Приложение 12
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 3. Релейная защита подстанционного оборудования

Часть 3. Линии 110-500 кВ

87-07-2015-РЗА.ТПР3.3

2020

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

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПАО "РУСГИДРО"

Раздел 3. Релейная защита подстанционного оборудования

Часть 3. Линии 110-500 кВ

87-07-2015-РЗА.ТПР3.3

2020

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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.ТПР3.3-01	Общие данные	Изм. 3 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-02	Основная защита 330-500 кВ. Схема электрическая принципиальная	Изм. 3 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-03	Защита ШР 330-500 кВ. Схема электрическая принципиальная	Изм. 3 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-04	Резервные защиты ВЛ 330-500 кВ. Схема электрическая принципиальная	Изм. 3 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-05	Основная защита ВЛ 110-220 кВ. Схема электрическая принципиальная	Изм. 3 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-06	Резервные защиты ВЛ 110-220 кВ, ОВ 110-220 кВ, ШСВ 110-220 кВ. Схема электрическая принципиальная	Изм. 3 (Зам.)
87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-07	Схема организации питания. Схема электрическая принципиальная	Изм. 1 (Нов.)

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	

1 В состав данной книги входят схемы электрические принципиальные основной и резервной защиты линии 110-500 кВ.
2 Поясняющие схемы и схемы ИТС приводятся в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.1-03, 87-07-2015-РЗА.ТПР3.1-04.

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

87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-01

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

Релейная защита подстанционного оборудования. Линии 110-500 кВ

Стадия	Лист	Листов
ТПР		1

Общие данные

РусГидро

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

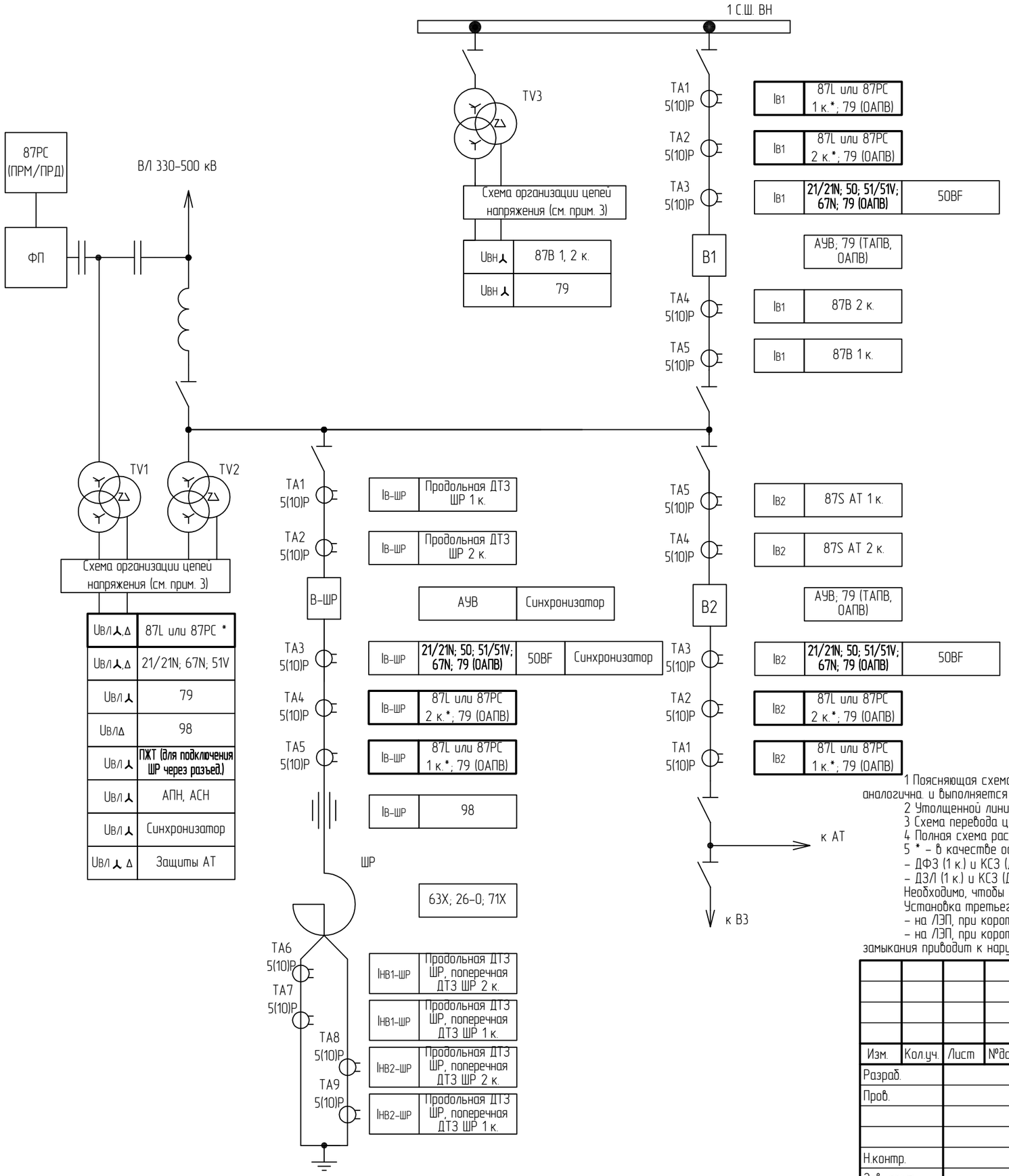


Таблица 1 – Коды ANSI

Код ANSI	Обозначение	Наименование функции РЗА
21/21N	ДЗ	Дистанционная направленная 3–4–х ступенчатая защита линии
26–0	–	Приемные цепи датчиков температуры масла
50	ТО	Максимальная токовая защита в фазах, мгновенная
50BF	УРОВ	Устройство резервирования при отказе выключателя
51	МТЗ	Максимальная токовая защита в фазах, с выдержкой времени
51V	МТЗ/U	Максимальная токовая защита в фазах с пуском по напряжению
63Х	ГЗ	Приемные цепи газовой защиты
67N	ТНЗНП	Токовая направленная защита от замыканий на землю
71Х	–	Приемные цепи датчиков уровня масла
79	ОАПВ	Однофазное автоматическое повторное включение
79	ТАПВ	Трехфазное автоматическое повторное включение
87В	ДЗШ	Дифференциальная защита шин
87L	ДЗЛ	Дифференциальная защита линии
87РС	ДФЗ	Дифференциально–фазная защита
87S	ДЗО	Дифференциальная защита обмотки
98	КИВ	Устройство контроля изоляции высоковольтных вводов
–	АПН	Автоматика повышения напряжения
–	АСН	Автоматика снижения напряжения
–	АУВ	Автоматическое управление выключателем
–	ДТЗ ШР	Дифференциальная токовая защита шунтирующего реактора
–	ПЖТ	Пожаротушение

Поясняющая схема

1 Поясняющая схема приводится для варианта А5 схем раздела 87–07–2015–РЗА.ТПР3.1–04. Для остальных вариантов схема аналогична. и выполняется с расстановкой номеров ТТ.

2 Утолщенной линией показано оборудование, рассматриваемое в данном разделе.

3 Схема перевода цепей напряжения приводится в разделе 87–07–2015–РЗА.ТПР3.1–19.

4 Полная схема распределения по ТТ и ТН приводится в разделе 87–07–2015–РЗА.ТПР3.1–04.

5 * – в качестве основных защит линии должны применяться следующие варианты защит:
– ДФЗ (1 к.) и КСЗ (ДЗ и ТНЗНП) с передачей разрешающих сигналов (2 к.);
– ДЗЛ (1 к.) и КСЗ (ДЗ и ТНЗНП) с передачей разрешающих сигналов (2 к.).
Необходимо, чтобы в состав ДЗЛ и ДФЗ дополнительно входили функции ступенчатых защит.
Установка третьего комплекта быстродействующей защиты линии должна предусматриваться:
– на ЛЭП, при коротком замыкании на которых не обеспечивается принцип дальнего резервирования;
– на ЛЭП, при коротком замыкании на которых и отказе быстродействующих защит увеличение времени отключения короткого замыкания приводит к нарушению устойчивости энергосистемы.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.					
Пров.					
Н.контр.					
Зав. сект.					

87–07–2015–РЗА.ТПР3.3–02

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

Релейная защита подстанционного оборудования. Линии 110–500 кВ

Стадия	Лист	Листов
ТПР	1	9

Основная защита 330–500 кВ. Схема электрическая принципиальная

РусГидро

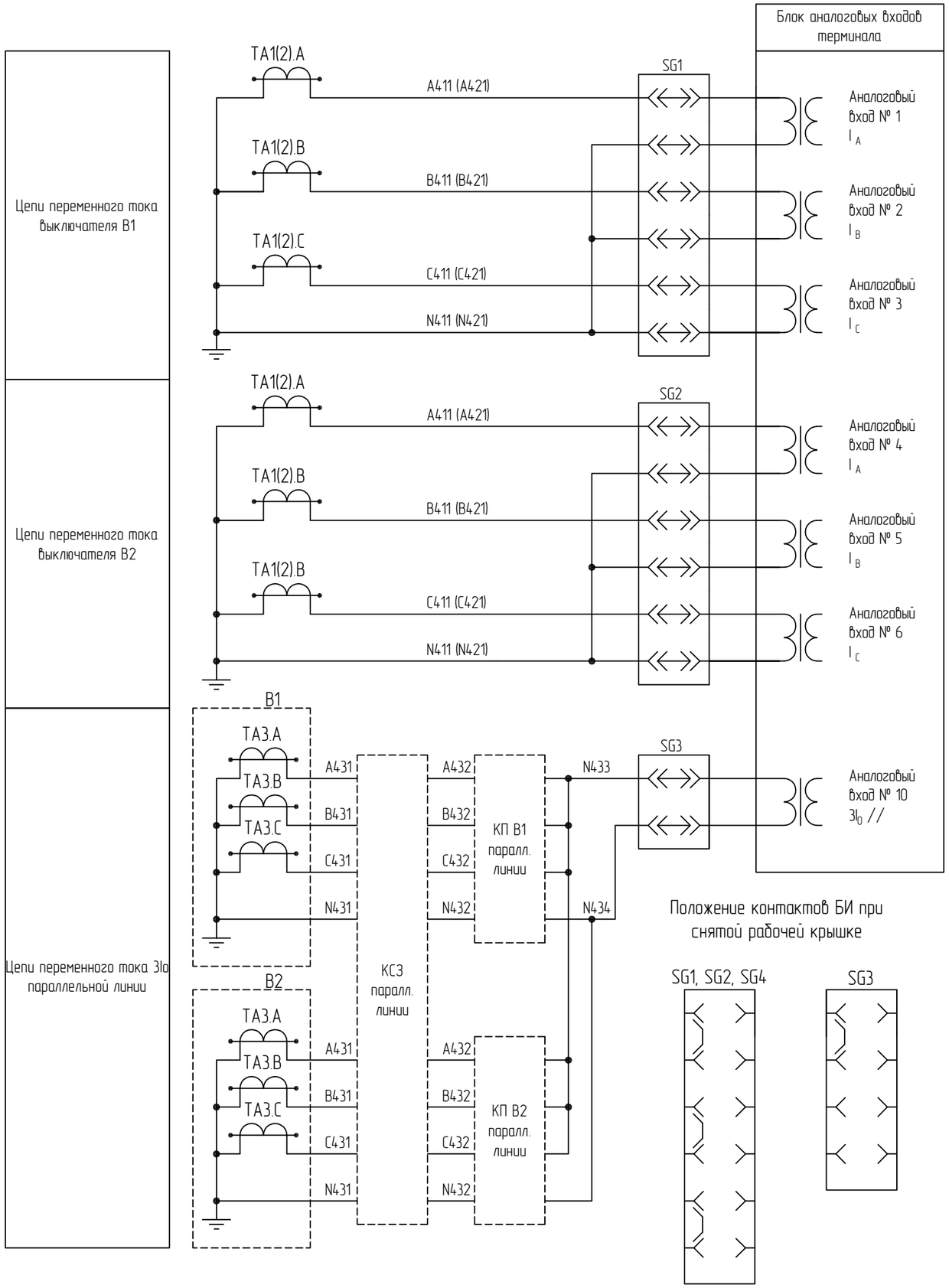
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Цепи переменного тока и напряжения; постоянного тока

1 Принципиальные схемы выполнены для 1 к. и применяются аналогично для 2 к. с учетом изменений, указанных в ().

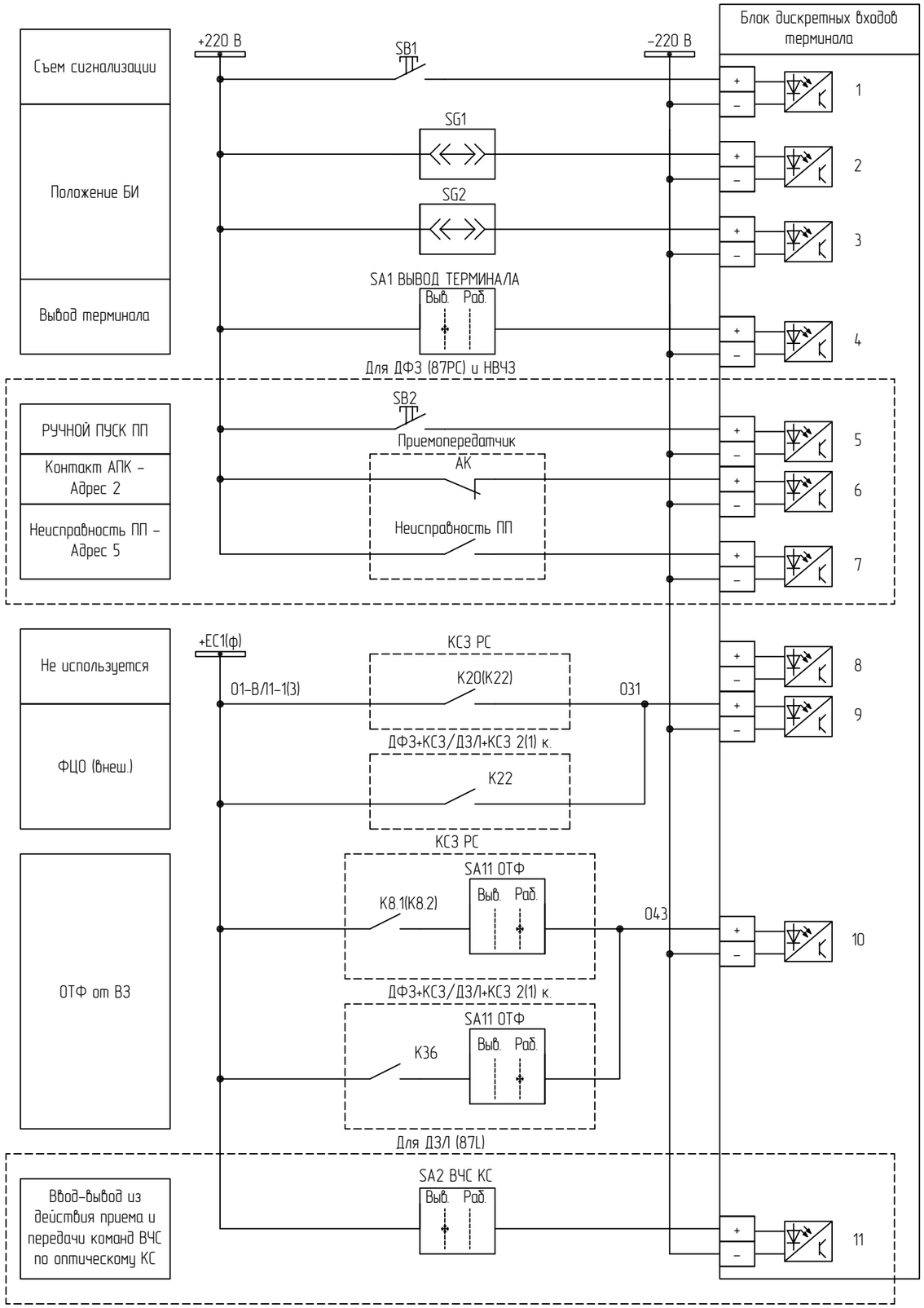
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-02	Лист 2

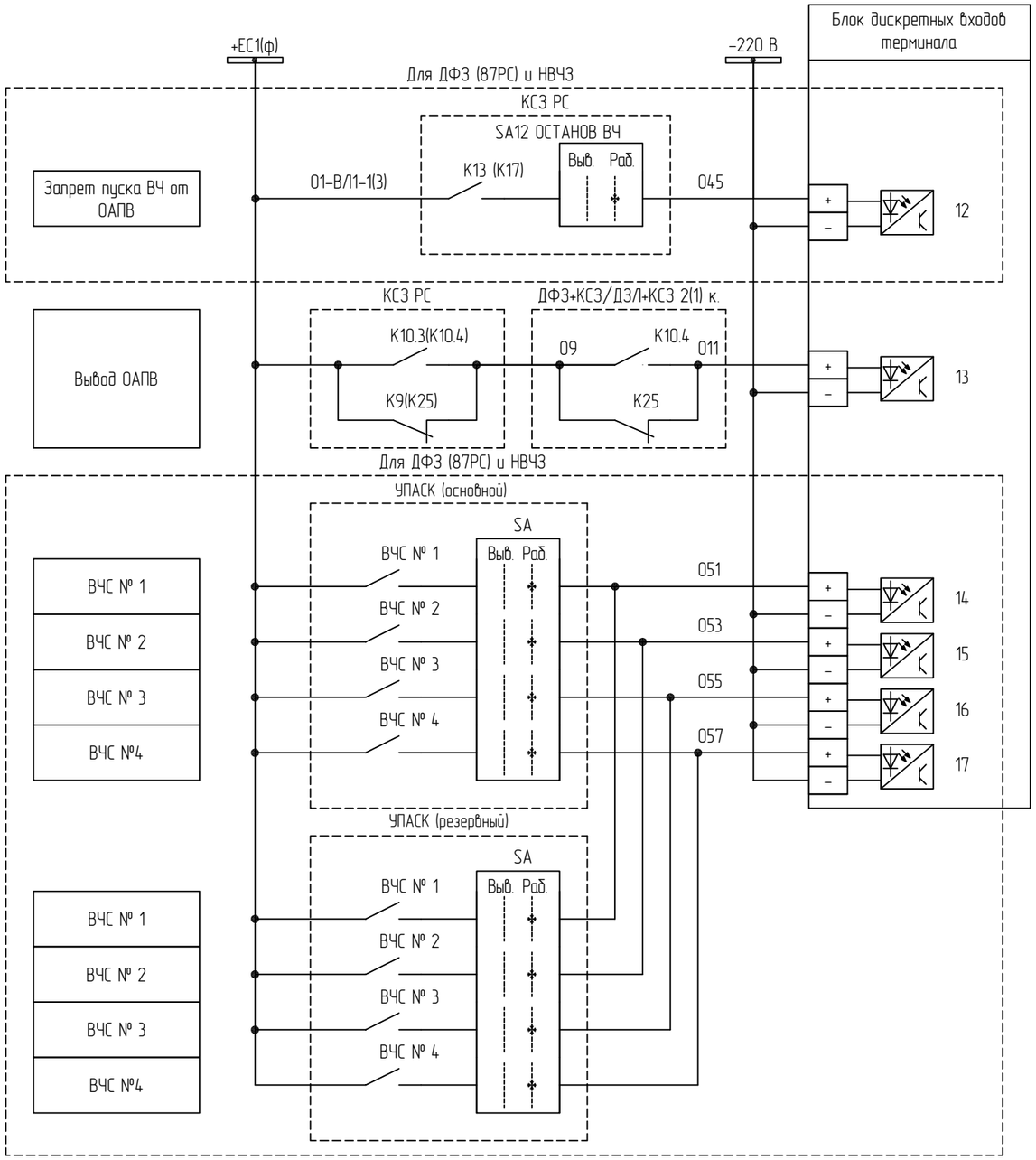
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3





1 Вывод функций предусмотреть через электронные ключи:
- "ВЫВОД ОАПВ";
- "ВЫВОД ДЗЛ/ДФЗ";
- "ВЫВОД ДЗ";
- "ВЫВОД ТНЗНП";
- "ВЫВОД ТО";
- "ВВОД ОУ ДЗ";
- "ВВОД ОУ ТНЗНП";
- "ВЫВОДИМЫЕ СТ. ТНЗНП";
- "ВЫВОД АПК" (для 87РС и НВЧЗ).

2 *– на последующих листах маркируется как 01.

3 Принципиальные схемы выполнены для 1 к. и применяются аналогично для 2 к. с учетом изменений, указанных в ().

Цепи оперативного постоянного тока (начало)

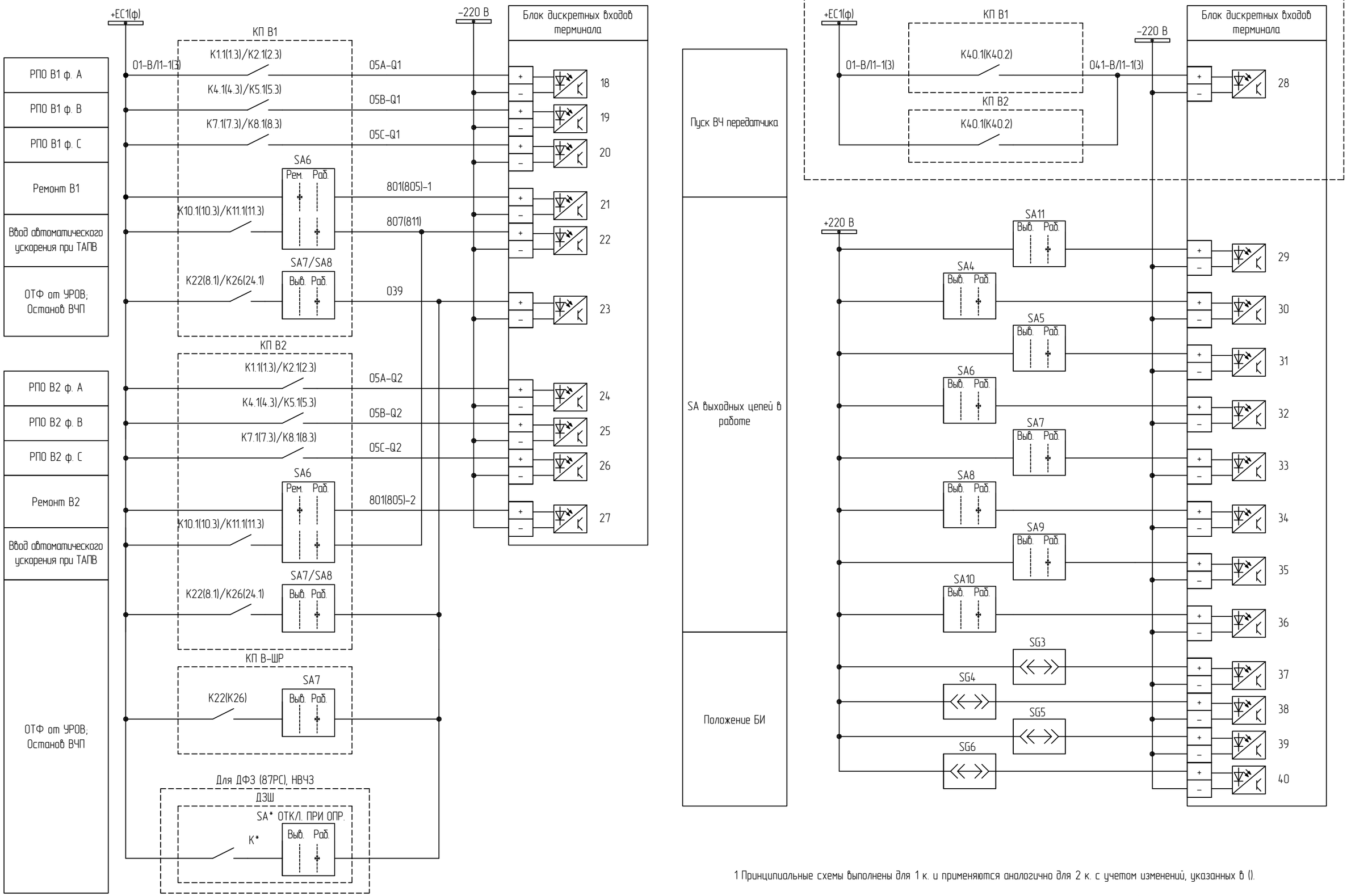
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-02	Лист 3

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



1 Принципиальные схемы выполнены для 1 к. и применяются аналогично для 2 к. с учетом изменений, указанных в 1).

Цепи оперативного постоянного тока (окончание)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-02	Лист 4

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Блок дискретных выходов терминала

SA5 ОТКЛЮЧЕНИЕ, ПУСК УРОВ В2

Выв. Раб.

К1 — 039A–Q2, 01–Q2

К2 — 039–Q2

К3 — 039C–Q2

КП В2

Пуск УРОВ выключателя В2 ф. А
Пуск УРОВ выключателя В2 ф. В
Пуск УРОВ выключателя В2 ф. С

+220 В, –220 В

К4 — К1

К5 — К2

К6 — К3

К7 — К4

К10 — К5

К11 — К6

К12 — К9

К8

К7

К13

Отключение ф. А
Отключение ф. В
Отключение ф. С
Отключение трех фаз
Включение В1
Включение В2
Отключение одной фазы

Для ДФЗ (87РС) и НВЧЗ

К14 — К14

К15 — К15

К16 — К16

ВЧС № 2
ВЧС № 3
ВЧС № 4

К13

К17

Выходное реле № 13
Выходное реле № 17

Блок дискретных выходов терминала

SA4 ОТКЛЮЧЕНИЕ, ПУСК УРОВ В1

Выв. Раб.

К33 — 039A–Q1

К34 — 039B–Q1

К35 — 039C–Q1, 01–Q1

КП В1

Пуск УРОВ выключателя В1 ф. А
Пуск УРОВ выключателя В1 ф. В
Пуск УРОВ выключателя В1 ф. С

К1.1 — 133A–Q1

К3.1 — 133B–Q1

К5.1 — 133C–Q1, 101–Q1

Отключение выключателя В1 через ЭМО1 ф. А
Отключение выключателя В1 через ЭМО1 ф. В
Отключение выключателя В1 через ЭМО1 ф. С

К1.2 — 233A–Q1

К3.2 — 233B–Q1

К5.2 — 233C–Q1, 201–Q1

Отключение выключателя В1 через ЭМО2 ф. А
Отключение выключателя В1 через ЭМО2 ф. В
Отключение выключателя В1 через ЭМО2 ф. С

SA6 ВКЛЮЧЕНИЕ В1

Выв. Раб.

К7.1 — 107A–Q1

К7.2 — 107B–Q1

К7.3 — 107C–Q1, 101–Q1

Включение ф. А выключателя В1
Включение ф. В выключателя В1
Включение ф. С выключателя В1

Выходные цепи (начало)

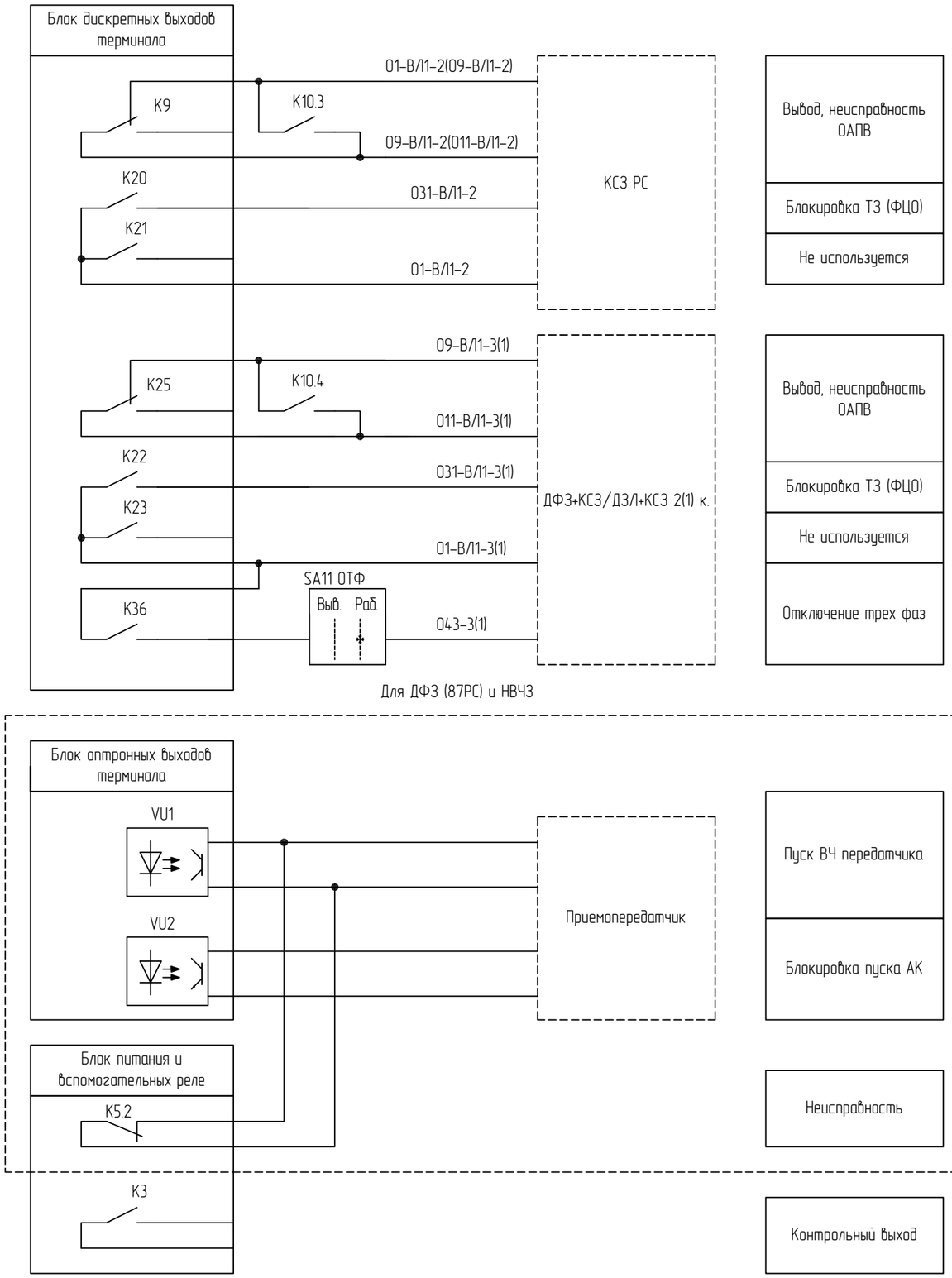
Взам. инв. №

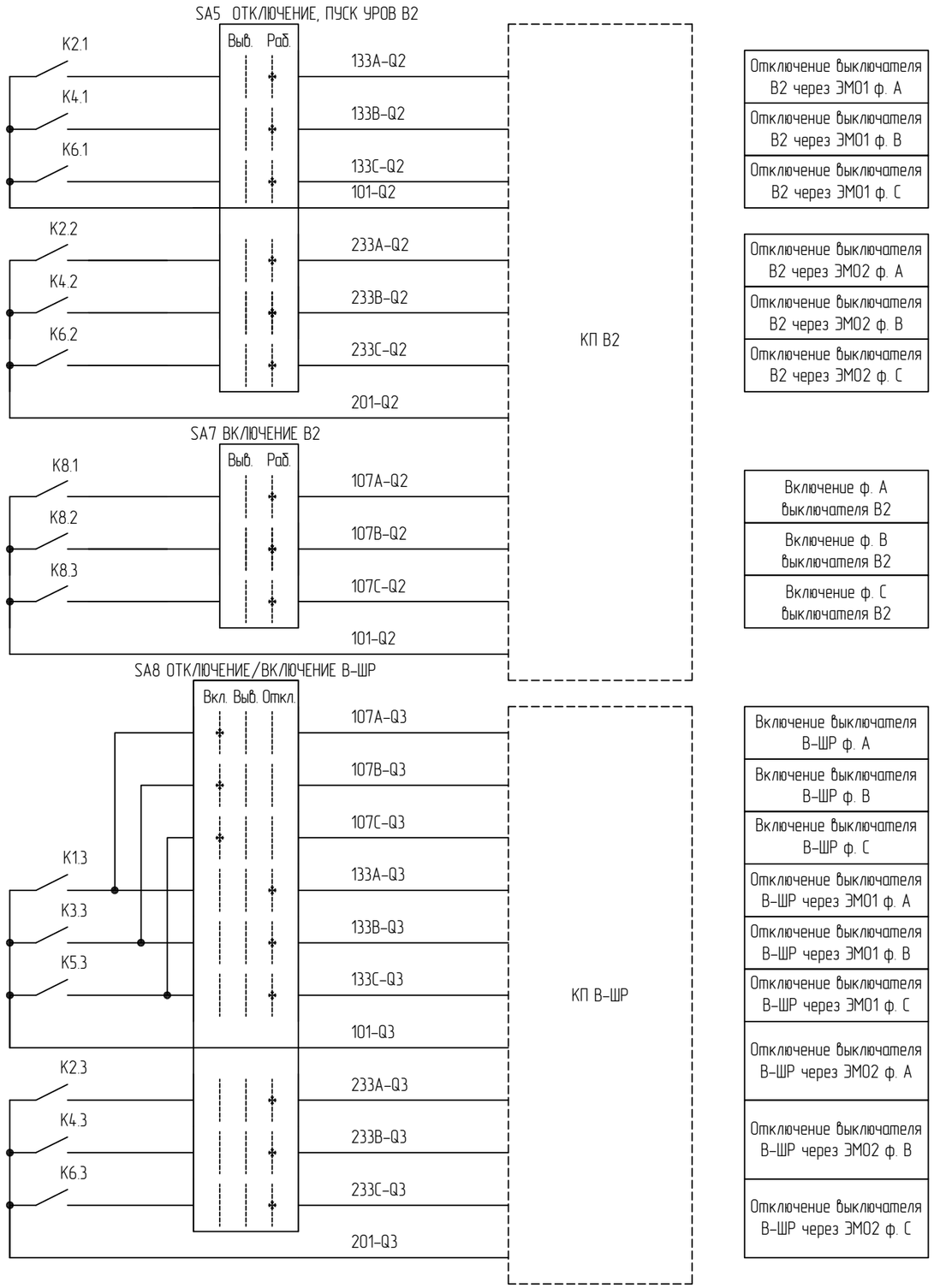
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-02	Лист 5

Формат А3





Отключение выключателя В2 через ЭМ01 ф. А
Отключение выключателя В2 через ЭМ01 ф. В
Отключение выключателя В2 через ЭМ01 ф. С
Отключение выключателя В2 через ЭМ02 ф. А
Отключение выключателя В2 через ЭМ02 ф. В
Отключение выключателя В2 через ЭМ02 ф. С
Включение ф. А выключателя В2
Включение ф. В выключателя В2
Включение ф. С выключателя В2
Включение выключателя В-ШР ф. А
Включение выключателя В-ШР ф. В
Включение выключателя В-ШР ф. С
Отключение выключателя В-ШР через ЭМ01 ф. А
Отключение выключателя В-ШР через ЭМ01 ф. В
Отключение выключателя В-ШР через ЭМ01 ф. С
Отключение выключателя В-ШР через ЭМ02 ф. А
Отключение выключателя В-ШР через ЭМ02 ф. В
Отключение выключателя В-ШР через ЭМ02 ф. С

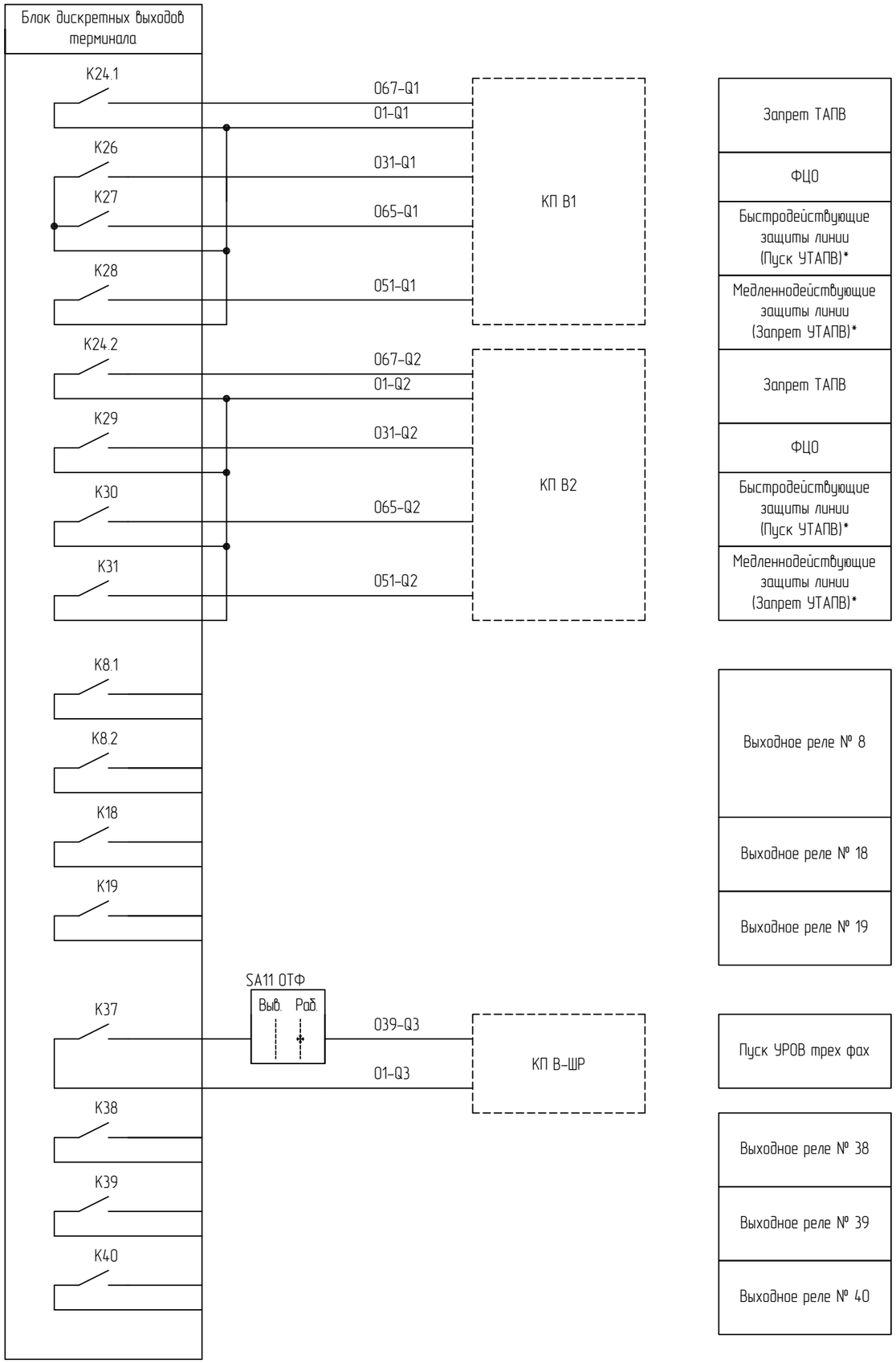
Выходные цепи (продолжение)

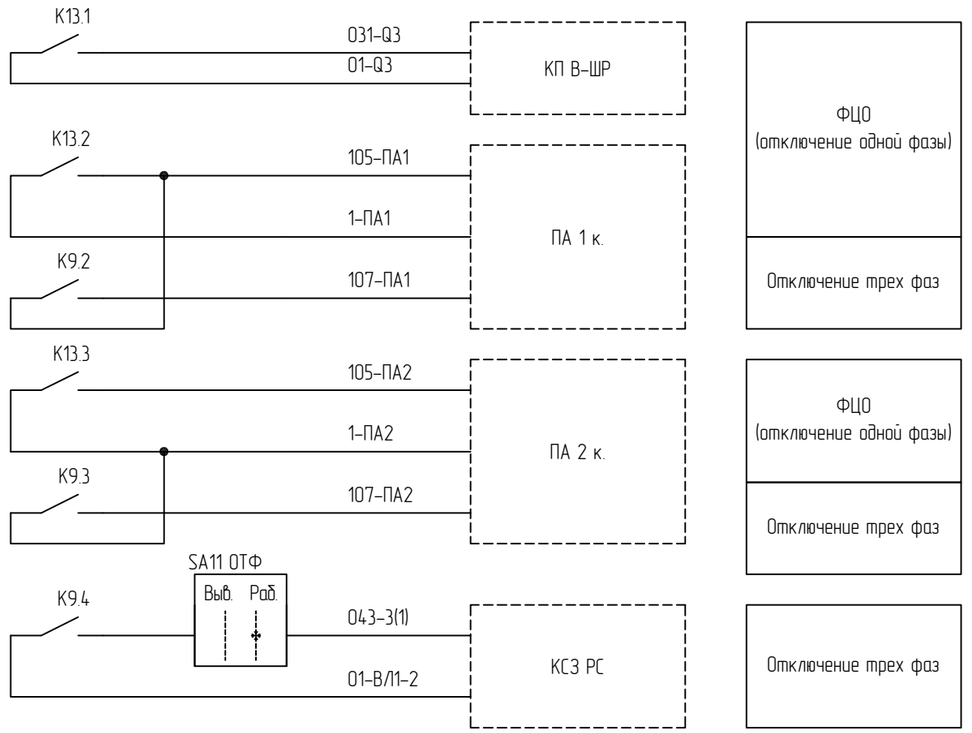
1 Принципиальные схемы выполнены для 1 к. и применяются аналогично для 2 к. с учетом изменений, указанных в ().
2 Цепи включения выключателя В-ШР предусматриваются, если требуются по режиму работы при коммутационных процессах.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-02	Лист 6

Формат А3





Выходные цепи (окончание)

1 * – Цепи выполняются при применении УТАПВ.

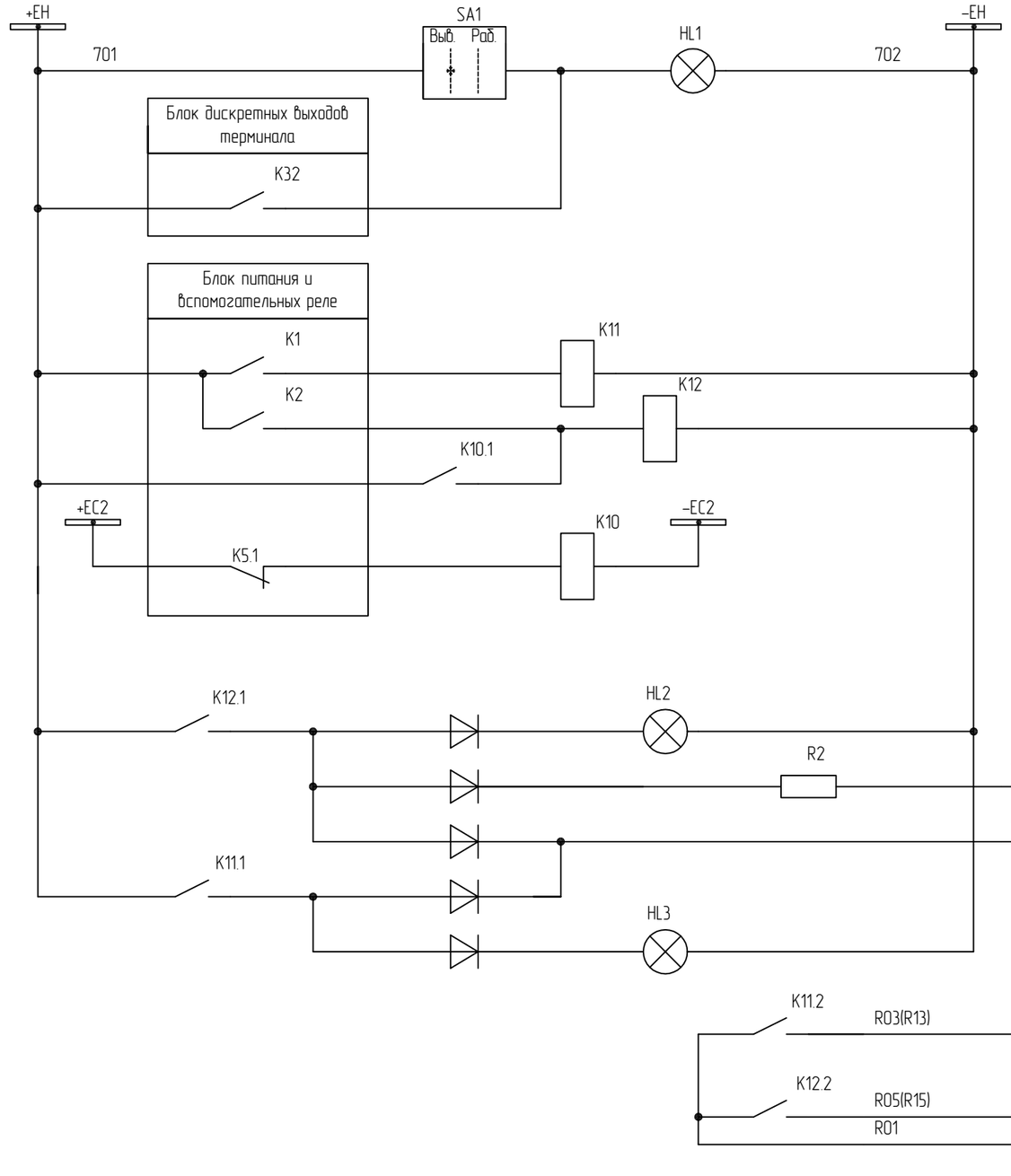
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87–07–2015–РЗА.ТПР3.3–02	Лист 7

Формат А3



Вывод
SA выходных цепей выведены

Срабатывание
Неисправность
Неисправность терминала

Неисправность
Звуковая сигнализация
Монтажная единица
Срабатывание

Срабатывание в РАС
Неисправность в РАС

Цепи сигнализации

1 Принципиальные схемы выполнены для 1 к. и применяются аналогично для 2 к. с учетом изменений, указанных в ().

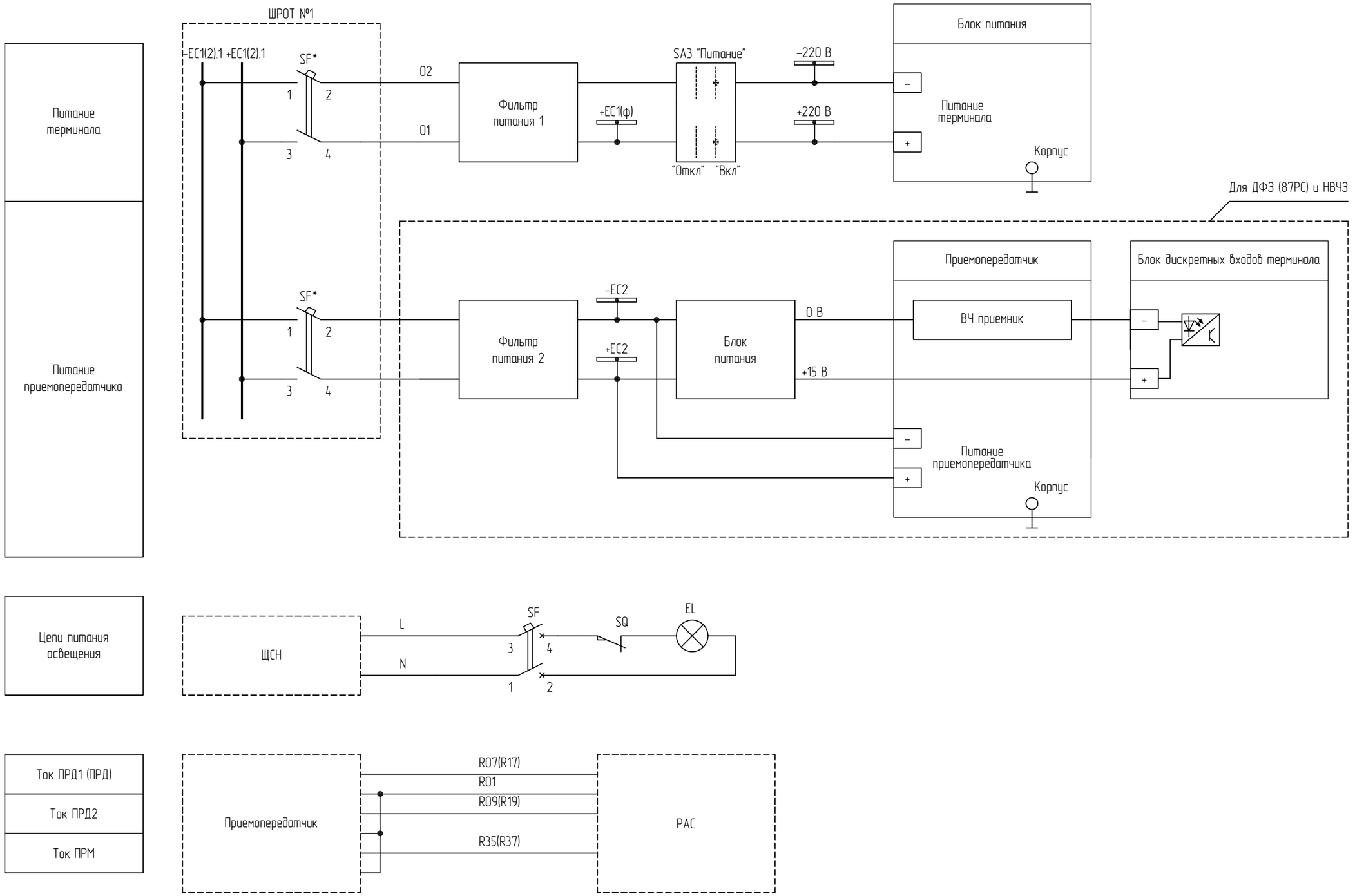
						87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-02 Лист 8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Цепи питания терминала, освещение, цепи приемопередатчика

1 * – уточняется при конкретном проектировании.

2 Принципиальные схемы выполнены для 1 к. и применяются аналогично для 2 к. с учетом изменений, указанных в ().

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-02	Лист 9

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

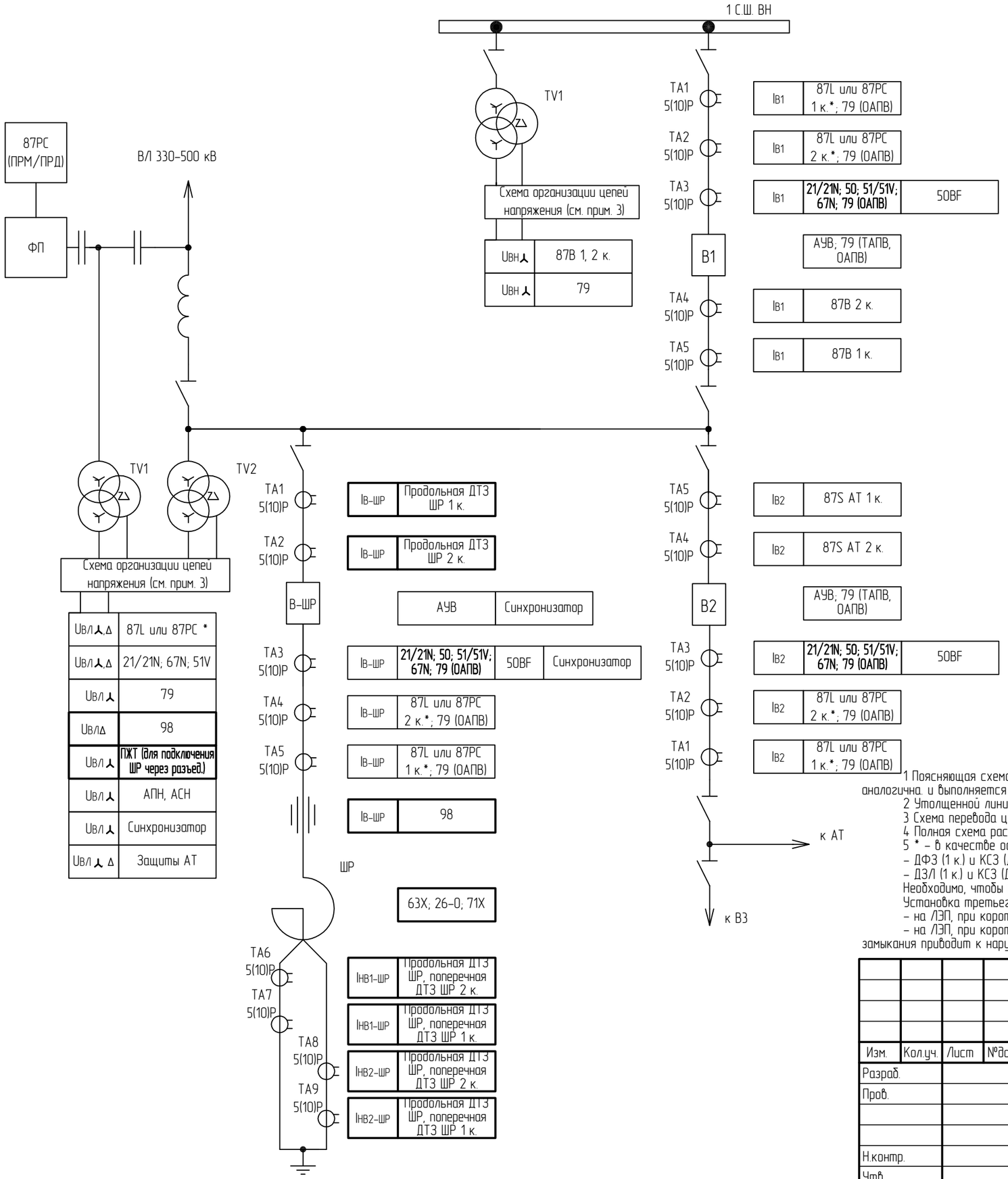


Таблица 1 – Коды ANSI

Код ANSI	Обозначение	Наименование функции РЗА
21/21N	ДЗ	Дистанционная направленная 3–4–х ступенчатая защита линии
26–0	–	Приемные цепи датчиков температуры масла
50	ТО	Максимальная токовая защита в фазах, мгновенная
50BF	УРОВ	Устройство резервирования при отказе выключателя
51	МТЗ	Максимальная токовая защита в фазах, с выдержкой времени
51V	МТЗ/U	Максимальная токовая защита в фазах с пуском по напряжению
63Х	ГЗ	Приемные цепи газовой защиты
67N	ТНЗНП	Токовая направленная защита от замыканий на землю
71Х	–	Приемные цепи датчиков уровня масла
79	ОАПВ	Однофазное автоматическое повторное включение
79	ТАПВ	Трехфазное автоматическое повторное включение
87В	ДЗШ	Дифференциальная защита шин
87L	ДЗЛ	Дифференциальная защита линии
87РС	ДФЗ	Дифференциально–фазная защита
87S	ДЗО	Дифференциальная защита ошиновки
98	КИВ	Устройство контроля изоляции высоковольтных вводов
–	АПН	Автоматика повышения напряжения
–	АСН	Автоматика снижения напряжения
–	АУВ	Автоматическое управление выключателем
–	ДТЗ ШР	Дифференциальная токовая защита шунтирующего реактора
–	ПЖТ	Пожаротушение

Поясняющая схема

1 Поясняющая схема приводится для варианта А5 схем раздела 87–07–2015–РЗА.ТПР3.1–04. Для остальных вариантов схема аналогична. и выполняется с расстановкой номеров ТТ.
2 Утолщенной линией показано оборудование, рассматриваемое в данном разделе.
3 Схема перевода цепей напряжения приводится в разделе 87–07–2015–РЗА.ТПР3.1–19.
4 Полная схема распределения по ТТ и ТН приводится в разделе 87–07–2015–РЗА.ТПР3.1–04.
5 * – в качестве основных защит линии должны применяться следующие варианты защит:
– ДФЗ (1 к.) и КСЗ (ДЗ и ТНЗНП) с передачей разрешающих сигналов (2 к.);
– ДЗЛ (1 к.) и КСЗ (ДЗ и ТНЗНП) с передачей разрешающих сигналов (2 к.).
Необходимо, чтобы в состав ДЗЛ и ДФЗ дополнительно входили функции ступенчатых защит.
Установка третьего комплекта быстродействующей защиты линии должна предусматриваться:
– на ЛЭП, при коротком замыкании на которых не обеспечивается принцип дальнего резервирования;
– на ЛЭП, при коротком замыкании на которых и отказе быстродействующих защит увеличение времени отключения короткого замыкания приводит к нарушению устойчивости энергосистемы.

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

87–07–2015–РЗА.ТПР3.3–03

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

Релейная защита подстанционного оборудования. Линии 110–500 кВ

Стадия	Лист	Листов
ТПР	1	8

Защита ШР 330–500 кВ. Схема электрическая принципиальная

РусГидро

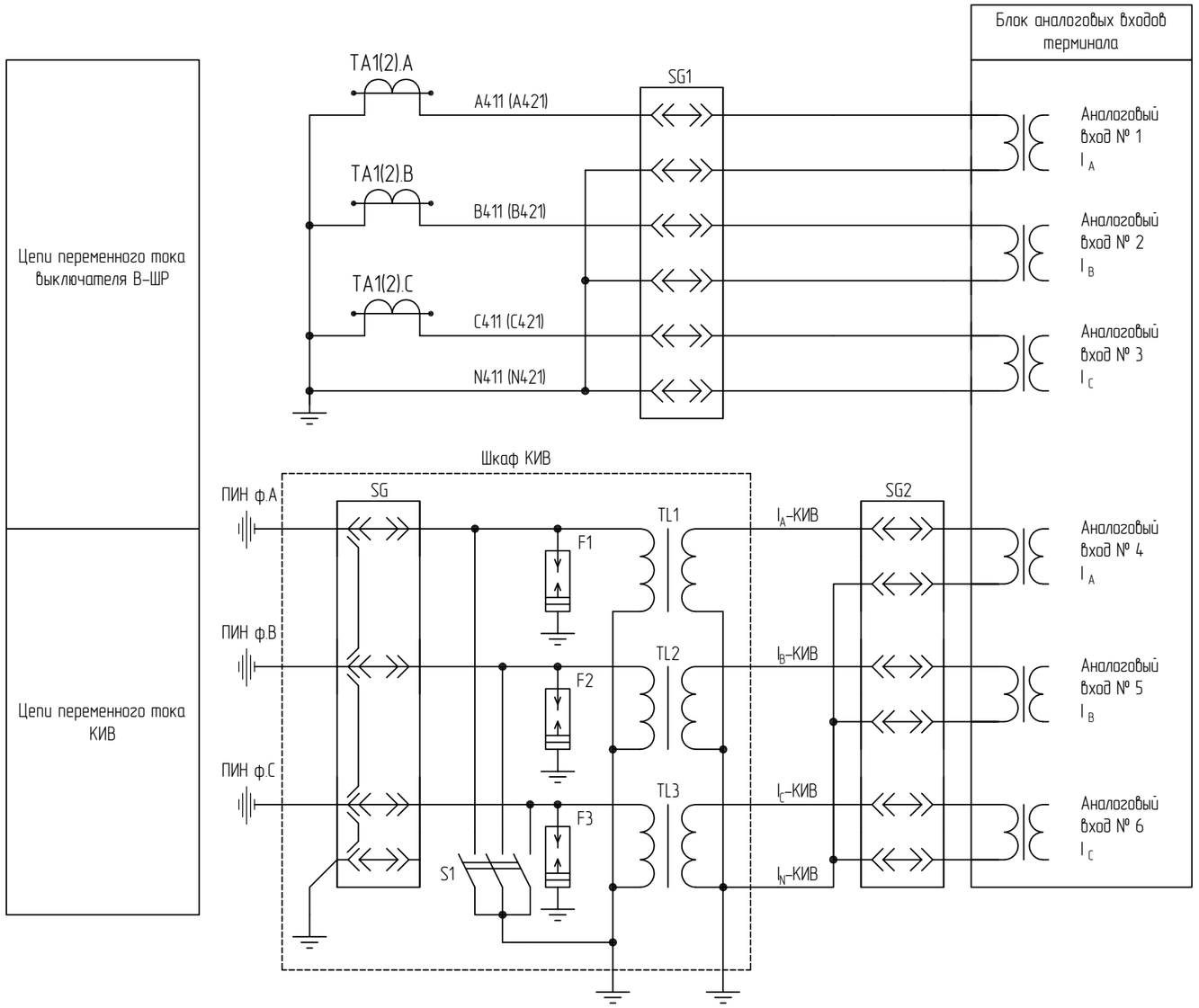
Согласовано

Взам. инв. №

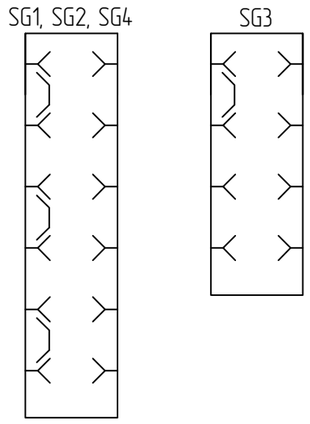
Подп. и дата

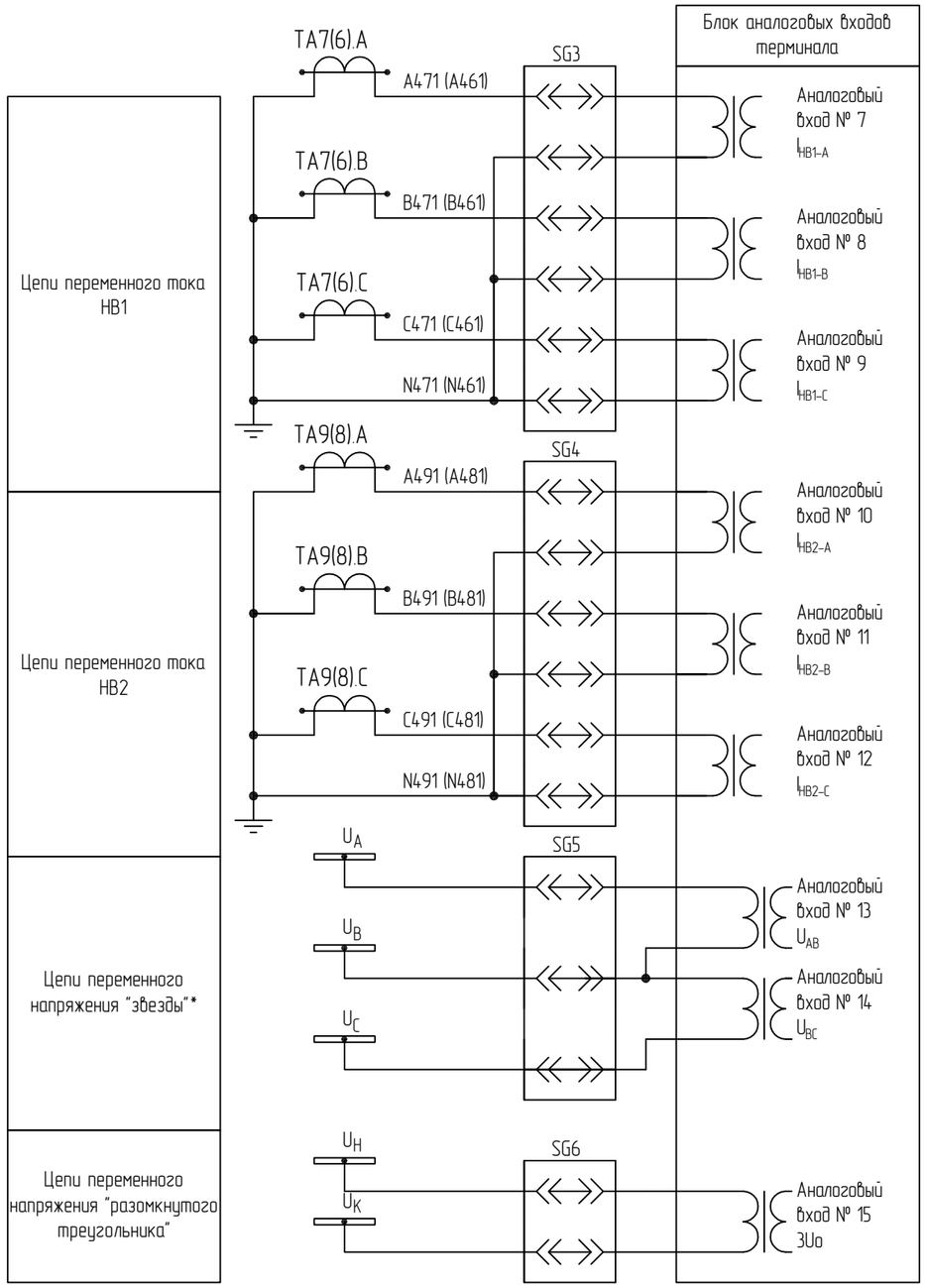
Инв. № подл.

Формат А3



Положение контактов БИ при снятой рабочей крышке





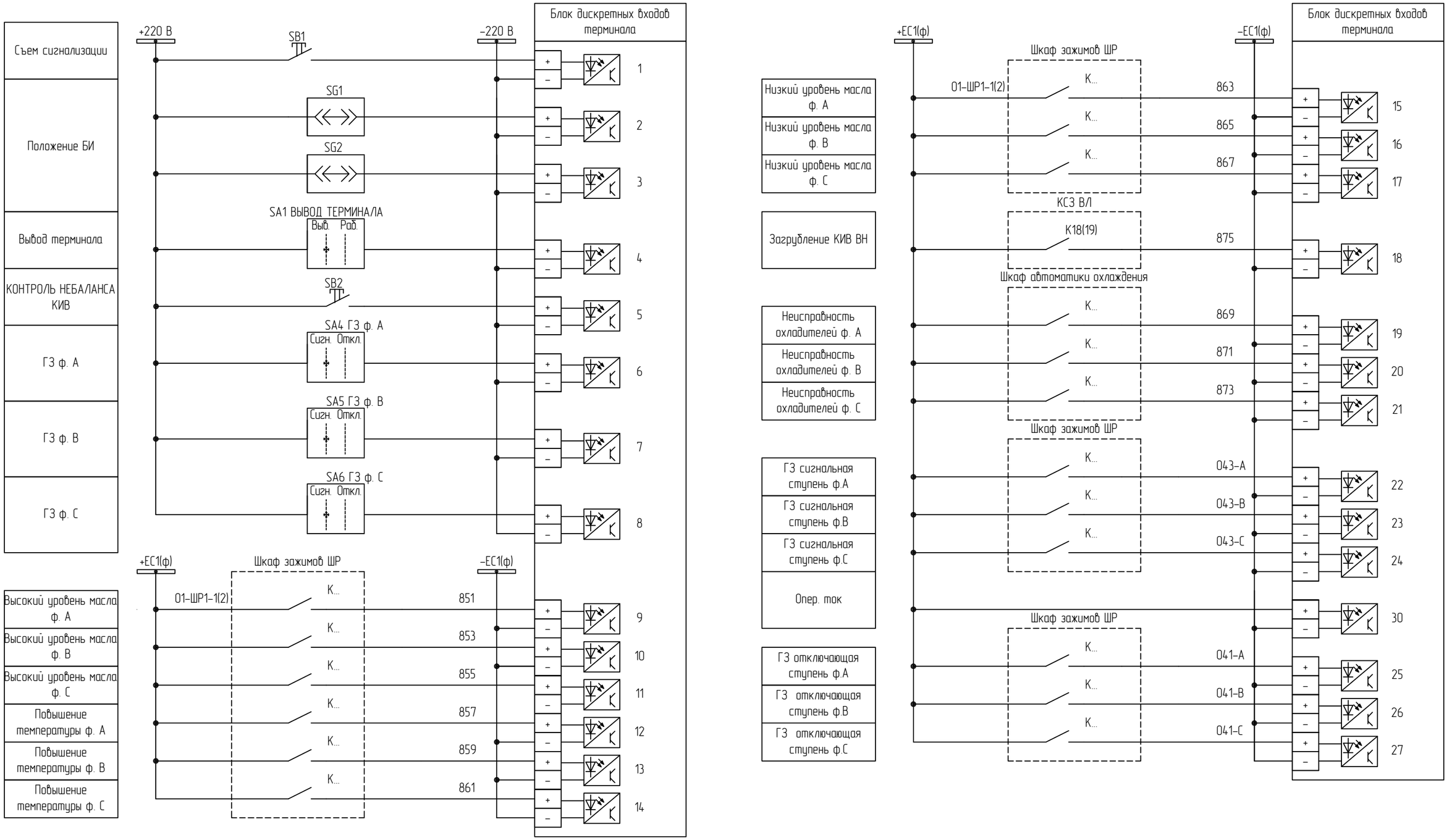
Цепи переменного тока и напряжения; постоянного тока

1 Принципиальные схемы выполнены для 1 к. и применяются аналогично для 2 к. у учетом изменений, указанных в ().
2 * – необходимо заводить для варианта подключения ШР к линии через разъединитель. При подключении ШР к линии через выключатель необходимо вывести данный контроль программным переключателем.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-03	Лист 2

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

Формат А3



1 Вывод функций предусмотреть через электронные ключи:
- "ВЫВОД ПРОДОЛЬНОЙ ДТЗ";
- "ВЫВОД ПОПЕРЕЧНОЙ ДТЗ";
- "ВЫВОД ПОЖАРОТУШЕНИЯ";
- "ВЫВОД КИВ".

2 Принципиальные схемы выполнены для 1 к. и применяются аналогично для 2 к. с учетом изменений, указанных в ().

Цепи оперативного постоянного тока (начало)

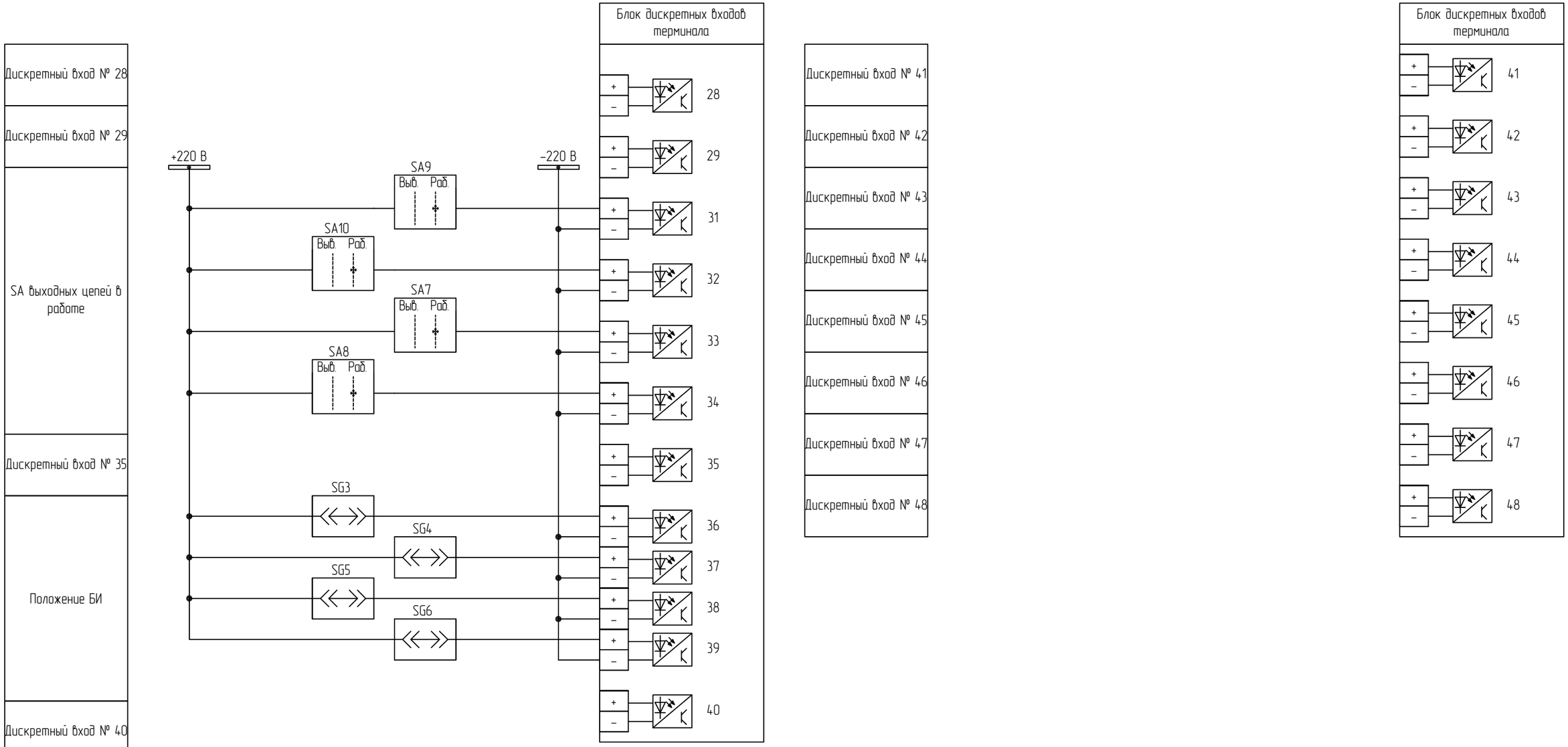
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-03	Лист 3

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Цепи оперативного постоянного тока (окончание)

1 Принципиальные схемы выполнены для 1 к. и применяются аналогично для 2 к. с учетом изменений, указанных в ().

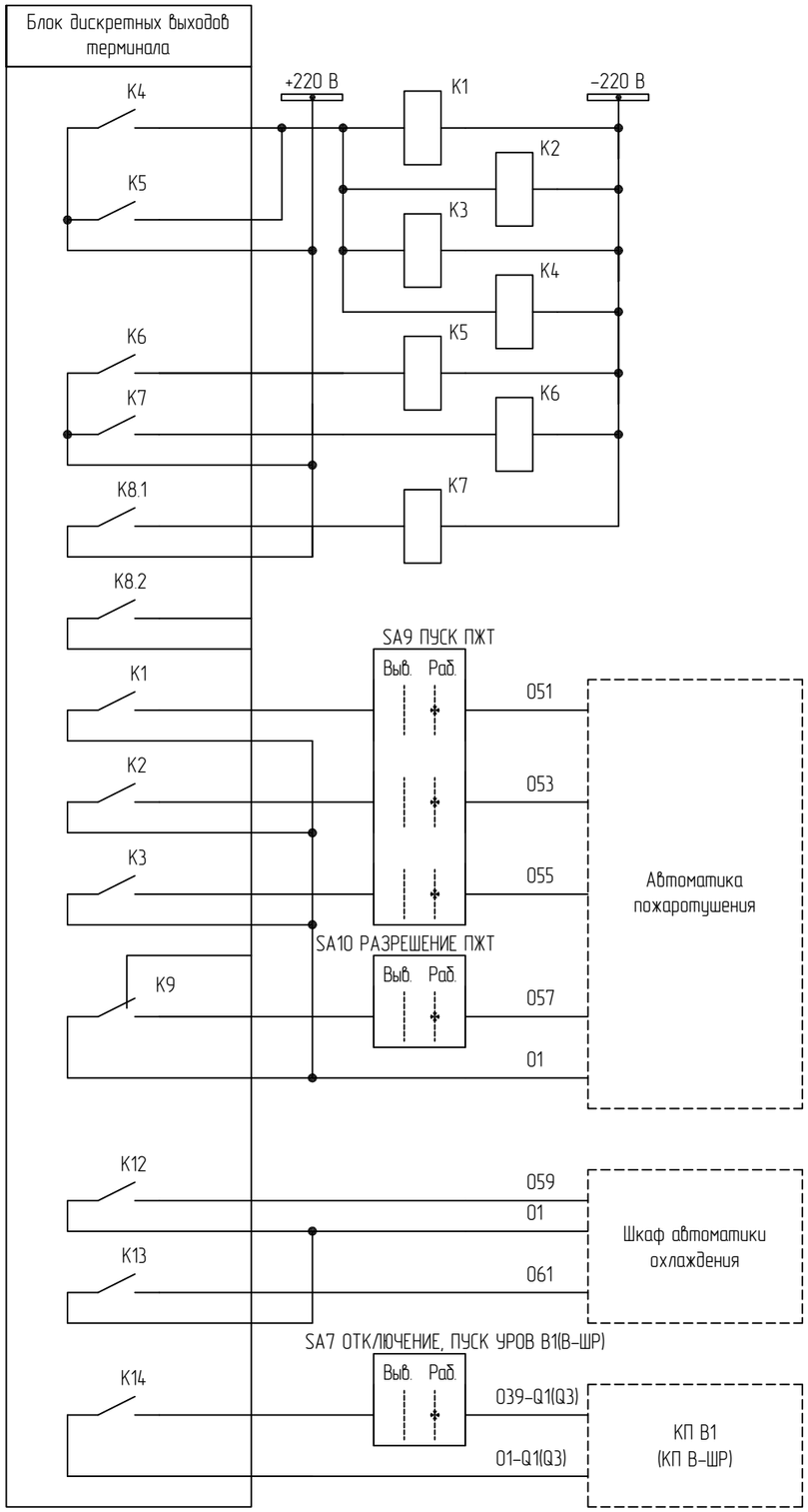
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-03	Лист 4

Взам. инв. №

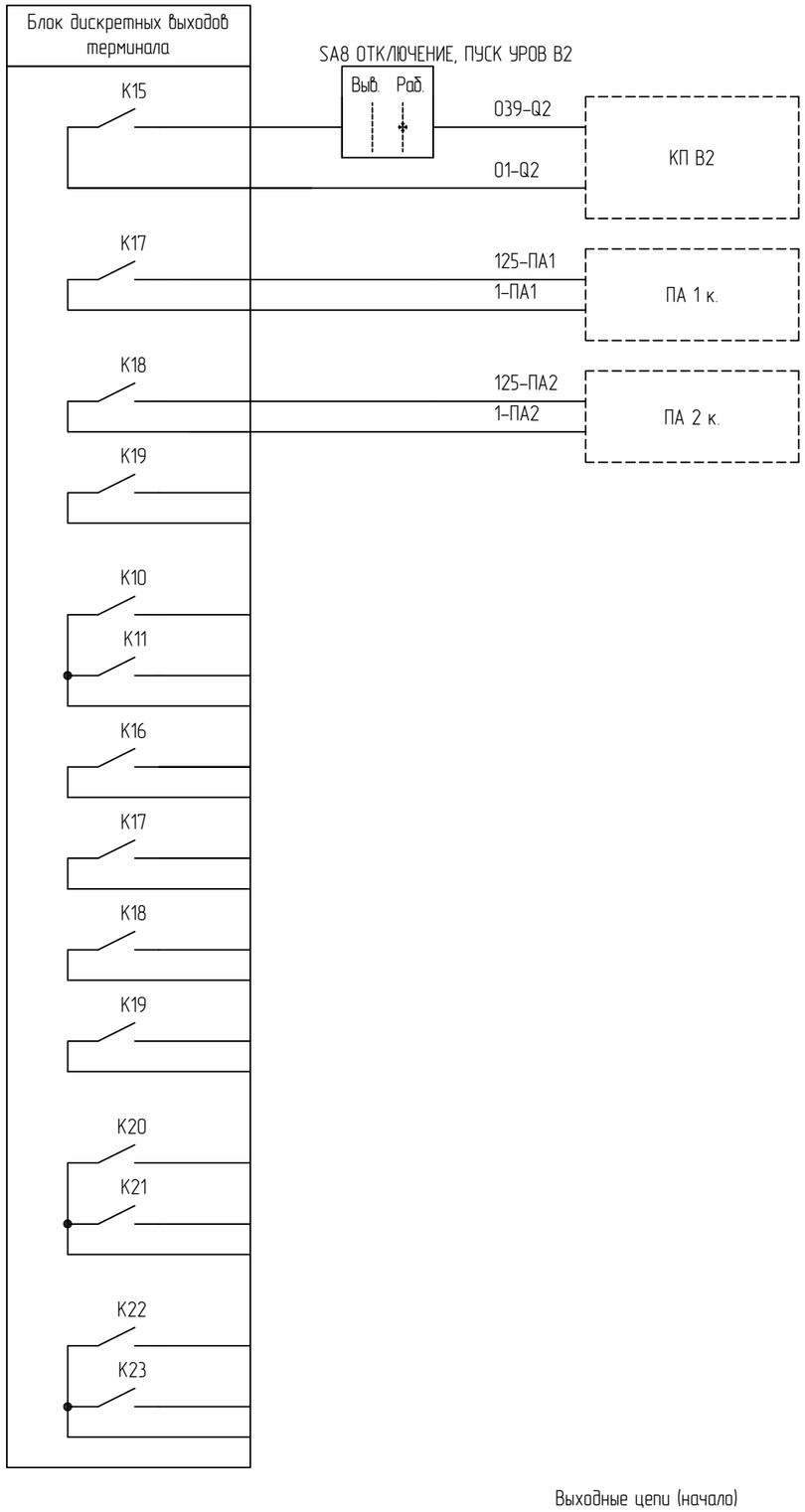
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Отключение В1 (В-ШР) через ЭМ01
Отключение В1 (В-ШР) через ЭМ02
Отключение В2 через ЭМ01
Отключение В2 через ЭМ02
Деблокировка пожаротушения ф. А
Деблокировка пожаротушения ф. В
Деблокировка пожаротушения ф. С
Выходное реле № 8
Пуск пожаротушения ф. А
Пуск пожаротушения ф. В
Пуск пожаротушения ф. С
Разрешение пожаротушения
Охлаждение 1 ступень
Охлаждение 2 ступень
Пуск УРОВ выключателя В1 (В-ШР)



Пуск УРОВ выключателя В2
Отключение ШР
Выходное реле № 19
Выходное реле № 10
Выходное реле № 11
Выходное реле № 16
Выходное реле № 17
Выходное реле № 18
Выходное реле № 19
Выходное реле № 20
Выходное реле № 21
Выходное реле № 22
Выходное реле № 23

Выходные цепи (начало)

1 В () указаны обозначения для варианта подключения ШР через свой выключатель (В-ШР).

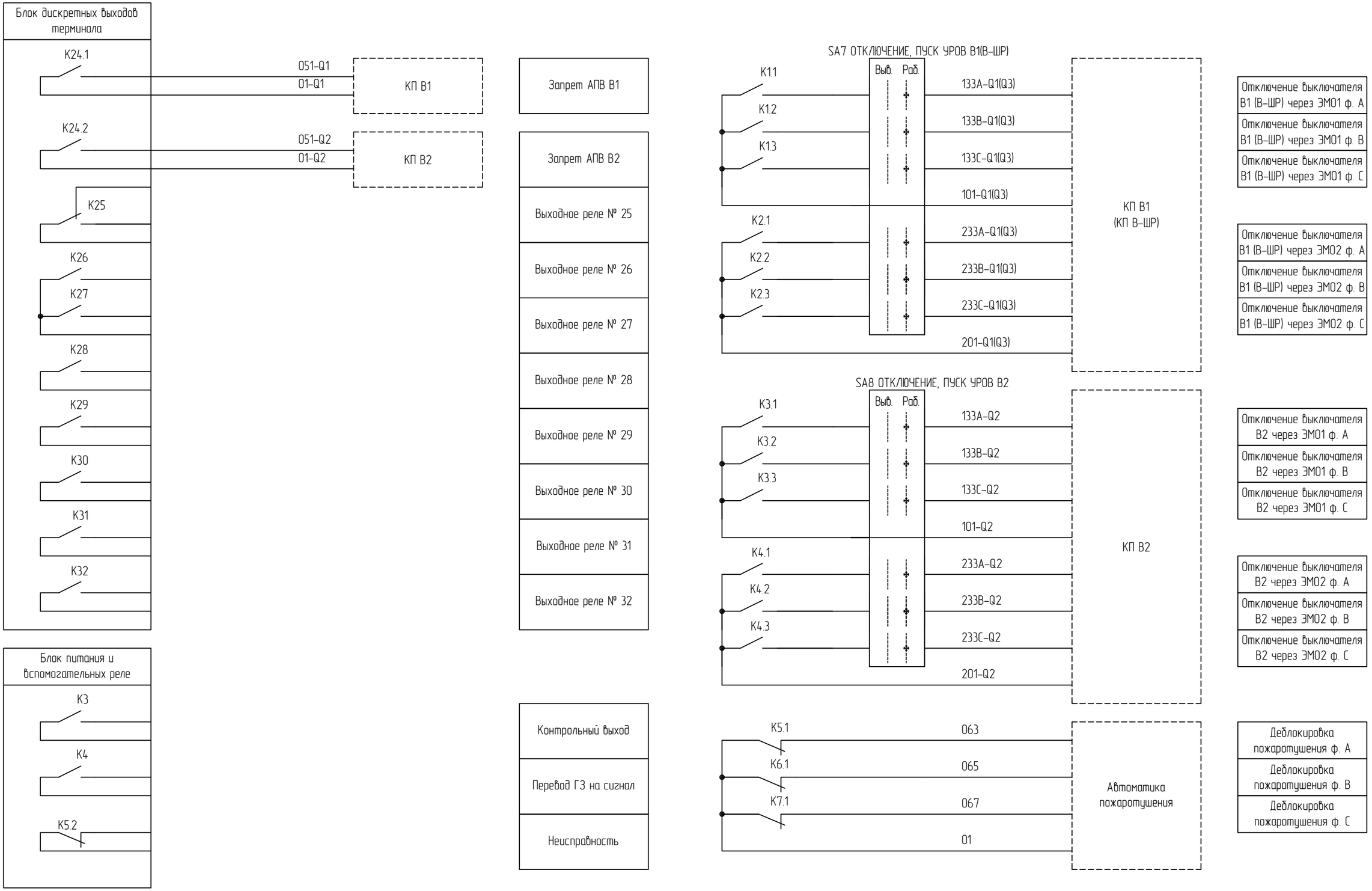
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-03	Лист 5

Формат А3



Выходные цепи (окончание)

1 В () указаны обозначения для варианта подключения ШР через свой выключатель (В-ШР).

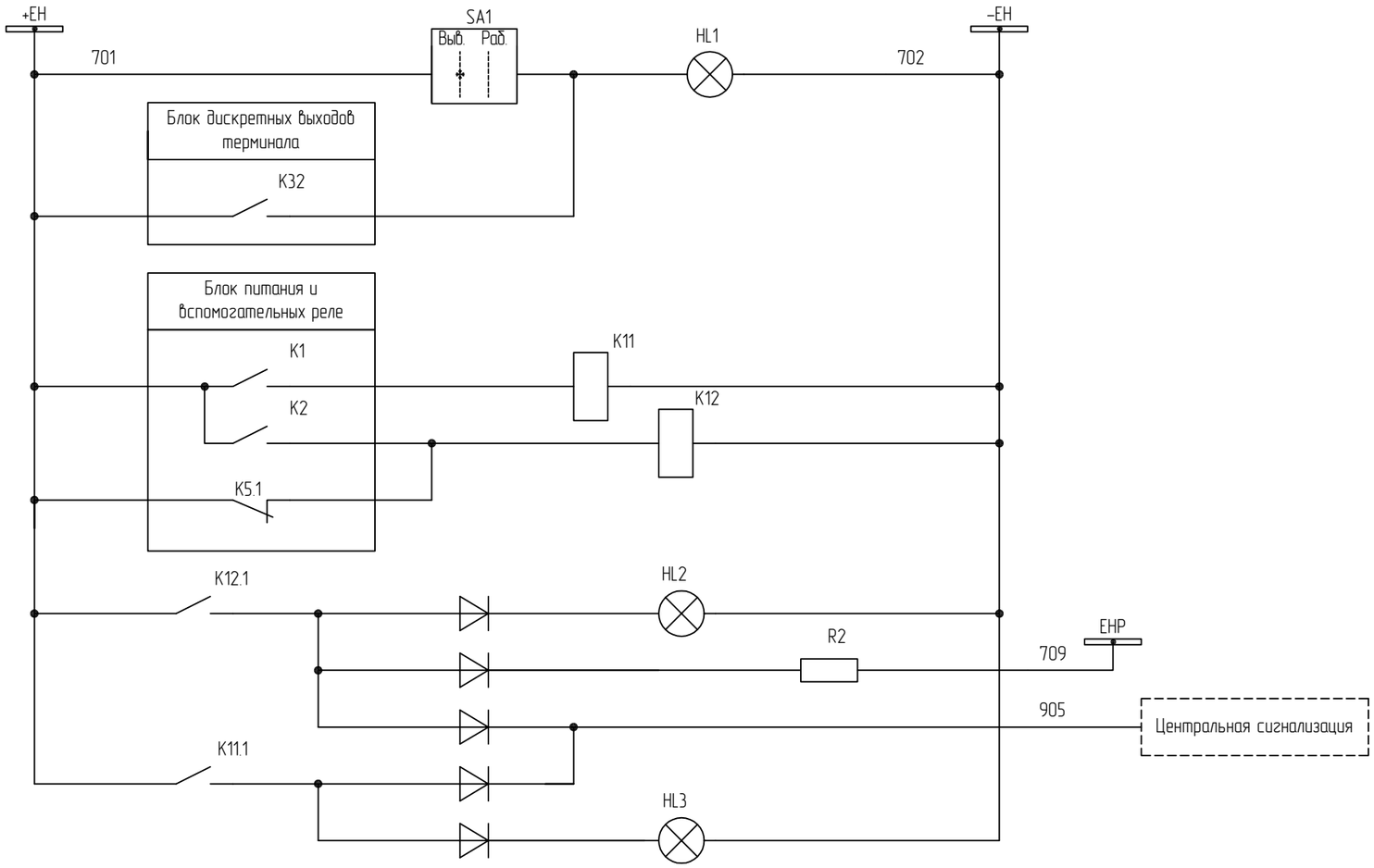
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-03	Лист 6

Формат А3



Вывод
SA выходных цепей выведены

Срабатывание
Неисправность
Неисправность терминала

Неисправность
Звуковая сигнализация
Монтажная единица
Срабатывание

Срабатывание в РАС
Неисправность в РАС

Цепи сигнализации

1 Принципиальные схемы выполнены для 1 к. и применяются аналогично для 2 к. с учетом изменений, указанных в ().

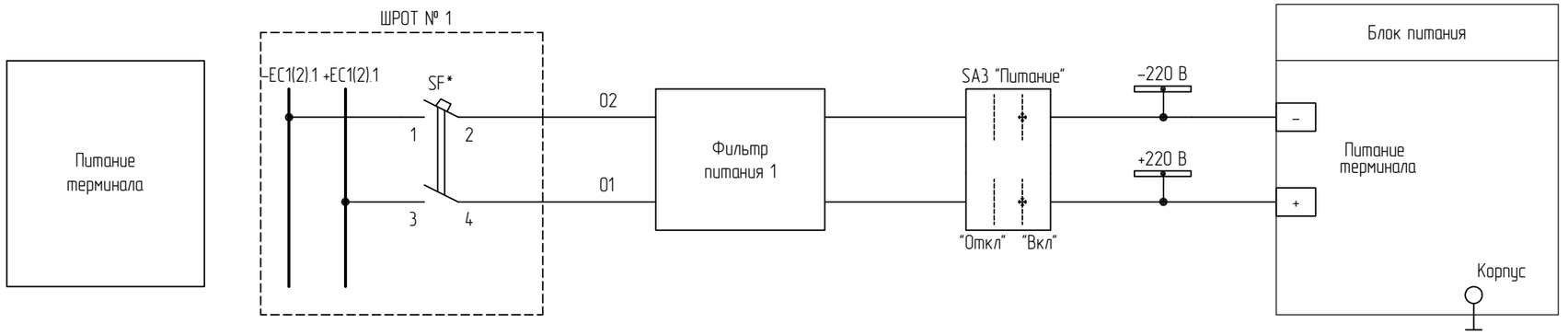
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-03	Лист 7

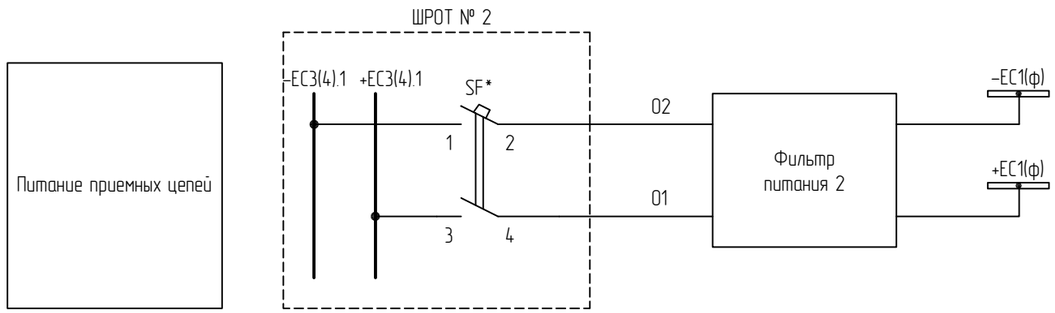
Взам. инв. №

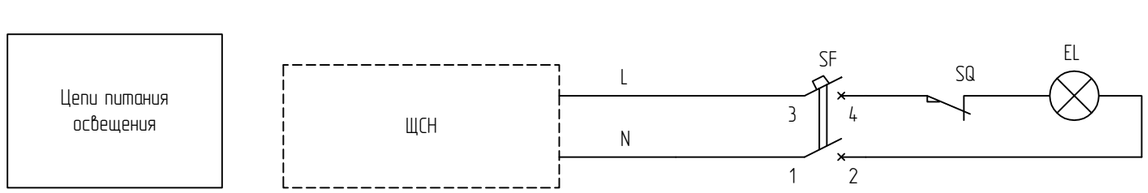
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3







Цепи питания терминала и освещение

1 * – уточняется при конкретном проектировании.
2 Принципиальные схемы выполнены для 1 к. и применяются аналогично для 2 к. с учетом изменений, указанных в ().

						87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-03	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		8

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

Формат А3

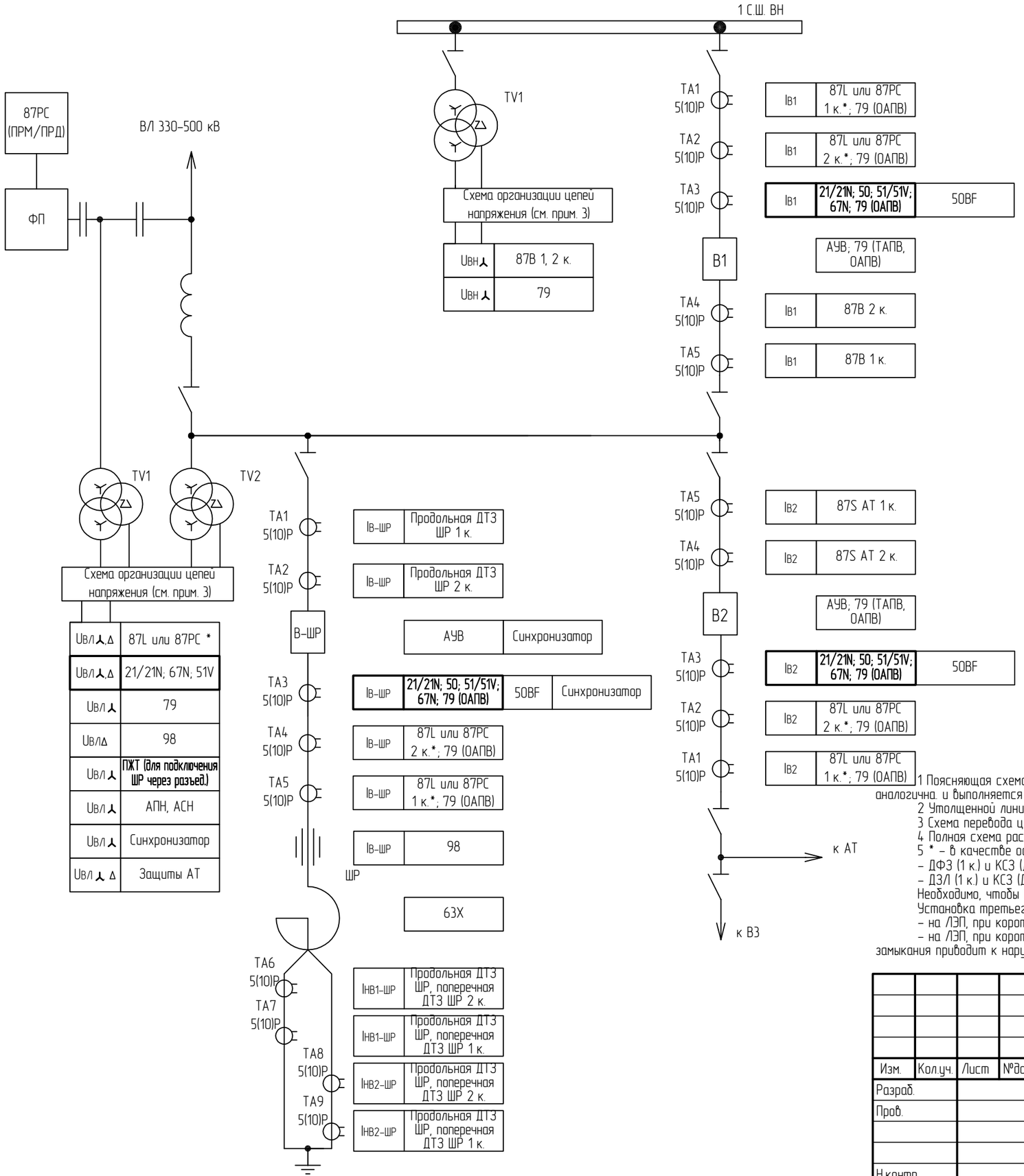


Таблица 1 – Коды ANSI

Код ANSI	Обозначение	Наименование функции РЗА
21/21N	ДЗ	Дистанционная направленная 3–4–х ступенчатая защита линии
26–0	–	Приемные цепи датчиков температуры масла
50	ТО	Максимальная токовая защита в фазах, мгновенная
50BF	УРОВ	Устройство резервирования при отказе выключателя
51	МТЗ	Максимальная токовая защита в фазах, с выдержкой времени
51V	МТЗ/U	Максимальная токовая защита в фазах с пуском по напряжению
63X	ГЗ	Приемные цепи газовой защиты
67N	ТНЗНП	Токовая направленная защита от замыканий на землю
71X	–	Приемные цепи датчиков уровня масла
79	ОАПВ	Однофазное автоматическое повторное включение
79	ТАПВ	Трехфазное автоматическое повторное включение
87B	ДЗШ	Дифференциальная защита шин
87L	ДЗЛ	Дифференциальная защита линии
87РС	ДФЗ	Дифференциально–фазная защита
87S	ДЗО	Дифференциальная защита обмотки
98	КИВ	Устройство контроля изоляции высоковольтных вводов
–	АПН	Автоматика повышения напряжения
–	АСН	Автоматика снижения напряжения
–	АУВ	Автоматическое управление выключателем
–	ДТЗ ШР	Дифференциальная токовая защита шунтирующего реактора
–	ПЖТ	Пожаротушение

Поясняющая схема

1 Поясняющая схема приводится для варианта А5 схем раздела 87–07–2015–РЗА.ТПР3.1–04. Для остальных вариантов схема аналогична. и выполняется с расстановкой номеров ТТ.

2 Утолщенной линией показано оборудование, рассматриваемое в данном разделе.

3 Схема перевода цепей напряжения приводится в разделе 87–07–2015–РЗА.ТПР3.1–19.

4 Полная схема распределения по ТТ и ТН приводится в разделе 87–07–2015–РЗА.ТПР3.1–04.

5 * – в качестве основных защит линии должны применяться следующие варианты защит:

– ДФЗ (1 к.) и КСЗ (ДЗ и ТНЗНП) с передачей разрешающих сигналов (2 к.);

– ДЗЛ (1 к.) и КСЗ (ДЗ и ТНЗНП) с передачей разрешающих сигналов (2 к.).

Необходимо, чтобы в состав ДЗЛ и ДФЗ дополнительно входили функции ступенчатых защит.

Установка третьего комплекта быстродействующей защиты линии должна предусматриваться:

– на ЛЭП, при коротком замыкании на которых не обеспечивается принцип дальнего резервирования;

– на ЛЭП, при коротком замыкании на которых и отказе быстродействующих защит увеличение времени отключения короткого замыкания приводит к нарушению устойчивости энергосистемы.

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

87–07–2015–РЗА.ТПР3.3–04

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

Релейная защита подстанционного оборудования. Линии 110–500 кВ

Стадия	Лист	Листов
ТПР	1	10

Резервные защиты ВЛ 330–500 кВ. Схема электрическая принципиальная

РусГидро

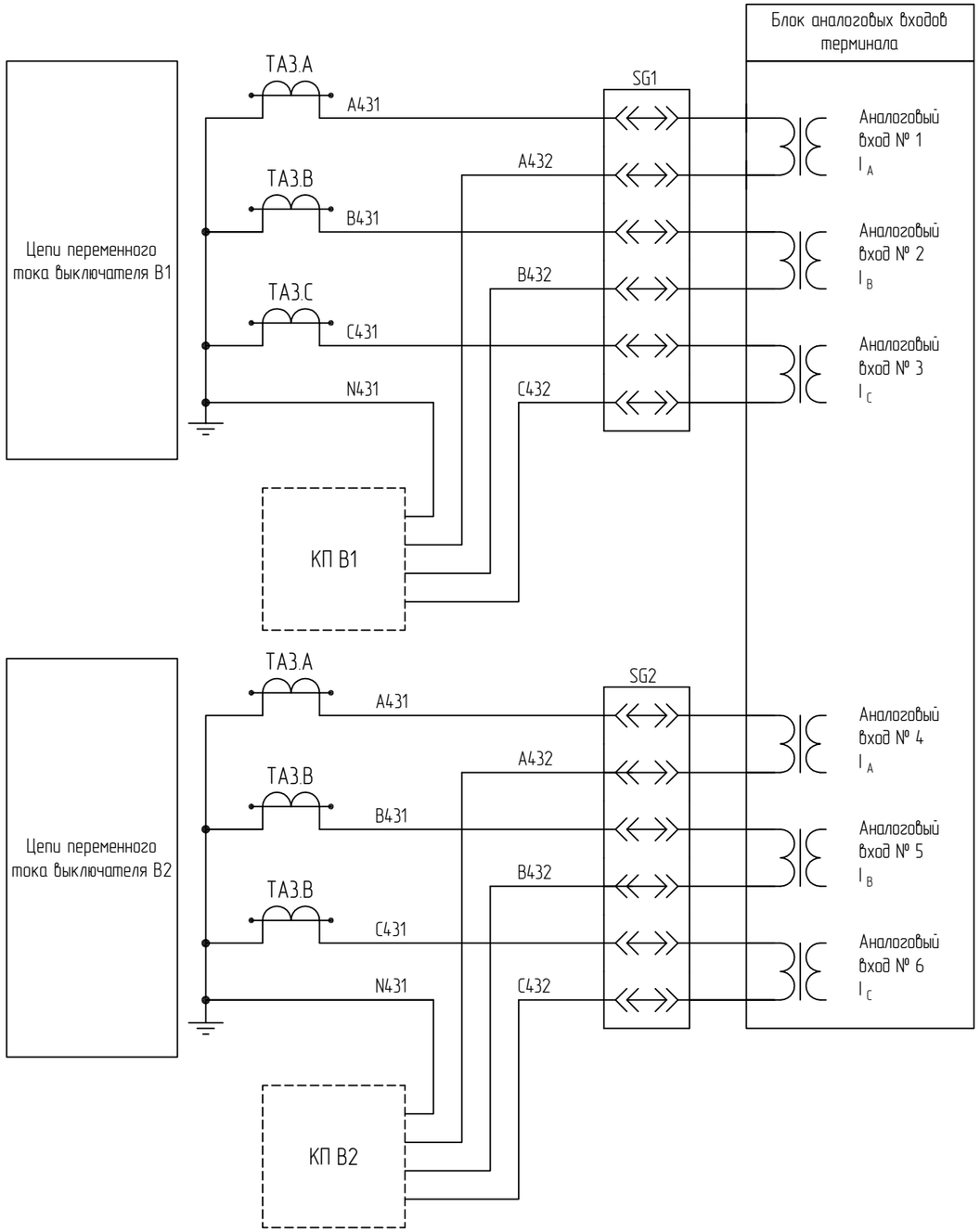
Согласовано

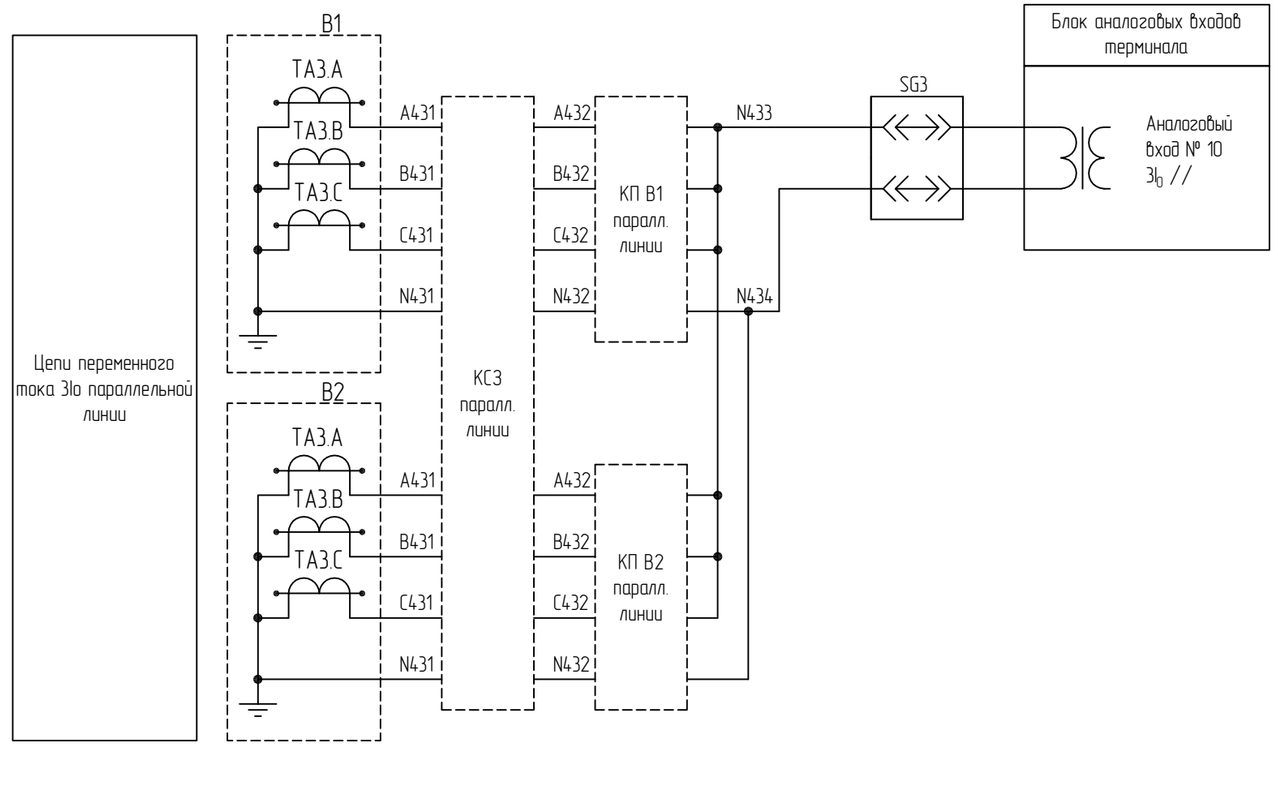
Взам. инв. №

Подп. и дата

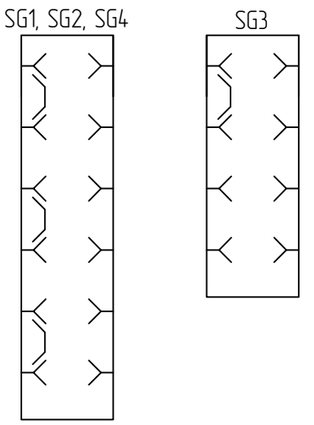
Инв. № подл.

Формат А3





Положение контактов БИ при снятой рабочей крышке



Цепи переменного тока

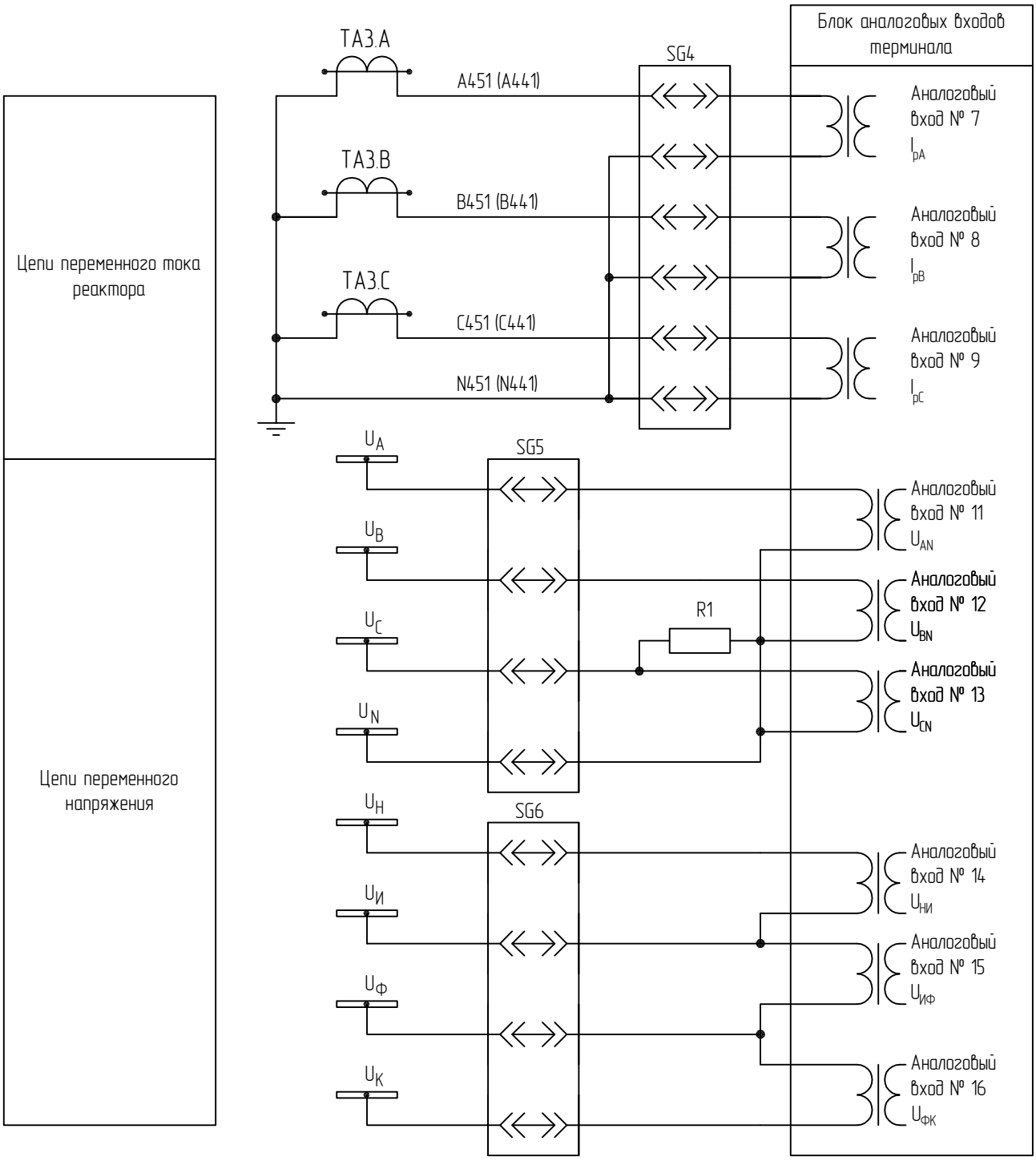
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-04	Лист 2

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

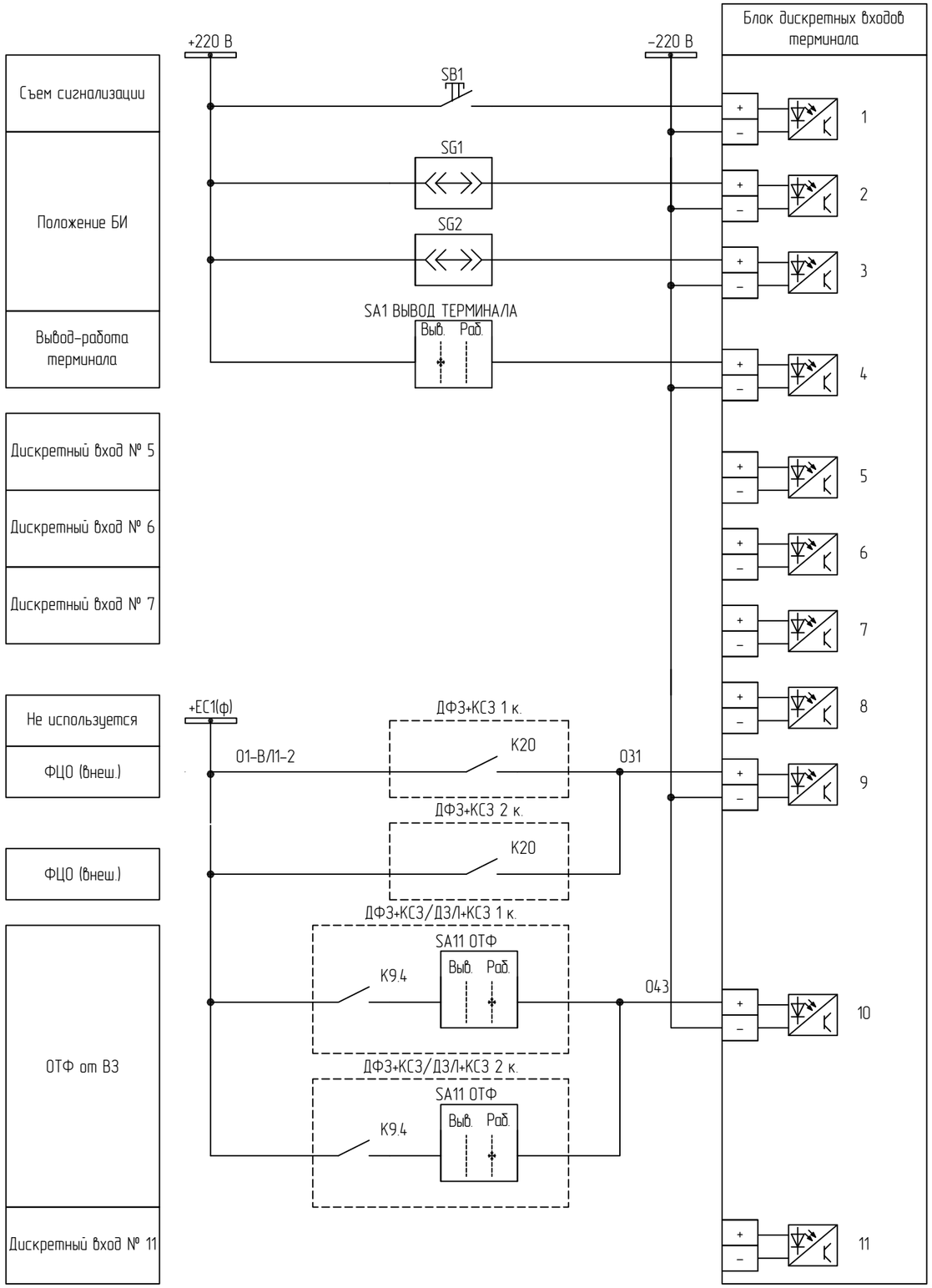
Формат А3

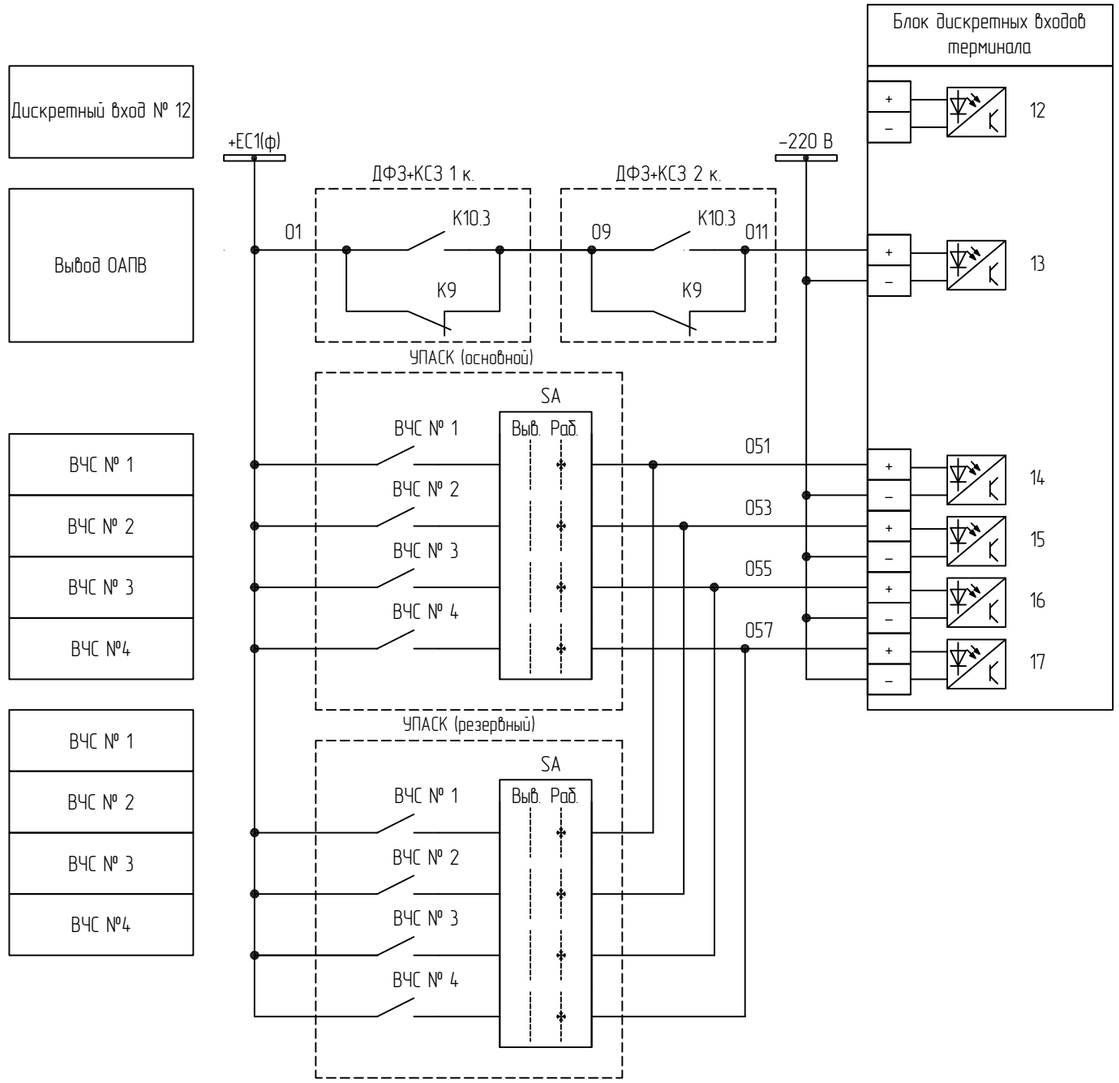


Цепи переменного напряжения

Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-04	Лист 3

Формат А4





1 Вывод функций предусмотреть через электронные ключи:
- "ВЫВОД ОАПВ";
- "ВЫВОД ДЗ";
- "ВЫВОД ТНЗНП";
- "ВЫВОД ТО";
- "ВВОД ОУ ДЗ";
- "ВВОД ОУ ТНЗНП";
- "ВЫВОДИМЫЕ СТ. ТНЗНП".

Цепи оперативного постоянного тока (начало)

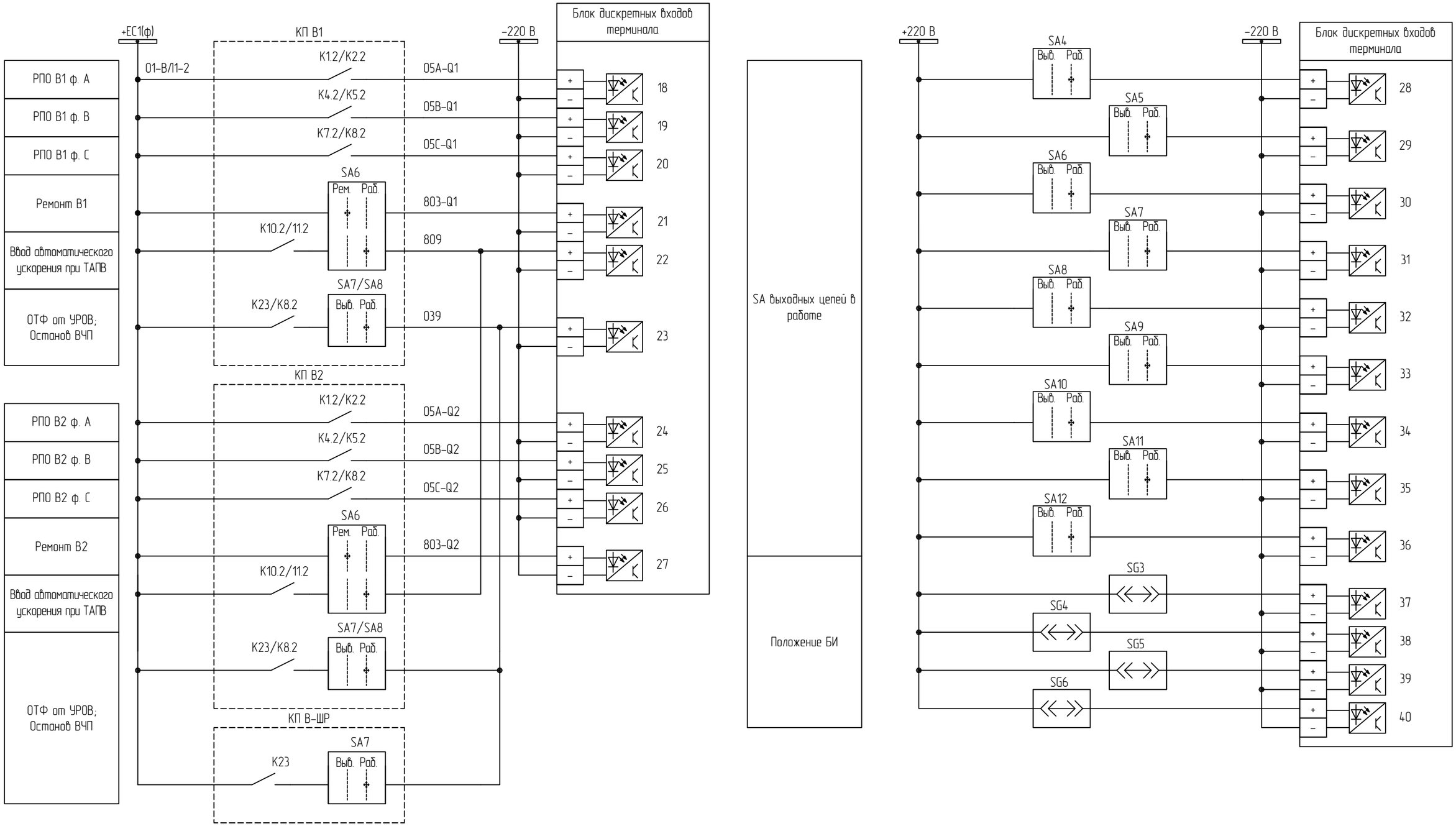
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-04	Лист 4

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Цепи оперативного постоянного тока (окончание)

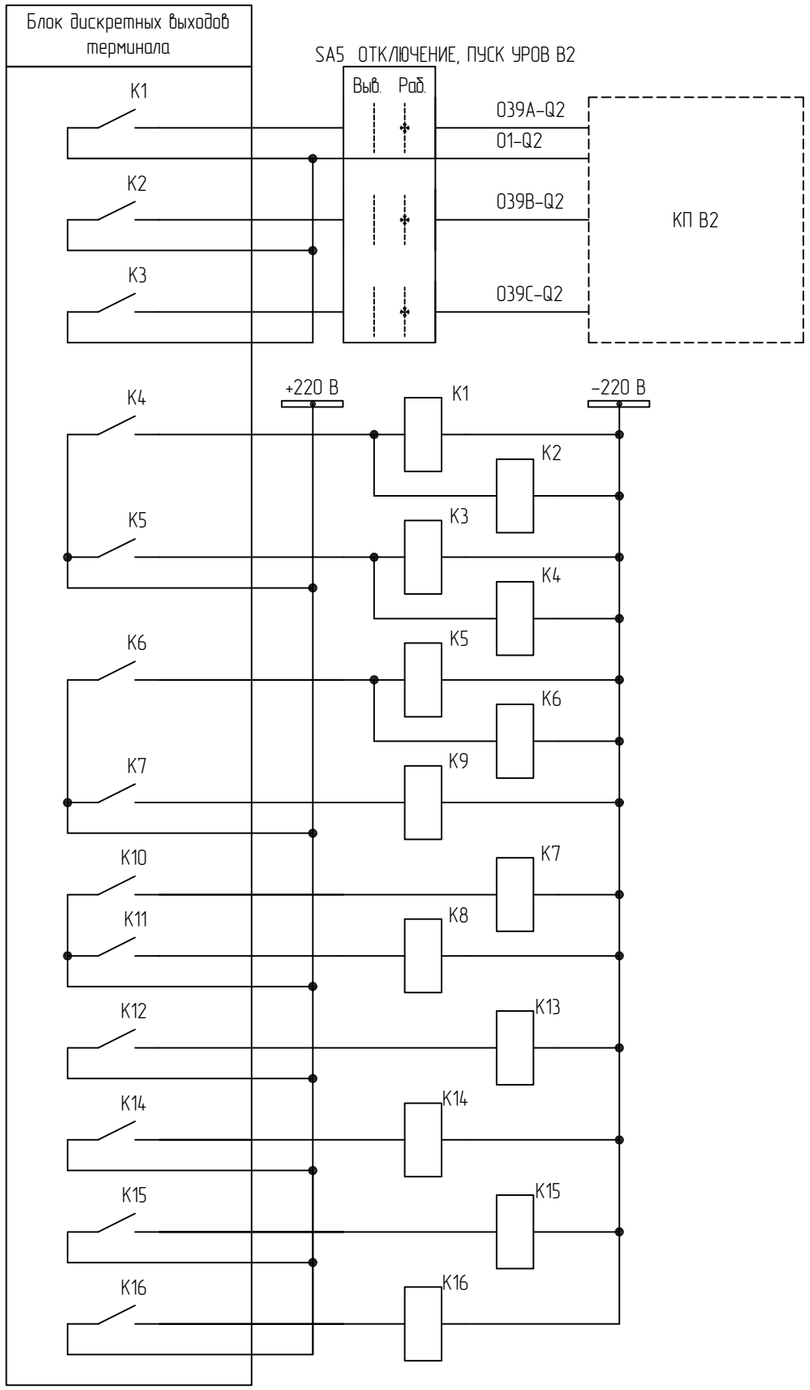
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-04	Лист 5

Взам. инв. №

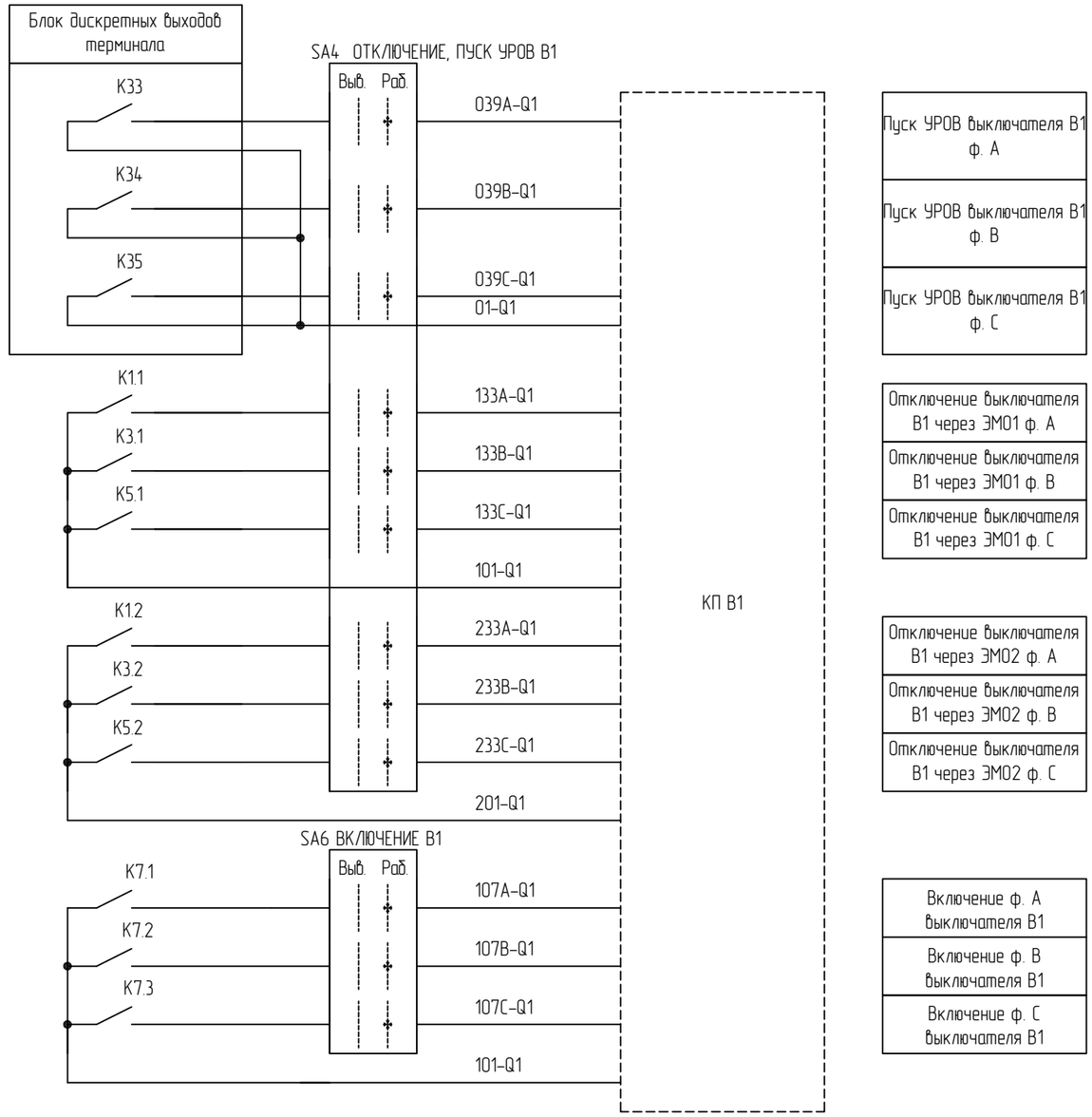
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Пуск УРОВ выключателя В2 ф. А
Пуск УРОВ выключателя В2 ф. В
Пуск УРОВ выключателя В2 ф. С
Отключение ф. А
Отключение ф. В
Отключение ф. С
Отключение трех фаз
Включение В1
Включение В2
Отключение одной фазы
ВЧС № 2
ВЧС № 3
ВЧС № 4



Пуск УРОВ выключателя В1 ф. А
Пуск УРОВ выключателя В1 ф. В
Пуск УРОВ выключателя В1 ф. С
Отключение выключателя В1 через ЭМ01 ф. А
Отключение выключателя В1 через ЭМ01 ф. В
Отключение выключателя В1 через ЭМ01 ф. С
Отключение выключателя В1 через ЭМ02 ф. А
Отключение выключателя В1 через ЭМ02 ф. В
Отключение выключателя В1 через ЭМ02 ф. С
Включение ф. А выключателя В1
Включение ф. В выключателя В1
Включение ф. С выключателя В1

Взам. инв. №

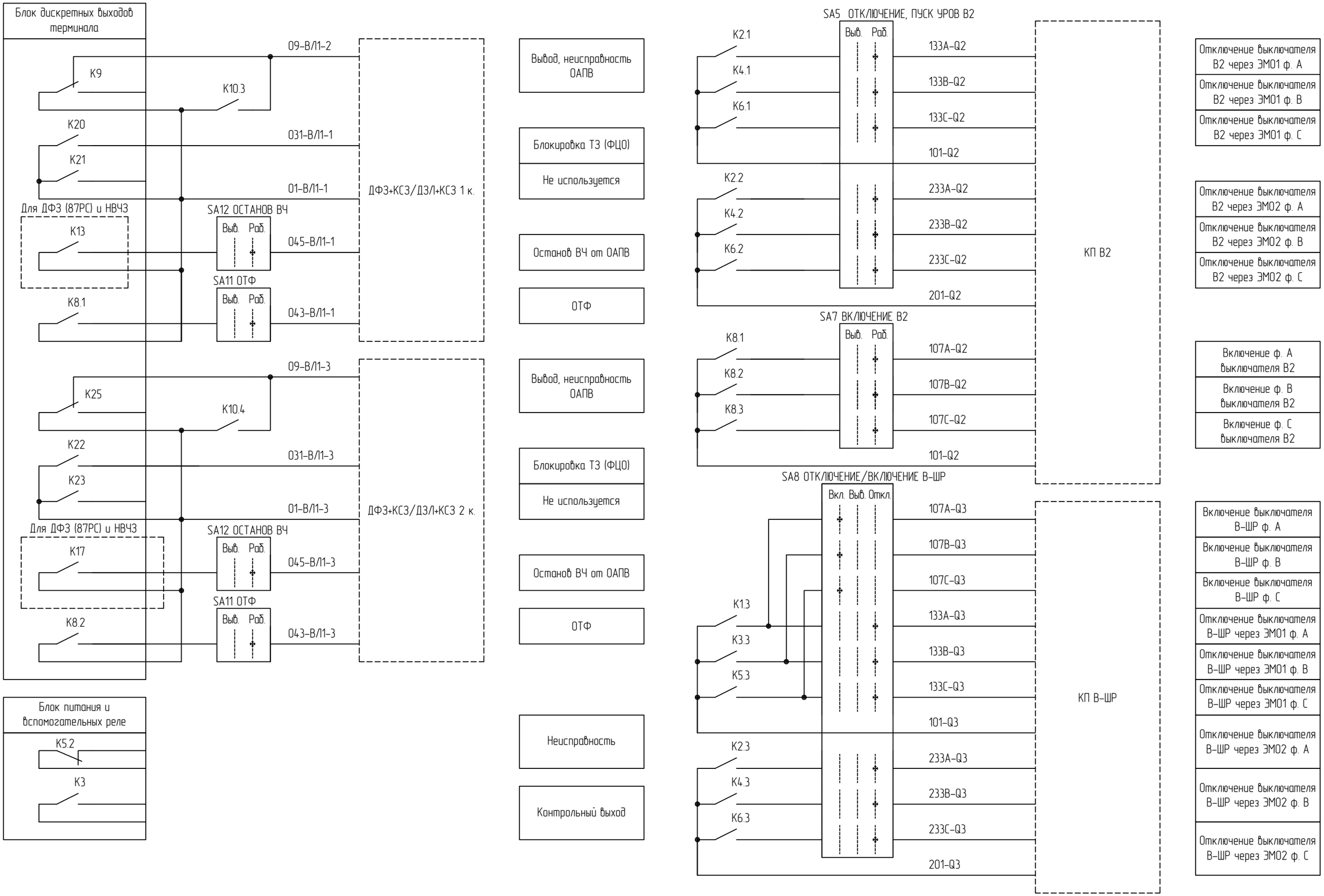
Подп. и дата

Инв. № подл.

Выходные цепи (начало)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-04	Лист 6

Формат А3



Выходные цепи (продолжение)

1 Цепи включения выключателя В-ШР предусматриваются, если требуются по режиму работы при коммутационных процессах.

Взам. инв. №

Подп. и дата

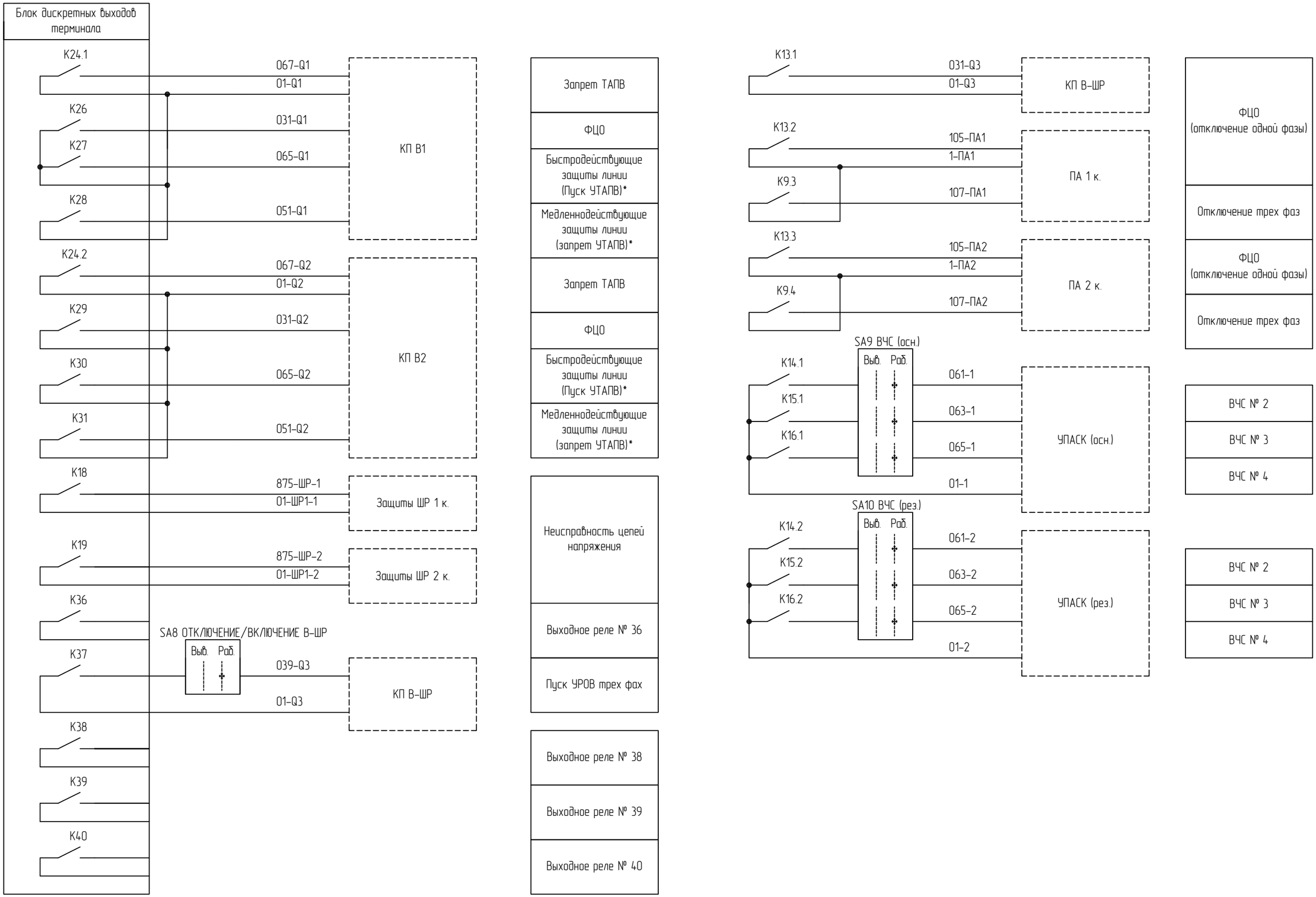
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-04

Лист 7

Формат А3



Выходные цепи (окончание)

1 * – Цепи выполняются при применении УТАПВ.

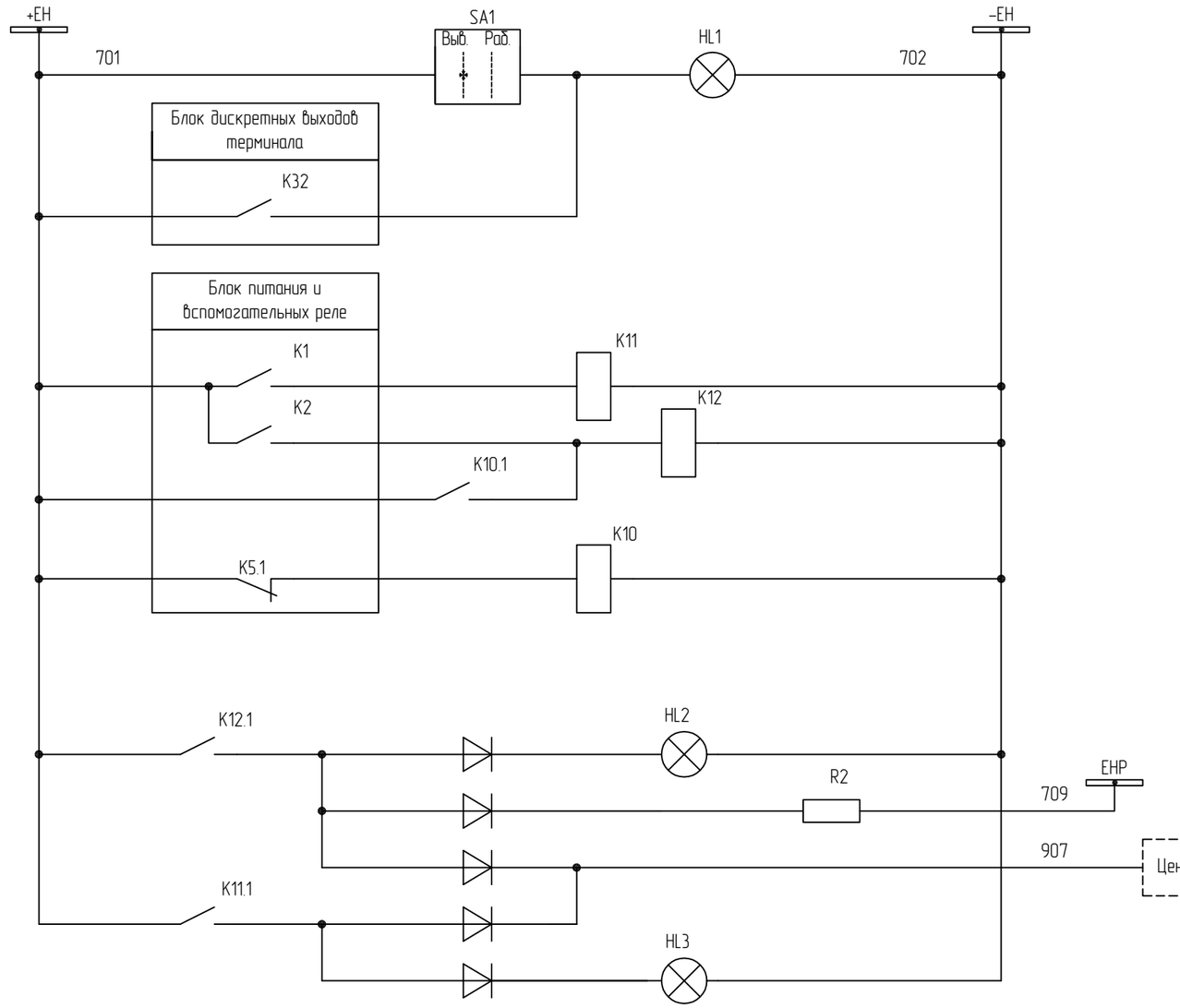
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-04	Лист 8

Формат А3



Вывод
SA выходных цепей выведены

Срабатывание
Неисправность
Неисправность терминала

Неисправность
Звуковая сигнализация
Монтажная единица
Срабатывание

Срабатывание в РАС
Неисправность в РАС

Взам. инв. №

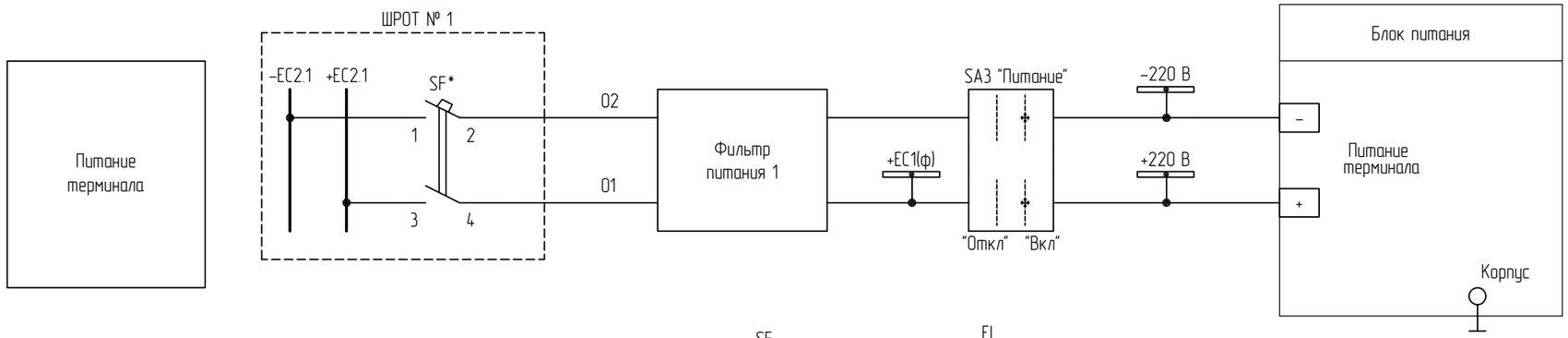
Подп. и дата

Инв. № подл.

Цепи сигнализации

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-04	Лист 9

Формат А3



Цепи питания терминала и освещение

1 * – уточняется при конкретном проектировании.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-04	Лист 10

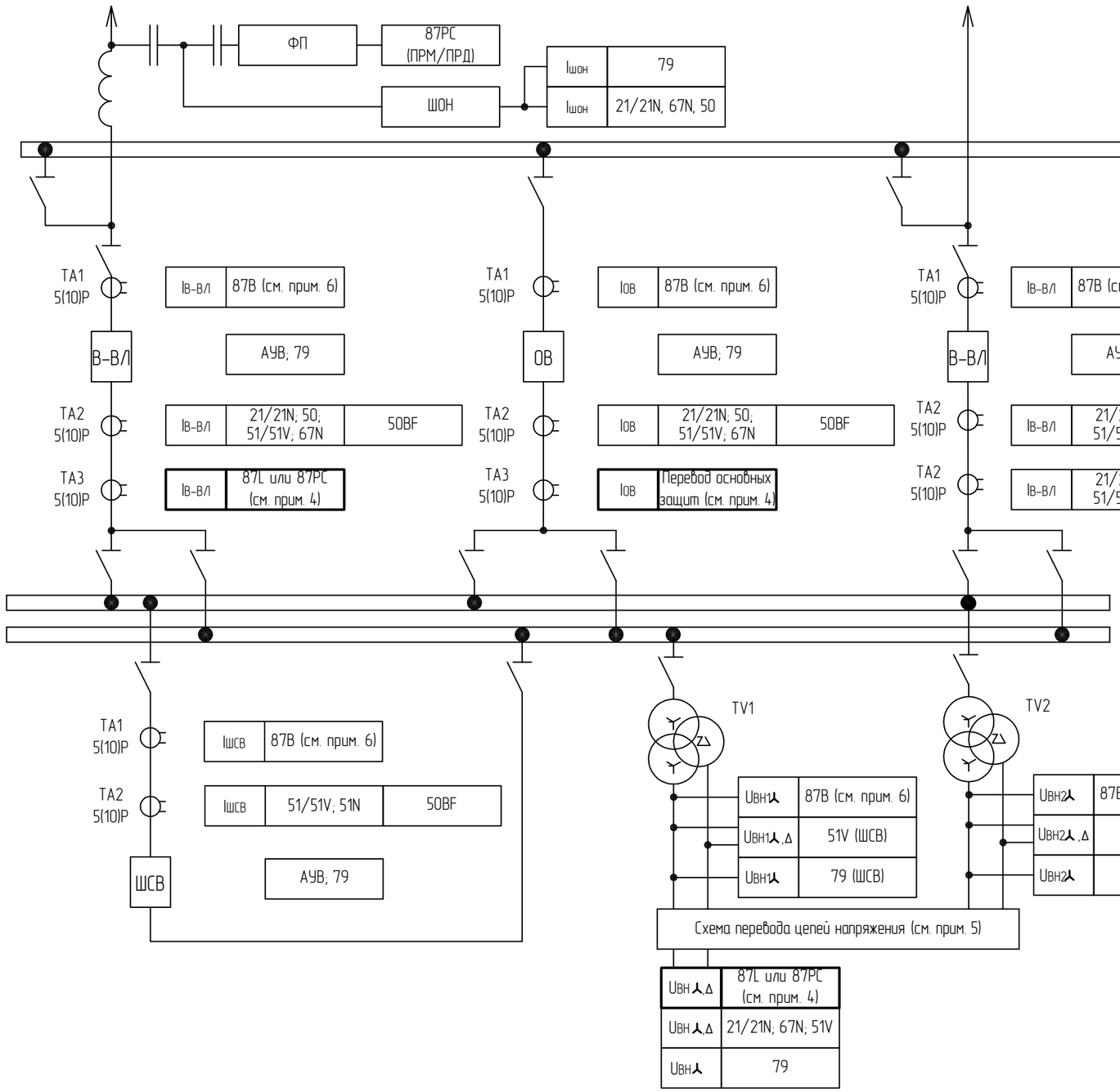
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Линия с двусторонним питанием 110–220 кВ



Линия с односторонним питанием 110–220 кВ

Таблица 1 – Коды ANSI

Код ANSI	Обозначение	Наименование функции РЗА
21/21N	ДЗ	Дистанционная направленная 3–4-х ступенчатая защита линии
50	ТО	Максимальная токовая защита в фазах, мгновенная
50BF	УРОВ	Устройство резервирования при отказе выключателя
51	МТЗ	Максимальная токовая защита в фазах, с выдержкой времени
51V	МТЗ/U	Максимальная токовая защита в фазах с пуском по напряжению
51N	ТЗНП	Токовая защита от замыканий на землю
67N	ТНЗНП	Токовая направленная защита от замыканий на землю
79	АПВ	Автоматическое повторное включение
87B	ДЗШ	Дифференциальная защита шин
87L	ДЗЛ	Дифференциальная защита линии
87РС	ДФЗ	Дифференциально-фазная защита
87S	ДЗО	Дифференциальная защита ошиновки
–	АУВ	Автоматическое управление выключателем

Поясняющая схема (начало)

1 Поясняющая схема показана для варианта № 110(220)–13Н. Для вариантов № 110(220)–12 и № 110(220)–12Н, № 110(220)–13, "одна рабочая секционированная выключателем и обходная системы шин, с ОВ на каждой секции" схема приводится в разделе 87–07–2015–РЗА.ТПР3.1–03.

2 Утолщенной линией показано оборудование, рассматриваемое в данном разделе.

3 Полная схема распределения по ТТ и ТН приводится в разделе 87–07–2015–РЗА.ТПР3.1–03.

4 Основная защита В/Л выбирается из следующих вариантов: – ДЗЛ;
– ДФЗ;
– КСЗ с передачей разрешающих сигналов;
– защита с высокочастотной блокировкой.

Установка второй быстродействующей защиты линии предусматривается на кабельных и воздушно-кабельных линиях; на особо ответственных линиях. В этом случае предусмотреть возможность перевода обоих комплектов основных защит на ТТ ОВ с сохранением принципов ближнего резервирования.

5 Схема перевода цепей напряжения приводится в разделе 87–07–2015–РЗА.ТПР3.1–18.

6 Два комплекта ДЗШ устанавливаются при использовании КРУЭ и в некоторых случаях для ответственных узлов. Если трансформаторы тока ШСВ расположены с обеих сторон от ШСВ, то ДЗШ необходимо подключать по токовым цепям так, чтобы ШСВ входил в зону действия обоих ДЗШ.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.					
Пров.					
Н.контр.					
Зав. сект.					

87–07–2015–РЗА.ТПР3.3–05

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

Релейная защита подстанционного оборудования. Линии 110–500 кВ

Стадия	Лист	Листов
ТПР	1	13

Основная защита В/Л 110–220 кВ. Схема электрическая принципиальная

РусГидро

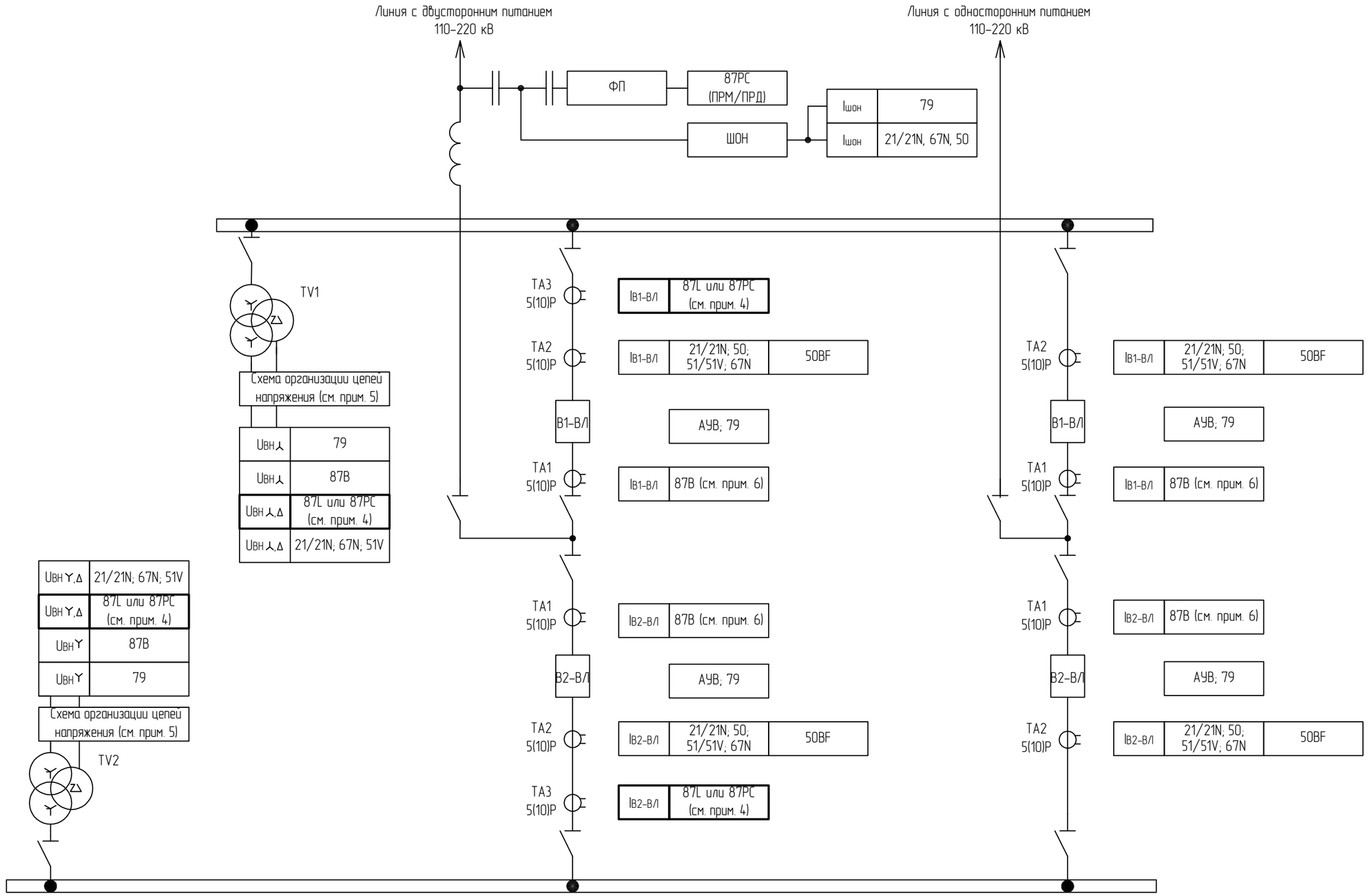
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Поясняющая схема (окончание)

1 Поясняющая схема показана для варианта "две рабочие системы шин с присоединением через 2 выключателя". Для вариантов № 110(220)-6Н, № 110(220)-7 и № 110 (220)-17 схема приводится в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПРЗ.1-03 л. 8, л. 9 и л. 10 соответственно.

2 Утолщенной линией показано оборудование, рассматриваемое в данном разделе.

3 Полная схема распределения по ТТ и ТН приводится в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПРЗ.1-03.

4 Основная защита В/Л выбирается из следующих вариантов: – ДЗЛ;
– ДФЗ;
– КСЗ с передачей разрешающих сигналов;
– защита с высокочастотной блокировкой.

Установка второй быстродействующей защиты линии предусматривается на кабельных и воздушно-кабельных линиях; на особо ответственных линиях. В этом случае предусмотреть возможность перевода обоих комплектов основных защит на ТТ ОВ с сохранением принципов ближнего резервирования.

5 Схема перевода цепей напряжения приводится в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПРЗ.1-18.

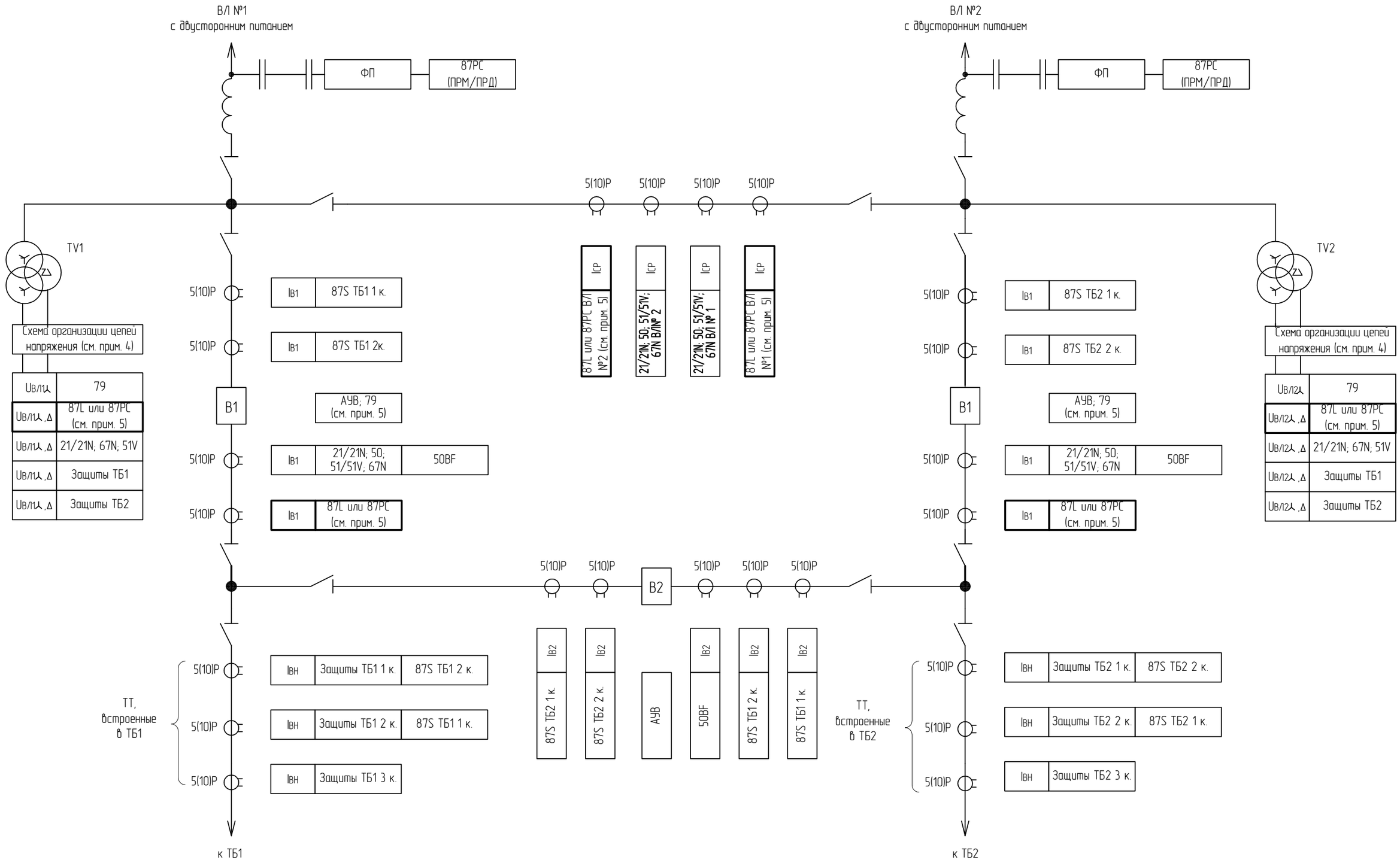
6 Два комплекта ДЗШ устанавливаются при использовании КРУЭ и в некоторых случаях для ответственных узлов.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПРЗ.3-05	Лист 2

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



1 Поясняющая схема показана для варианта № 110(220)-5Н.
2 Утолщенной линией показано оборудование, рассматриваемое в данном разделе.
3 Полная схема распределения по ТТ и ТН приводится в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.1-03.
4 Схема перевода цепей напряжения приводится в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.1-18.
5 Основная защита В/Л выбирается из следующих вариантов: – ДЗЛ;
– ДФЗ;
– КСЗ с передачей разрешающих сигналов;
– защита с высокочастотной блокировкой.

Установка второй быстродействующей защиты линии предусматривается на кабельных и воздушно-кабельных линиях; на особо ответственных линиях. В этом случае предусмотреть возможность перевода обоих комплектов основных защит на ТТ ОВ с сохранением принципов ближнего резервирования.

Поясняющая схема (окончание)

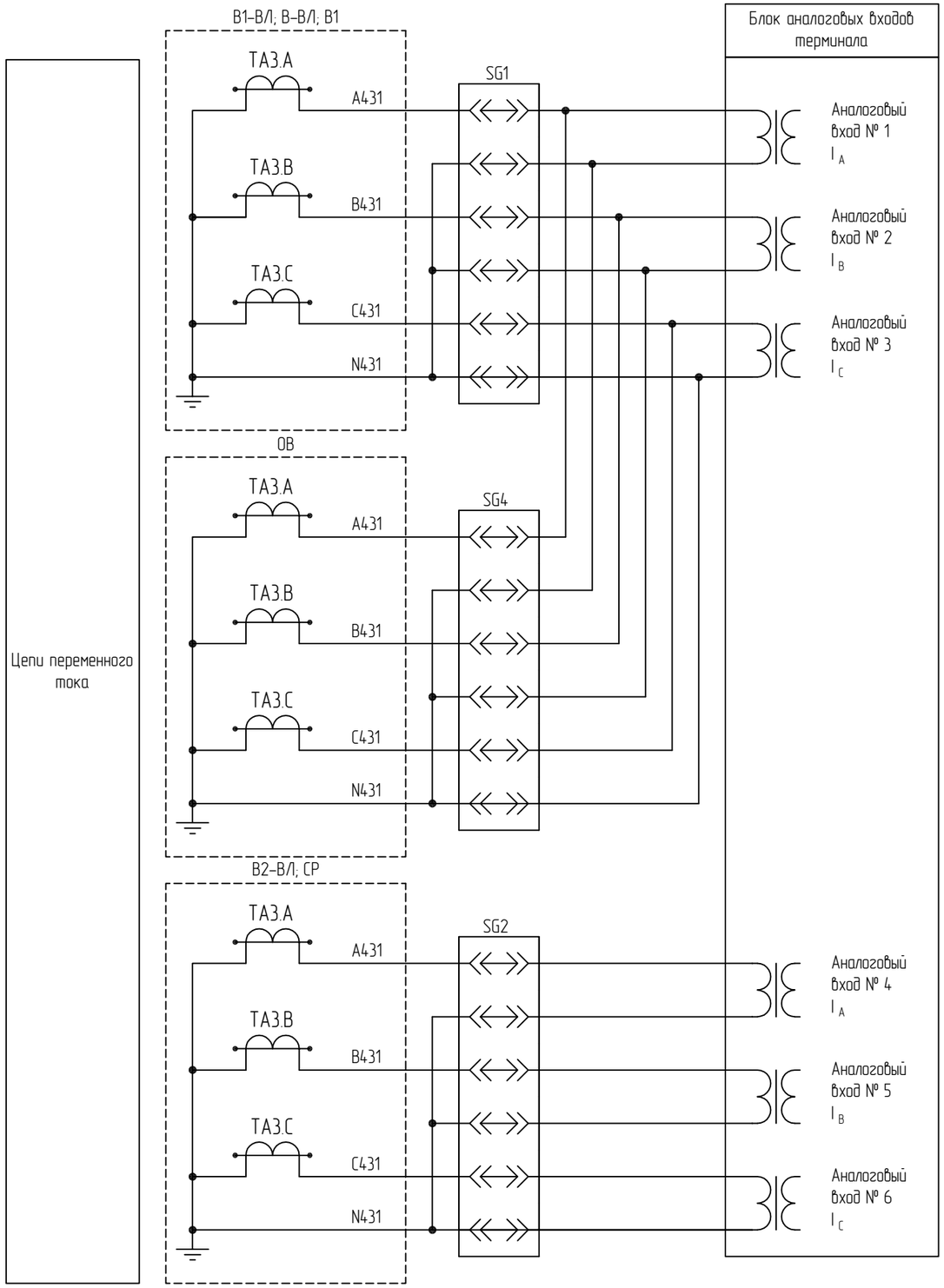
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-05	Лист 3

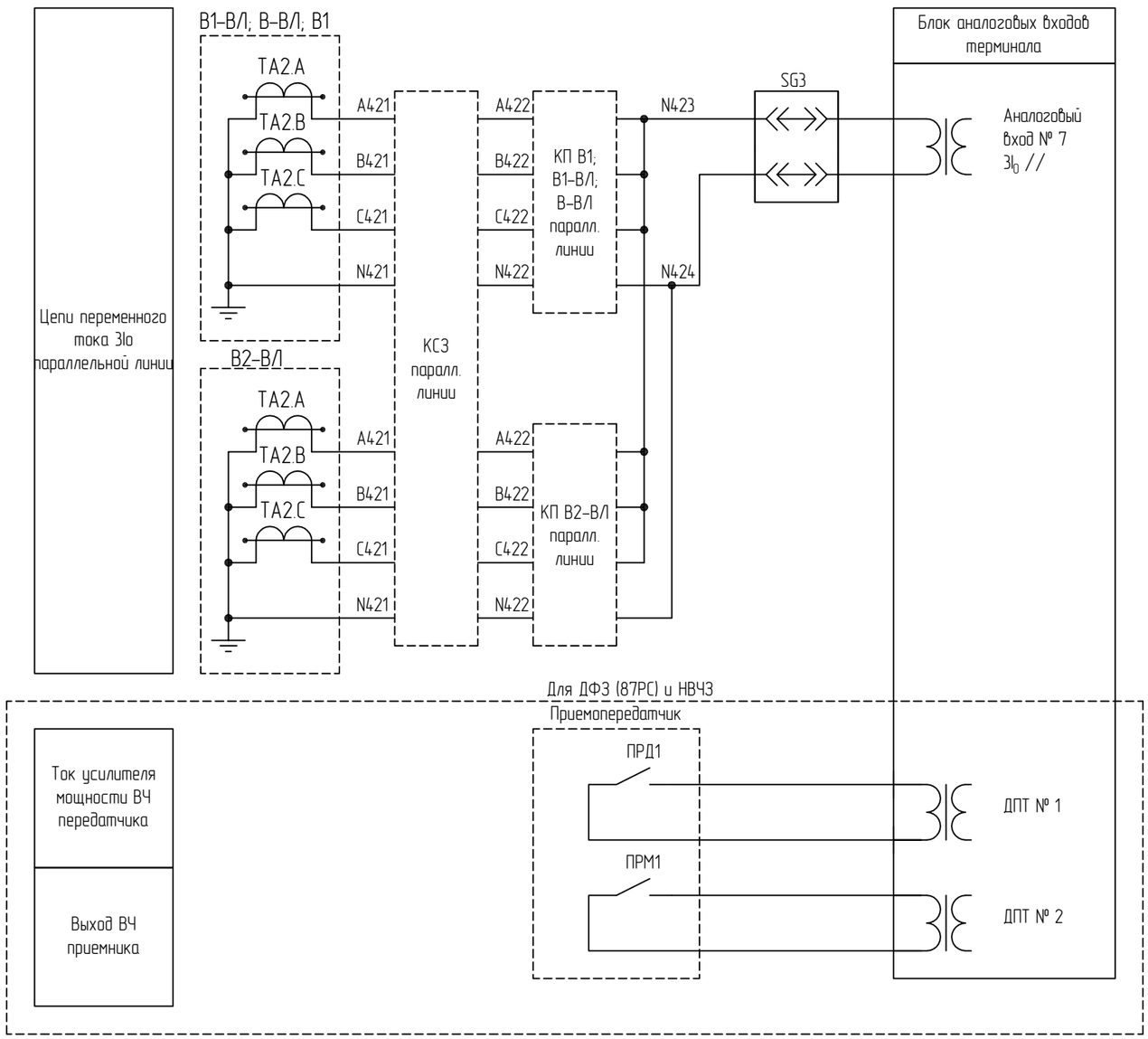
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Формат А3

Таблица 1 – Соответствие БИ

Номер БИ	ВЛ с ОВ	Присоединение ВЛ через 2 выкл.	Присоединение ВЛ по схеме мостика
SG1	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В–ВЛ	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В1–ВЛ	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В1
SG2	–	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В2–ВЛ	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА СР
SG3	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 3Io ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ЛИНИИ	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 3Io ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ЛИНИИ	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 3Io ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ЛИНИИ
SG4	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ОВ	–	–
SG5	ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ "ЗВЕЗДЫ"	ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ "ЗВЕЗДЫ"	ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ "ЗВЕЗДЫ"
SG6	ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ "РАЗОМКНУТОГО ТРЕУГОЛЬНИКА"	ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ "РАЗОМКНУТОГО ТРЕУГОЛЬНИКА"	ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ "РАЗОМКНУТОГО ТРЕУГОЛЬНИКА"





Цепи переменного и постоянного тока

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-05	Лист 4

Формат А3

Цепи переменного напряжения

Цепи ШОН

SA8 ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ

/ВВ Откл. ОВ

U_A $U_{A-ОВ}$ U_B $U_{B-ОВ}$ U_C $U_{C-ОВ}$ U_N $U_{N-ОВ}$ $U_Н$ $U_{Н-ОВ}$ $U_И$ $U_{И-ОВ}$ U_K $U_{K-ОВ}$

Для варианта со внешней схемой цепей перевода напряжения

U_A U_B U_C U_N $U_Н$ $U_И$ U_K

ШОН

U_L U_N

SG5

SG6

SG5

R1

Блок аналоговых входов терминала

Аналоговый вход № 8 U_{AN}

Аналоговый вход № 9 U_{BN}

Аналоговый вход № 10 U_{CN}

Аналоговый вход № 11 $U_{НИ}$

Аналоговый вход № 12 $U_{ИК}$

Аналоговый вход № 13 Uшон

Положение контактов БИ при снятой рабочей крышке

SG1, SG2, SG4

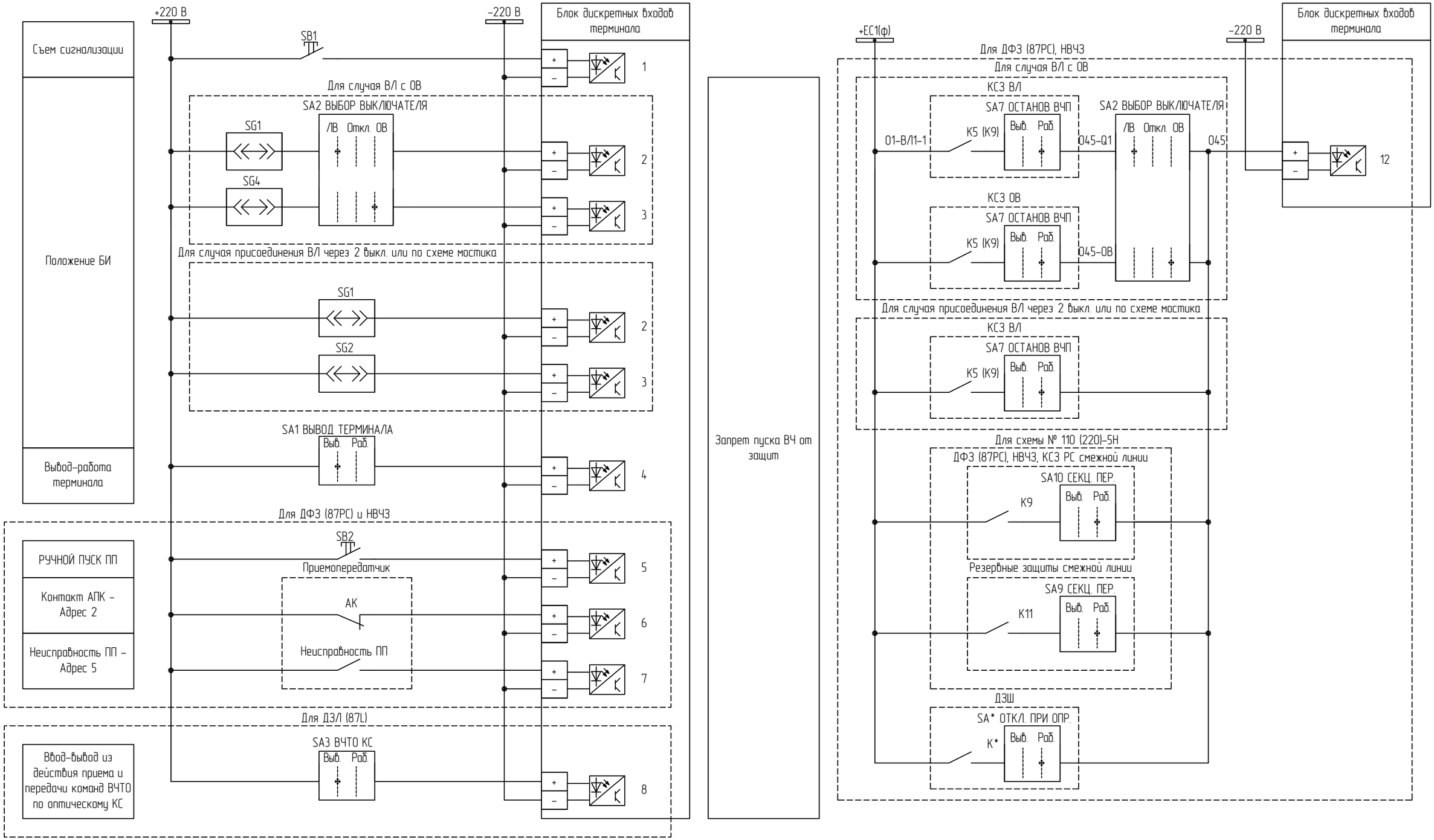
SG3

Цепи переменного напряжения

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-05	Лист 5

Формат А3



1 Вывод функций предусмотреть через электронные ключи:
- "ВЫВОД ДЗЛ/ВЧ ЗАЩИТЫ";
- "ВЫВОД ДЗ";
- "ВЫВОД ТНЗНП";
- "ВЫВОД ТО";
- "ВВОД ОУ ДЗ";
- "ВВОД ОУ ТНЗНП";
- "ВЫВОДИМЫЕ СТ. ТНЗНП";
- "ВЫВОД АПК" (для ВЧ защит).

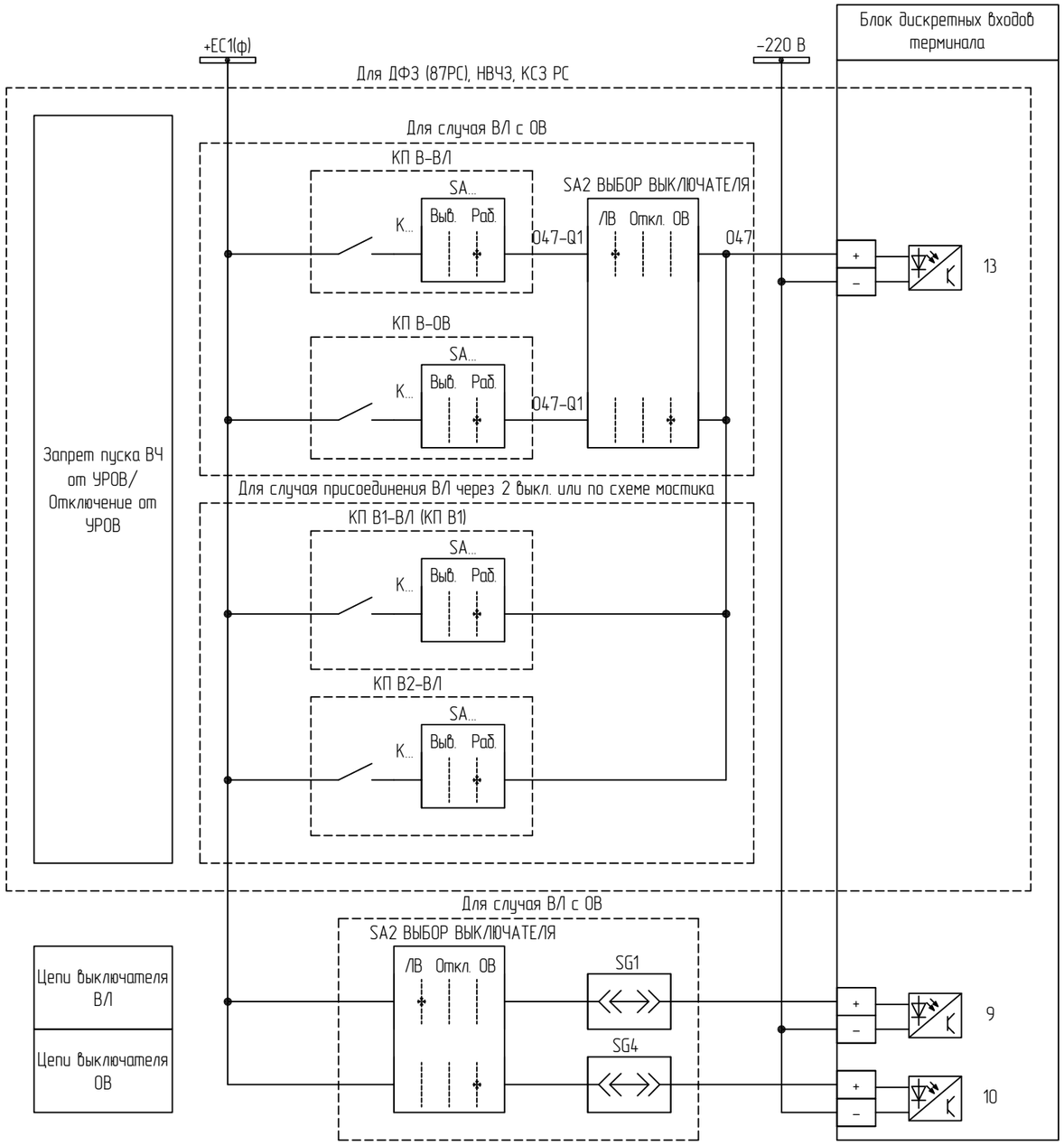
2 Схема выполнена для 1 к. и выполняется аналогично для 2 к. с учетом замены "В/Л1–1" на "В/Л1–3".
3 Схемы выполнены для В/Л1 и выполняются для остальных линий с учетом замены номера линии.
4 Для 2 к. применяются марки, указанные в ().
5 Номера контактов реле и переключателей ДЗШ уточнить при конкретном проектировании.

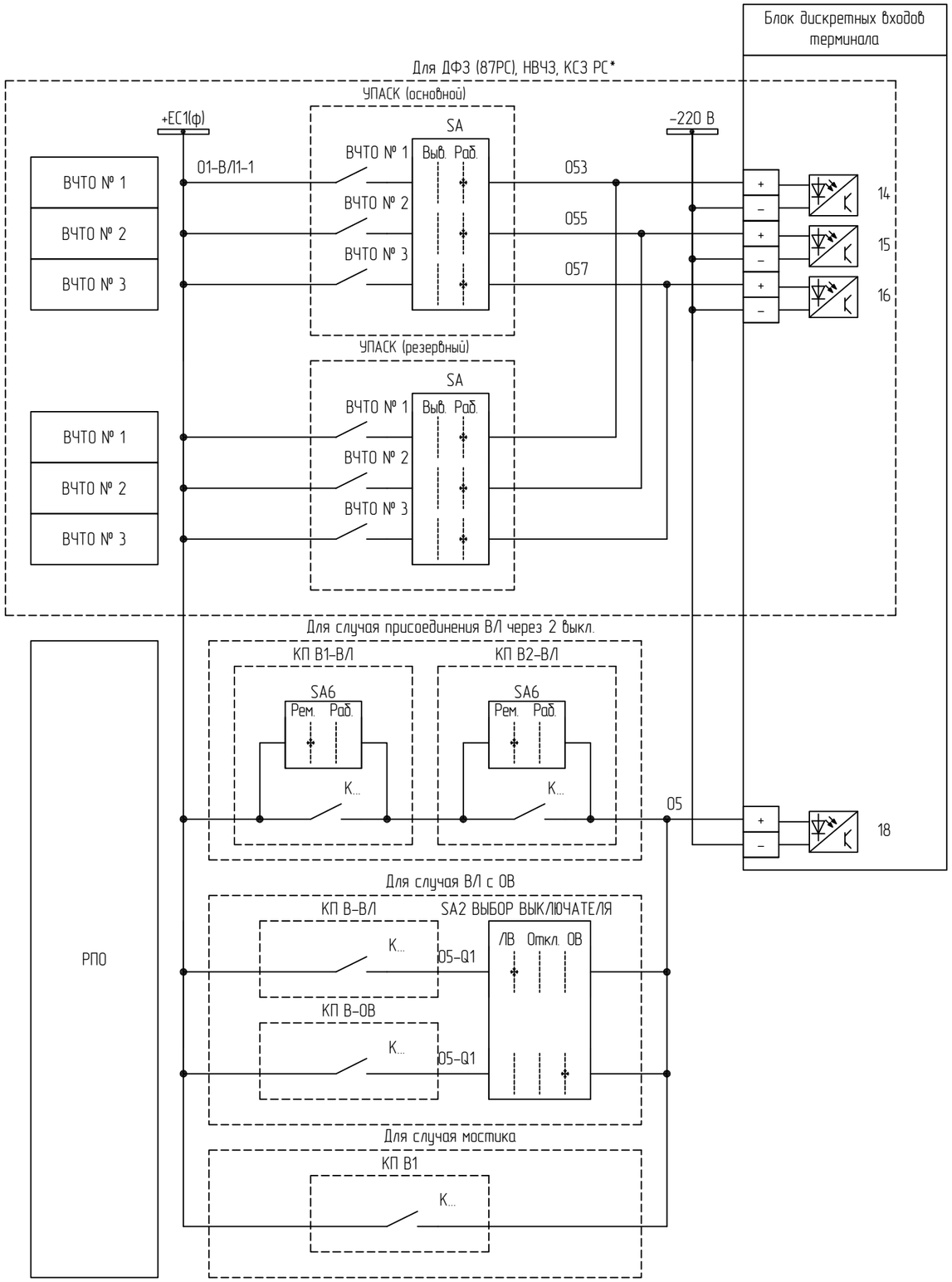
Цепи оперативного постоянного тока (начало)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-05	Лист 6

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

Формат А3





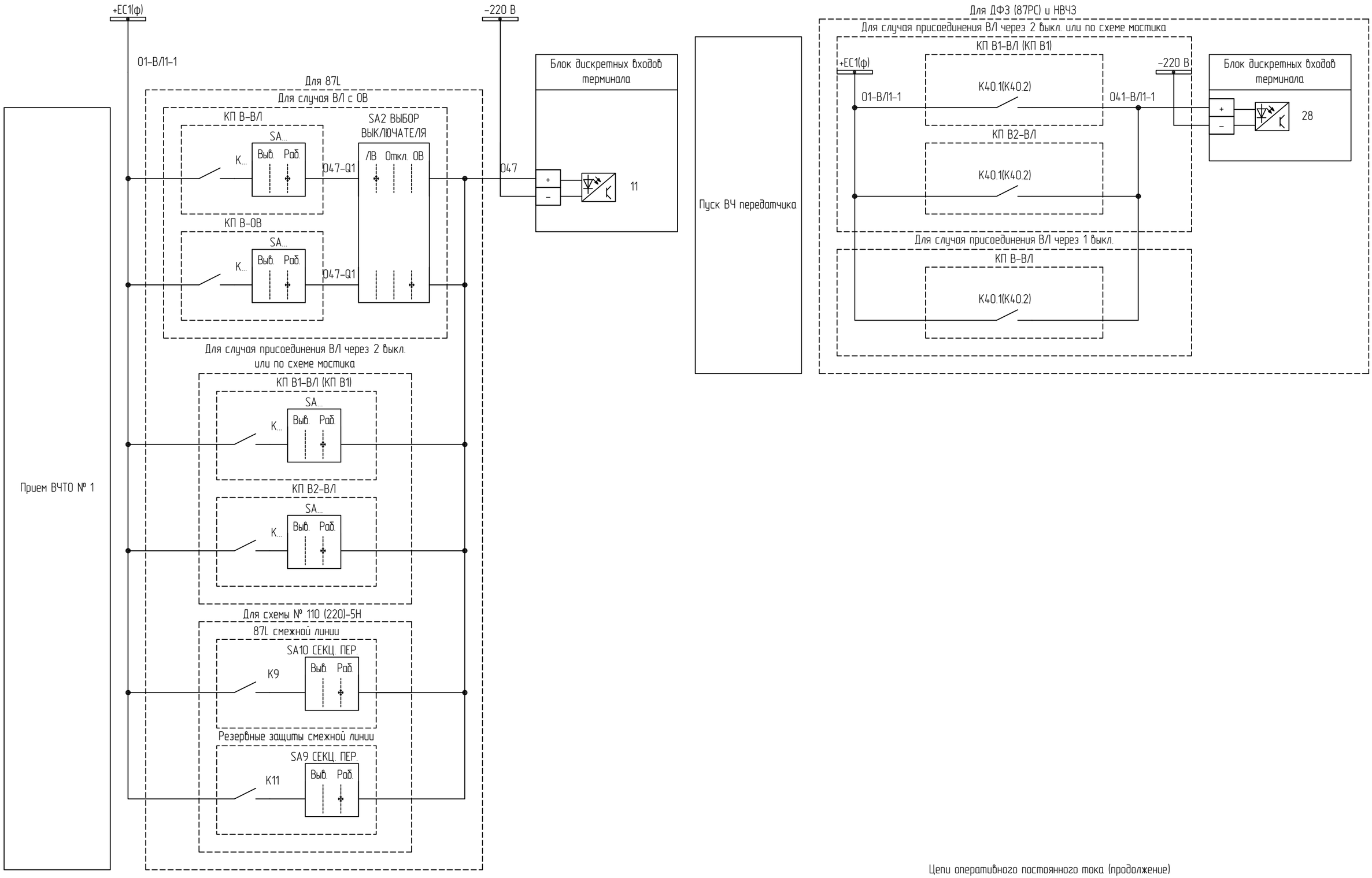
1 * -ВЧТО № 1-3 для варианта с ДЗЛ принимаются по КС.
2 Схема выполнена для 1 к. и выполняется аналогично для 2 к. с учетом замены "В/Л1-1" на "В/Л1-3".
3 Схемы выполнены для В/Л1 и выполняются для остальных линий с учетом замены номера линии.
4 Номера контактов реле и переключателей КП уточнить при конкретном проектировании.

Цепи оперативного постоянного тока (продолжение)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-05	Лист 7

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

Формат А3



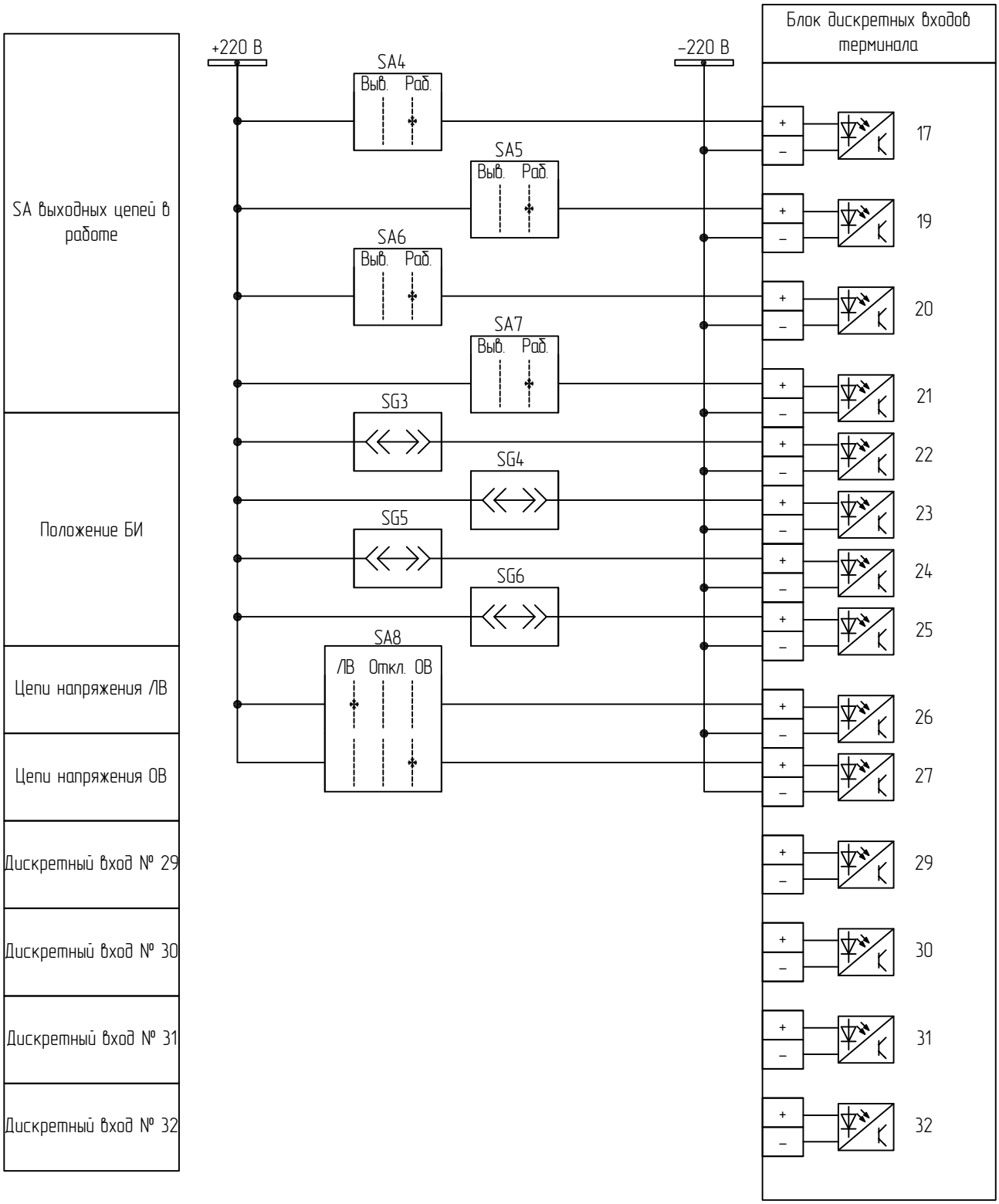
Цепи оперативного постоянного тока (продолжение)

1 Схема выполнена для 1 к. и выполняется аналогично для 2 к. с учетом замены "В/11–1" на "В/11–3".
2 Схемы выполнены для В/11 и выполняются для остальных линий с учетом замены номера линии.
3 Номера контактов реле и переключателей КП уточнить при конкретном проектировании.
4 Номер контакта от КП приведен для 1 комплекта и соответствует 2 комплекту с учетом изменений, указанных в ().

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87–07–2015–РЗА.ТПР3.3–05	Лист 8

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

Формат А3



Цепи оперативного постоянного тока (окончание)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-05	Лист 9

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А4

Блок дискретных выходов терминала

SA9 ВЫБОР ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

/В Откл. ОВ

101-Q1
133-Q1
КП В-В/Л
Отключение выключателя В-В/Л через ЭМ01

101-ОВ
133-ОВ
КП ОВ
Отключение выключателя ОВ через ЭМ01

SA4 ОТКЛЮЧЕНИЕ, ПУСК УРОВ В1

Выв. Раб.

K1
133-Q1
101-Q1
КП В1-В/Л
Отключение выключателя В1 через ЭМ01

SA5 ОТКЛЮЧЕНИЕ, ПУСК УРОВ В2

Выв. Раб.

K2
133-Q2
101-Q2
КП В2-В/Л
Отключение выключателя В2 через ЭМ01

SA9 ВЫБОР ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

/В Откл. ОВ

01-Q1
067-Q1
КП В-В/Л
Запрет АПВ В-В/Л

01-ОВ
067-ОВ
КП ОВ
Запрет АПВ ОВ

K3
01-Q1
067-Q1
КП В1-В/Л
Запрет АПВ В1-В/Л

K15
01-Q1
067-Q1
КП В1-В/Л
Запрет АПВ В2-В/Л

Блок дискретных выходов терминала

SA9 ВЫБОР ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

/В Откл. ОВ

01-Q1
039-Q1
КП В-В/Л
Пуск УРОВ выключателя В-В/Л

01-ОВ
039-ОВ
КП ОВ
Пуск УРОВ ОВ

SA4 ОТКЛЮЧЕНИЕ, ПУСК УРОВ В1

Выв. Раб.

K8.1
039-Q1
01-Q1
КП В1-В/Л
Пуск УРОВ выключателя В1-В/Л

SA5 ОТКЛЮЧЕНИЕ, ПУСК УРОВ В2

Выв. Раб.

K8.2
039-Q2
01-Q2
КП В2-В/Л
Пуск УРОВ выключателя В2-В/Л

SA9 ВЫБОР ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

/В Откл. ОВ

201-Q1
233-Q1
КП В-В/Л
Отключение выключателя В-В/Л через ЭМ02

201-ОВ
233-ОВ
КП ОВ
Отключение выключателя ОВ через ЭМ02

SA4 ОТКЛЮЧЕНИЕ, ПУСК УРОВ В1

Выв. Раб.

K12
233-Q1
201-Q1
КП В1-В/Л
Отключение выключателя В1-В/Л через ЭМ02

SA5 ОТКЛЮЧЕНИЕ, ПУСК УРОВ В2

Выв. Раб.

K16
233-Q2
201-Q2
КП В2-В/Л
Отключение выключателя В2-В/Л через ЭМ02

K13
01-ПА1
105-ПА1
ПА 1 к.
Срабатывание защиты

K14
01-ПА2
105-ПА2
ПА 2 к.
Срабатывание защиты

Выходные цепи (начало)

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-05

Лист 10

Формат А3

Для ДФЗ (87РС) и НВЧЗ

Блок оптронных выходов терминала

VU1

VU2

Приемопередатчик

Пуск ВЧ передатчика

Блокировка пуска АК

Блок питания и вспомогательных реле

К5.2

Неисправность

К3

Контрольный выход

Блок дискретных выходов терминала

Для схемы № 110 (220)-5Н

SA10 СЕКЦ. ПЕР.

Выв. Раб.

К9

045/047

01-В/12-1

Основная защита смежной линии

Отключение смежной линии при включенной ремонтной перемычке

Для ДФЗ (87РС), НВЧЗ и КСЗ РС*

SA6 ВЧС (осн.)

Выв. Раб.

К6

К7

057-1

059-1

01-1

УПАСК (основной)

Пуск ВЧТО № 2

Пуск ВЧТО № 3

SA7 ВЧС (рез.)

Выв. Раб.

К10

К11

057-2

059-2

01-2

УПАСК (резервный)

Пуск ВЧТО № 2

Пуск ВЧТО № 3

Выходные цепи (окончание)

1 * -сигналы ВЧТО № 1 – ВЧТО № 3 для варианта с ДЗЛ передаются по КС.

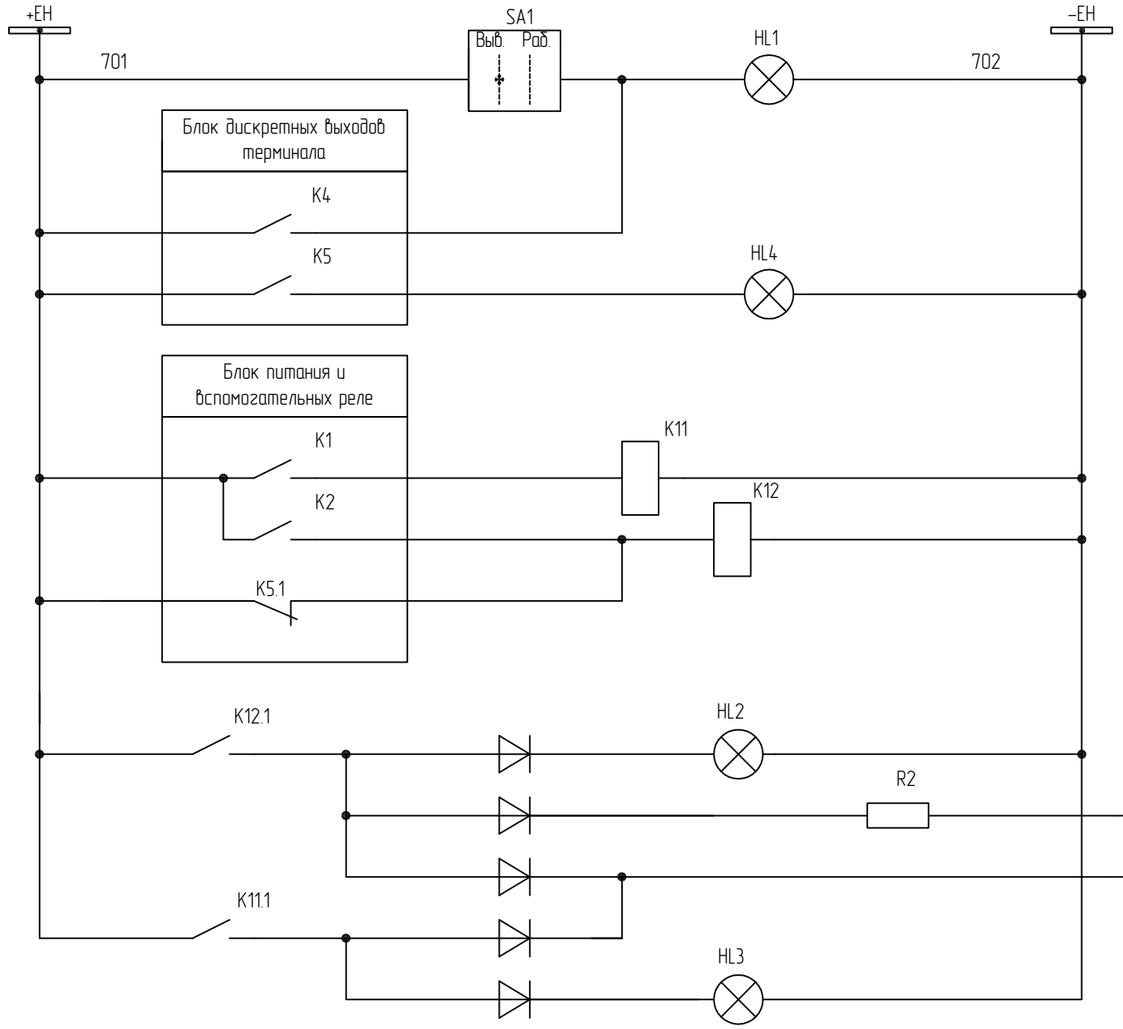
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-05	Лист 11

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Вывод
SA выходных цепей выведены
Обходной выключатель

Срабатывание
Неисправность
Неисправность терминала
Неисправность
Звуковая сигнализация
Монтажная единица
Срабатывание

Срабатывание в РАС
Неисправность в РАС

Цепи сигнализации

1 Принципиальные схемы выполнены для 1 к. и применяются аналогично для 2 к. с учетом изменений, указанных в ().

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-05	Лист 12

Взам. инв. №

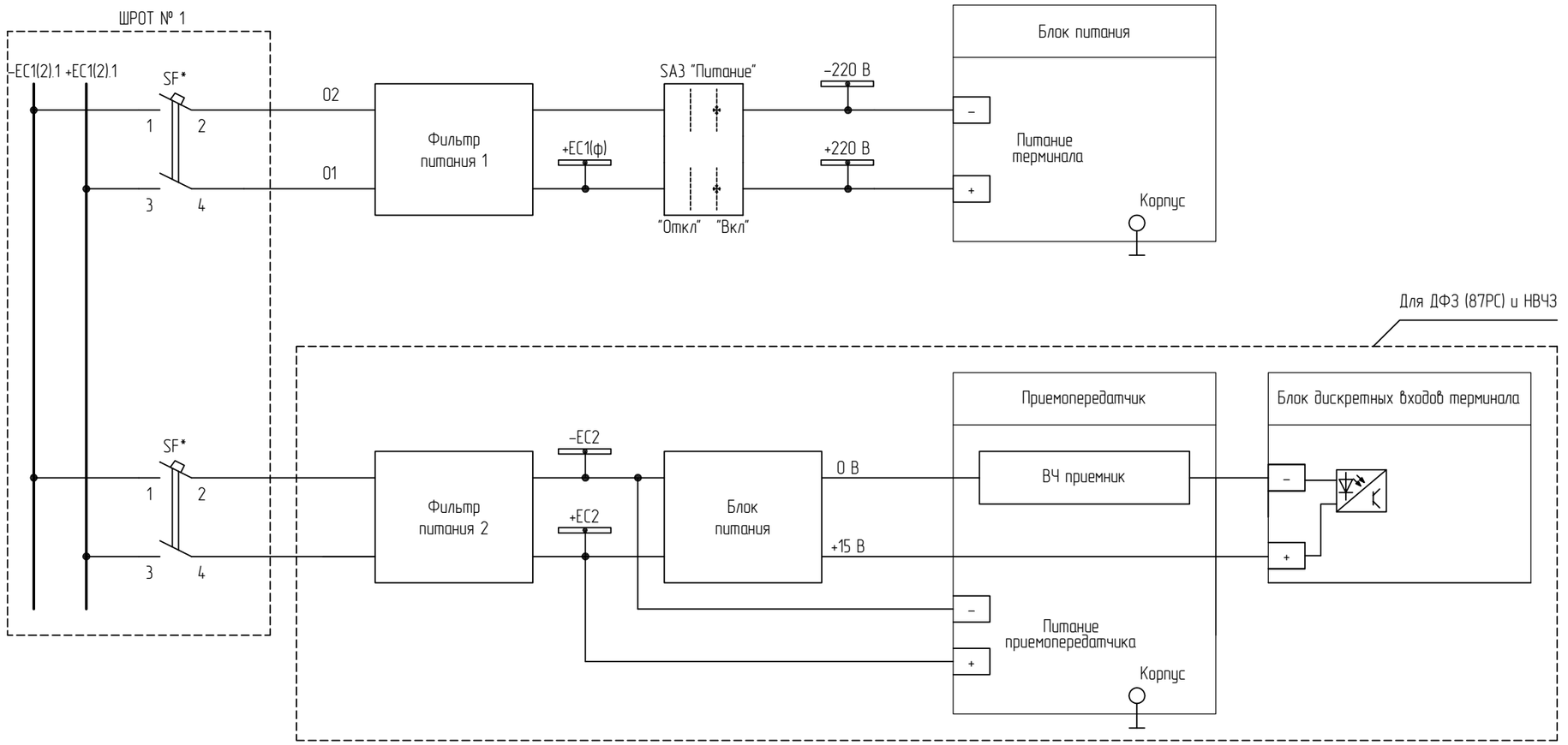
Подп. и дата

Инв. № подл.

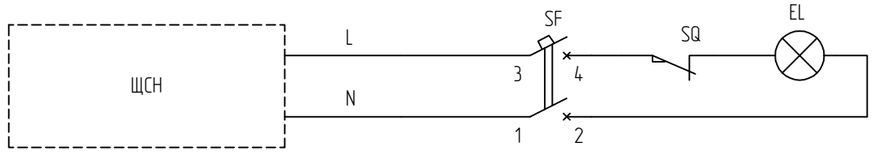
Формат А3

Питание терминала

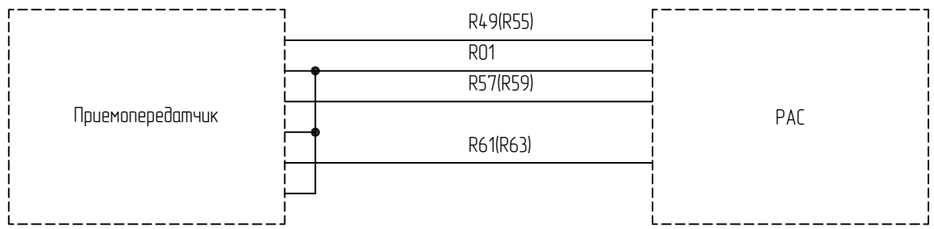
Питание приемопередатчика



Цепи питания освещения



Ток ПРД1 (ПРД)
Ток ПРД2
Ток ПРМ



Цепи питания терминала, освещение, цепи приемопередатчика

1 * – уточняется при конкретном проектировании.

2 Принципиальные схемы выполнены для 1 к. и применяются аналогично для 2 к. с учетом изменений, указанных в ().

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-05	Лист 13

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

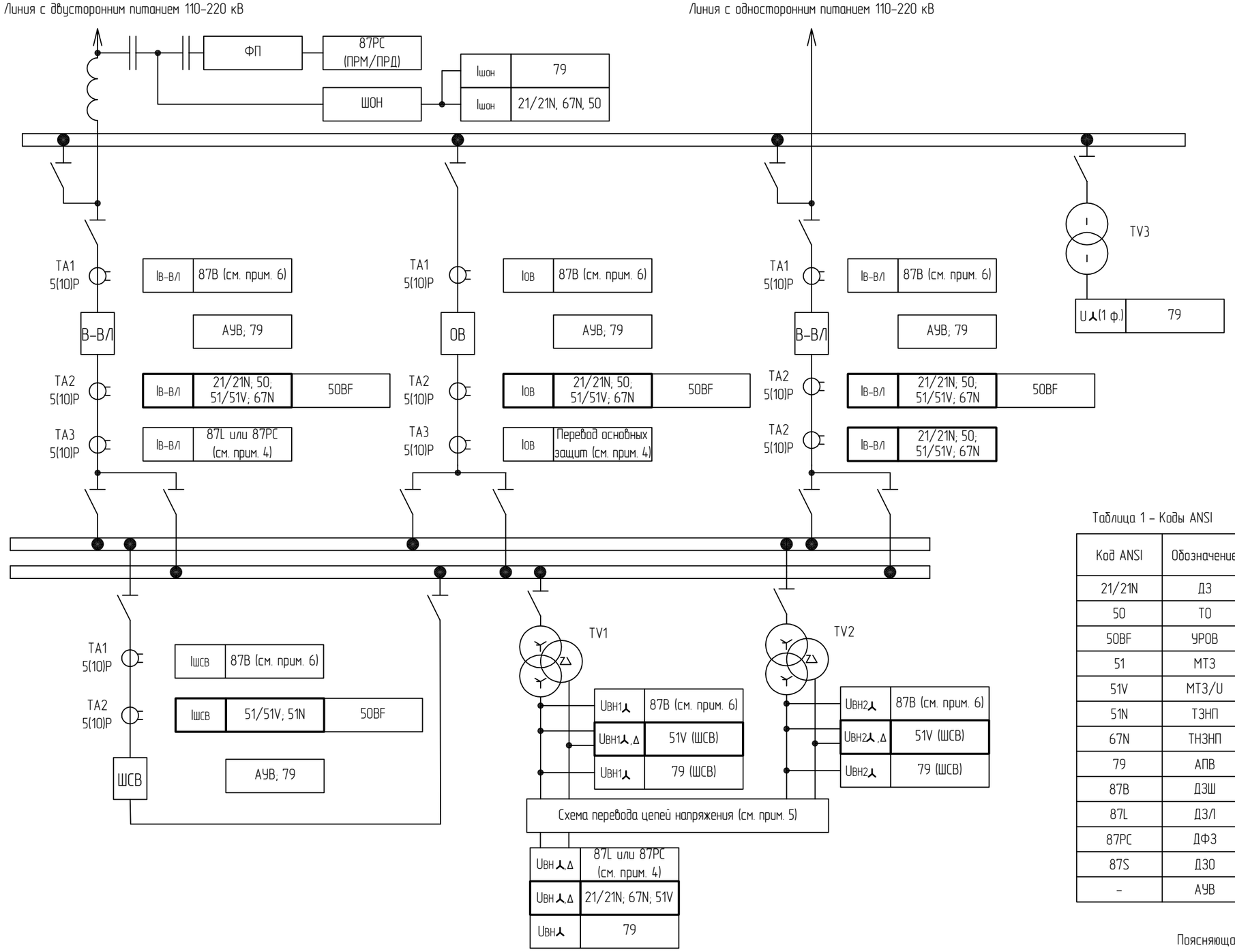


Таблица 1 – Коды ANSI

Код ANSI	Обозначение	Наименование функции РЗА
21/21N	ДЗ	Дистанционная направленная 3–4–х ступенчатая защита линии
50	ТО	Максимальная токовая защита в фазах, мгновенная
50BF	УРОВ	Устройство резервирования при отказе выключателя
51	МТЗ	Максимальная токовая защита в фазах, с выдержкой времени
51V	МТЗ/U	Максимальная токовая защита в фазах с пуском по напряжению
51N	ТЗНП	Токовая защита от замыканий на землю
67N	ТНЗНП	Токовая направленная защита от замыканий на землю
79	АПВ	Автоматическое повторное включение
87B	ДЗШ	Дифференциальная защита шин
87L	ДЗЛ	Дифференциальная защита линии
87РС	ДФЗ	Дифференциально–фазная защита
87S	ДЗО	Дифференциальная защита ошиновки
–	АУВ	Автоматическое управление выключателем

Поясняющая схема (начало)

1 Поясняющая схема показана для варианта № 110(220)–13Н. Для вариантов № 110(220)–12 и № 110(220)–12Н, № 110(220)–13, "одна рабочая секционированная выключателем и обходная системы шин, с ОВ на каждой секции" схема приводится в разделе 87–07–2015–РЗА.ТПР3.1–03.

2 Упрощенной линией показано оборудование, рассматриваемое в данном разделе.

3 Полная схема распределения по ТТ и ТН приводится в разделе 87–07–2015–РЗА.ТПР3.1–03 л. 1–3.

4 Основная защита В/Л выбирается из следующих вариантов: – ДЗЛ;
– ДФЗ;
– КСЗ с передачей разрешающих сигналов;
– защита с высокочастотной блокировкой.

Установка второй быстродействующей защиты линии предусматривается на кабельных и воздушно–кабельных линиях; на особо ответственных линиях. В этом случае предусмотреть возможность перевода обоих комплектов основных защит на ТТ ОВ с сохранением принципов ближнего резервирования.

5 Схема перевода цепей напряжения приводится в разделе 87–07–2015–РЗА.ТПР3.1–18.

6 Два комплекта ДЗШ устанавливаются при использовании КРУЭ и в некоторых случаях для ответственных узлов. Если трансформаторы тока ШСВ расположены с обеих сторон от ШСВ, то ДЗШ необходимо подключать по токовым цепям так, чтобы ШСВ входил в зону действия обоих ДЗШ.

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

87–07–2015–РЗА.ТПР3.3–06

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

Релейная защита подстанционного оборудования. Линии 110–500 кВ

Стадия	Лист	Листов
ТПР	1	10

Резервные защиты В/Л 110–220 кВ, ОВ 110–220 кВ, ШСВ 110–220 кВ. Схема электрическая принципиальная

РусГидро

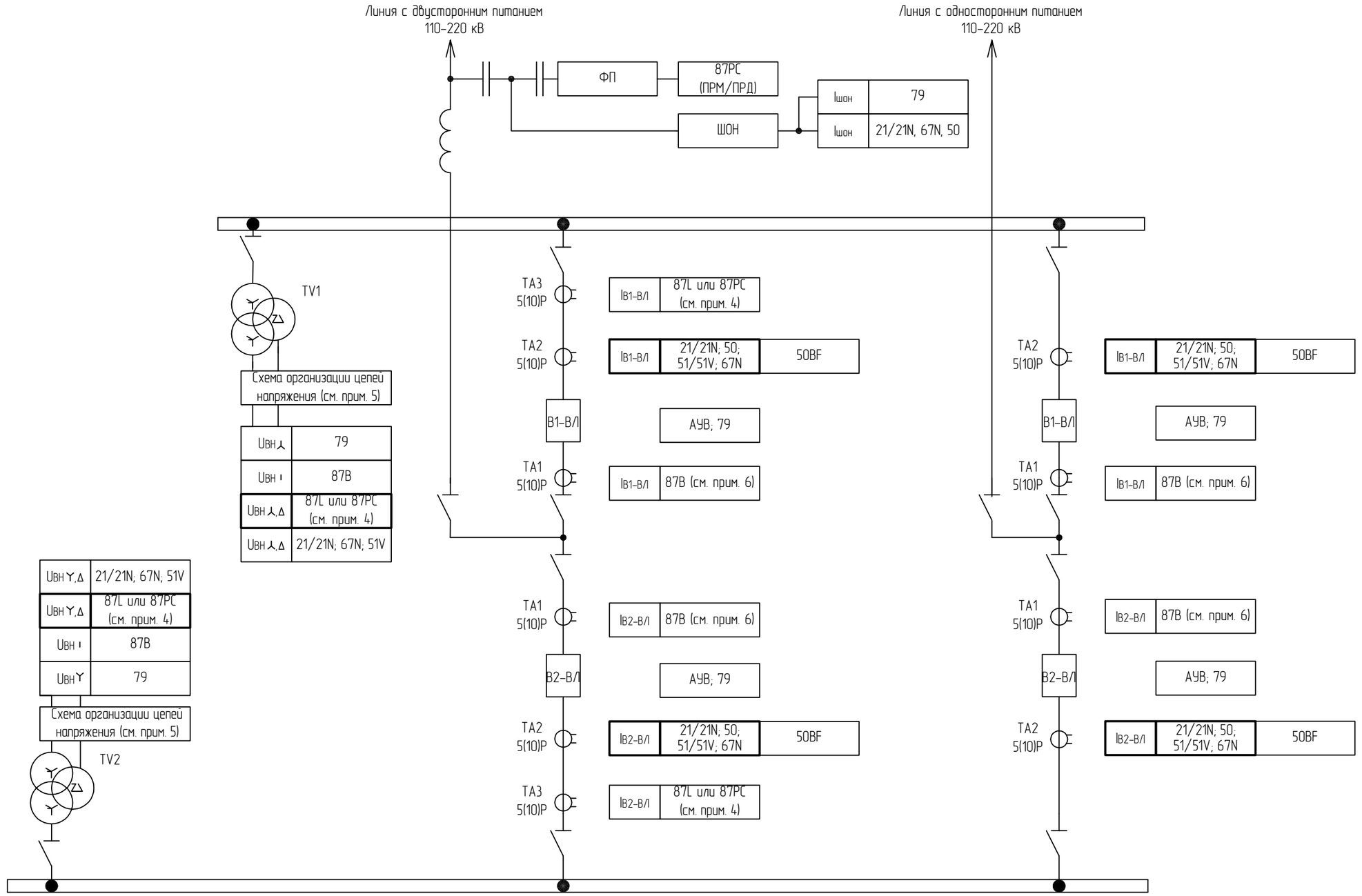
Формат А3

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Поясняющая схема (окончание)

1 Поясняющая схема показана для варианта "две рабочие системы шин с присоединением через 2 выключателя". Для вариантов № 110(220)-6Н, № 110(220)-7 и № 110 (220)-17 схема приводится в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.1-03 л. 8, л. 9 и л. 10 соответственно.

2 Утолщенной линией показано оборудование, рассматриваемое в данном разделе.

3 Полная схема распределения по ТТ и ТН приводится в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.1-03.

4 Основная защита В/Л выбирается из следующих вариантов: – ДЗЛ;
– ДФЗ;
– КСЗ с передачей разрешающих сигналов;
– защита с высокочастотной блокировкой.

Установка второй быстродействующей защиты линии предусматривается на кабельных и воздушно-кабельных линиях; на особо ответственных линиях. В этом случае предусмотреть возможность перевода обоих комплектов основных защит на ТТ ОВ с сохранением принципов ближнего резервирования.

5 Схема перевода цепей напряжения приводится в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.1-18.

6 Два комплекта ДЗШ устанавливаются при использовании КРУЭ и в некоторых случаях для ответственных узлов.

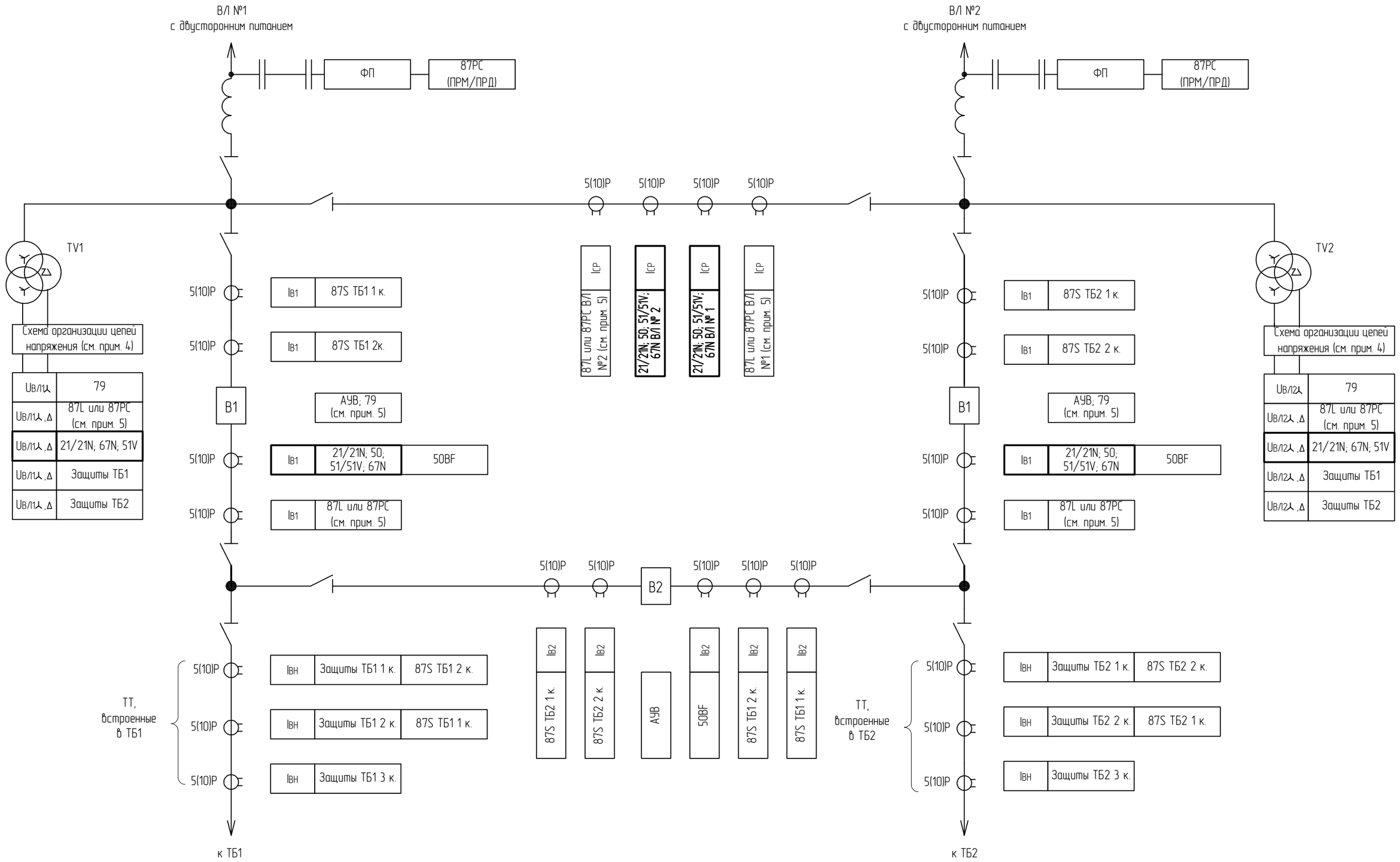
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-06	Лист 2

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Поясняющая схема (окончание)

1 Поясняющая схема показана для варианта № 110(220)–5Н.
2 Утолщенной линией показано оборудование, рассматриваемое в данном разделе.
3 Полная схема распределения по ТТ и ТН приводится в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.1-03.
4 Схема перевода цепей напряжения приводится в разделе 87-07-2015-РЗА.ТПР3.1-18.
5 Основная защита В/Л выбирается из следующих вариантов: – ДЗЛ;
– ДФЗ;
– КСЗ с передачей разрешающих сигналов;
– защита с высокочастотной блокировкой.

Установка второй быстродействующей защиты линии предусматривается на кабельных и воздушно-кабельных линиях; на особо ответственных линиях. В этом случае предусмотреть возможность перевода обоих комплектов основных защит на ТТ ОВ с сохранением принципов ближнего резервирования.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-06	Лист 3

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

Формат А3

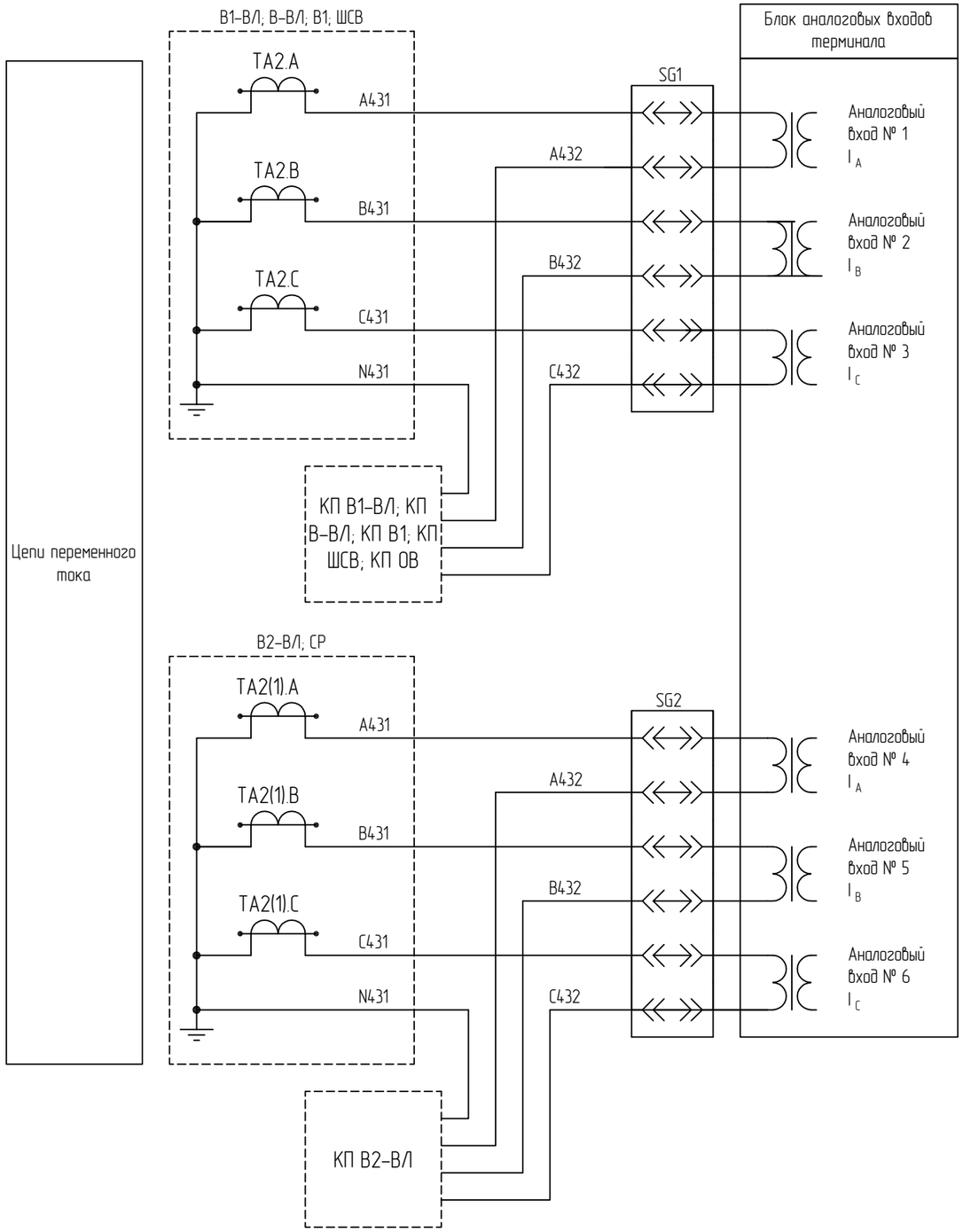
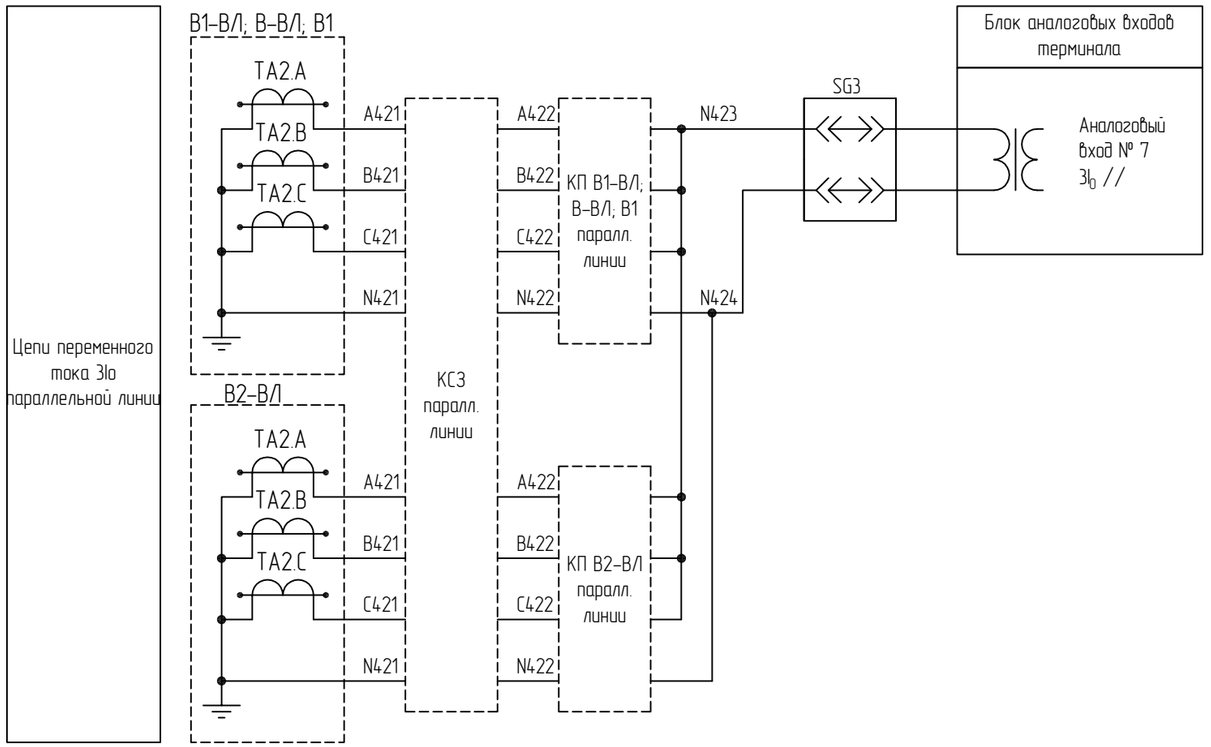


Таблица 1 – Соответствие БИ

Номер БИ	ВЛ	ОВ	Присоединение ВЛ через 2 выкл.	Присоединение ВЛ по схеме мостика	ШСВ
SG1	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В–ВЛ	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ОВ	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В1–ВЛ	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В1	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
SG2	–	–	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В2–ВЛ	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА СР	–
SG3	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 3Io ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ЛИНИИ	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 3Io ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ЛИНИИ	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 3Io ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ЛИНИИ	ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 3Io ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ЛИНИИ	–
SG4	ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ "ЗВЕЗДЫ"	ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ "ЗВЕЗДЫ"	ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ "ЗВЕЗДЫ"	ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ "ЗВЕЗДЫ"	ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ "ЗВЕЗДЫ"
SG5	ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ "РАЗОМКНУТОГО ТРЕУГОЛЬНИКА"	ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ "РАЗОМКНУТОГО ТРЕУГОЛЬНИКА"	ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ "РАЗОМКНУТОГО ТРЕУГОЛЬНИКА"	ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ "РАЗОМКНУТОГО ТРЕУГОЛЬНИКА"	ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ "РАЗОМКНУТОГО ТРЕУГОЛЬНИКА"



Цепи переменного тока

1 В () указан номер ТТ для ВЛ №1 схемы "мостик".

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-06	Лист 4

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Цепи переменного напряжения

Цепи ШОН

SA8 ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ

TV1 Откл. TV2

U_A U_{A-OB} U_B U_{B-OB} U_C U_{C-OB} U_N U_{N-OB} U_H U_{H-OB} $U_И$ $U_{И-OB}$ U_K U_{K-OB}

Для варианта со внешней схемой цепей перевода напряжения

U_A U_B U_C U_N U_H $U_И$ U_K

ШОН

U_L U_N

SG5

SG6

SG5

R1

Блок аналоговых входов терминала

Аналоговый вход № 8 U_{AN}

Аналоговый вход № 9 U_{BN}

Аналоговый вход № 10 U_{CN}

Аналоговый вход № 11 $U_{НИ}$

Аналоговый вход № 12 $U_{ИК}$

Аналоговый вход № 13 Uшон

Положение контактов БИ при снятой рабочей крышке

SG1, SG2

SG3

Цепи переменного напряжения

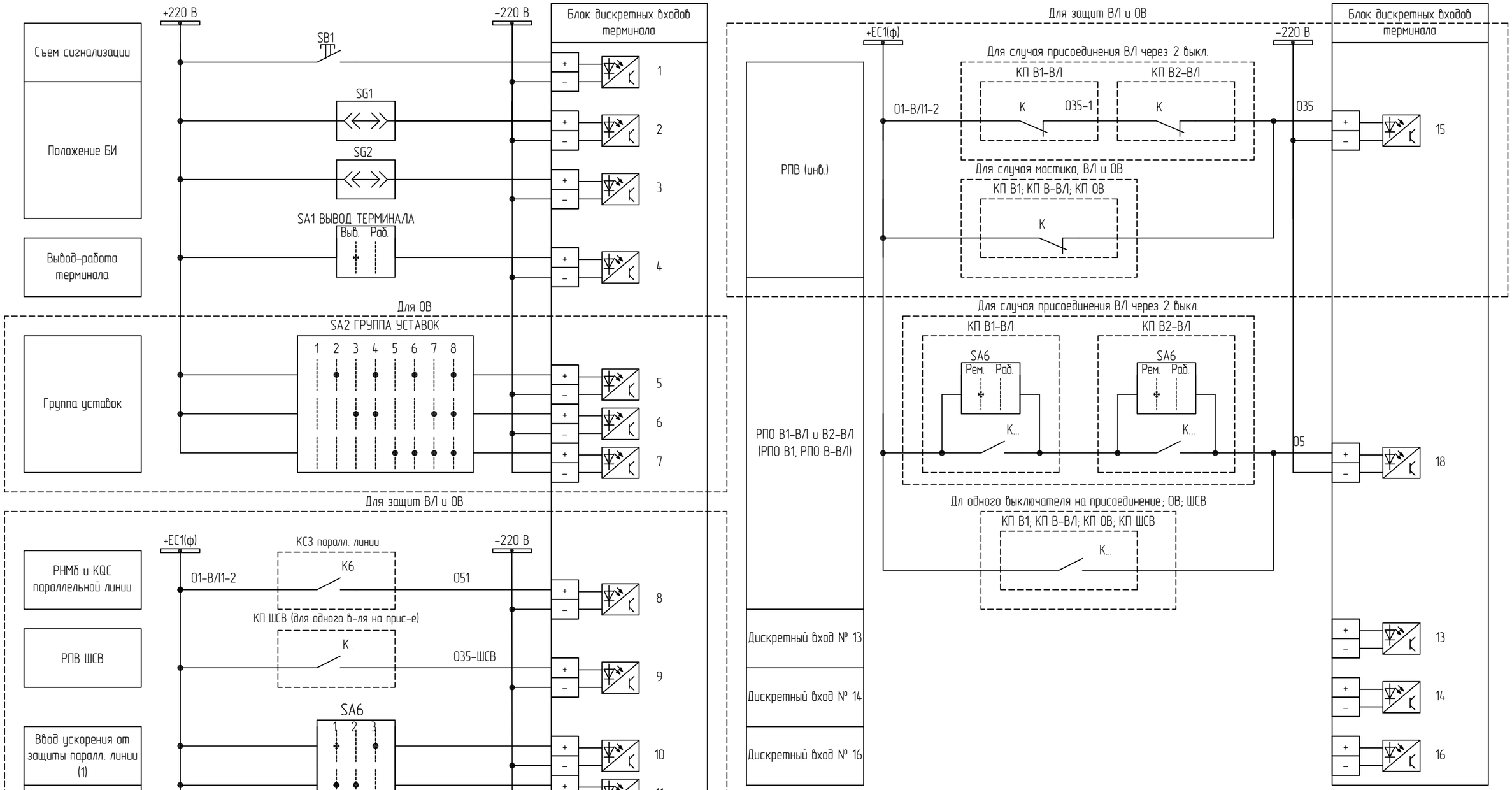
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-06	Лист 5

Формат А3



Цепи оперативного постоянного тока (начало)

1 Вывод функций предусмотреть через электронные ключи:
- "ВЫВОД ДЗ" (для ШСВ – "ВЫВОД МТЗ");
- "ВЫВОД ТНЗНП (для ШСВ – "Вывод ТЗНП")";
- "ВЫВОД ТО (для ШСВ нет)";
- "ВВОД ОУ ДЗ (для ШСВ нет)";
- "ВВОД ОУ ТНЗНП (для ШСВ нет)";
- "ГРУППА УСТАВОК".

2 Схемы выполнены для В/Л1 и выполняются для остальных линий с учетом замены номера линии, для ОВ – с заменой "В/Л1" на "ОВ", для ШСВ и СВ – заменой "В/Л1" на "ШСВ" и "СВ" соответственно.

3 Для второго комплекта КС3 марку цепей применить "XXX-В/Л1-1".

4 Номера контактов реле и переключателей КП уточнить при конкретном проектировании.

Взам. инв. №

Подп. и дата

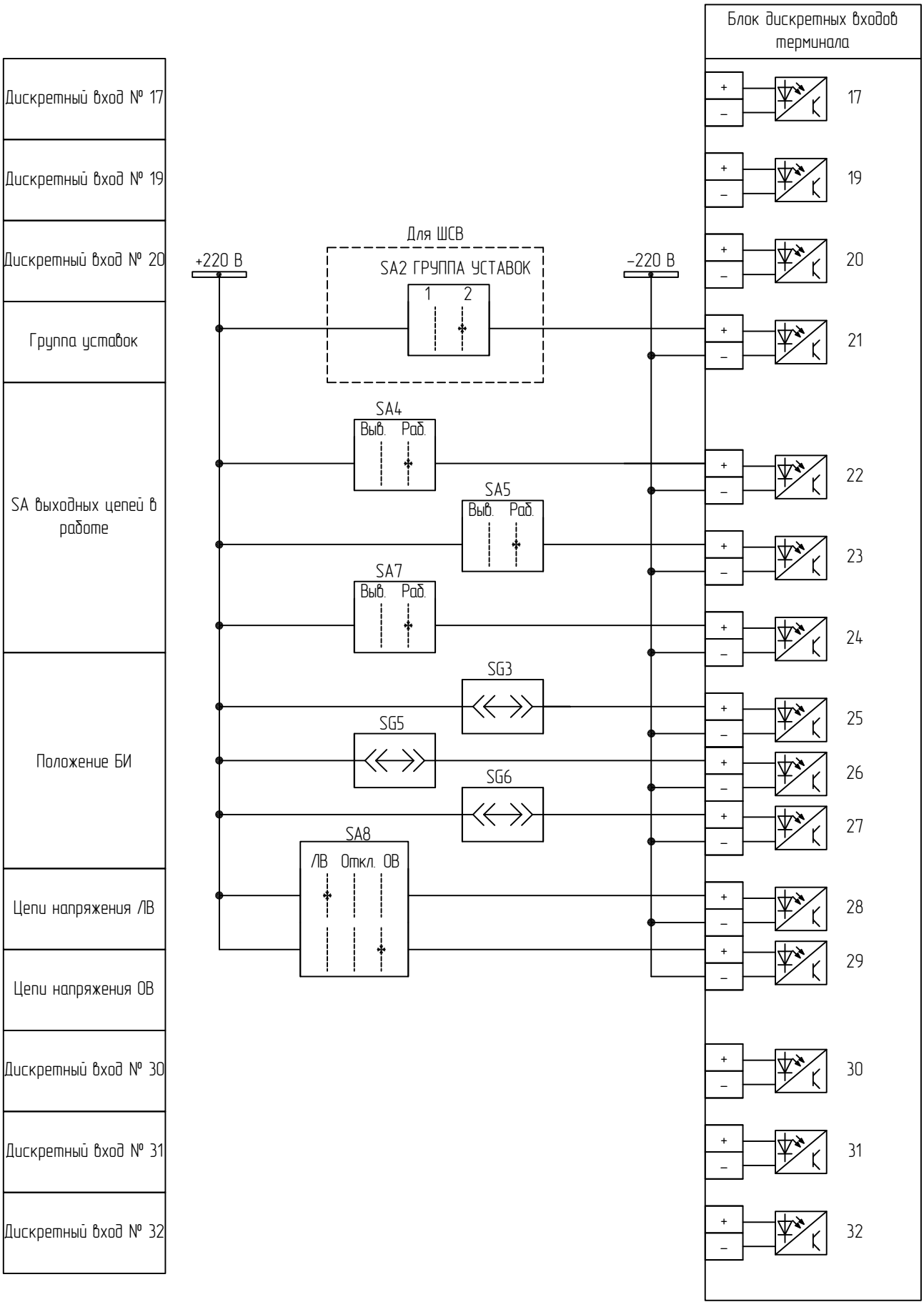
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-06

Лист 6

Формат А3



Цепи оперативного постоянного тока (окончание)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-06	Лист 7

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А4

Блок дискретных выходов терминала

SA4 ОТКЛЮЧЕНИЕ, ПУСК УРОВ В1 (В1–ВЛ; ОВ; ШСВ)

К1 — Выв. Раб.
- 133–Q1 (Q1; ОВ; ШСВ)
- 101–Q1 (Q1; ОВ; ШСВ)

КП В1–ВЛ (В1, ОВ, ШСВ)

Отключение выключателя В1–ВЛ (В1, ОВ, ШСВ) через ЭМО1

SA5 ОТКЛЮЧЕНИЕ, ПУСК УРОВ В2

К2 — Выв. Раб.
- 133–Q2
- 101–Q2

КП В2–ВЛ

Отключение выключателя В2–ВЛ через ЭМО1

SA4 ОТКЛЮЧЕНИЕ, ПУСК УРОВ В1 (В1–ВЛ; ОВ; ШСВ)

К12 — Выв. Раб.
- 233–Q1 (Q1; ОВ; ШСВ)
- 201–Q1 (Q1; ОВ; ШСВ)

КП В1–ВЛ

Отключение выключателя В1–ВЛ (В1, ОВ, ШСВ) через ЭМО2

SA5 ОТКЛЮЧЕНИЕ, ПУСК УРОВ В2

К16 — Выв. Раб.
- 233–Q2
- 201–Q2

КП В2–ВЛ

Отключение выключателя В2 через ЭМО2

SA4 ОТКЛЮЧЕНИЕ, ПУСК УРОВ В1 (В1–ВЛ; ОВ; ШСВ)

К8.1 — Выв. Раб.
- 039–Q1 (Q1; ОВ; ШСВ)
- 01–Q1 (Q1; ОВ; ШСВ)

К3
- 067–Q1 (Q1; ОВ; ШСВ)

КП В1–ВЛ (В1, ОВ, ШСВ)

Пуск УРОВ выключателя В1–ВЛ (В1, ОВ, ШСВ)

Запрет АПВ В1–ВЛ (В1, ОВ, ШСВ)

SA5 ОТКЛЮЧЕНИЕ, ПУСК УРОВ В2

К8.2 — Выв. Раб.
- 039–Q2
- 01–Q2

К15
- 067–Q1

КП В2–ВЛ

Пуск УРОВ выключателя В2–ВЛ

Запрет АПВ В2–ВЛ

Для защит ВЛ и ОВ

SA7 ОСТАНОВ ВЧП

К5 — Выв. Раб.
- 045–1
- 01–ВЛ1–1

ДФЗ, НВЧЗ (1 к.)

SA7 ОСТАНОВ ВЧП

К9 — Выв. Раб.
- 045–3
- 01–ВЛ1–3

ДФЗ, НВЧЗ (2 к.)

Запрет пуска ВЧ от защит

Блок дискретных выходов терминала

Для защит ВЛ и ОВ

К6
- 051–ВЛ2–2

К7
- 01–ВЛ2–2

КСЗ параллельной линии

РНМб к защите параллельной линии

Выходное реле № 7

Для схемы № 110 (220)–5Н

К10

SA9 СЕКЦ. ПЕР. Выв. Раб.

К11
- 045/047
- 01–ВЛ2–1

Основная защита смежной линии

Выходное реле № 10

Отключение смежной линии при включенной ремонтной перемычке

К13
- 01–ПА1
- 105–ПА1

ПА 1 к.

Срабатывание защиты

К14
- 01–ПА2
- 105–ПА2

ПА 2 к.

Срабатывание защиты

Блок питания и вспомогательных реле

К5.2

К3

Неисправность

Контрольный выход

Выходные цепи

1 В () указаны варианты маркировки для В1, ОВ и ШСВ соответственно.

Взам. инв. №

Подп. и дата

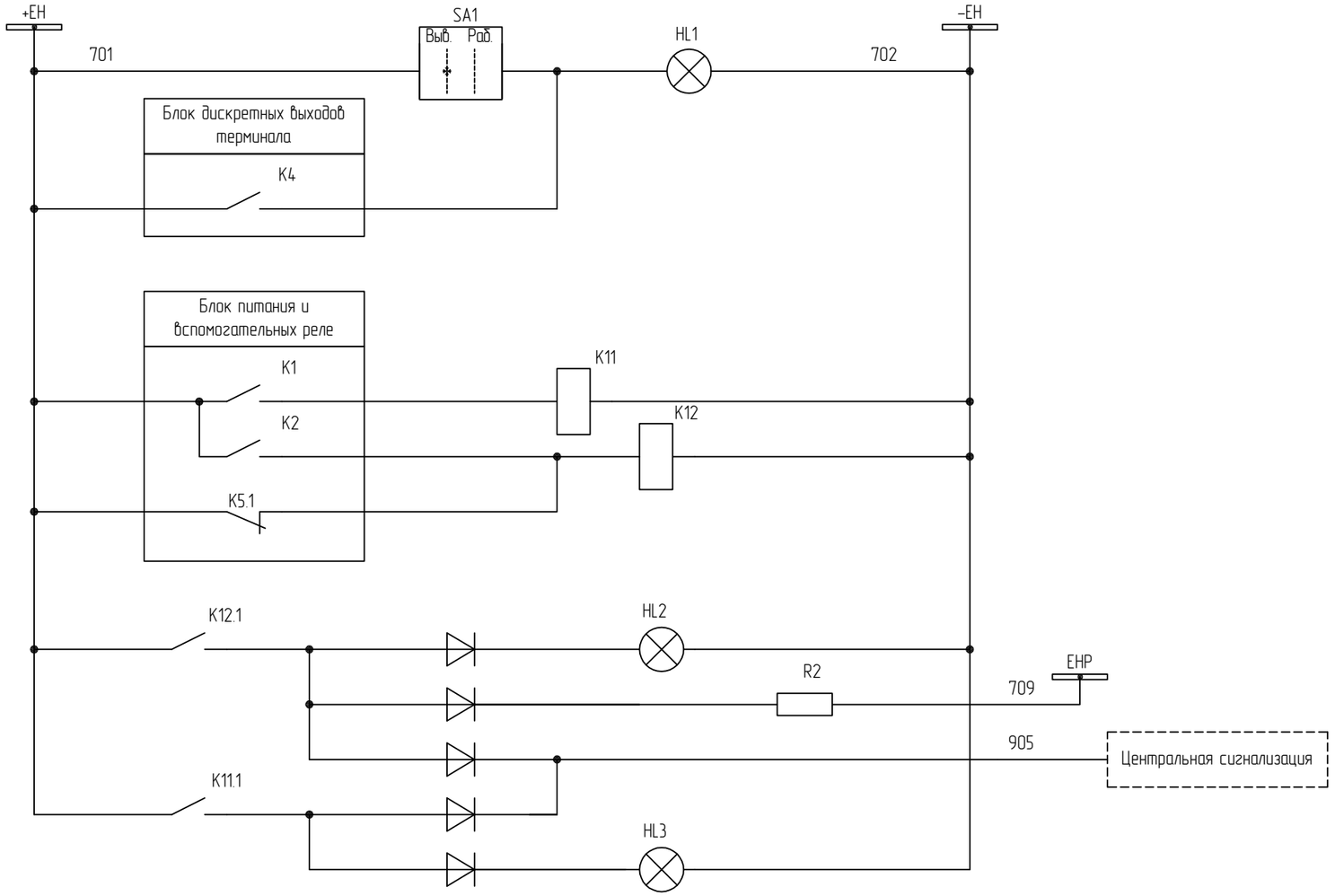
Инв. № подл.

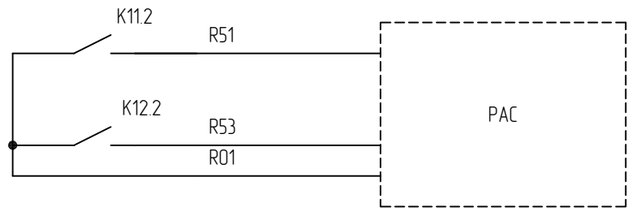
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

87–07–2015–РЗА.ТПР3.3–06

Лист 8

Формат А3





Вывод
SA выходных цепей выведены

Срабатывание
Неисправность
Неисправность терминала
Неисправность
Звуковая сигнализация
Монтажная единица
Срабатывание

Срабатывание в РАС
Неисправность в РАС

Взам. инв. №

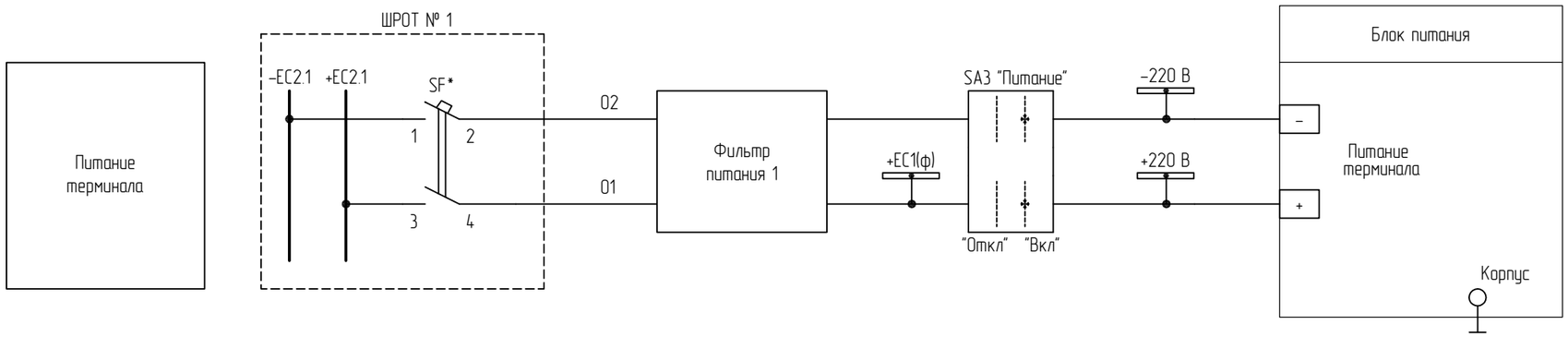
Подп. и дата

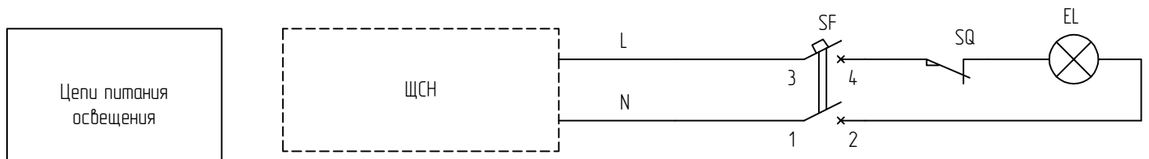
Инв. № подл.

Цепи сигнализации

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-06	Лист 9

Формат А3





Цепи питания терминала и освещение

1 * – уточняется при конкретном проектировании.

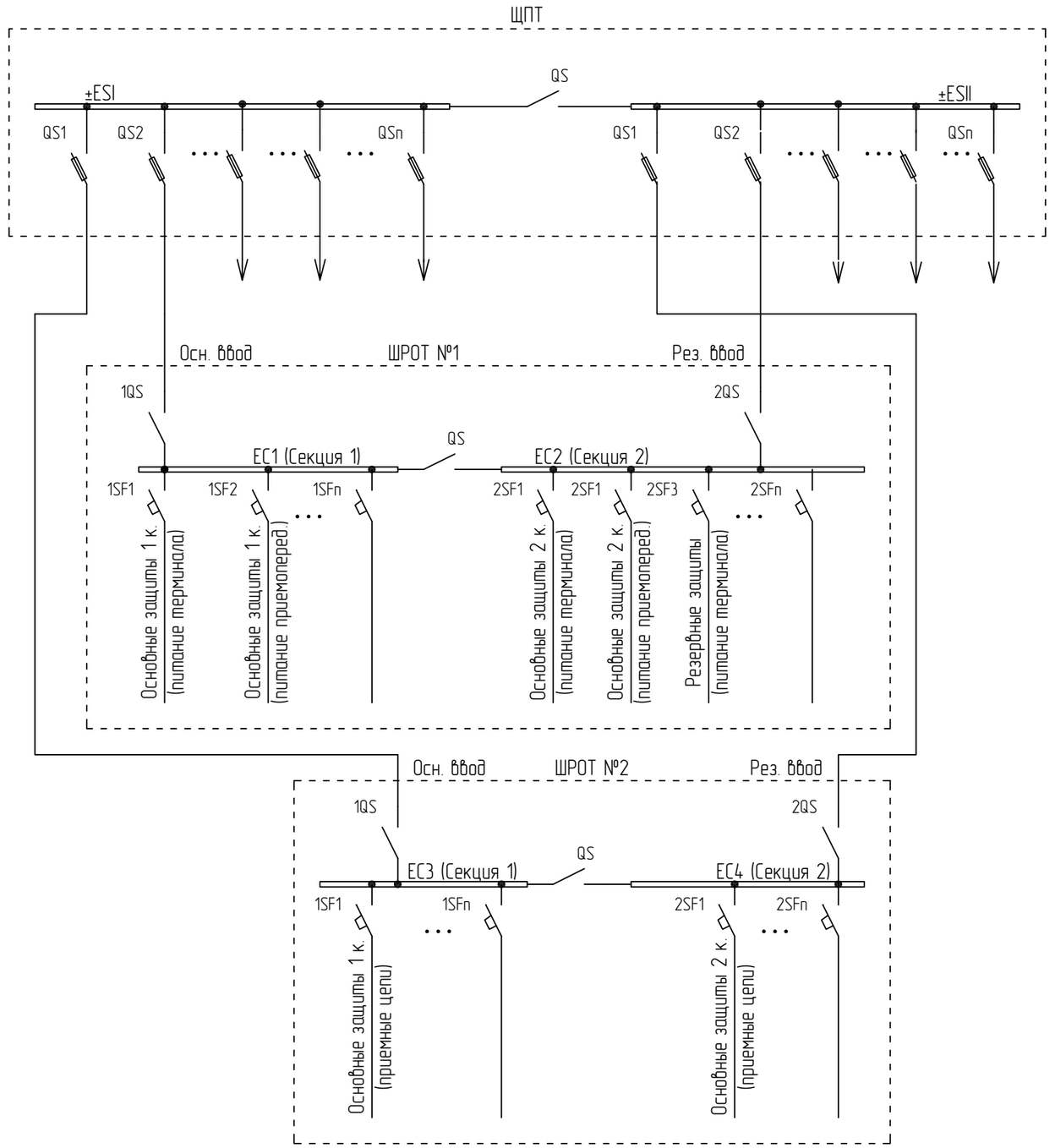
						87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-06	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		10

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

87-07-2015-РЗА.ТПР3.3-07

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

Релейная защита подстанционного оборудования. Линии 110-500 кВ

Стадия	Лист	Листов
ТПР		1

Схема организации питания. Схема электрическая принципиальная

РусГидро

Формат А4