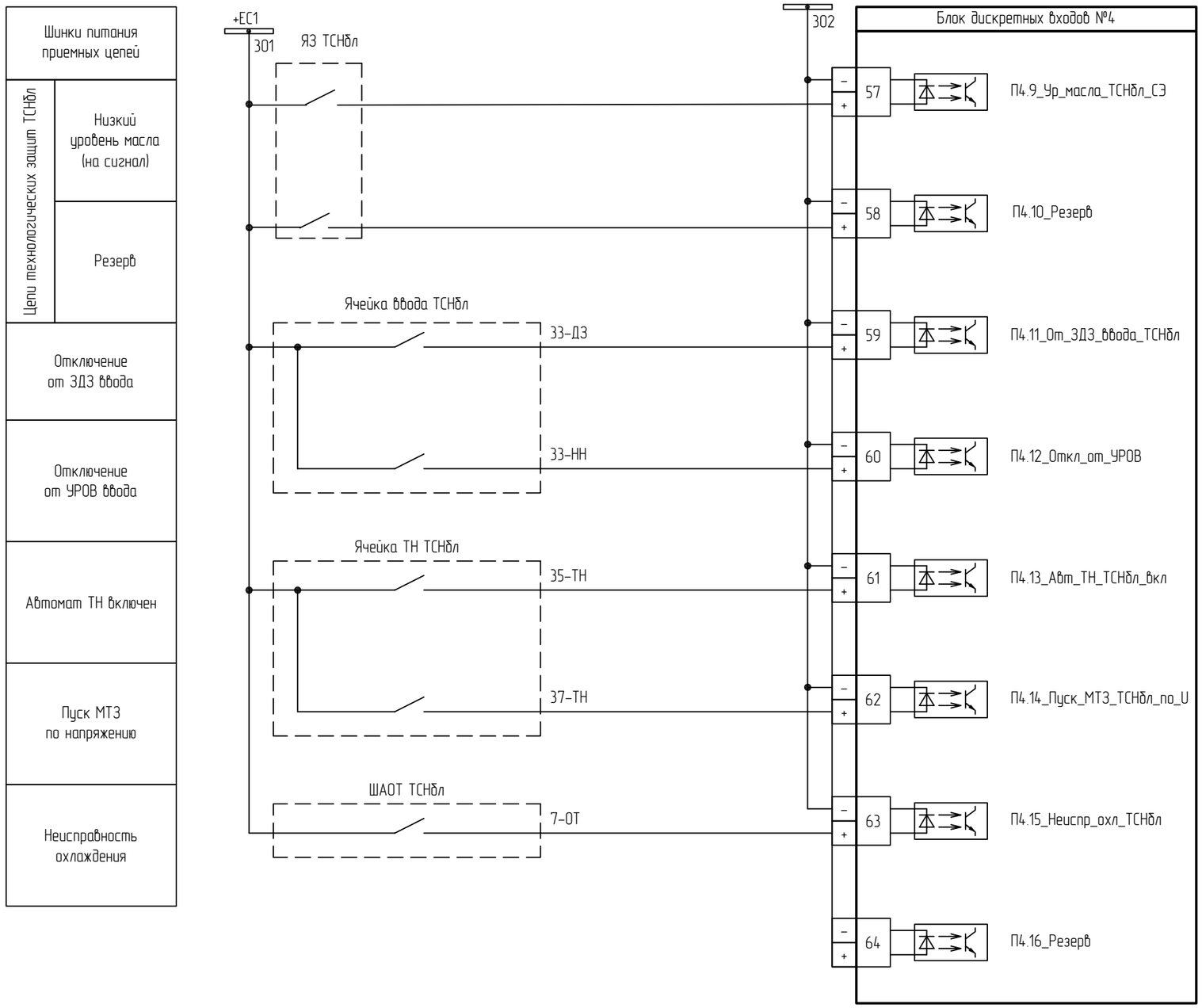
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Контакты SG "Н", "К" – последняя группа контактов соответствующего типа БИ для регистрации положения (например для SG типа РОСОN8 "Н" – 17; "К" – 18, а для РОСОN4 "Н" – 9; "К" – 10)

Приемные цепи (окончание)

2		Зам.			12.19	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13	Лист 12
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

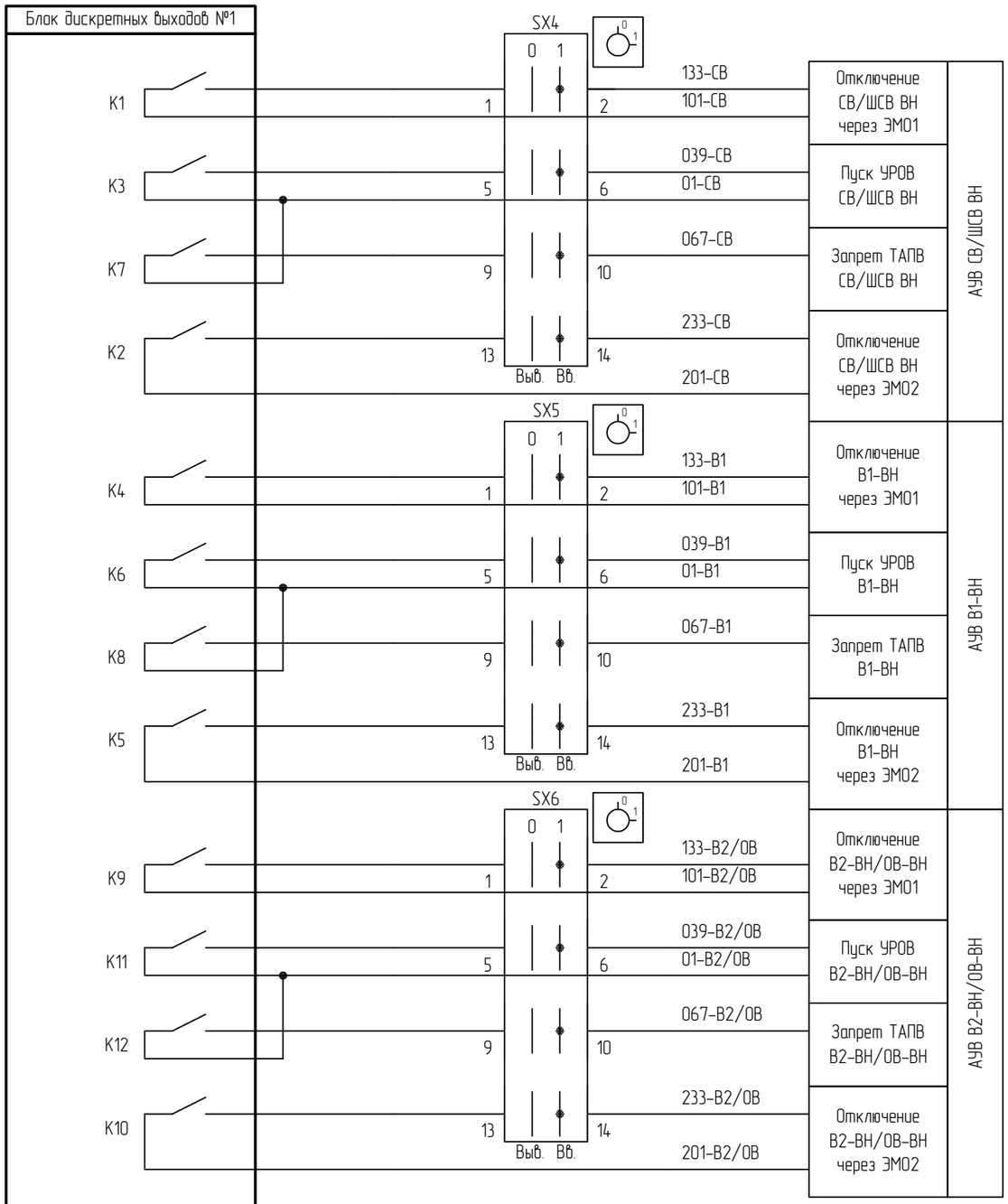
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Согласовано

Взам. инв. №

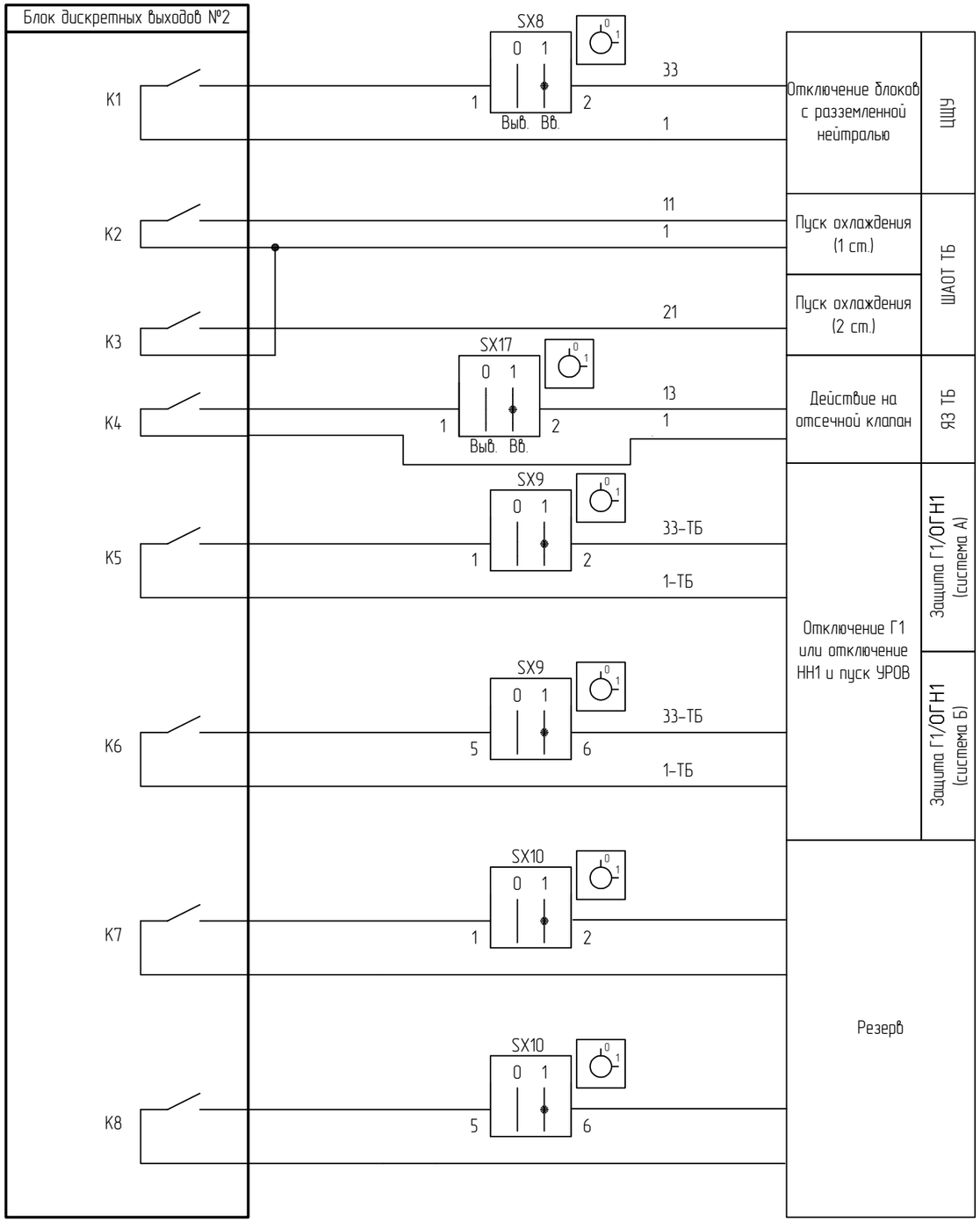
Подп. и дата

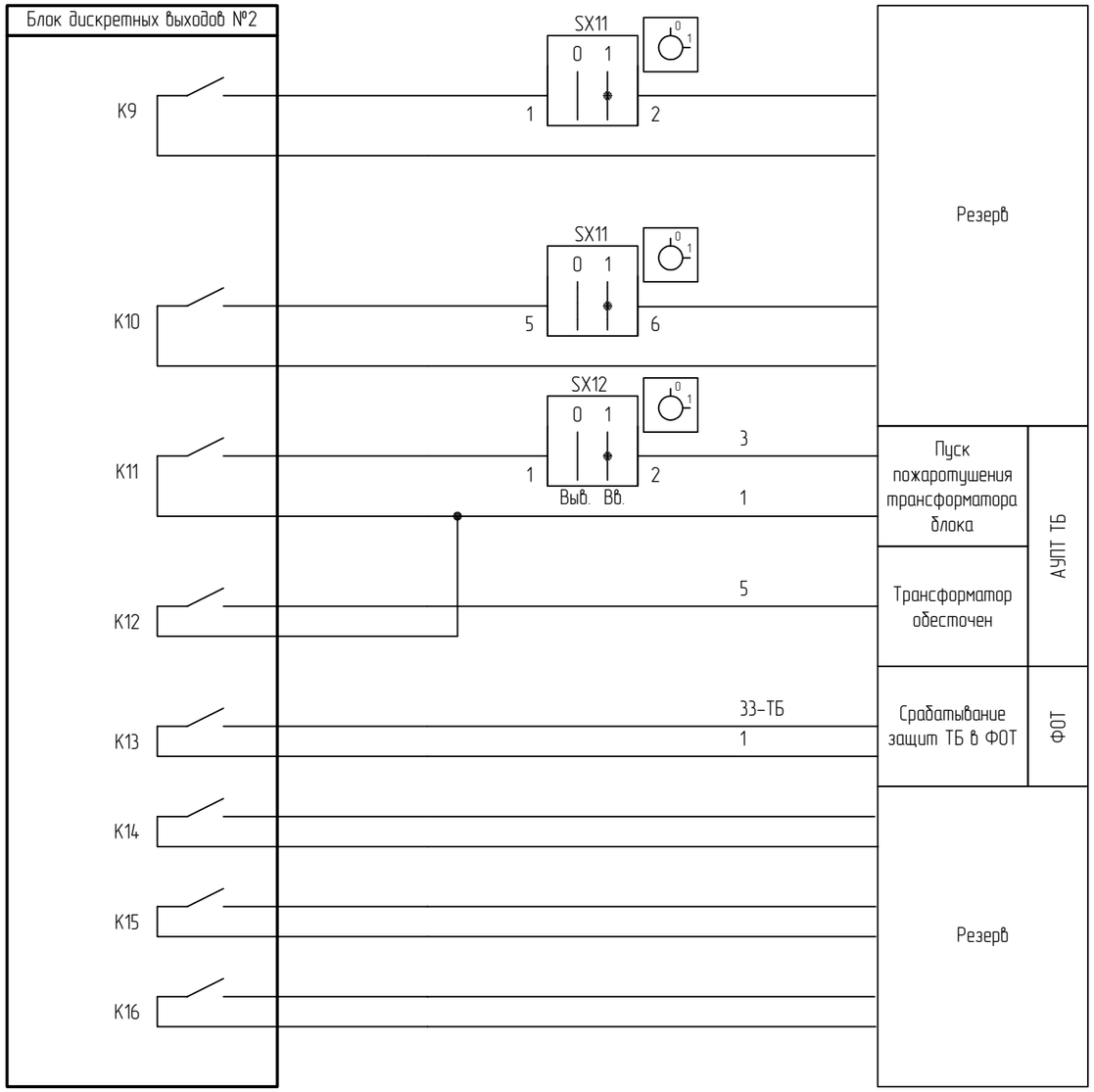
Инв. № подл.

Выходные цепи защит ТБ (начало)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13	Лист 13

Формат А3





Выходные цепи защит ТБ (окончание)

Согласовано

Взам. инв. №

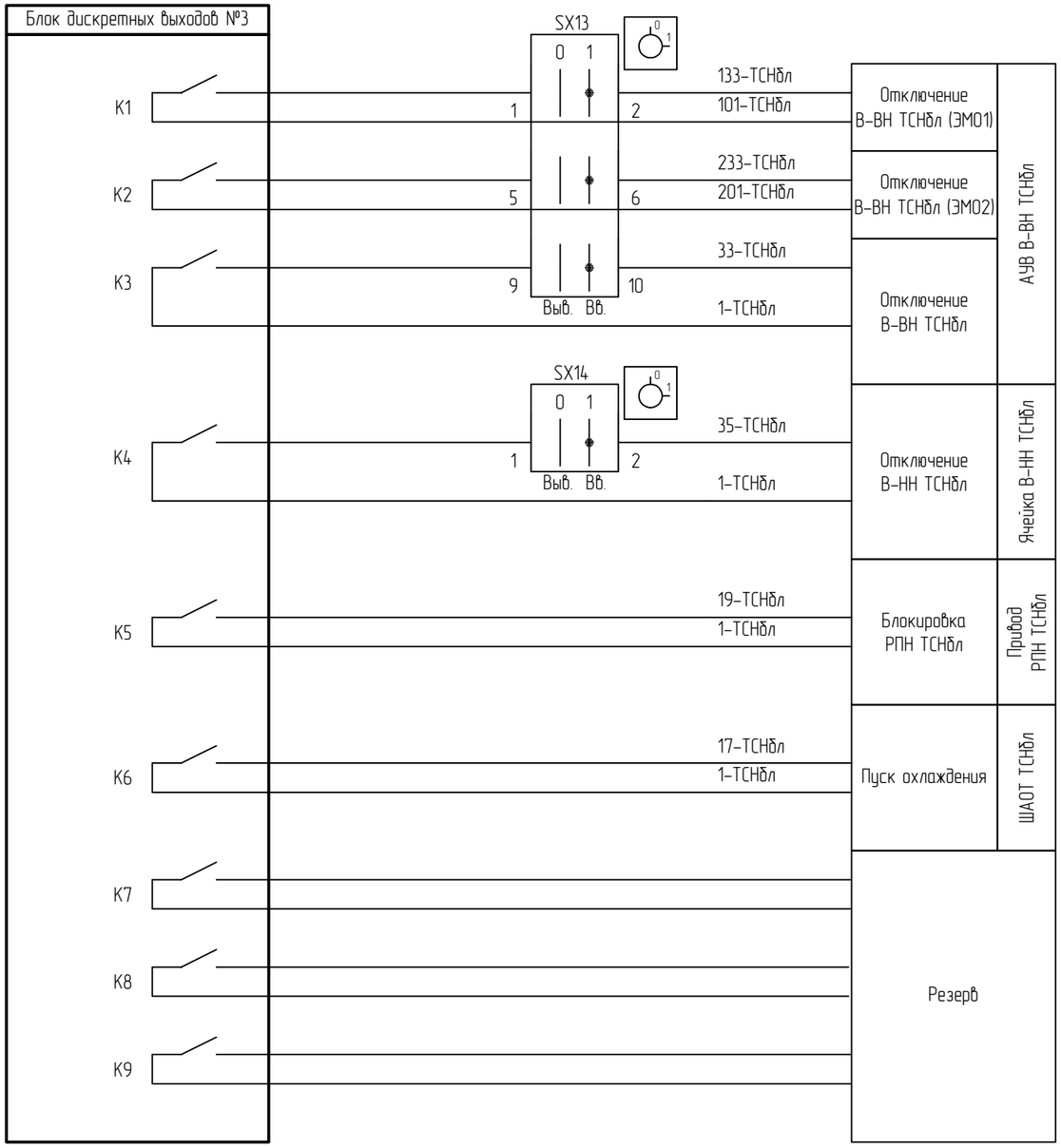
Подп. и дата

Инв. № подл.

2		Зам.			12.19	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	

Лист 14

Формат А3



Выходные цепи защит ТСН

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13	Лист 15

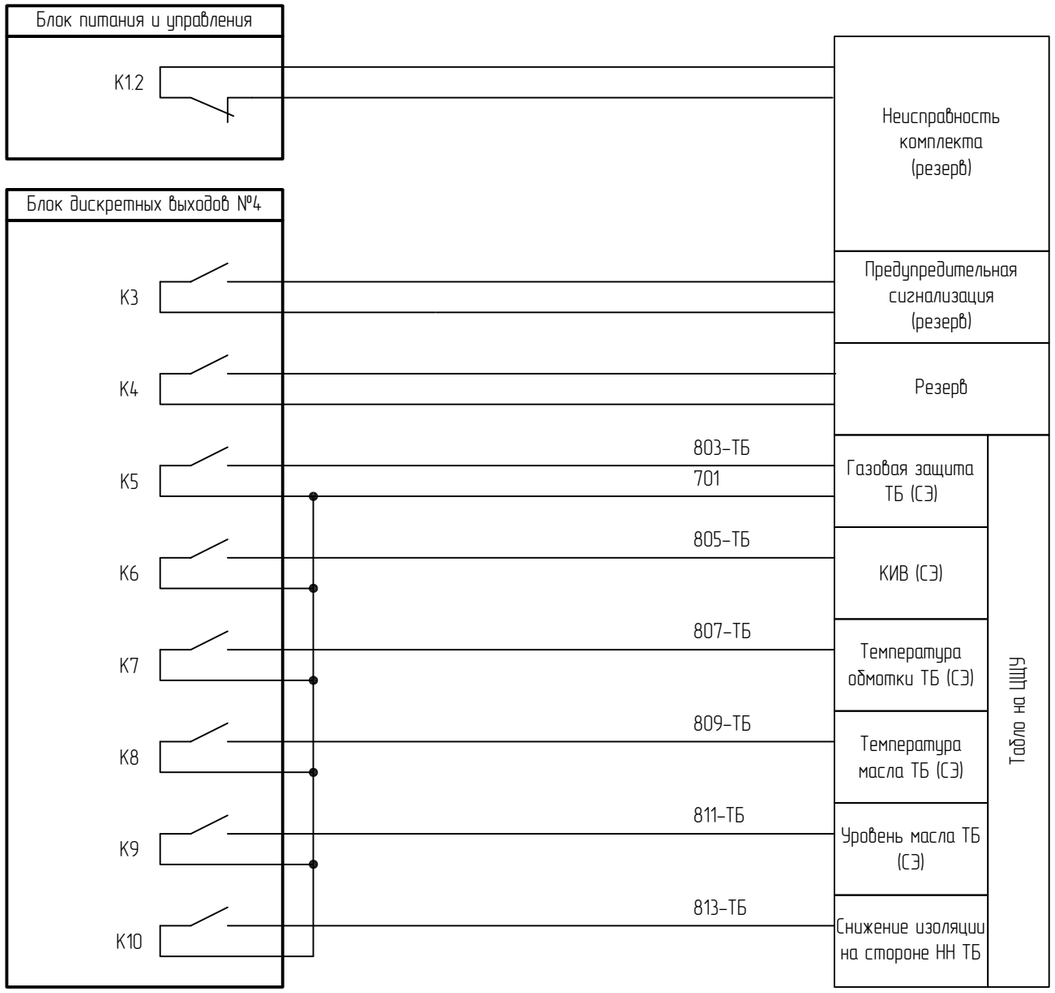
Согласовано

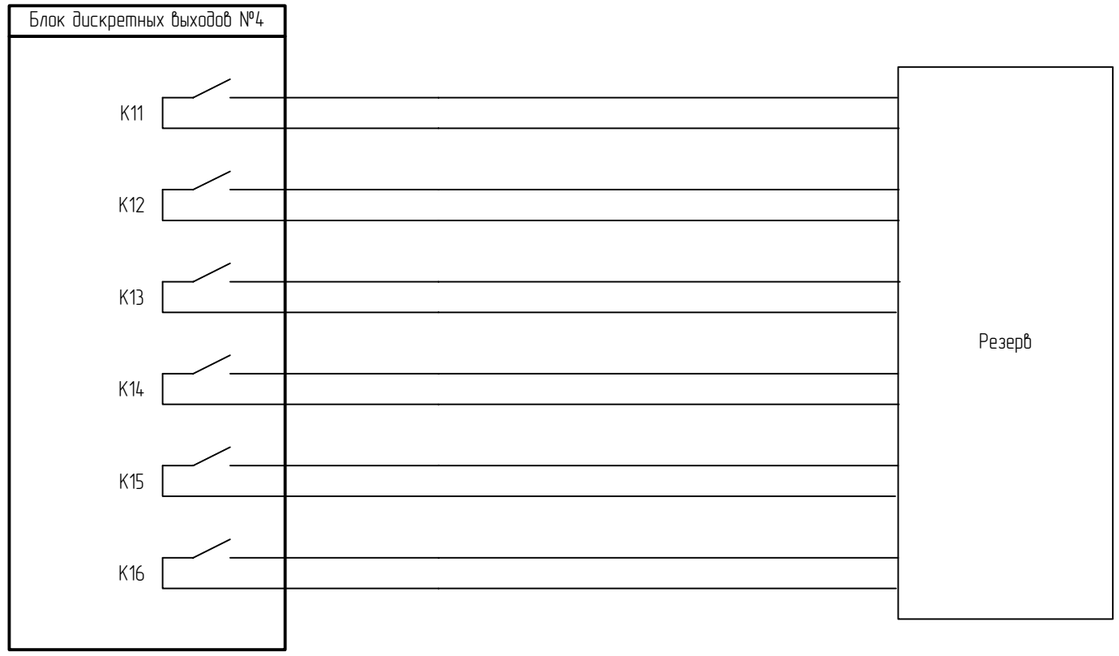
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3





Решения в части приемных цепей

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13	Лист 16

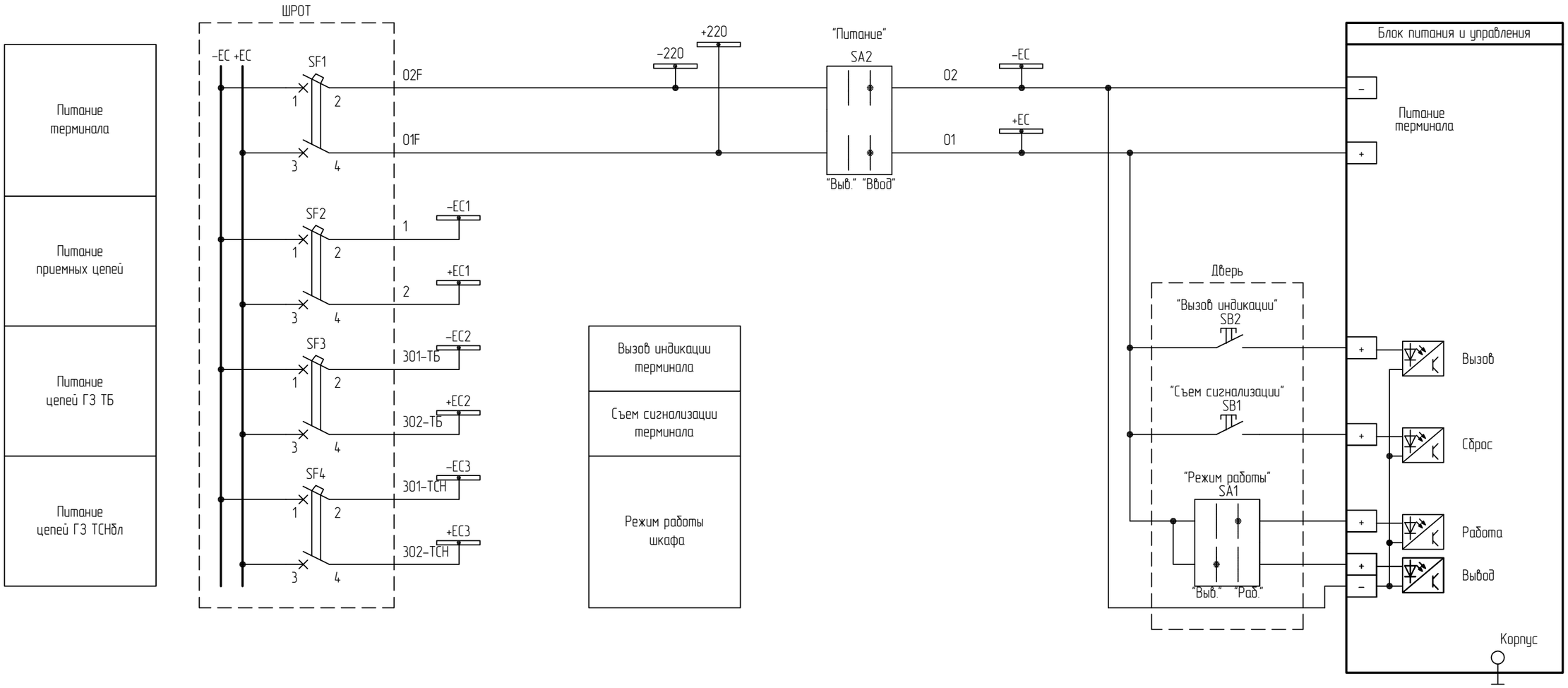
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Цепи питания и управления терминала

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13	Лист 17

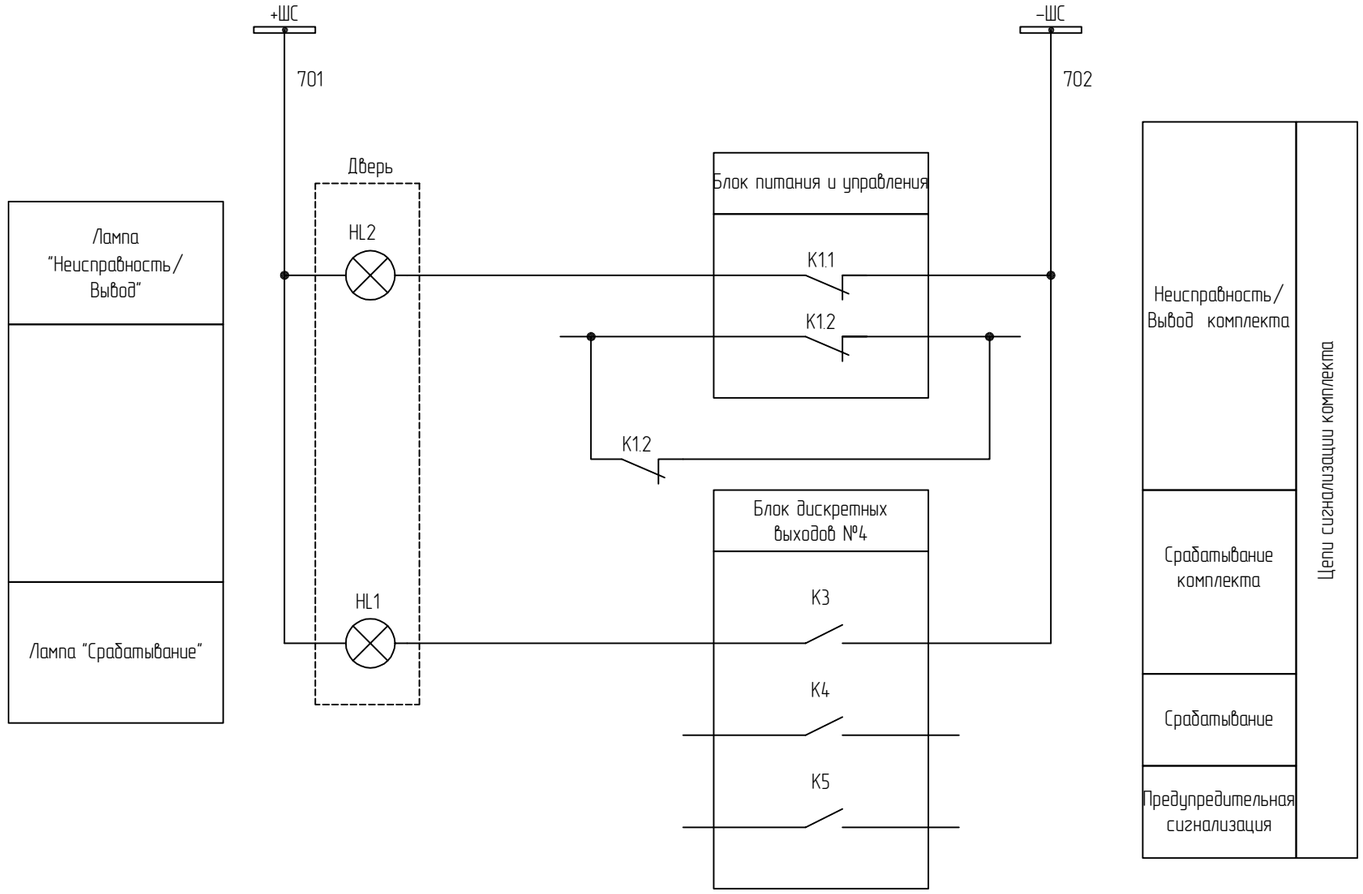
Согласовано

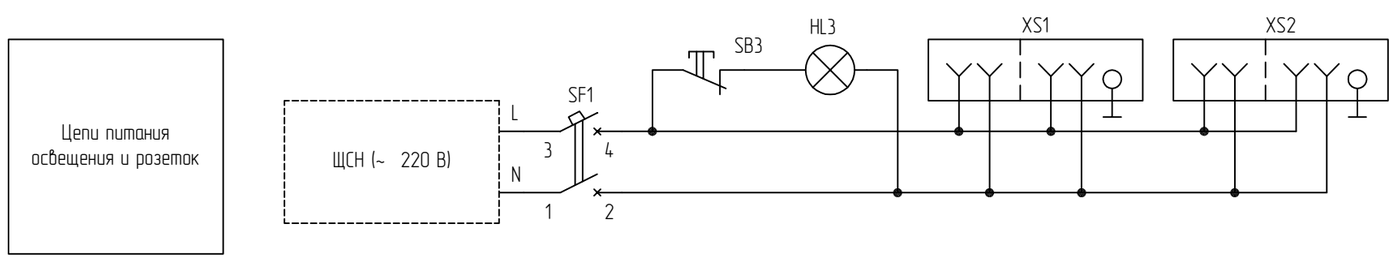
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3





Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-13	Лист 18

Формат А3

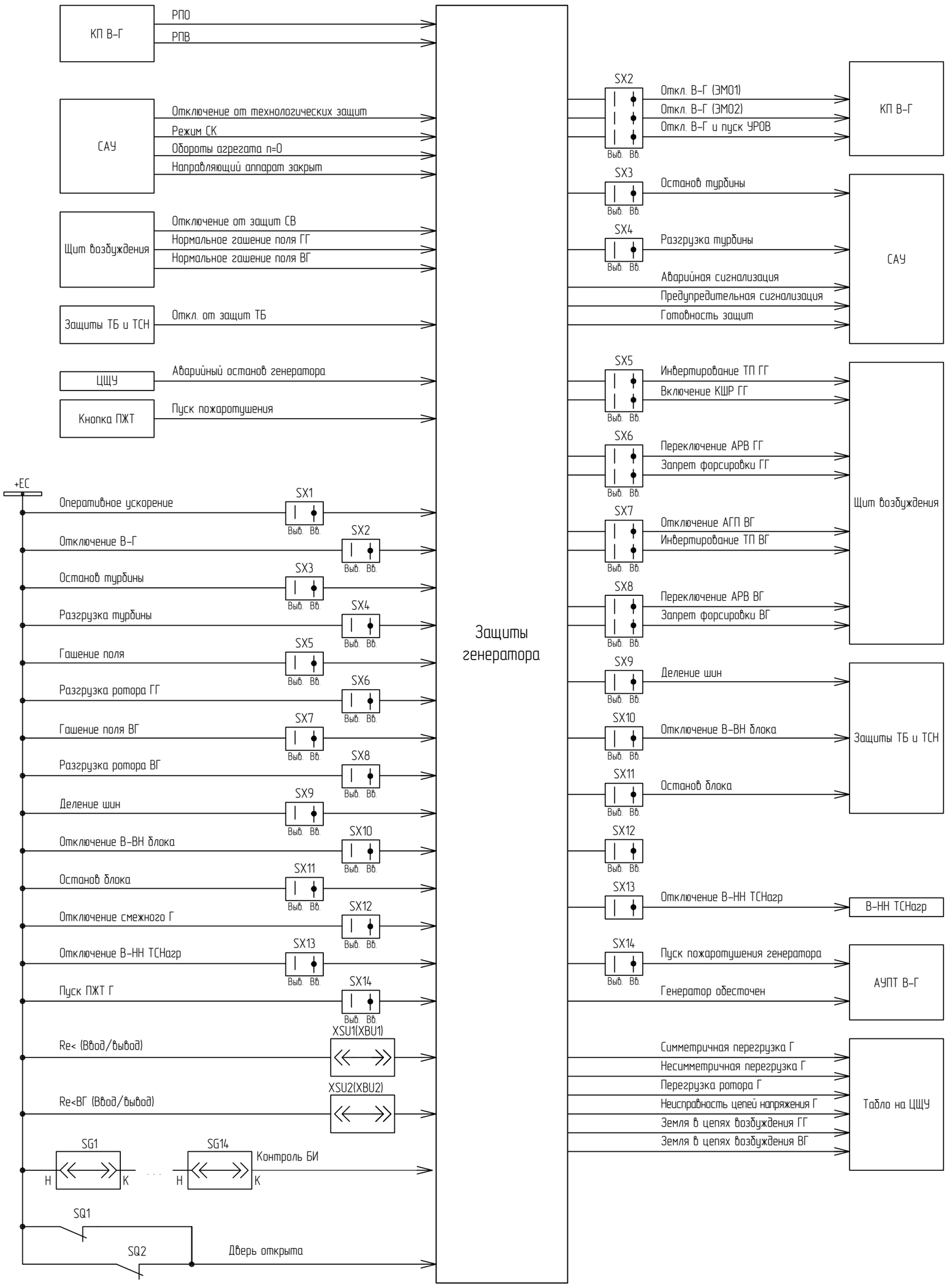


Схема структурная взаимодействия комплекта защит генератора

						87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-14	
						Типовые проектные решения при создании (модернизации) РЗА присоединений главных схем всех классов напряжения ГЭС	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.						Релейная защита станционного оборудования. Одиночный блок	Стадия: ТПР; Лист: 1; Листов: 2
Н.контр.						Схема структурная взаимодействия комплектов защиты Г1 и Т1	РусГидро
Утв.							

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А2

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Схема структурная безаппаратная комплекта защит трансформатора блока

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-14

Лист 2

Формат А2

Защиты трансформатора блока

ЗДЛ ВН/ОВН

Отключение от ЗДЛ ввода

Отключение В1-ВН

Отключение В2-ВН/ОВ-ВН

Отключение В3-ВН

Отключение блокоб с разземленной нейтралью

Отключение Г1/ННТ

Отключение Г2/ННТ

Отключение Г3

Пуск ПМТ ТБ

Отключение В-ВН ТСНбл

Отключение В-НН ТСНбл

+ЕС

Оперативное ускорение

Отключение ШСВ

Отключение В1-ВН

Отключение В2-ВН/ОВ-ВН

Отключение В3-ВН

Отключение блокоб с разземленной нейтралью

Отключение Г1/ННТ

Отключение Г2/ННТ

Отключение Г3

Пуск ПМТ ТБ

Отключение В-ВН ТСНбл

Отключение В-НН ТСНбл

SX2 Bыб. Бб

SX4 Bыб. Бб

SX5 Bыб. Бб

SX6 Bыб. Бб

SX7 Bыб. Бб

SX8 Bыб. Бб

SX9 Bыб. Бб

SX10 Bыб. Бб

SX11 Bыб. Бб

SX12 Bыб. Бб

SX13 Bыб. Бб

SX14 Bыб. Бб

SG1 Н К

SG13 Н К

Контроль БN

SQ1

SQ2

Дверь открыта

ЯЧейка В-НН ТСНбл

Отключение В-ВН ТСНбл

Пуск ПМТ ТБ

Отключение Г3

Отключение Г2/ННТ

Отключение Г1/ННТ

Отключение блокоб с разземленной нейтралью

Отключение В3-ВН

Отключение В2-ВН/ОВ-ВН

Отключение В1-ВН

Отключение ШСВ

Оперативное ускорение

+ЕС

ЯЧейка В-НН ТСНбл

Отключение от ЗДЛ ввода

РЗБ

Отключение от ПА

ТЗНП смежн. бл.

АУВ В1-ВН

АУВ В2-ВН/ОВ-ВН

Отключение от ТЗНП смежных блоков

Отключение от УРОВ В1-ВН

Автомат ТН блокичен

НПФР В1-ВН

Отключение от УРОВ В2-ВН/ОВ-ВН

НПФР В2-ВН/ОВ-ВН

Пуск МТЗ по напряжению

Неуспрабность охлаждения ТСНбл

Осмотроб. блока от защит 2-роб

Отключение от УРОВ

Отка. СВ/ШСВ от защит 2-роб

Отка. ВН от защит 2-роб

ЯЧейка ТН

ШАОТ ТСНбл

КЛ В-Г

РЗ ТСН

Защиты Г1

РЗ ТБ

ШАОТ ТБ

КЛП

ПА

РЗБ

ДЗШ ВН/ОВН

Кнопка

ШАОТ ТБ

АУВ В2-ВН/ОВ-ВН

АУВ В1-ВН

ЯЧейка В-НН ТСНбл

РПН ТСНбл

ЩУ

ФОТ

ЗАЩИТЫ Г1/ОГН1

ЗАЩИТЫ Г1/ННТ

РЗ ТБ

ПМТ ТБ

АУВ В-ВН ТСНбл

ШАОТ ТБ

АУВ СВ/ШСВ ВН

АУВ В2-ВН/ОВ-ВН (для РУ ВН с общуми выключателями)

Газовая защита ТСНбл (СЗ)

Газовая защита РПН ТСНбл (СЗ)

Температура масла ТСНбл (СЗ)

Уровень масла ТСНбл (СЗ)

Перегрузка ТСНбл

Неисправность цепей напряжения ТСНбл

Газовая защита ТБ (СЗ)

КИВ (СЗ)

Температура обмотки ТБ (СЗ)

Температура масла ТБ (СЗ)

Уровень масла ТБ (СЗ)

Снижение изоляции на стороне НН ТБ

Блокировка РПН ТСНбл

Пуск охлаждения ТСНбл

Сработывшие защит

Пуск охл. (1 ст.)

Пуск охл. (2 ст.)

Диспетчерское на отсечной клапан

Отка. Бл. с разземл. нейтралью

Отка. В1-ВН через ЗМ01

Отка. В1-ВН через ЗМ02

Пуск УРОВ В1-ВН

Запрет ТАПВ В1-ВН

Отка. В2-ВН/ОВ-ВН через ЗМ01

Отка. В2-ВН/ОВ-ВН через ЗМ02

Пуск УРОВ В2-ВН/ОВ-ВН

Запрет ТАПВ В2-ВН/ОВ-ВН

Отка. СВ/ШСВ ВН через ЗМ01

Отка. СВ/ШСВ ВН через ЗМ02

Пуск УРОВ СВ/ШСВ

Запрет ТАПВ СВ/ШСВ ВН

Отка. В-ВН ТСНбл (ЗМ01)

Отка. В-ВН ТСНбл (ЗМ02)

Отка. В-ВН ТСНбл

Отка. В-НН ТСНбл

Трансформатор обесточен

Пуск ПМТ

Bыб. Бб

SX17 Bыб. Бб

SX13 Bыб. Бб

SX14 Bыб. Бб

SX12 Bыб. Бб

SX11 Bыб. Бб

SX10 Bыб. Бб

SX9 Bыб. Бб

SX5 Bыб. Бб

SX4 Bыб. Бб

SX7 Bыб. Бб

SX6 Bыб. Бб

SX20 Bыб. Бб

SX1 Bыб. Бб

SX3 Bыб. Бб

КИПЗ

Неиспр. РПН ТСНбл

ГЗ ТСНбл ОЗ

ГЗ ТСНбл СЗ

ГЗ ТБ ОЗ

ГЗ ТБ СЗ

ОЗ сигн.

ОЗ откл.

t-ра обмотки (СЗ)

t-ра обмотки (ОЗ)

t-ра масла (СЗ)

t-ра масла (ОЗ)

Уровень масла (СЗ)

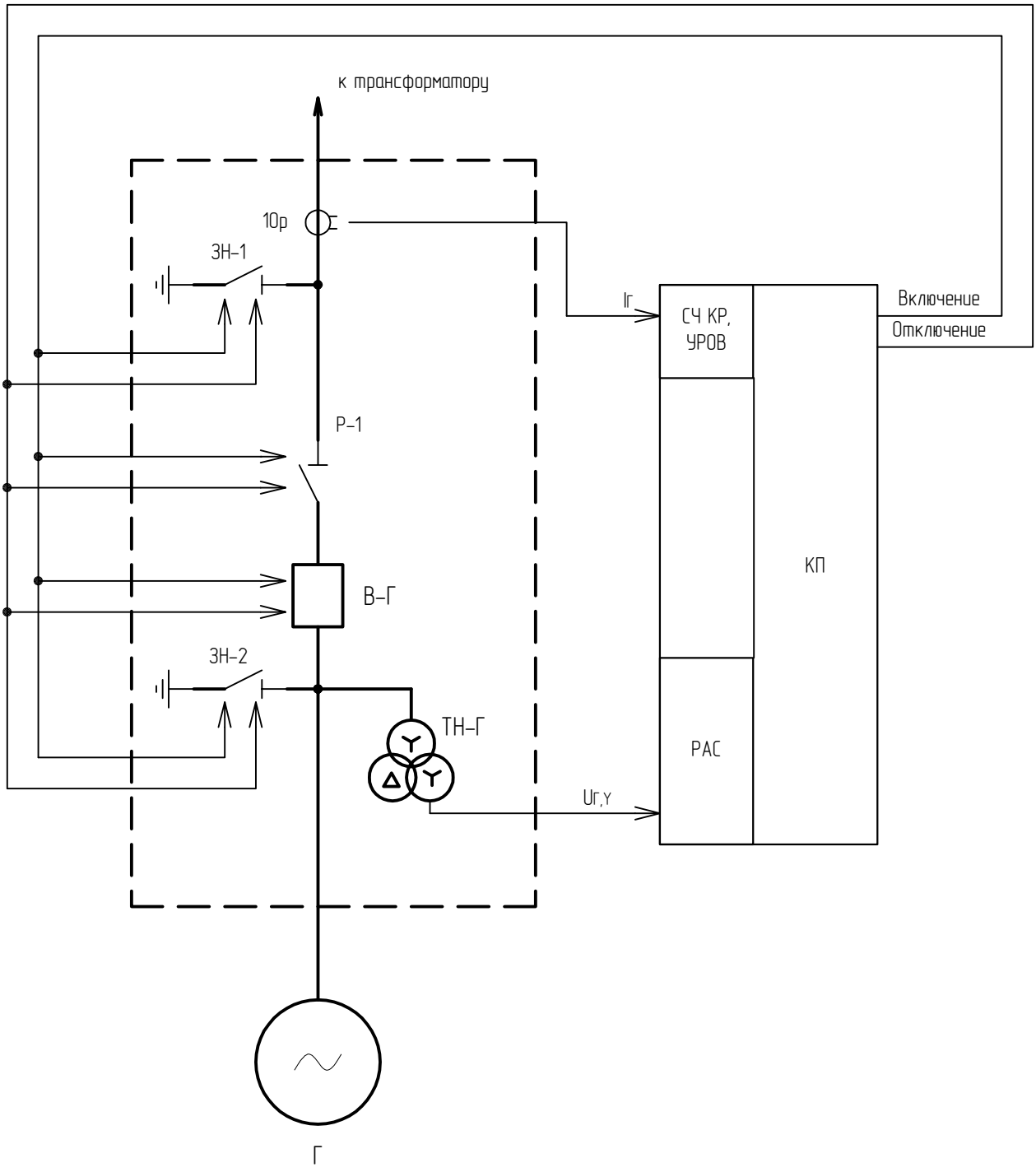
Резерв

Сигнал от ТЗНП

Осмотроб. от РЗБ

Запрещающие сигналы

Формат А2



Поясняющая схема

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-15		
						Типовые проектные решения при создании (модернизации) РЗА присоединений главных схем всех классов напряжения ГЭС		
Разраб.						Релейная защита станционного оборудования. Одиночный блок	Стадия	Лист	Листов
							ТПР	1	13
Н.контр.						Принципиальные решения комплекта контроллера присоединения В-Г	РусГидро		
Утв.									

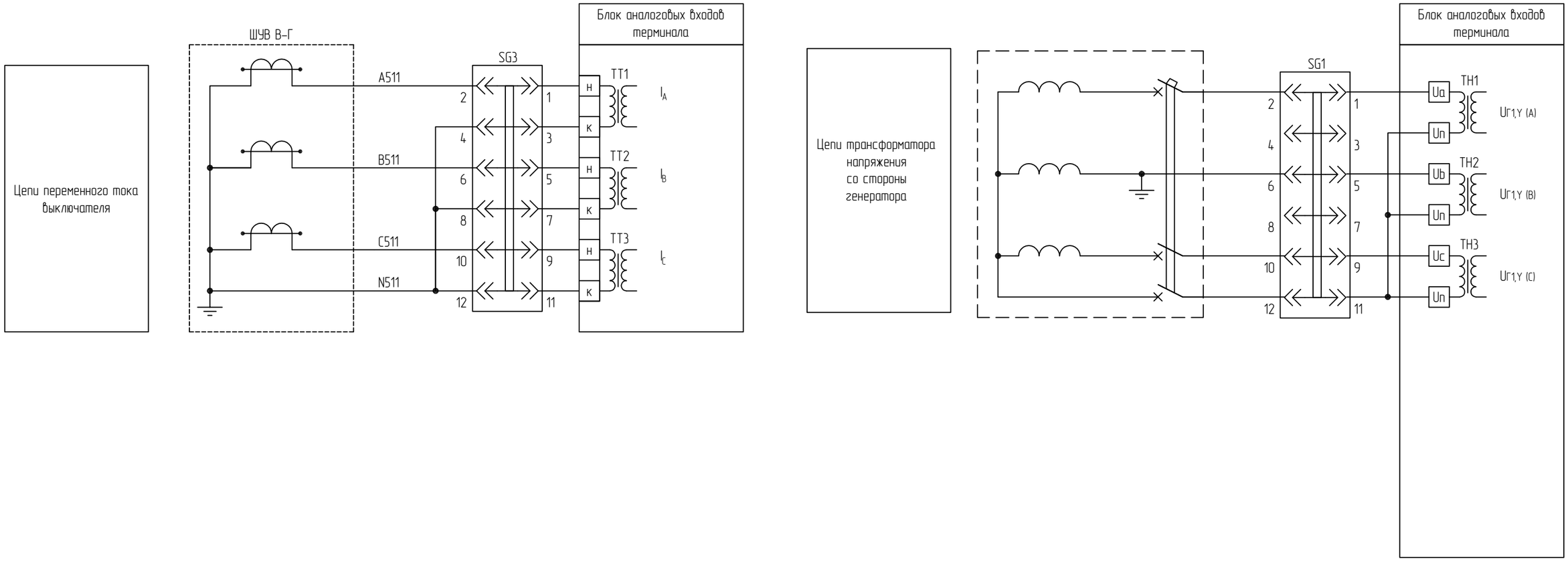
Согласовано

Взам. инв. №

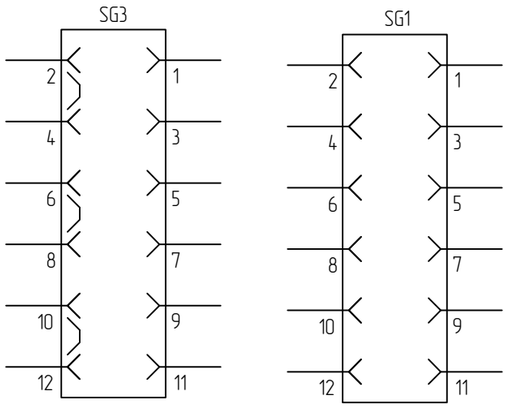
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Положение БИ цепей переменного тока и напряжения при снятой крышке



Аналоговые цепи

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-15	Лист 2

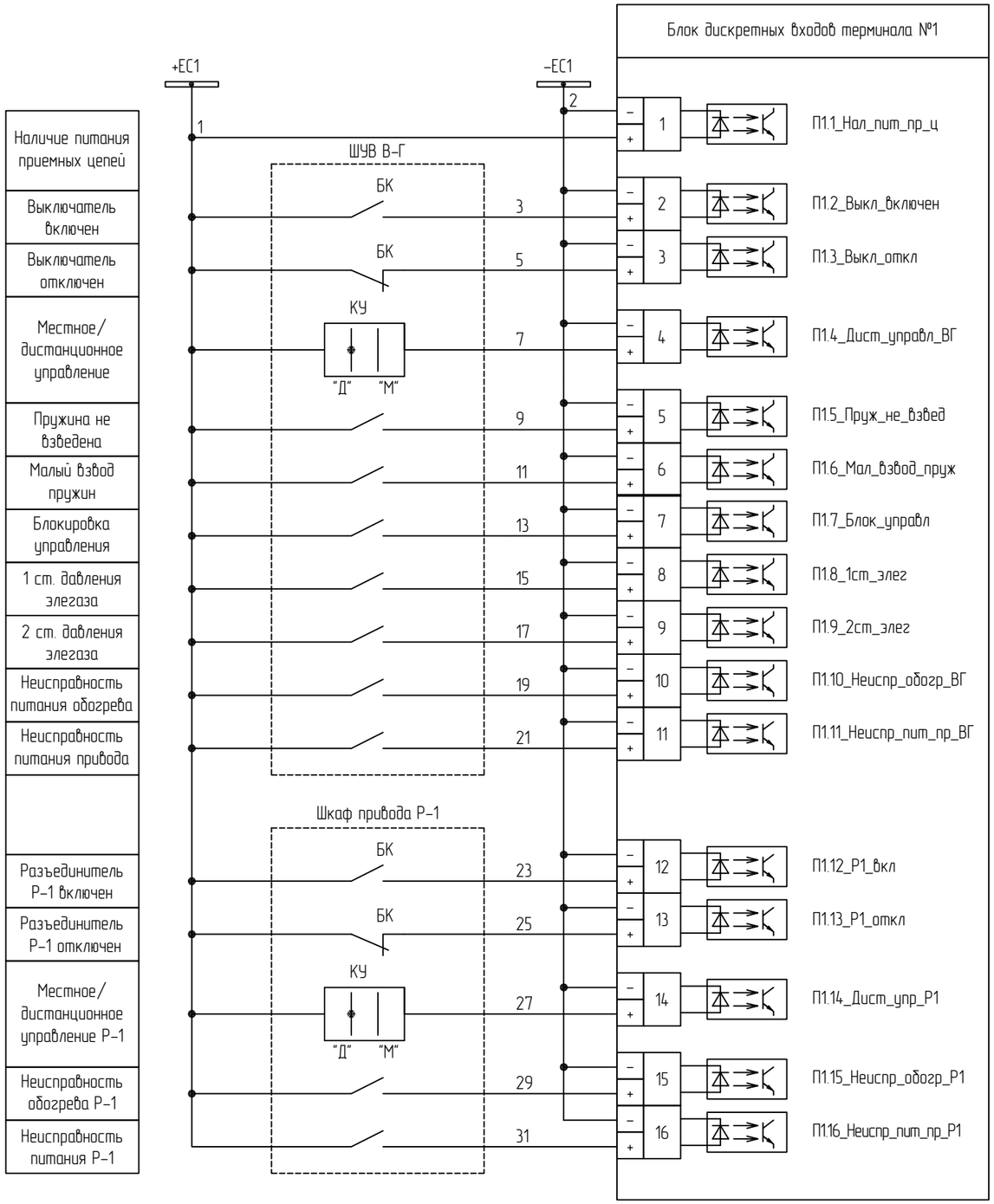
Согласовано

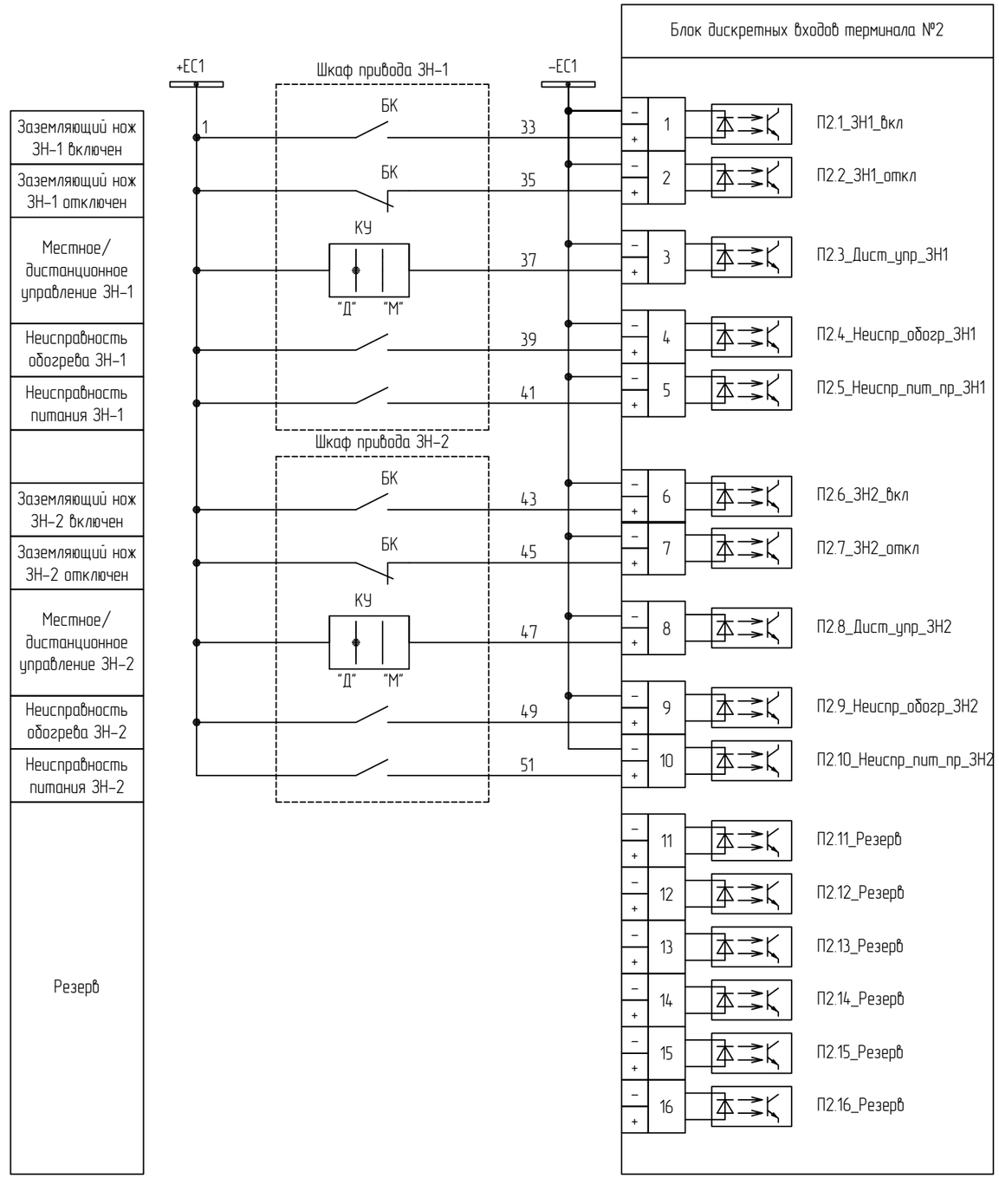
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3





Входные дискретные цепи (начало)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-15	Лист 3

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв

Блок дискретных входов терминала №3

– / +	1	П3.1_Резерв
– / +	2	П3.2_Резерв
– / +	3	П3.3_Резерв
– / +	4	П3.4_Резерв
– / +	5	П3.5_Резерв
– / +	6	П3.6_Резерв
– / +	7	П3.7_Резерв
– / +	8	П3.8_Резерв
– / +	9	П3.9_Резерв
– / +	10	П3.10_Резерв
– / +	11	П3.11_Резерв
– / +	12	П3.12_Резерв
– / +	13	П3.13_Резерв
– / +	14	П3.14_Резерв
– / +	15	П3.15_Резерв
– / +	16	П3.16_Резерв

Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв

Блок дискретных входов терминала №4

– / +	1	П4.1_Резерв
– / +	2	П4.2_Резерв
– / +	3	П4.3_Резерв
– / +	4	П4.4_Резерв
– / +	5	П4.5_Резерв
– / +	6	П4.6_Резерв
– / +	7	П4.7_Резерв
– / +	8	П4.8_Резерв
– / +	9	П4.9_Резерв
– / +	10	П4.10_Резерв
– / +	11	П4.11_Резерв
– / +	12	П4.12_Резерв
– / +	13	П4.13_Резерв
– / +	14	П4.14_Резерв
– / +	15	П4.15_Резерв
– / +	16	П4.16_Резерв

Входные дискретные цепи (начало)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-15	Лист 4

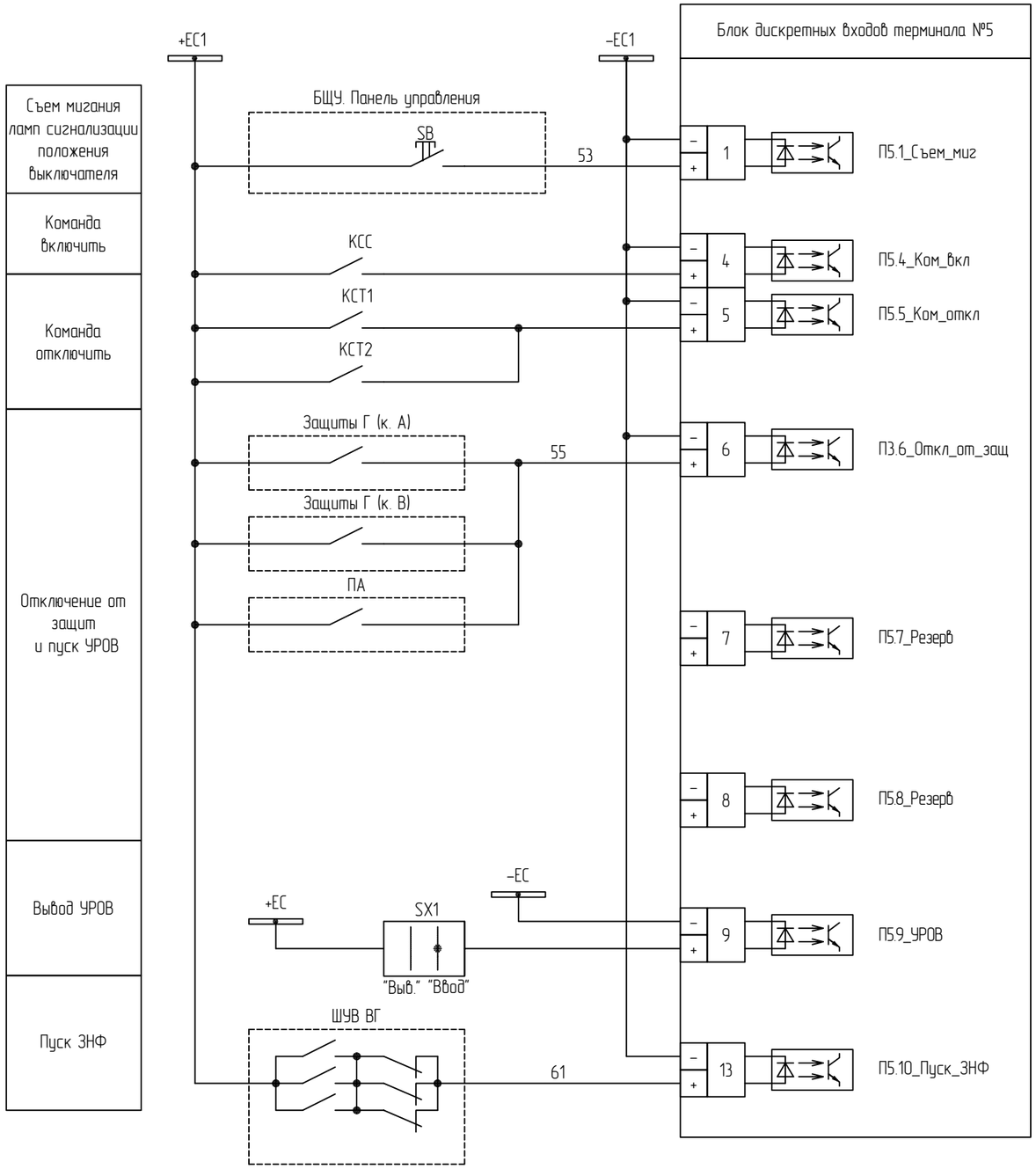
Согласовано

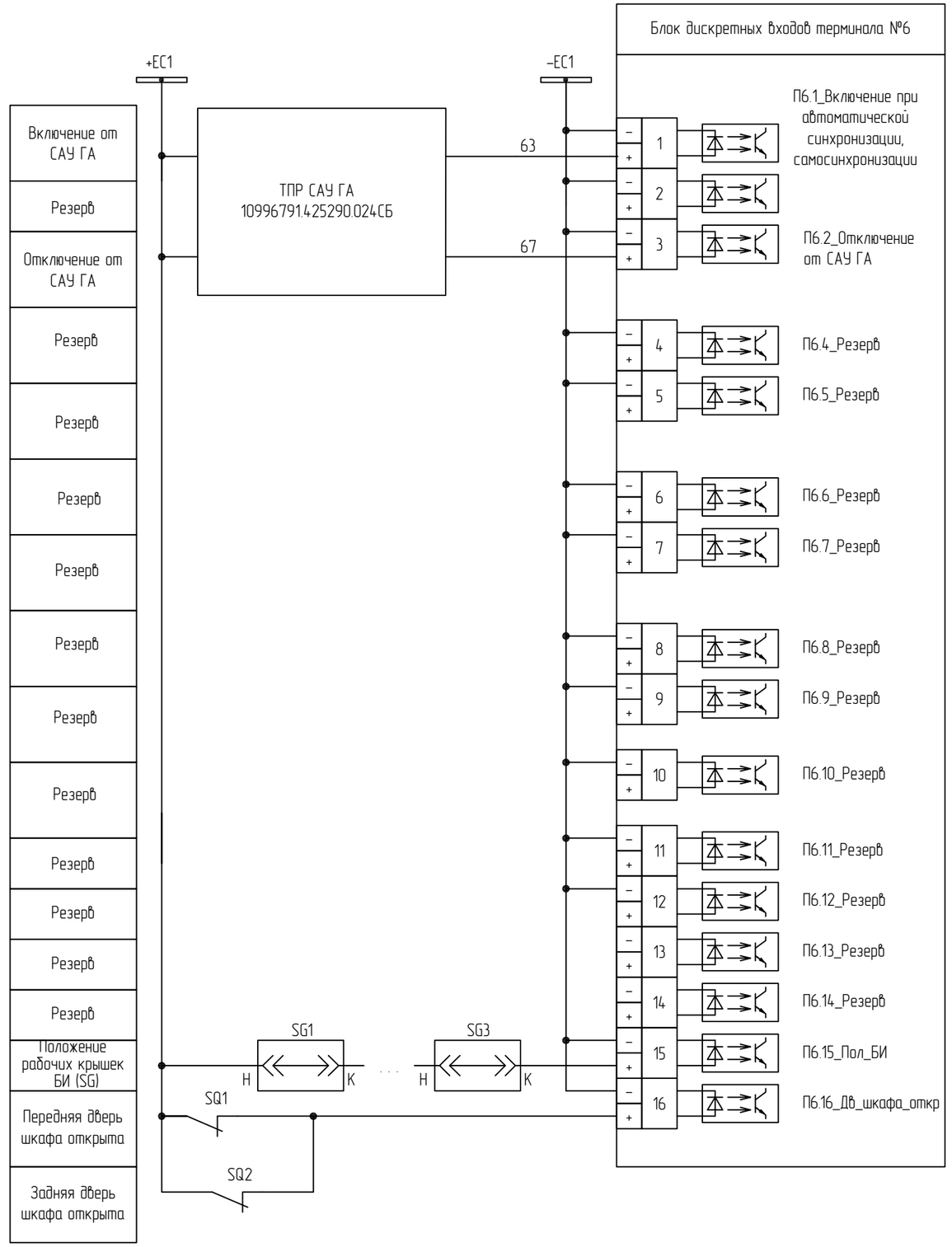
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3





Входные дискретные цепи (окончание)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-15	Лист 5

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Автомат питания ЭМВ, ЭМО1

Отключение питания соленоидов защитой ЭМ

Включение от ключа

Отключение от ключа (ЭМО1)

Контроль питания ЭМО1, ЭМВ

РПО

Контроль тока в цепи ЭМВ

Включить выключатель

Отключить выключатель (ЭМО1)

Контроль тока в цепи ЭМО1

РПВ1

Отключение от защит в обход терминала (ЭМО1)

ШРОТ

+ШУ1

SF1 3 4

−ШУ1

SF1 1 2

С1 С2

Блок дискретных выходов терминала №1

K1

101 104

БЩУ. Панель управления

КУ Откл. Вкл.

КСС 102

КСТ1

Блок дискретных входов терминала №3

+ЕС1 −ЕС1

П5.2_Отс_пит_ЭМО1

П5.14_РПО

Блок датчиков тока ЭМ

+ЕС −ЕС

KL1

КСС

Iэмв

П5.11_Iэмв

КСТ1

Iэмо1

KL2

П5.12_Iэмо1

П5.15_РПВ1

Привод ВГ

БК ЭМВ

БК ЭМО1

Защиты Г (с. А) 133

Защиты Г (с. В)

ПА

Автомат питания ЭМО2

Отключение питания соленоидов защитой ЭМ

Отключение от ключа (ЭМО2)

Контроль питания ЭМО2

РПВ2

Контроль тока в цепи ЭМО2

Отключить выключатель (ЭМО2)

Отключение от защит в обход терминала (ЭМО2)

ШРОТ

+ШУ2

SF2 3 4

−ШУ2

SF1 1 2

С1 С2

Блок дискретных выходов терминала №1

K2

201 204

БЩУ. Панель управления

КУ Откл. Вкл.

КСТ2 202

K2

Блок дискретных входов терминала №3

+ЕС2 −ЕС2

П5.3_Отс_пит_ЭМО2

П5.16_РПВ2

Блок датчиков тока ЭМ

+ЕС −ЕС

КСТ2

KL3

Iэмо2

П5.13_Iэмо2

Привод ВГ

БК ЭМО2

Защиты Г (с. А) 233

Защиты Г (с. В)

ПА

Цепи управления

Согласовано

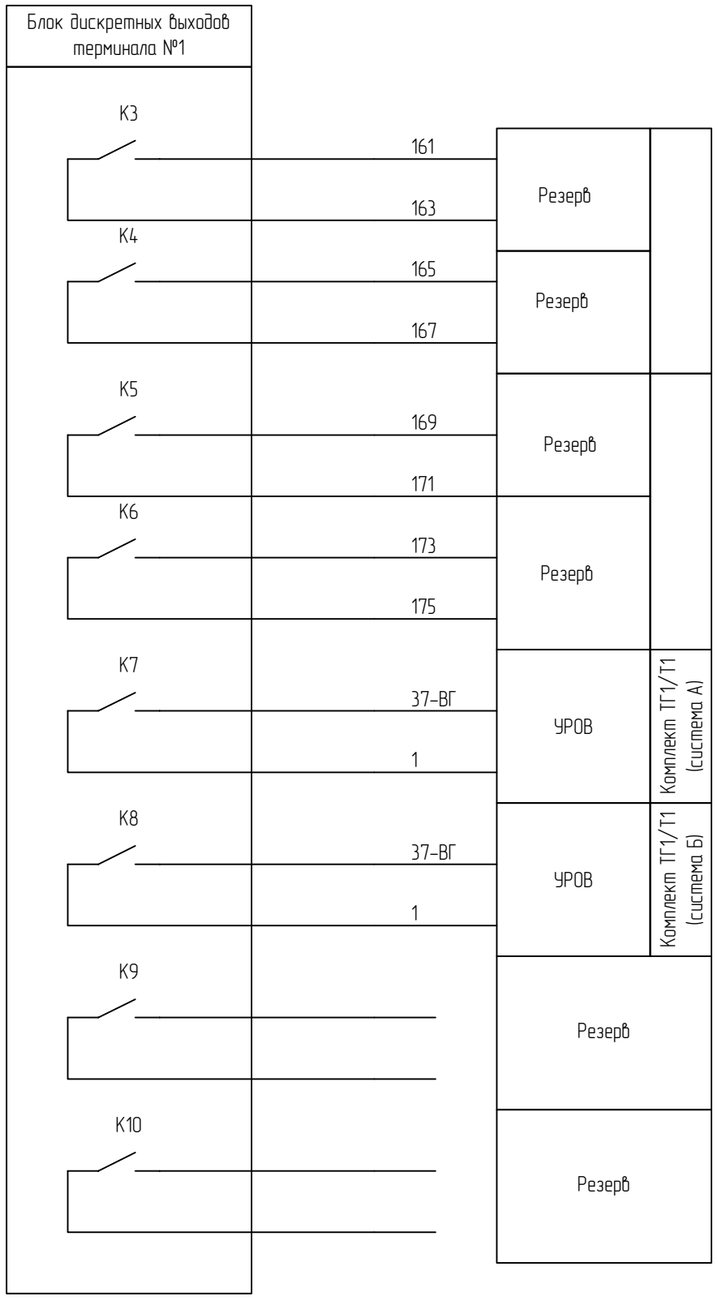
Взам. инв. №

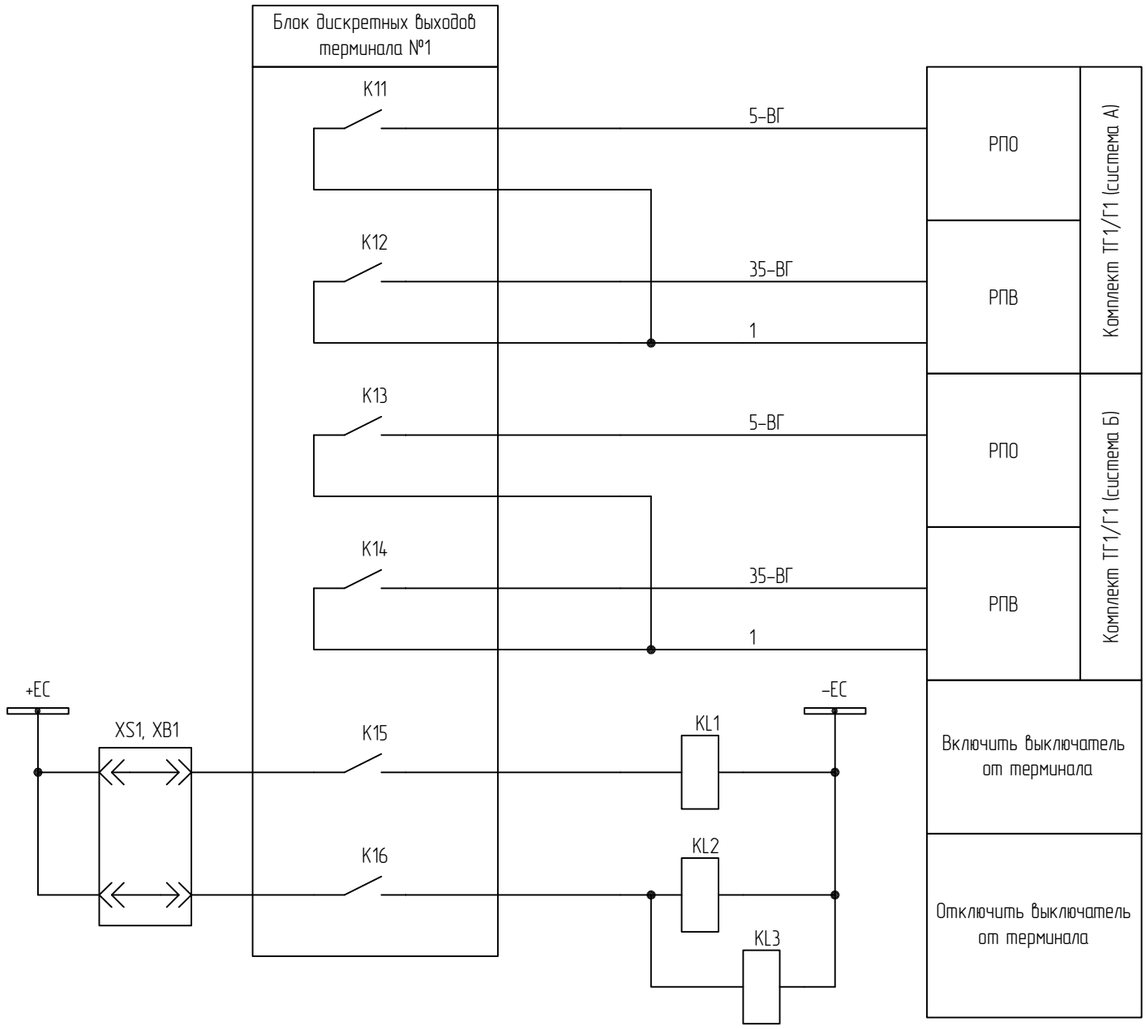
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-15	Лист 6

Формат А2





Выходные цепи (начало)

Согласовано

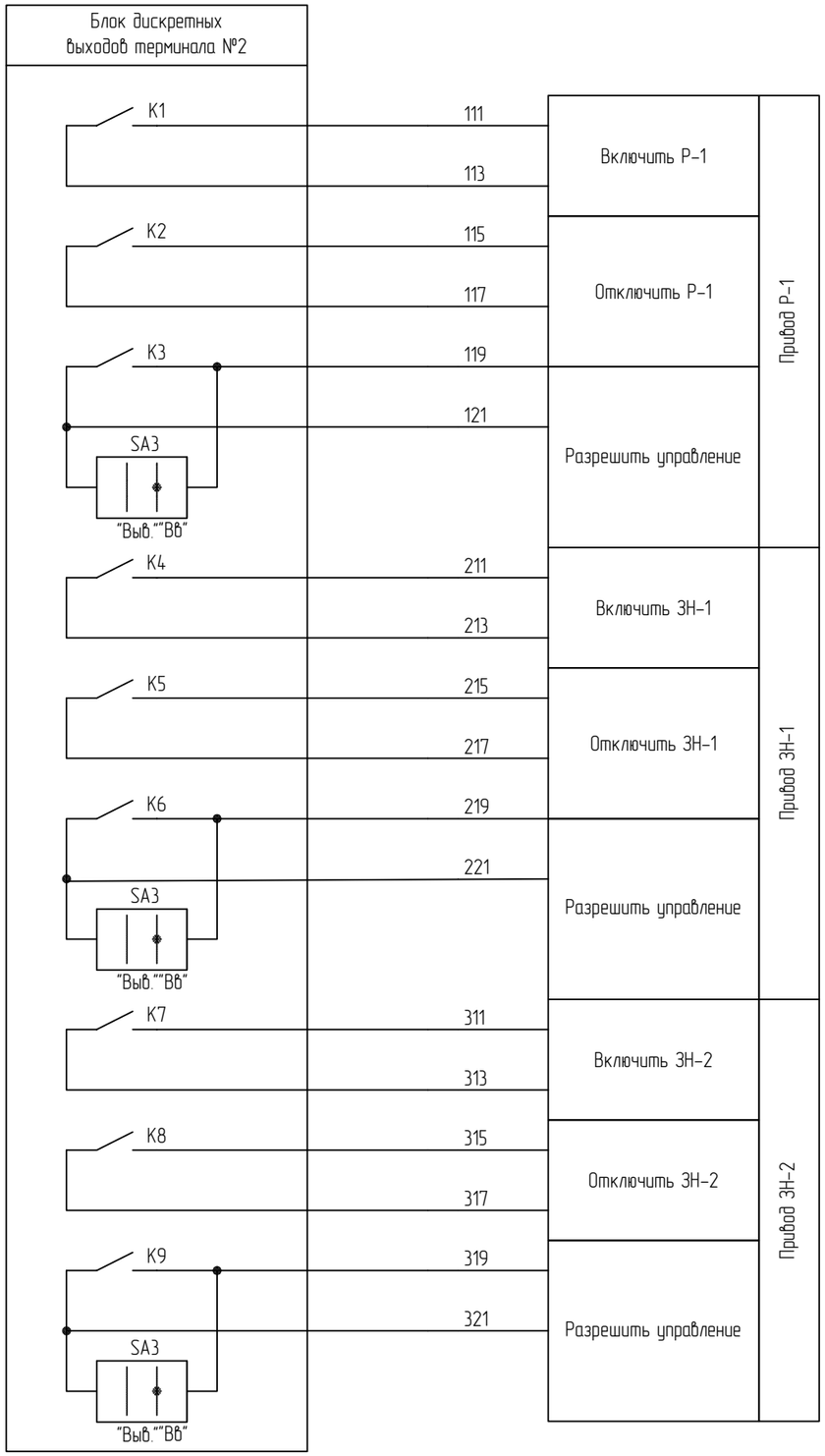
Взам. инв. №

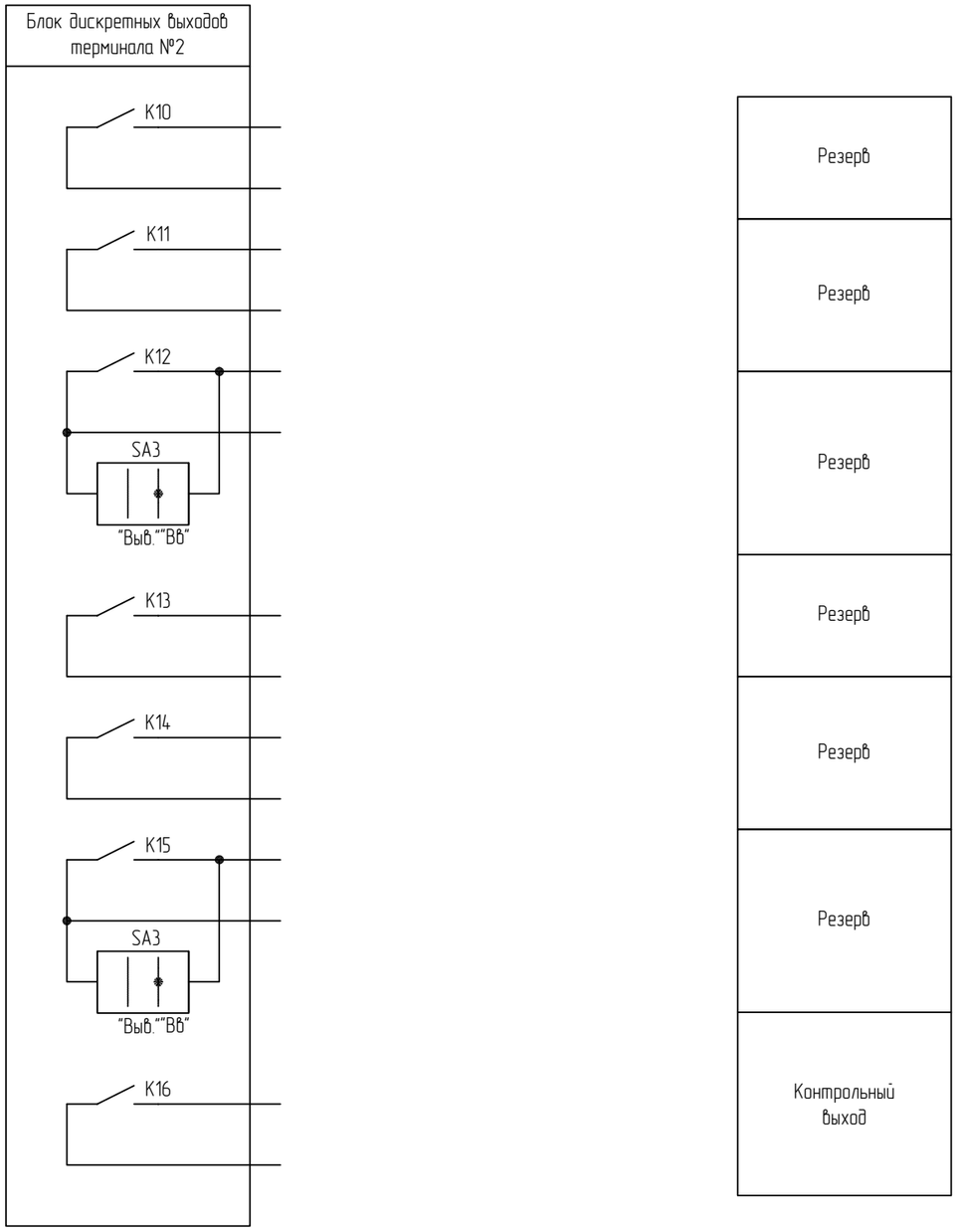
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-15	Лист 7

Формат А3





Выходные цепи (продолжение)

Согласовано

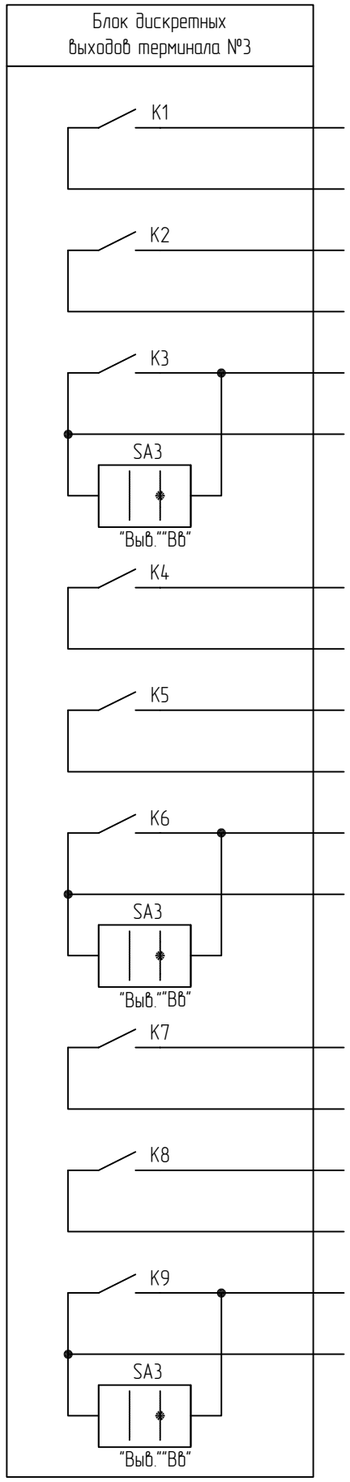
Взам. инв. №

Подп. и дата

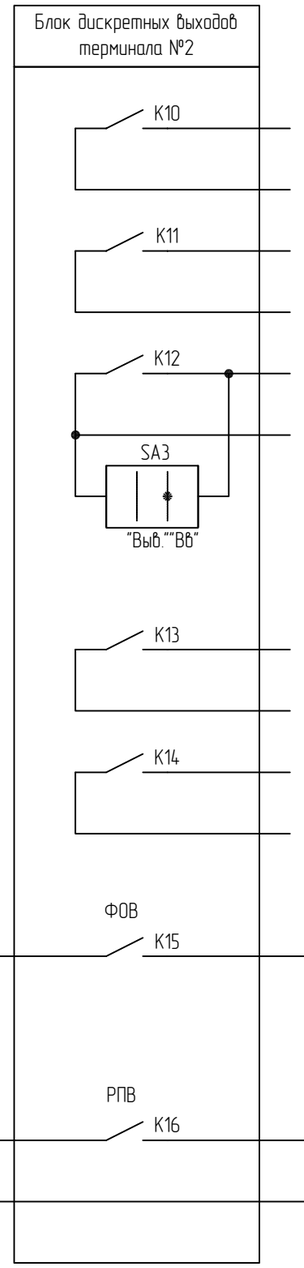
Инв. № подл.

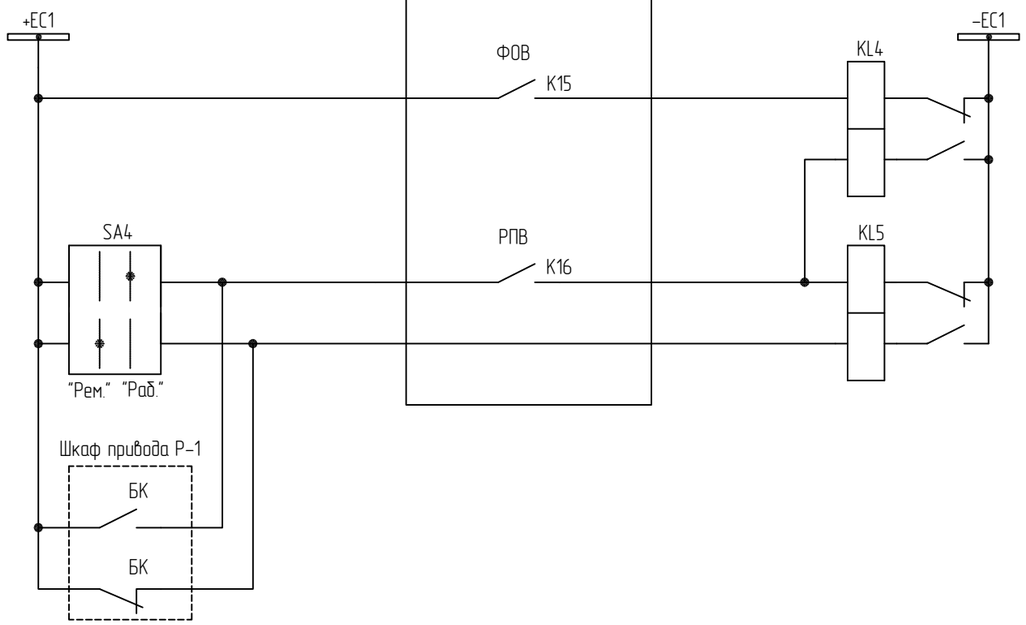
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-15	Лист 8

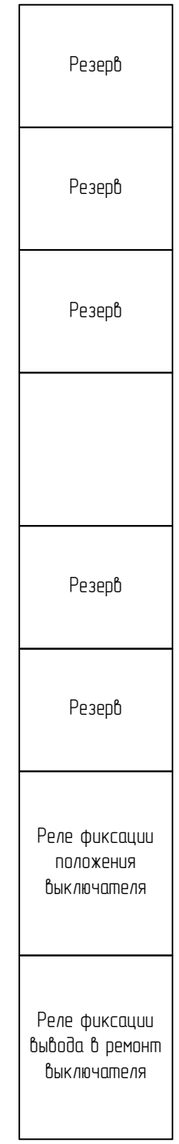
Формат А3











Выходные цепи (продолжение)

Согласовано

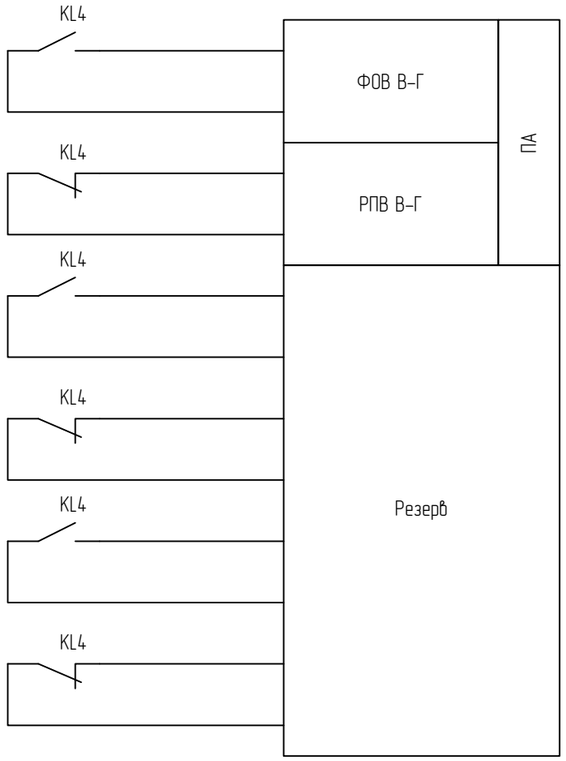
Взам. инв. №

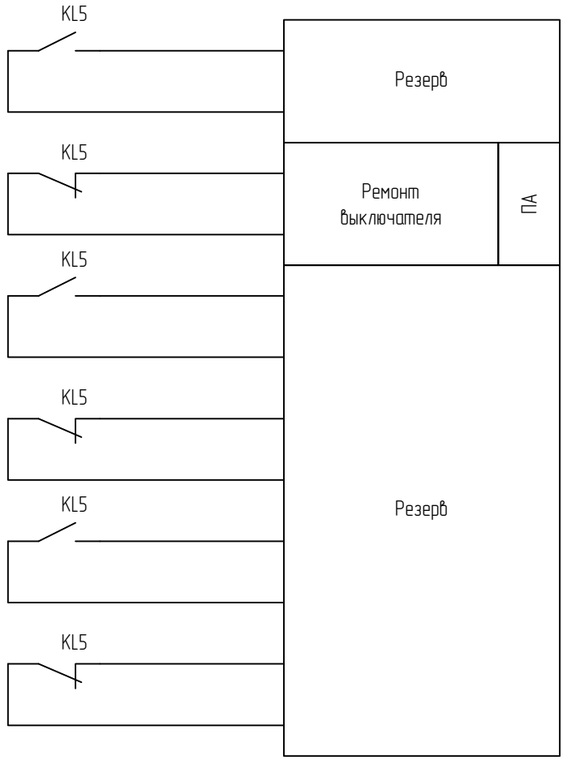
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-15	Лист 9

Формат А3





Согласовано

Взам. инв. №

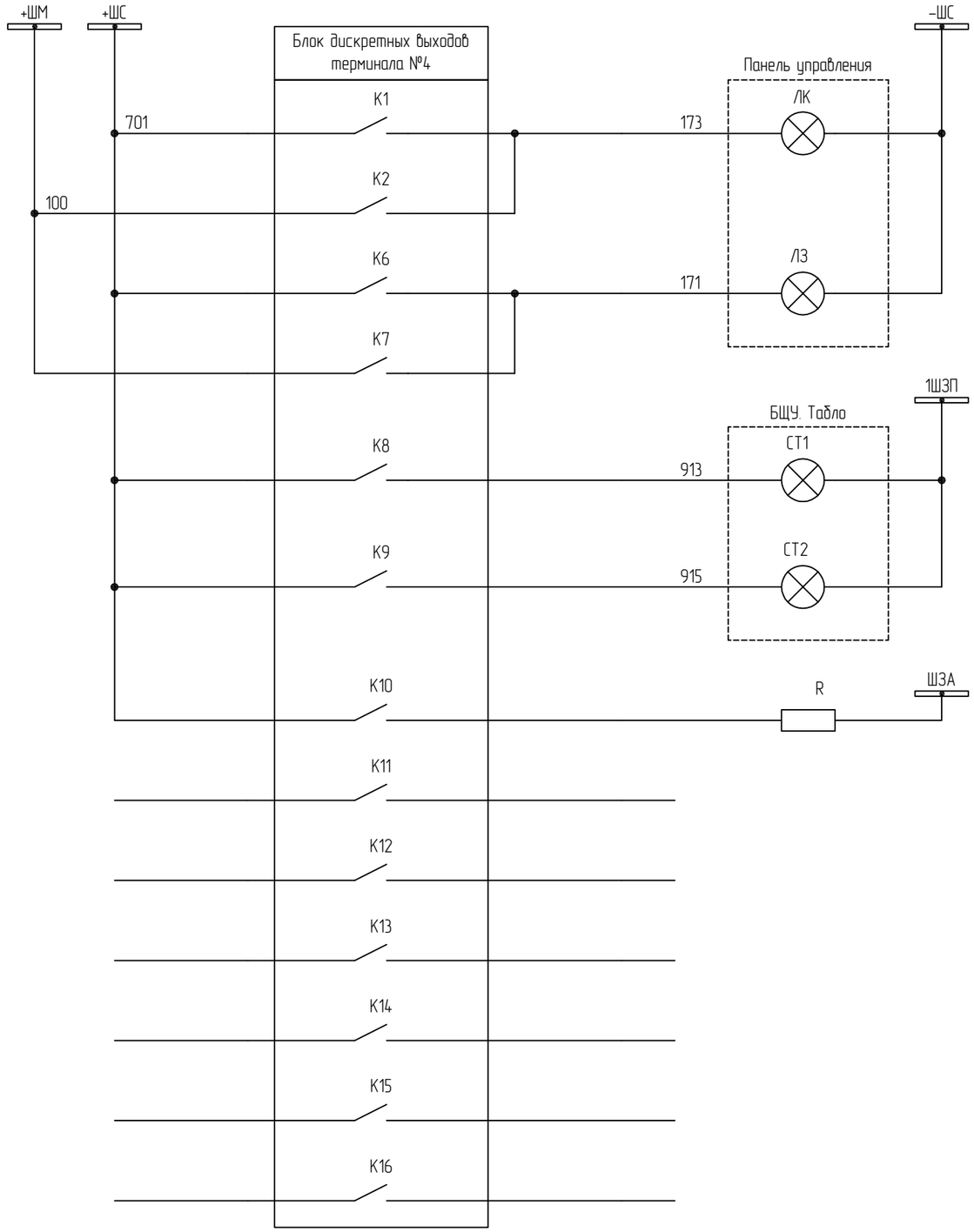
Подп. и дата

Инв. № подл.

Выходные цепи (окончание)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-15	Лист 10

Формат А3



Выключатель включен (ЛК)
Выключатель включен (мигание ЛК)
Выключатель отключен (ЛЗ)
Аварийное отключение выключателя
Неисправность цепей управления
Идет процесс синхронизации
Аварийное отключение выключателя
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв

Цепи сигнализации (начало)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-15	Лист 11

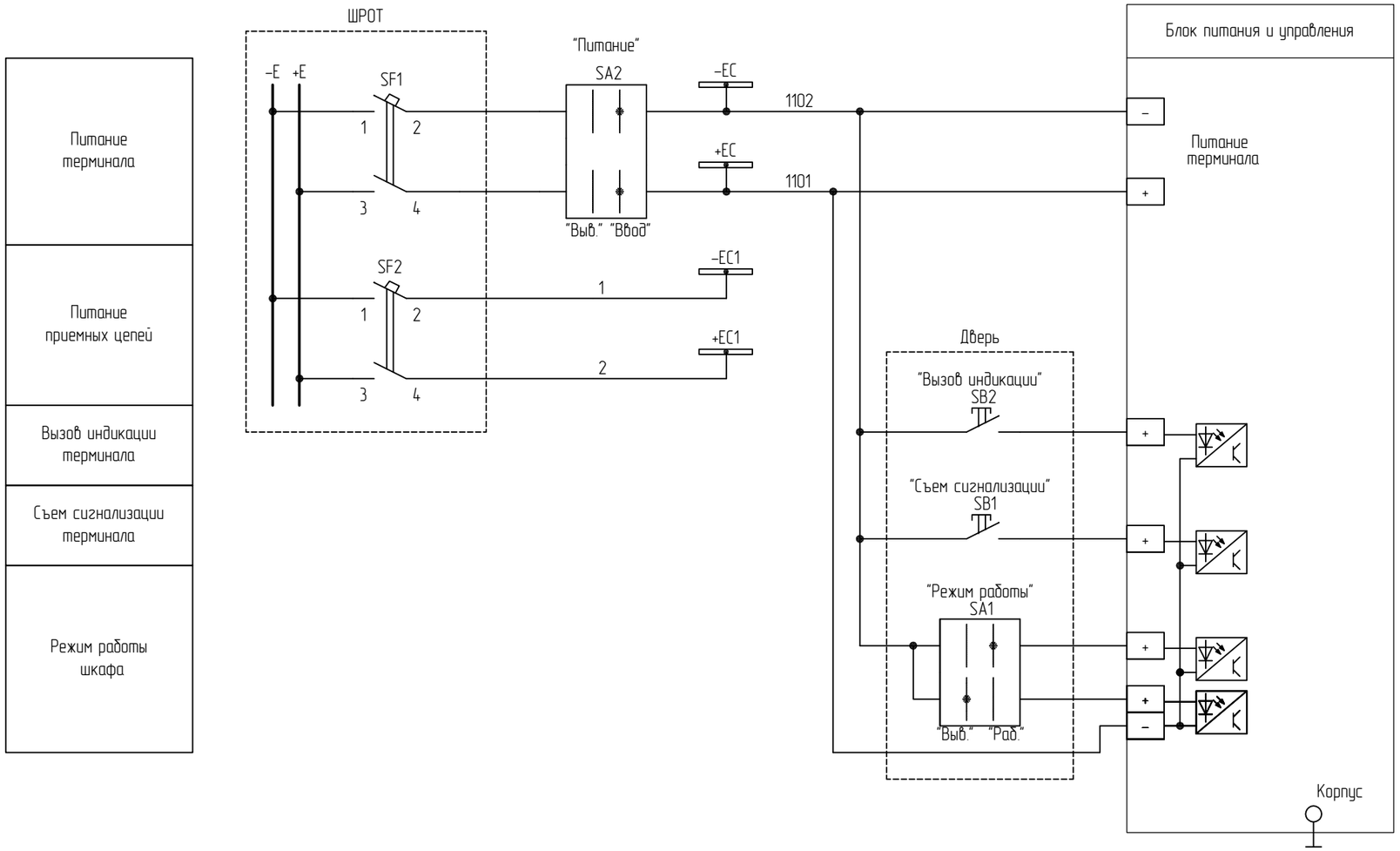
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Цепи питания и управления терминала

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-15	Лист 12

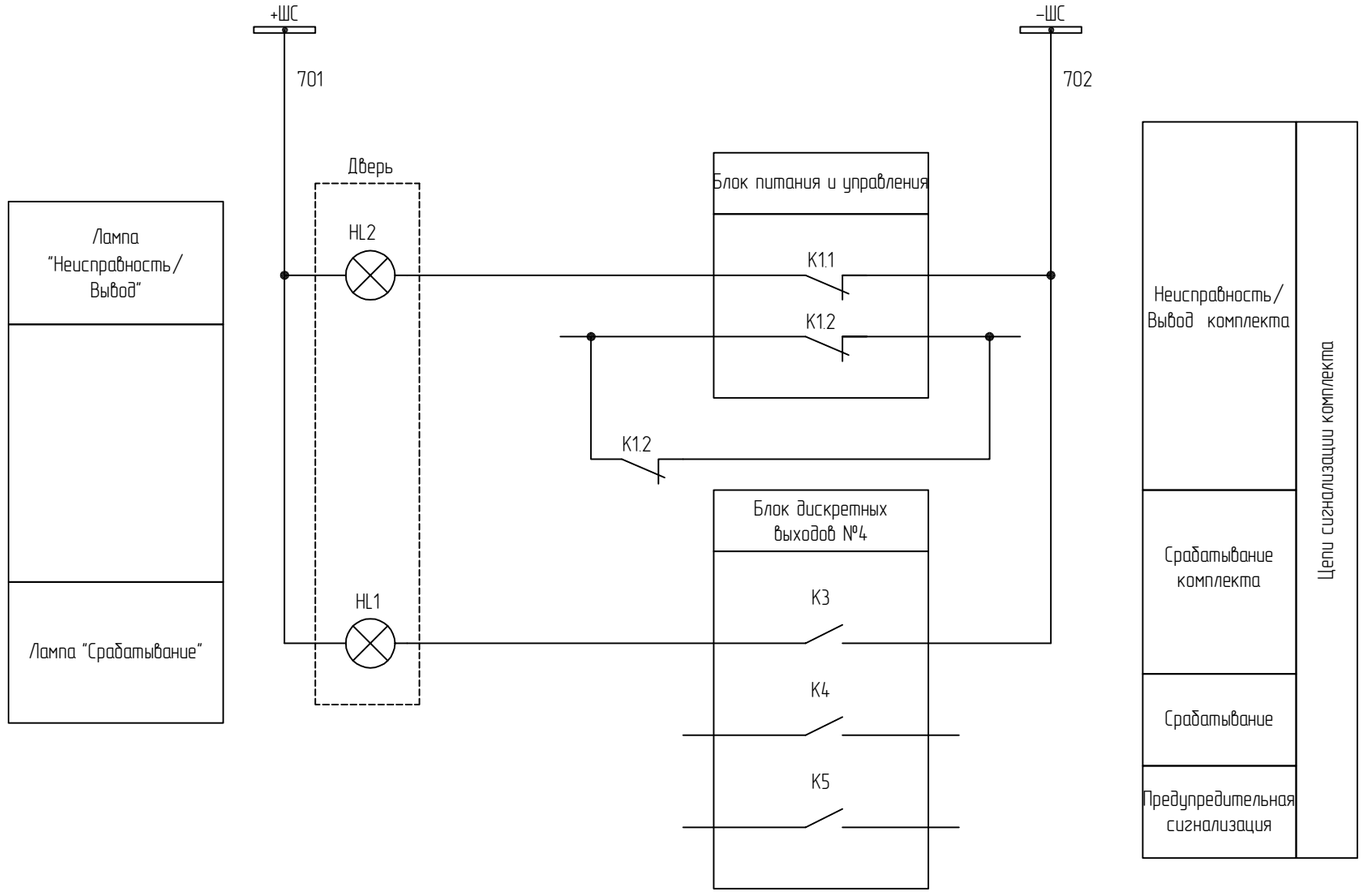
Согласовано

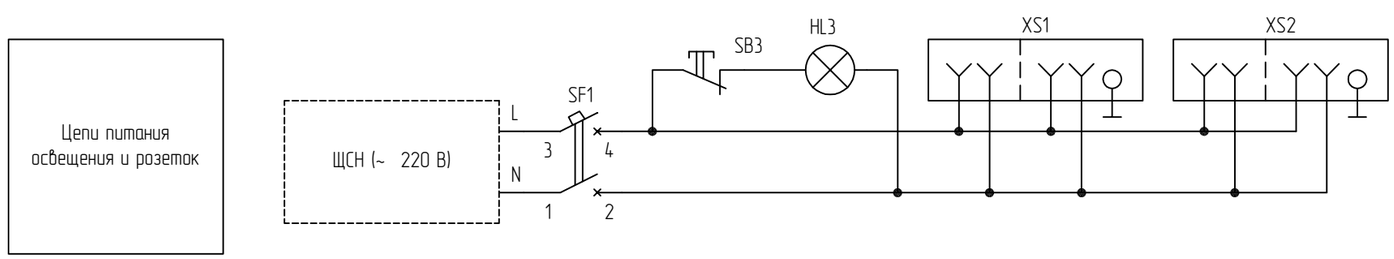
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3





Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-15	Лист 13

Формат А3

Цепи переменного тока выключателя

Цепи трансформатора напряжения со стороны генератора

К автомату питания

SG3

I_A
I_B
I_C
I_N

SG1

U_A 2 1
4 3
U_B 6 5
8 7
U_C 10 9
U_N 12 11

SA2

\+
–

"Выв" "Вв"

ШУВ

- Выключатель включен (БК)
- Выключатель отключен (БК)
- Местное/дистанционное управление
- Пружина не взведена
- Малый взвод пружин
- Блокировка управления
- 1 ст. давления элегаза
- 2 ст. давления элегаза
- Неисправность питания обогрева
- Неисправность питания привода
- Пуск ЗНФ
- РПО
- РПВ1
- РПВ2
- Контроль $I_{ЭМВ}$
- Контроль $I_{ЭМО1}$
- Контроль $I_{ЭМО2}$
- Включение Q
- Отключение Q (ЭМО1)
- Отключение Q (ЭМО2)

Защиты Г (с.А, с.Б) — Отключение от защит Г и пуск УРОВ

ПА — Отключение от ПА и пуск УРОВ

Панель управления

- Команда включить
- Команда отключить

+ЕС — Вывод УРОВ — SX1 "Выв." "Ввод"

+ЕС1

- К1 — Контроль питания ЭМО1, ЭМВ
- К2 — Контроль питания ЭМО2
- SG1 (Н, К) … SG3 (Н, К) — Контроль БИ
- SQ1
- SQ2 — Дверь открыта

Контроллер присоединения генераторного выключателя

Отключение от УРОВ → Защиты трансформатора (система А, Б)

Панель управления

- Выключатель включен (ЛК)
- Выключатель включен (миг. ЛК)
- Выключатель отключен (ЛЗ)
- Аварийное отключение (миг. ЛЗ)
- Неисправность цепей управления
- SB
- ШЗА

Отключение питания ЭМО1
Отключение питания ЭМО2 → ШРОТ

ФОВ
РПВ
Ремонт выключателя → ПА

РПО
РПВ → Защиты генератора (система А, Б)

Привод Р-1

- Отключение Р-1
- Включение Р-1
- Разрешение управления
- SA3 "Выв." "Ввод"
- Р-1 включен
- Р-1 отключен
- Неисправность питания
- Неисправность обогрева
- Местное/дистанционное управление

Привод ЗН-1

- Отключение ЗН-1
- Включение ЗН-1
- Разрешение управления ЗН-1
- SA3 "Выв." "Ввод"
- ЗН-1 включен
- ЗН-1 отключен
- Неисправность питания
- Неисправность обогрева
- Местное/дистанционное управление

Привод ЗН-2

- Отключение ЗН-2
- Включение ЗН-2
- Разрешение управления ЗН-2
- SA3 "Выв." "Ввод"
- ЗН-2 включен
- ЗН-2 отключен
- Неисправность питания
- Неисправность обогрева
- Местное/дистанционное управление

Съем мигания

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.					
Н.контр.					
Утв.					

87-07-2015-РЗА.ТПР2.1-16

Типовые проектные решения при создании (модернизации) РЗА присоединений главных схем всех классов напряжения ГЭС

Релейная защита станционного оборудования. Одиночный блок

Стадия	Лист	Листов
ТПР		1

Схема структурная взаимодействия комплекта контроллера присоединения В-Г

РусГидро

Формат А1