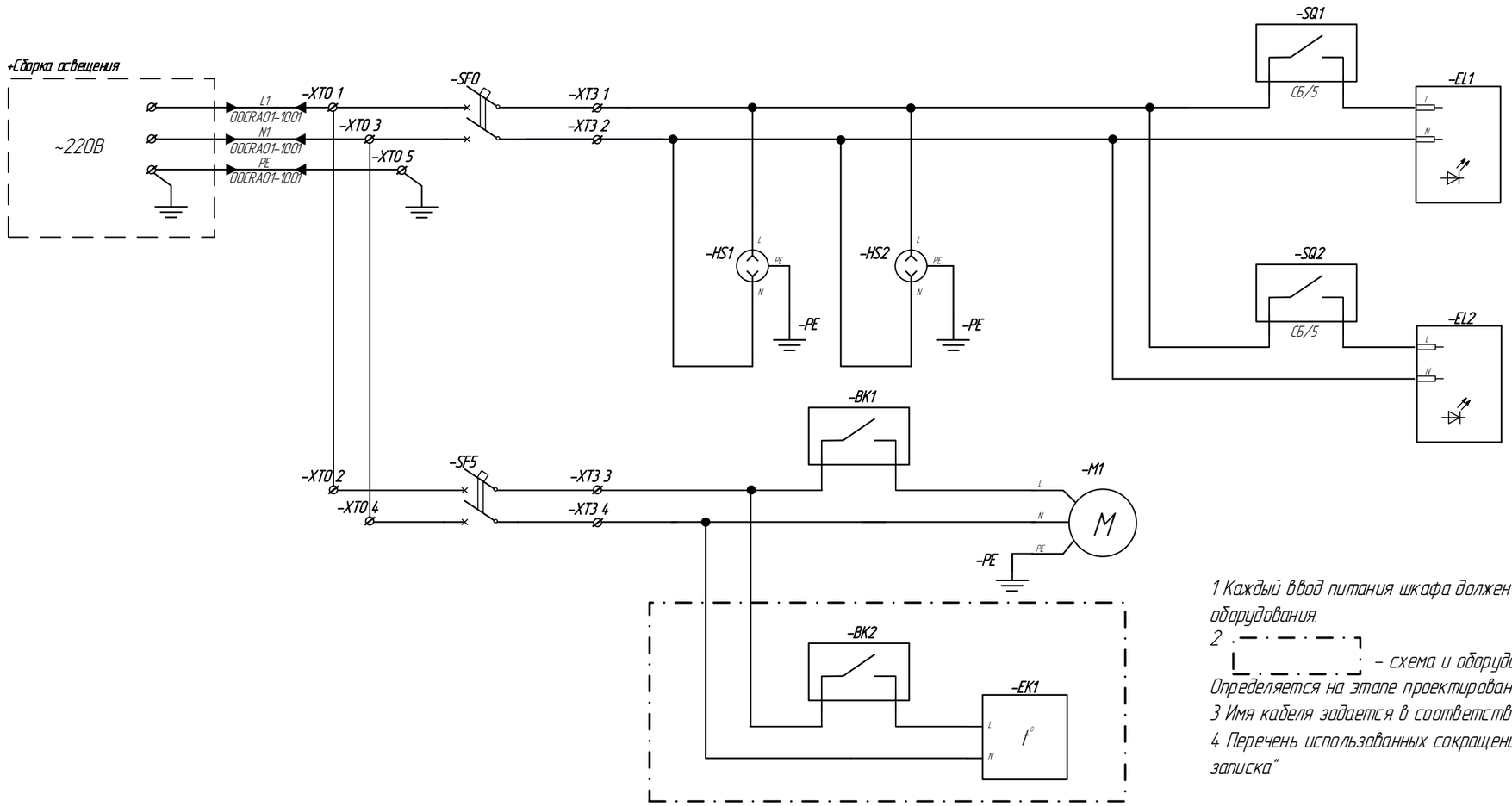
Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
BK	Датчик температуры
EK	Обогреватель
EL	Лампа внутреннего освещения
HS	Сервисная розетка
M	Вентилятор
PE	Шина защитного заземления
SF	Выключатель автоматический цепей 220 В
SQ	Концевой выключатель двери
XT	Ряд клеммных зажимов

Схема подключения ламп освещения и сервисных розеток



1 Каждый ввод питания шкафа должен быть рассчитан на полную нагрузку запитанного от него оборудования.

2 ⋯ – схема и оборудование относящееся к схеме присутствует опционально. Определяется на этапе проектирования, в зависимости от климатических условий размещения шкафа.

3 Имя кабеля задается в соответствии с 10996791.425290.025.П2 "Пояснительная записка" пункт 6.6.

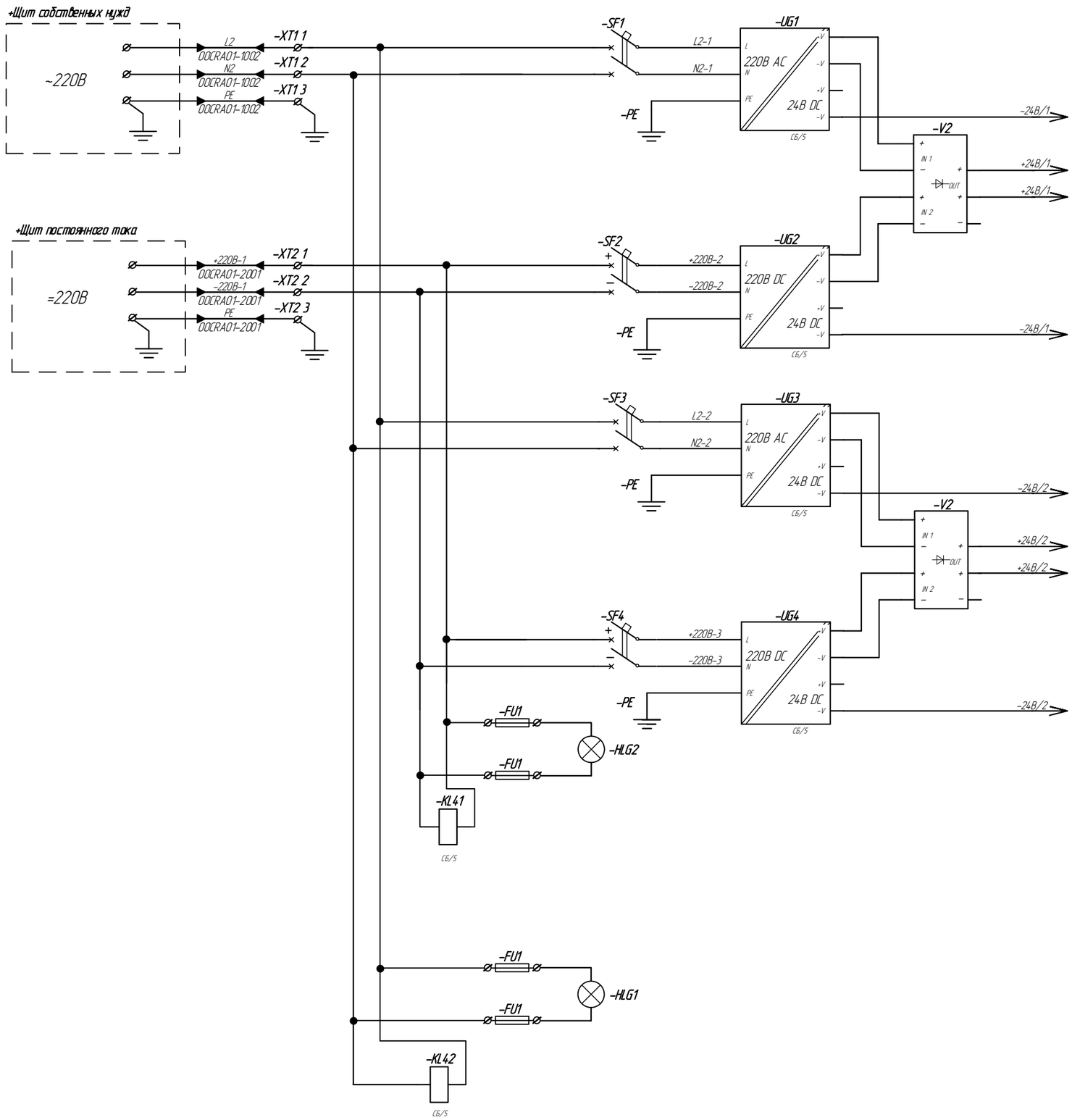
4 Перечень использованных сокращений см. в документе 10996791.425290.025.П2 "Пояснительная записка"

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.СБ			
Разраб.					ТПР ГРАМ	Лит.	Масса	Масштаб
Пров.								
Н.контр.					ШкЦР ГРАМ Схема электрическая принципиальная	Лист 1	Листов 18	
						ПАО «РусГидро»		

Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Взам.инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл.

Копировал
Формат А3

Схема питания



К ряду зажимов цепей питания внутреннего оборудования шкафа

К ряду зажимов цепей питания полевого оборудования шкафа

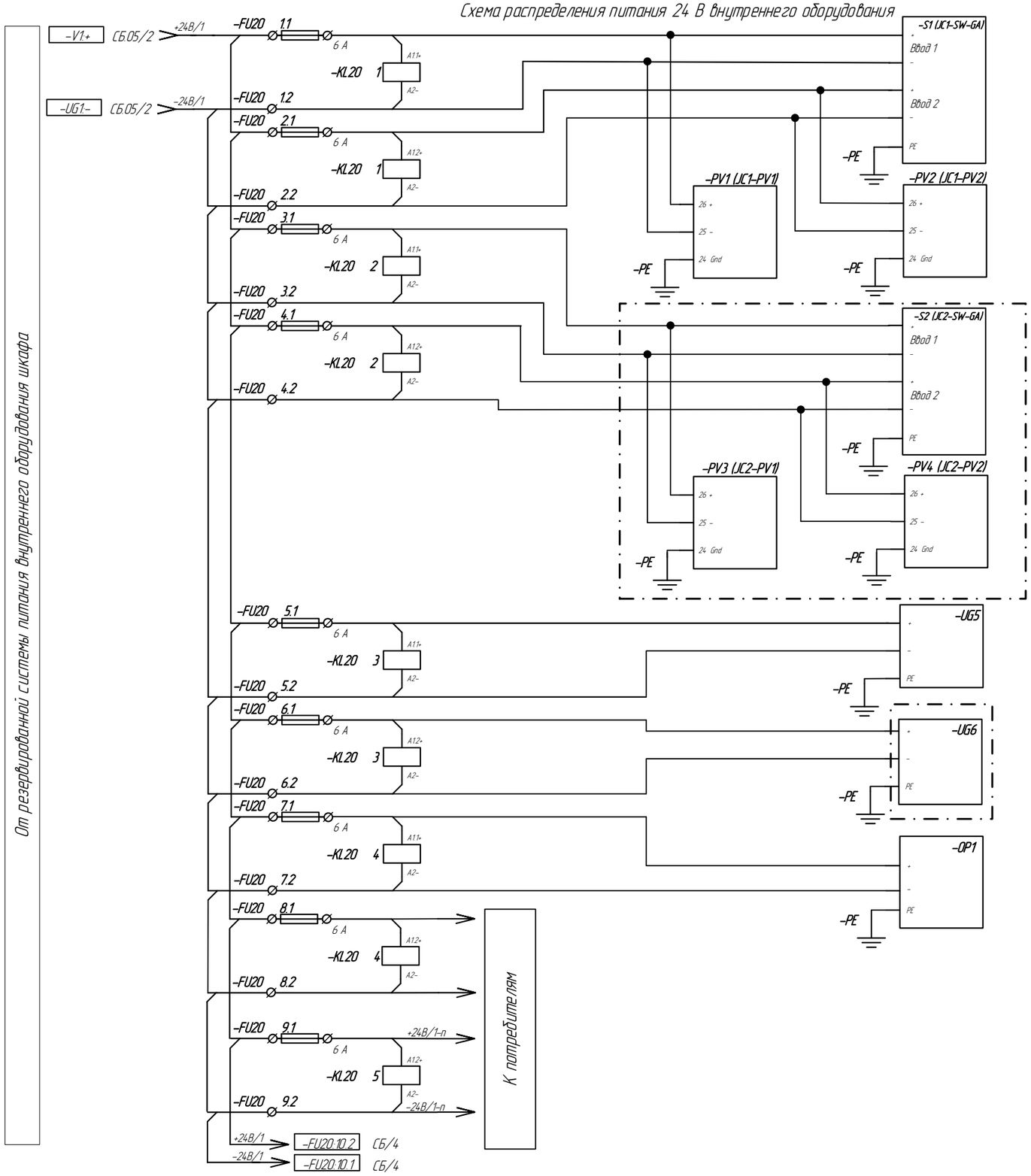
Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
FU	Ряд клеммных зажимов с плавкими предохранительными вставками
HLG	Сигнальная лампа (зеленая)
KL	Промежуточное реле
PE	Шина защитного заземления
SF	Выключатель автоматический цепей 220 В
UG	Блок питания 220 В/24 В
V	Модуль резервирования питания
XT	Ряд клеммных зажимов

1 Блоки питания UG1 и UG2 предназначены для питания только внутреннего оборудования шкафа.
2 Блоки питания UG3 и UG4 предназначены для питания только "полевых" цепей.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.СБ	Лист 2

Схема распределения питания 24 В внутреннего оборудования



Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
FU	Ряд клеммных зажимов с плавкими предохранительными вставками
KL	Ряд реле контроля наличия питания
OP	Панель оператора
S	Сетевой коммутатор
PE	Шина защитного заземления
PV	Измерительный преобразователь
UG	Модуль источника питания 24 В DC

1 ⌊ . _ . _ . ⌋ – данные элементы могут быть перенесены в резервный шкаф ЦР ГРАМ, в случае исполнения ЦР ГРАМ в конструктиве двух шкафов (основного и резервного).

В случае исполнения ЦР ГРАМ в конструктиве одного шкафа подключение оборудования выполняется следующим образом:

– потребители относящиеся к первой линии резервированной системы и потребители относящиеся к второй линии резервированной системы должны быть подключены через разные клеммные зажимы с плавкими предохранительными вставками .

Вариант исполнения определяется на этапе проектирования.

2 Оборудование предусматривающее два независимых ввода питания должно подключаться через разные автоматические выключатели, например устройство "-S3":

– основное питание подключено через клеммный зажим с плавкой предохранительной вставкой "FU20:10";

– резервное питание подключено через клеммный зажим с плавкой предохранительной вставкой "FU20:11".

3 Остальное оборудование, не предусматривающее разделение по линиям резервированной системы, должно быть подключено в следующем порядке:

– дискретные модули ввода,

– промежуточные реле дискретных модулей ввода (внутренние цепи),

– дискретные модули вывода,

– промежуточные реле дискретных модулей вывода (внутренние цепи),

– аналоговые модули ввода,

– преобразователи входных аналоговых сигналов,

– прочие внутренние потребители.

4 Количество клеммных зажимов с плавкими предохранительными вставками 24 В определяется на этапе разработки шкафа в зависимости от количества групп потребителей.

5 Количество коммуникационных процессоров определяется на этапе проектирования, в зависимости от количества подключаемых систем.

6 FU20:п:1

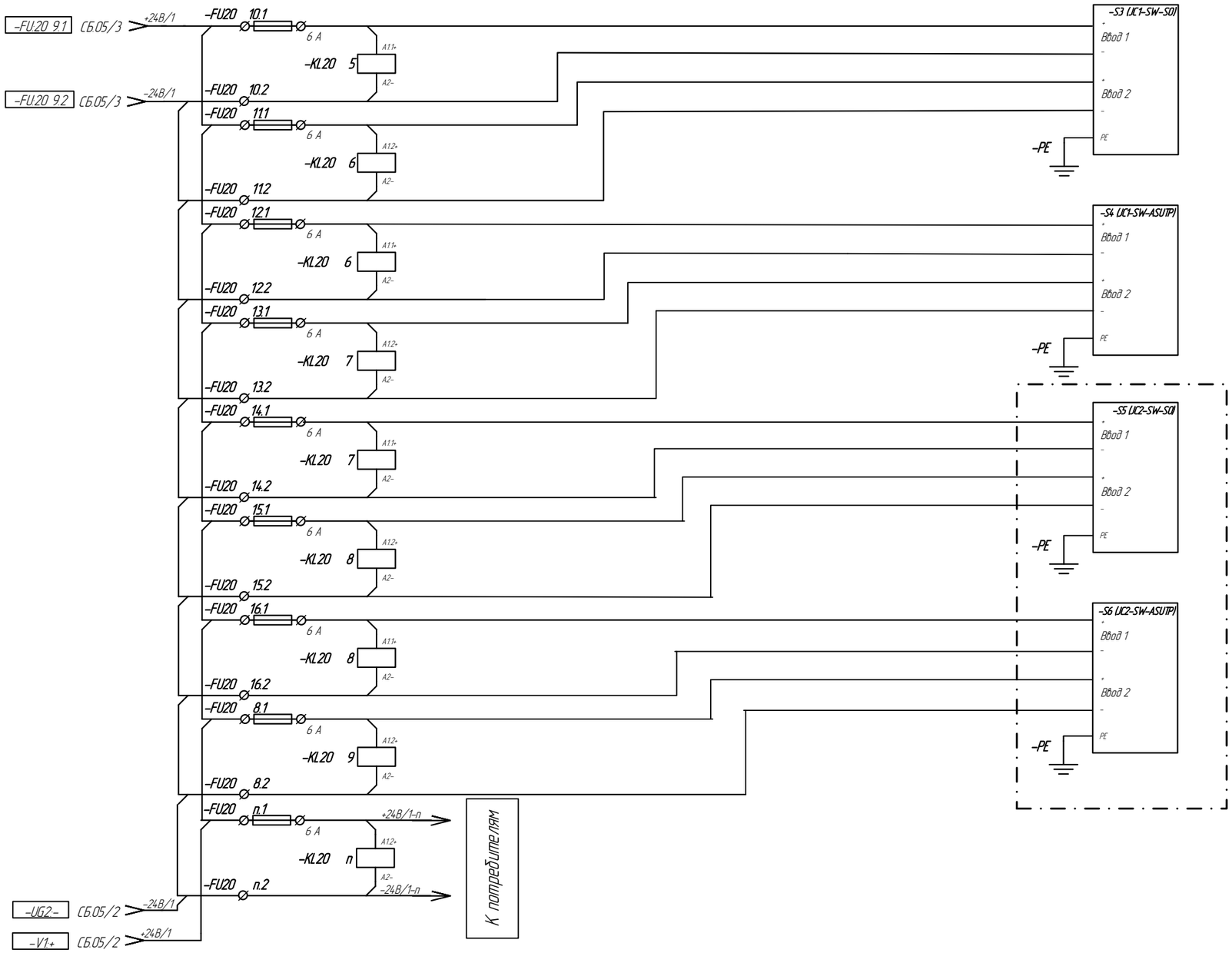
– п – порядковый номер клеммного зажима распределения питания KL20:п

– п– порядковый номер реле контроля наличия питания.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.СБ	Лист 3

Схема распределения питания 24 В внутреннего оборудования



Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
FU	Ряд клеммных зажимов с плавкими предохранительными вставками
KL	Ряд реле контроля наличия питания
S	Сетевой коммутатор
PE	Шина защитного заземления

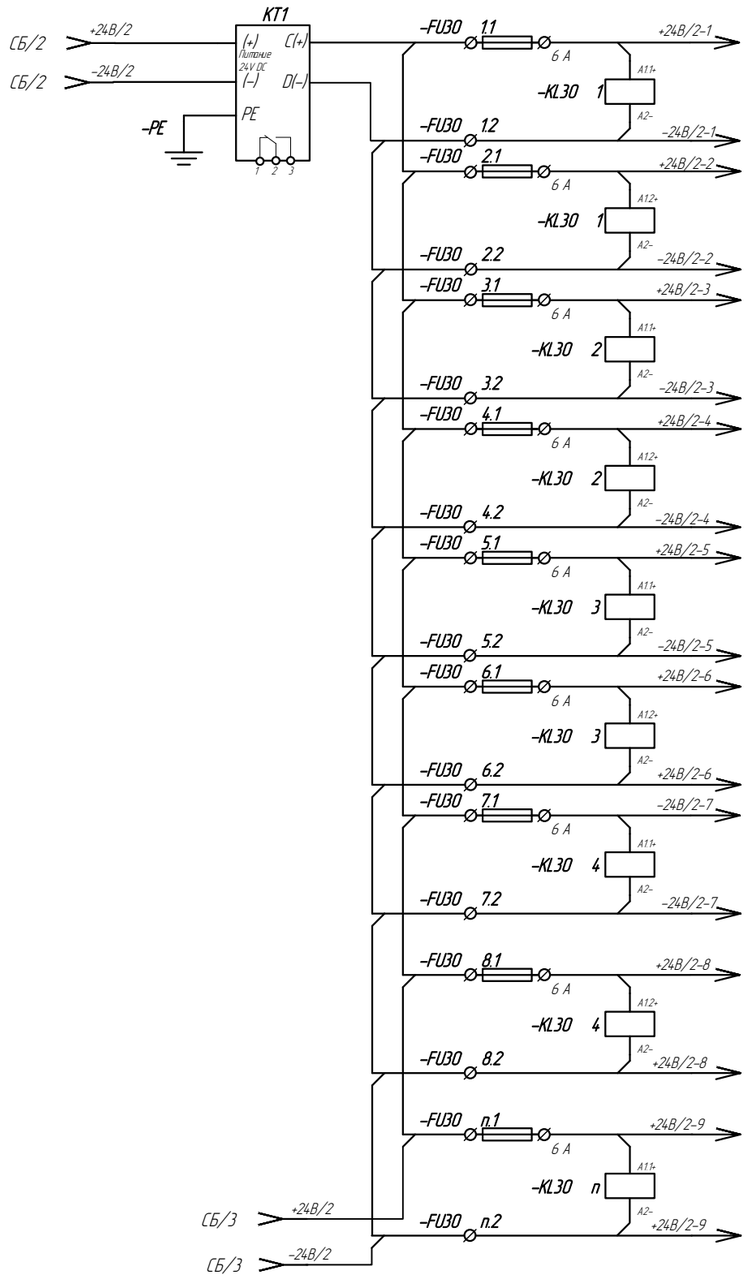
Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам.инв.№ | Подп. и дата | Инв.№ подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.СБ	Лист 4

Копировал Формат А3

Схема распределения питания 24 В полевого оборудования

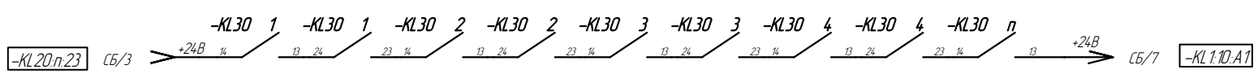
Питание внутреннего оборудования



От резервированной системы питания полевого оборудования

К потребителям

Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
FU	Ряд клеммных зажимов с плавкими предохранительными вставками
KL	Ряд реле контроля наличия питания
KT	Прибор контроля сопротивления изоляции
PE	Ряд клеммных зажимов
XT	Ряд клеммных зажимов



1 Питание полевого оборудования распределяется в следующем порядке
- цепи дискретного ввода;
- цепи аналогового ввода;
- прочее полевое оборудование.

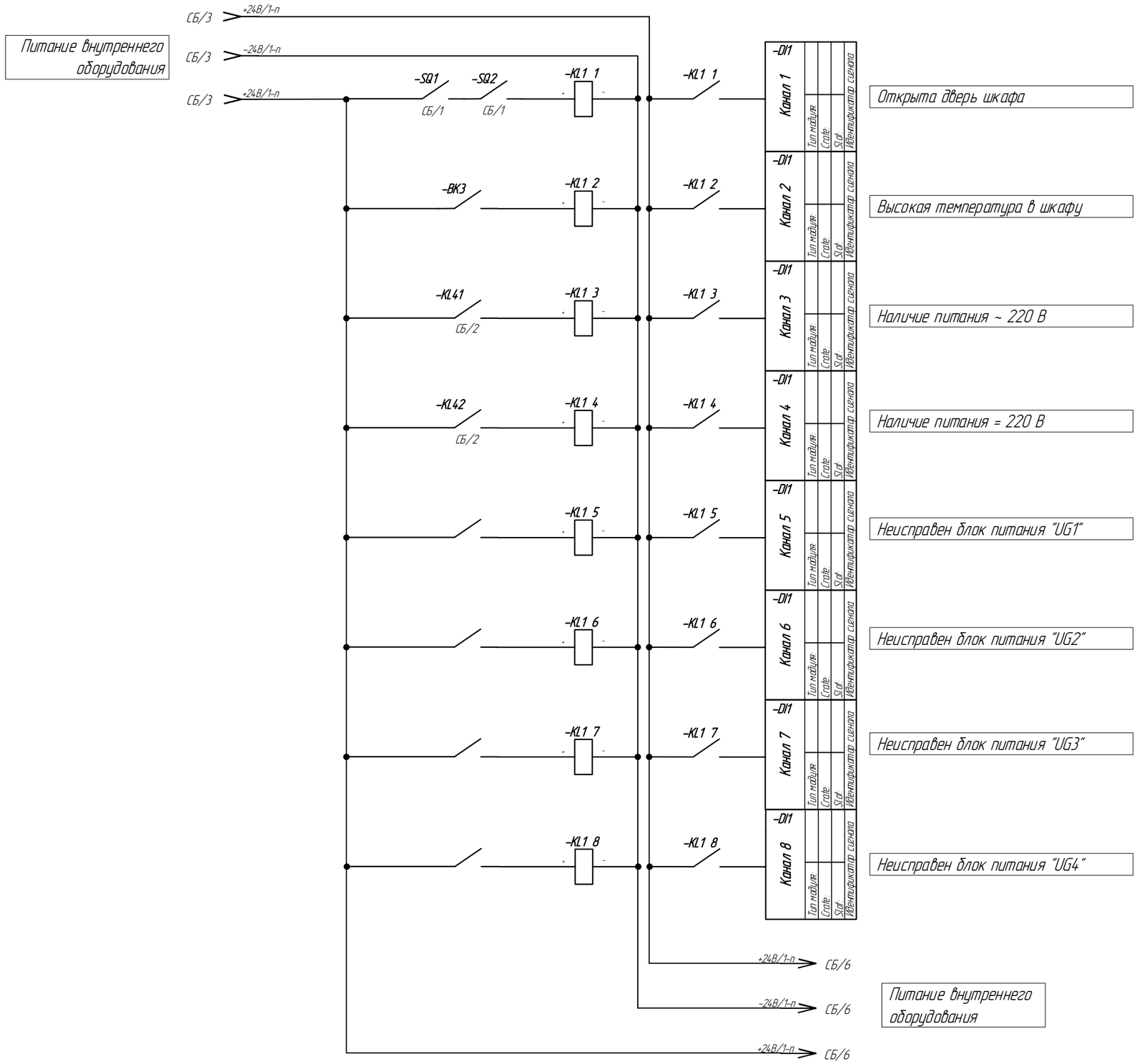
2 Количество клеммных зажимов с плавкими предохранительными вставками 24 В определяется на этапе разработки шкафа в зависимости от количества групп потребителей.

3 FU30:n:1
- n – порядковый номер клеммного зажима распределения питания KL30:n
- n– Порядковый номер реле контроля исправности/наличия питания

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.СБ	Лист 5

Схема подключения дискретных входных сигналов внутренней диагностики шкафа



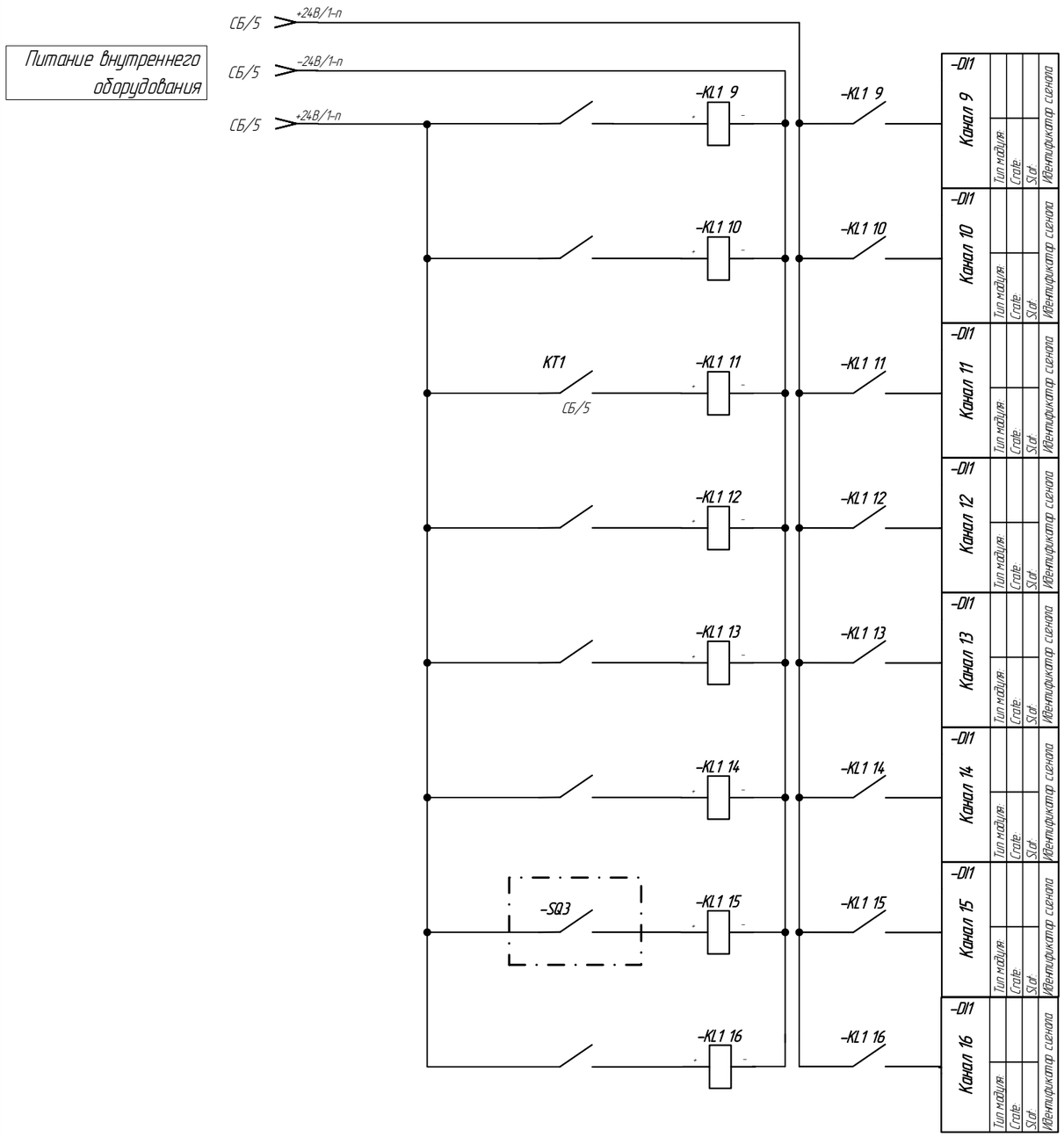
Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
BK	Датчик температуры
DI	Модуль дискретного ввода
KL	Промежуточное реле
SQ	Концевой выключатель двери

1 Сигналы внутренней диагностики шкафа должны подключаться первым порядком.
2 Символ канала модуля должен содержать следующую дополнительную информацию:
- тип модуля;
- обозначение корзины модулей ввода-вывода (crate);
- место установки модуля в корзине (slot);
- идентификатор сигнала.
3 Позиционные обозначения модулей должны соответствовать:
дискретные входные – DI,
дискретные выходные – DO,
аналоговые входные – AI,
Модули нумеруются сквозной нумерацией в пределах одного типа, например:
DI1, DI2, DI3 … DI(n)
DO1, DO2, DO3 … DO(n)
AI1, AI2, AI3 … AI(n)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.СБ	Лист 6

Схема подключения дискретных входных сигналов внутренней диагностики шкафа



Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
DI	Модуль дискретного ввода
KL	Промежуточное реле
KT	Реле контроля изоляции
SQ	Концевой выключатель двери

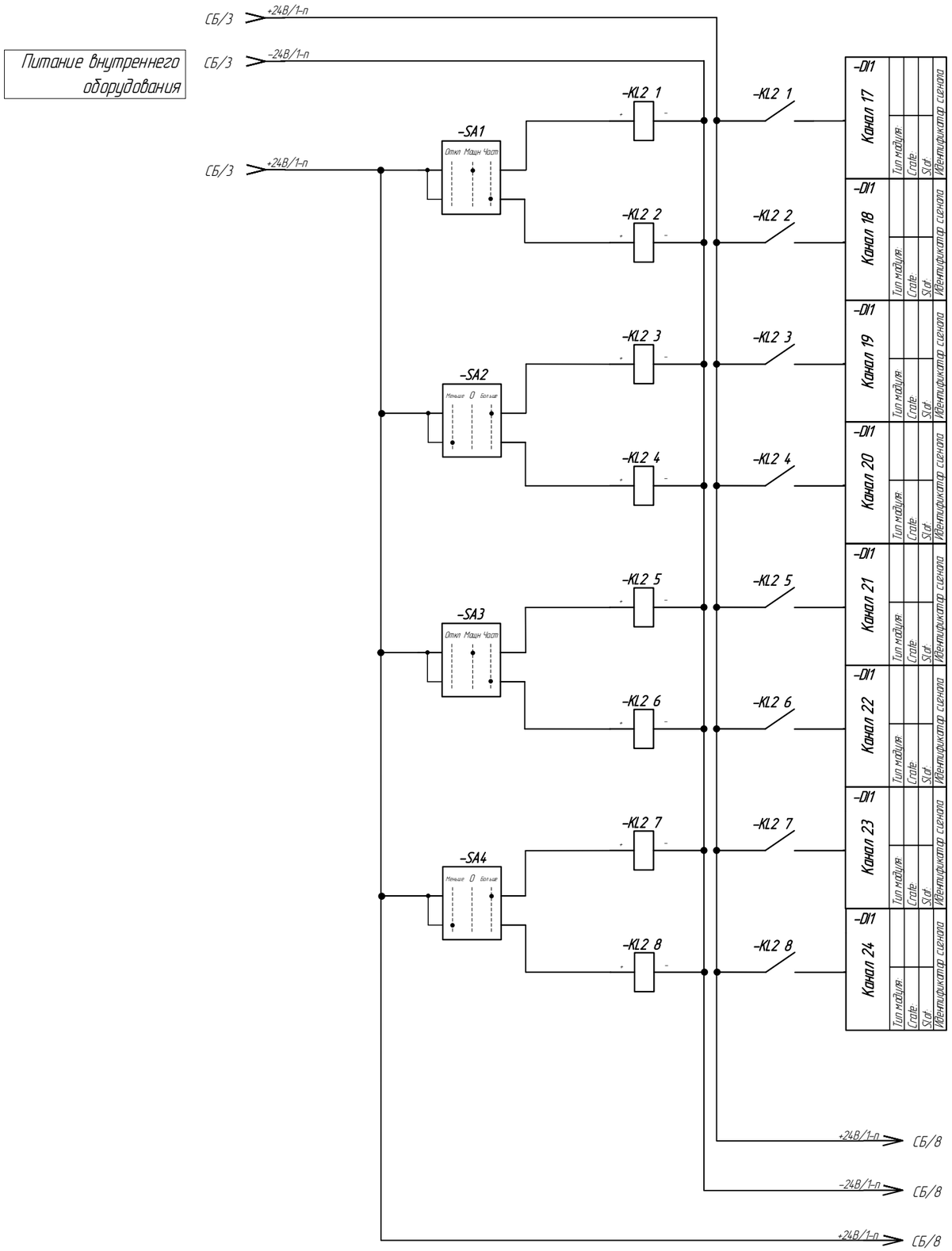
Канал 9	Питание внутренних цепей =24В в шкафу – неисправно
Канал 10	Питание внешних цепей =24В в шкафу – неисправно
Канал 11	Неисправность изоляции цепей 24 В питания полевого оборудования
Канал 12	Неисправен сетевой коммутатор "S1"
Канал 13	Неисправен сетевой коммутатор "S2"
Канал 14	Неисправен сетевой коммутатор "S3"
Канал 15	Открыто обзорное окно ключей управления
Канал 16	

– элементы опционального применения, данные элементы могут частично или полностью отсутствовать.
Концевой выключатель SQ3 устанавливается в случае установки ключей управления

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.СБ	Лист 7

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

Схема подключения дискретных входных сигналов



Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
DI	Модуль дискретного ввода
KL	Промежуточное реле
SA	Переключатель

Ключ управления ГРАМ 1 в положении "Мощность" (1 группа ГА)

Ключ управления ГРАМ 1 в положении "Частота" (1 группа ГА)

Задание активной мощности "Больше" (1 группа ГА)

Задание активной мощности "Меньше" (1 группа ГА)

Ключ управления ГРАМ 2 в положении "Мощность" (2 группа ГА)

Ключ управления ГРАМ 2 в положении "Частота" (2 группа ГА)

Задание активной мощности "Больше" (2 группа ГА)

Задание активной мощности "Меньше" (2 группа ГА)

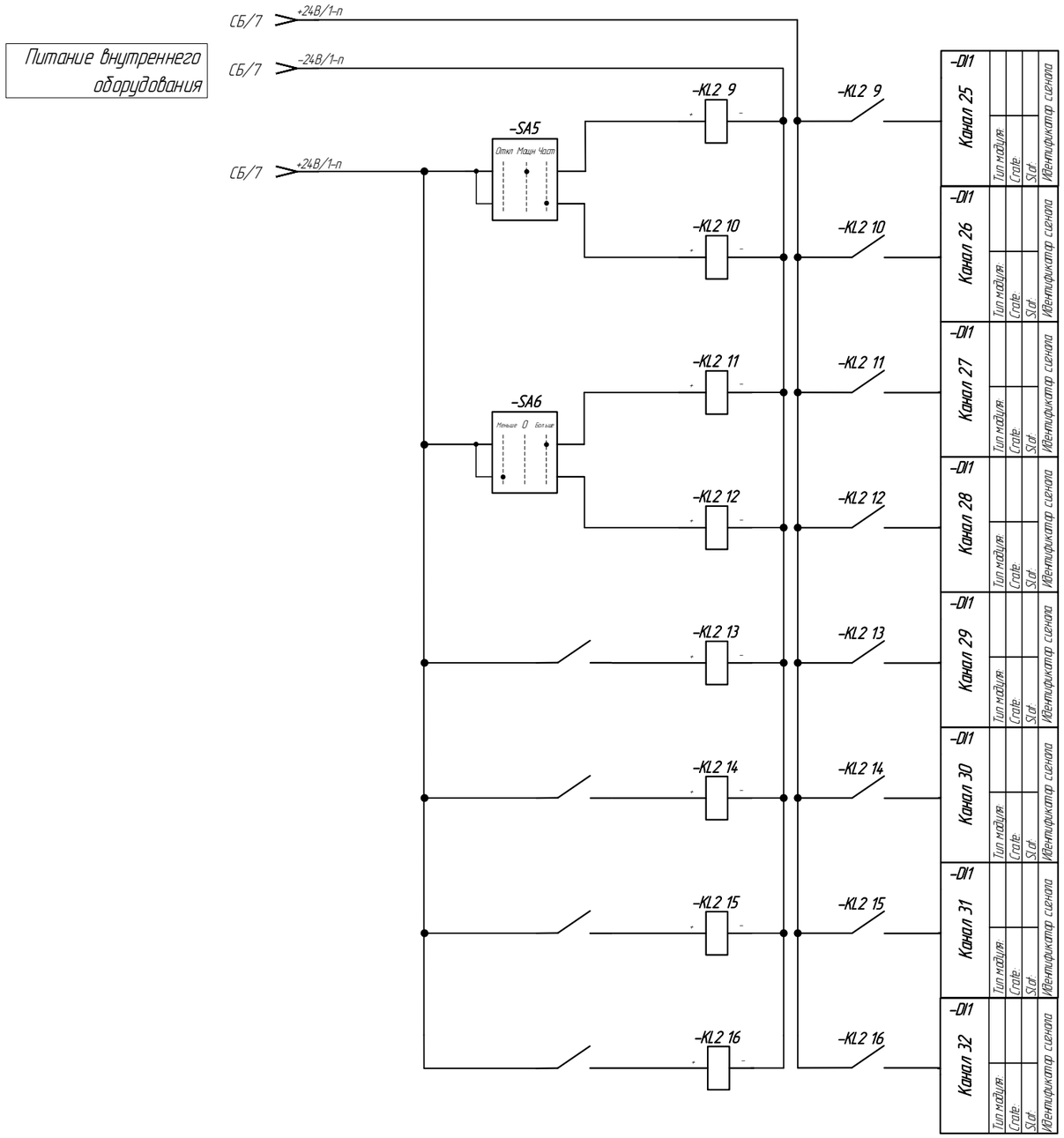
Ключи управления устанавливаются по требованию заказчика.
Количество ключей управления определяется на этапе проектирования, в зависимости от количества групп гидроагрегатов.
.Модуль дискретного ввода DI2 и промежуточные реле KL2, ввода дискретных сигналов, устанавливаются в случае установки ключей управления

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.СБ	Лист 8

Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
DI	Модуль дискретного ввода
KL	Промежуточное реле

Схема подключения дискретных входных сигналов



Ключ управления ГРАМ 3 в положении "Мощность" (3 группа ГА)

Ключ управления ГРАМ 3 в положении "Частота" (3 группа ГА)

Задание активной мощности "Больше" (3 группа ГА)

Задание активной мощности "Меньше" (3 группа ГА)

Ключи управления устанавливаются по требованию заказчика.
Количество ключей управления определяется на этапе проектирования, в зависимости от количества групп гидроагрегатов.
Промежуточные реле KL2 ввода дискретных сигналов устанавливаются в случае установки ключей управления

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.СБ	Лист 9

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

Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
DI	Модуль дискретного ввода
KL	Промежуточное реле
XT	Клеммные зажимы

Схема подключения дискретных входных сигналов

Питание внутреннего оборудования

СБ/3 +24В/1-п

СБ/4 -24В/2-п

Питание полевого оборудования

СБ/4 +24В/2-п

ПОЛЕ

XT(x):1 … XT(x):4 — Имя цепи 00CRA01-5xxx

XT(x):5 — Имя цепи 00CRA01-5xxx

Ключ режима ГА в положении "Группа" (сигнал должен поступать от каждого ГА на отдельный канал модуля)

XT(x):6 — Имя цепи 00CRA01-5xxx

Ключ режима ГА в положении "Индивидуальное управление" (сигнал должен поступать от каждого ГА на отдельный канал модуля)

XT(x):7 — Имя цепи Имя кабеля

XT(x):8 — Имя цепи Имя кабеля

Сигналы противоаварийной автоматики.

(количество и состав сигналов определяется на этапе проектирования)

KL3:1 … KL3:4 — Имя цепи 00CRA01-5xxx

KL3:5 — Имя цепи 00CRA01-5xxx

KL3:6 — Имя цепи 00CRA01-5xxx

KL3:7 — Имя цепи Имя кабеля

KL3:8 — Имя цепи Имя кабеля

-DI2 Канал 1 … Канал 8

Тип модуля:
Slot:
Идентификатор сигнала

+24В/1-п СБ/10 Питание внутреннего оборудования

-24В/2-п СБ/10 Питание полевого оборудования

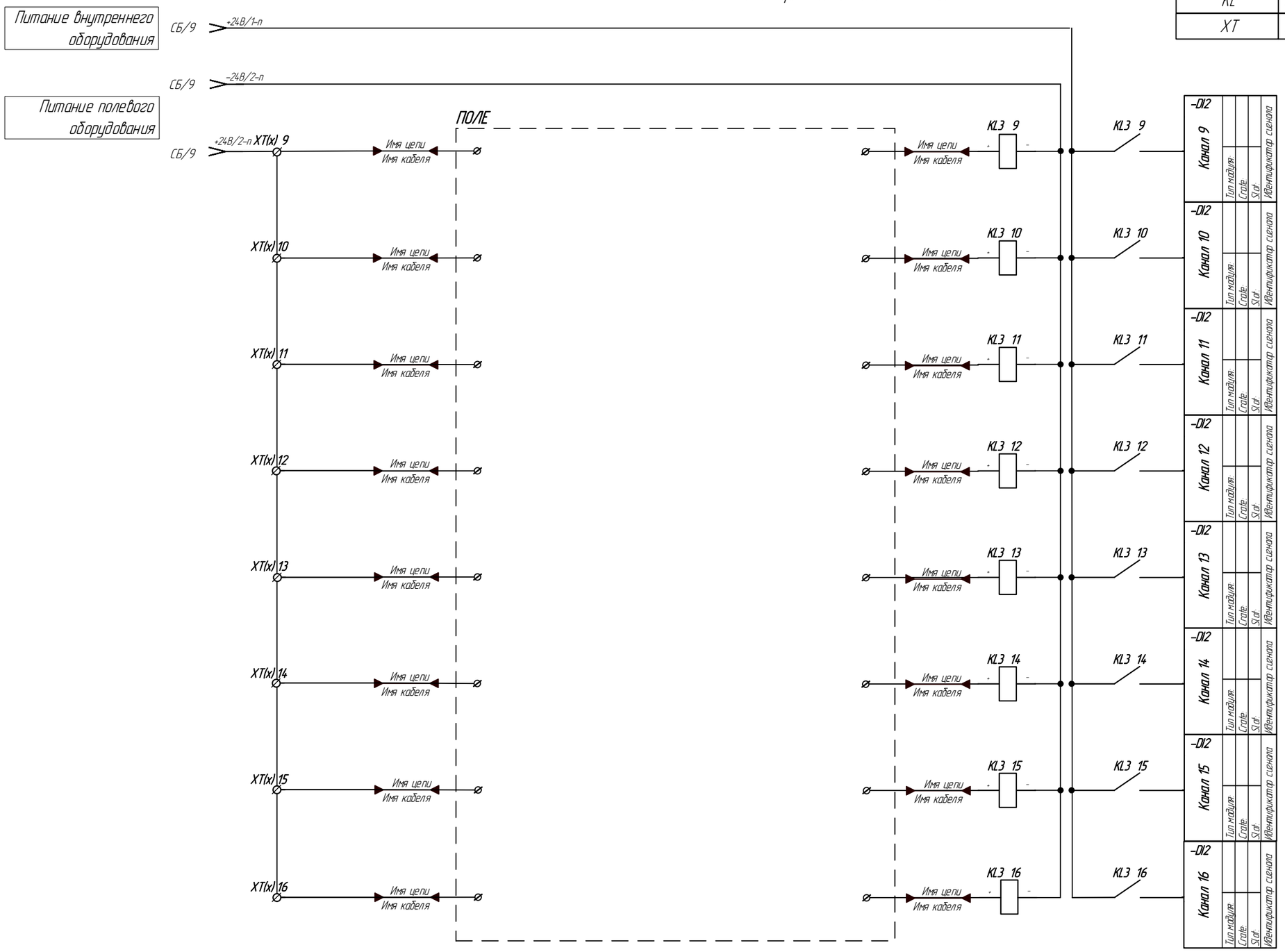
Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам.инв.№ | Подп. и дата | Инв.№ подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.СБ	Лист 10

Копировал Формат А3

Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
DI	Модуль дискретного ввода
KL	Промежуточное реле
XT	Клеммные зажимы

Схема подключения дискретных входных сигналов



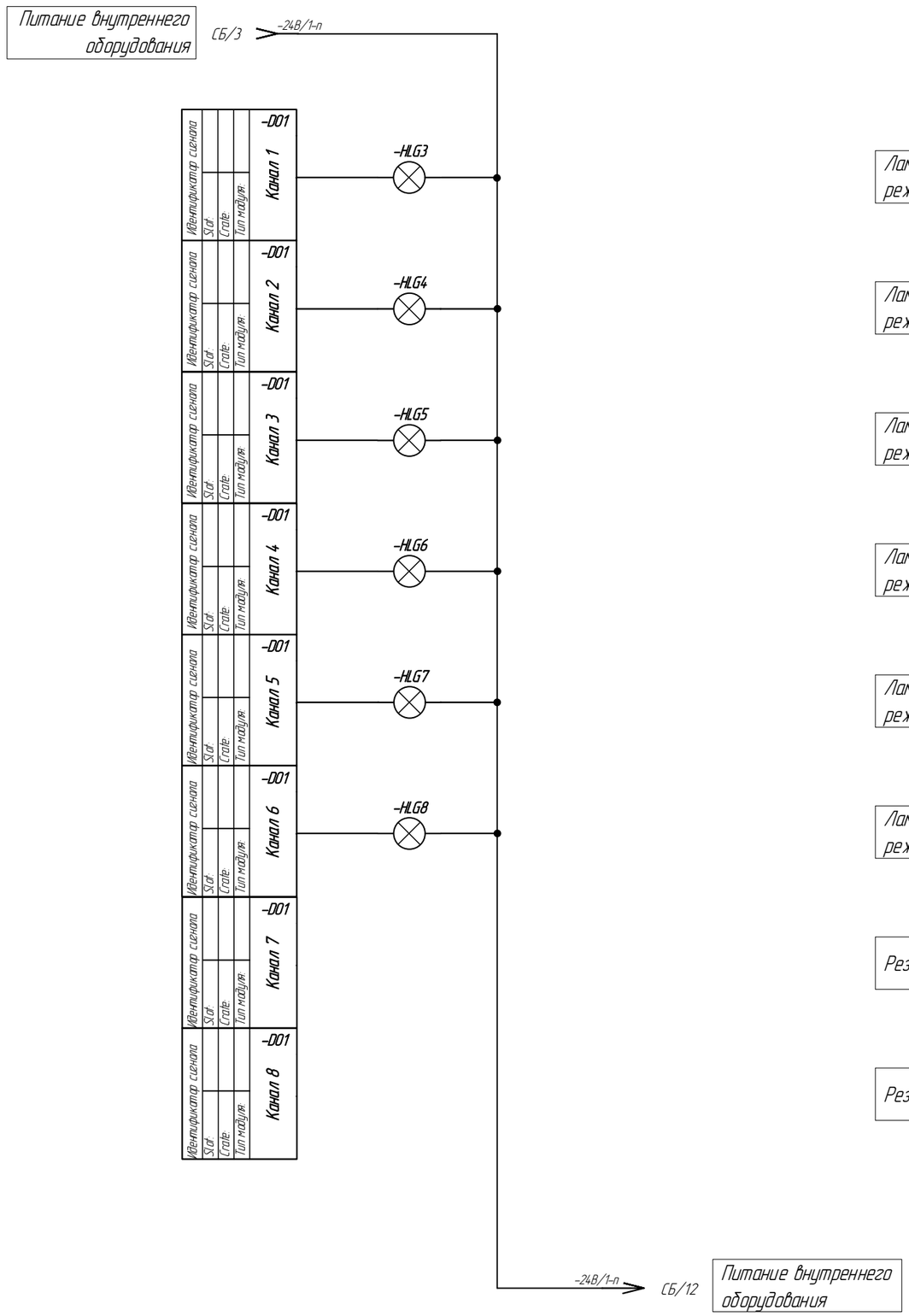
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	109967914.25290.025.СБ	Лист 11

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

Копировал | Формат А3

Схема подключения дискретных выходных сигналов

Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
DO	Модуль дискретного вывода
HLG	Сигнальная лампа (зеленая)



-HLG3	Лампа сигнализации ГРАМ 1 – режим «Мощность»
-HLG4	Лампа сигнализации ГРАМ 1 – режим «Частота»
-HLG5	Лампа сигнализации ГРАМ 2 – режим «Мощность»
-HLG6	Лампа сигнализации ГРАМ 2 – режим «Частота»
-HLG7	Лампа сигнализации ГРАМ 3 – режим «Мощность»
-HLG8	Лампа сигнализации ГРАМ 3 – режим «Частота»
Резерв	
Резерв	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.СБ	Лист 12

Схема подключения дискретных выходных сигналов

Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
DO	Модуль дискретного вывода

Идентификатор сигнала		
Slot:		
Crate:		
Тип модуля:		
Канал 9		-001

Идентификатор сигнала		
Slot:		
Crate:		
Тип модуля:		
Канал 10		-001

Идентификатор сигнала		
Slot:		
Crate:		
Тип модуля:		
Канал 11		-001

Идентификатор сигнала		
Slot:		
Crate:		
Тип модуля:		
Канал 12		-001

Идентификатор сигнала		
Slot:		
Crate:		
Тип модуля:		
Канал 13		-001

Идентификатор сигнала		
Slot:		
Crate:		
Тип модуля:		
Канал 14		-001

Идентификатор сигнала		
Slot:		
Crate:		
Тип модуля:		
Канал 15		-001

Идентификатор сигнала		
Slot:		
Crate:		
Тип модуля:		
Канал 16		-001

Резерв

Резерв

Резерв

Резерв

Резерв

Резерв

Резерв

Резерв

Схема подключения дискретных выходных сигналов

Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
DO	Модуль дискретного вывода
KL	Промежуточное реле

Питание внутреннего оборудования

СБ/3 ~24В/1-п

ПОЛЕ

Идентификатор сигнала: Slot: Crate: Тип модуля:

-DO1 Канал 17 — -KL4 1 — -KL4 1 — Имя цепи 00CRA01-xxxx / Имя цепи 00CRA01-xxxx — Аварийная сигнализация

-DO1 Канал 18 — -KL4 2 — -KL4 2 — Имя цепи 00CRA01-xxxx / Имя цепи 00CRA01-xxxx — Предупредительная сигнализация

-DO1 Канал 19 — -KL4 3 — -KL4 3 — Имя цепи 00CRA01-xxxx / Имя цепи 00CRA01-xxxx — Лампа "Работа ГА в ГРАМ" (для каждого ГА)

-DO1 Канал 20 — -KL4 4 — -KL4 4 — Имя цепи Имя кабеля / Имя цепи Имя кабеля

-DO1 Канал 21 — -KL4 5 — -KL4 5 — Имя цепи Имя кабеля / Имя цепи Имя кабеля

-DO1 Канал 22 — -KL4 6 — -KL4 6 — Имя цепи Имя кабеля / Имя цепи Имя кабеля

-DO1 Канал 23 — -KL4 7 — -KL4 7 — Имя цепи Имя кабеля / Имя цепи Имя кабеля

-DO1 Канал 24 — -KL4 8 — -KL4 8 — Имя цепи Имя кабеля / Имя цепи Имя кабеля

~24В/1-п СБ/12 Питание внутреннего оборудования

– элементы опционального применения.
Данные элементы могут частично или полностью отсутствовать.
Выходные сигналы для сигнальных ламп работы ГА в ГРАМ поставляются по требованию заказчика

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.СБ	Лист 14

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

Схема подключения дискретных выходных сигналов

Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
DO	Модуль дискретного вывода
KL	Промежуточное реле
KW	Промежуточное реле контроля исправности "CPU"
TW	Промежуточное реле времени с задержкой на отключение (с управляющим контактом)
XT	Ряд клеммных зажимов

Питание внутреннего оборудования СБ/11 +24В/1-п

-24В/1-п

ПОЛЕ

-D01 Канал 25 — Идентификатор сигнала, Slot, Crate, Тип модуля — -KL4 9

-D01 Канал 26 — -KL4 10

-D01 Канал 27 — -KL4 11

-D01 Канал 28 — -KL4 12

-D01 Канал 29 — -KL4 13

-D01 Канал 30 — -KL4 14

-D01 Канал 31 — -KL4 15

-D01 Канал 32 — -TW

-TW, -KW

Питание внутреннего оборудования СБ/3 +24В/1-п

СБ/3 -24В/1-п

-KL4 9 — Имя цепи / Имя кабеля — Имя цепи / Имя кабеля

-KL4 10 — Имя цепи / Имя кабеля — Имя цепи / Имя кабеля

-KL4 11 — Имя цепи / Имя кабеля — Имя цепи / Имя кабеля

-KL4 12 — Имя цепи / Имя кабеля — Имя цепи / Имя кабеля

-KL4 13 — Имя цепи / Имя кабеля — Имя цепи / Имя кабеля

-KL4 14 — Имя цепи / Имя кабеля — Имя цепи / Имя кабеля

-KL4 15 — Имя цепи / Имя кабеля — Имя цепи / Имя кабеля

Типовая схема подключения контроля исправности центрального процессора

-XT5_1 — Имя цепи 01CRA01-xxxx

-KW

-XT5_2 — Имя цепи 01CRA01-xxxx

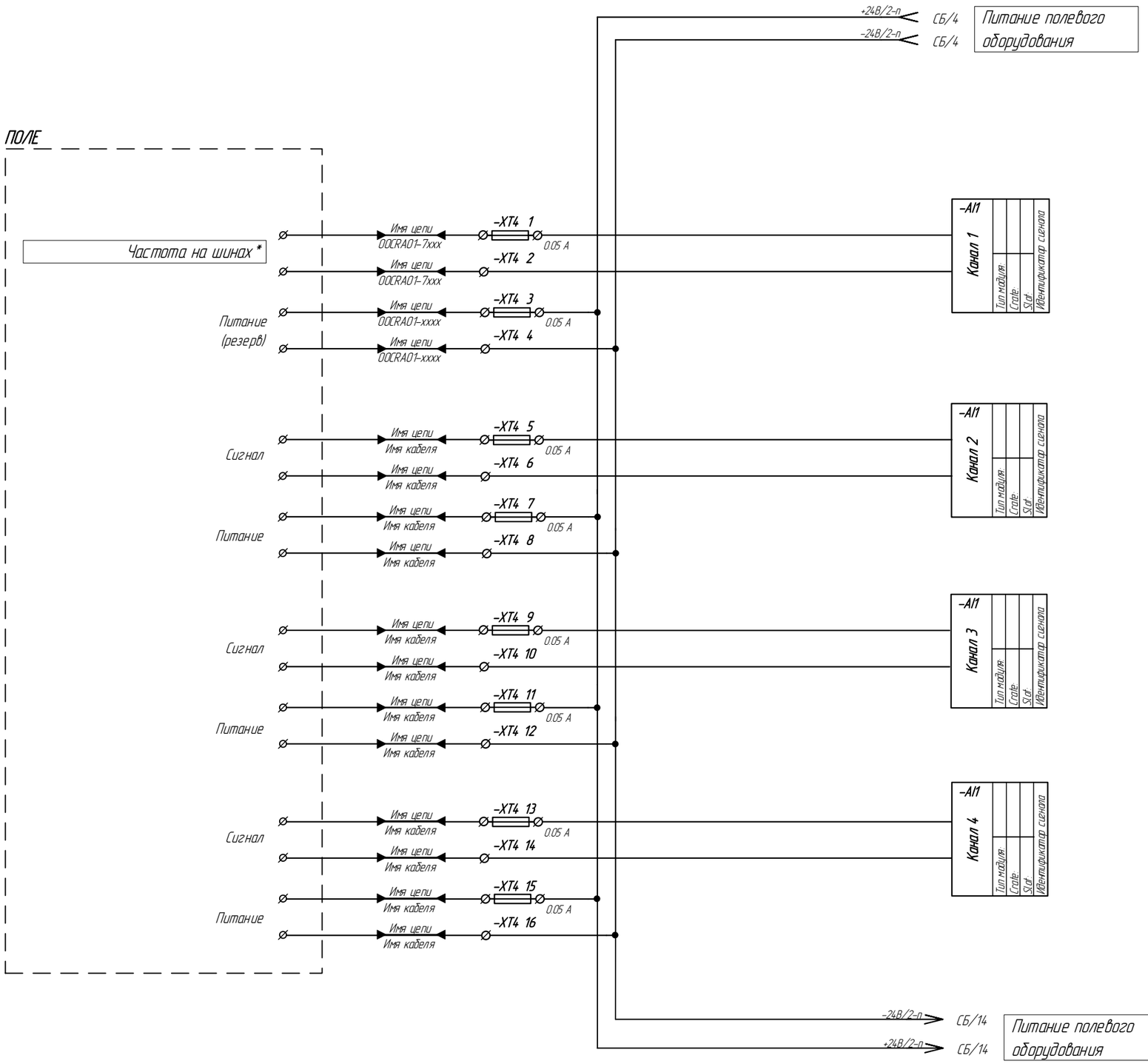
Неисправность контроллера ЦР ГРАМ

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.СБ	Лист 15

Схема подключения аналоговых входных сигналов

Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
AI	Модуль аналогового ввода
UK	Измерительный преобразователь, гальваническая развязка
XT	Ряд клеммных зажимов



1 Полевые подключения выполняются через клеммные зажимы с плавкими предохранительными вставками.

2 * – Измерение частоты осуществляется для каждой системы шин отдельно

3 XT(x) (n):

– x – порядковый номер ряда клеммных зажимов;

– n – порядковый номер клеммы в ряду.

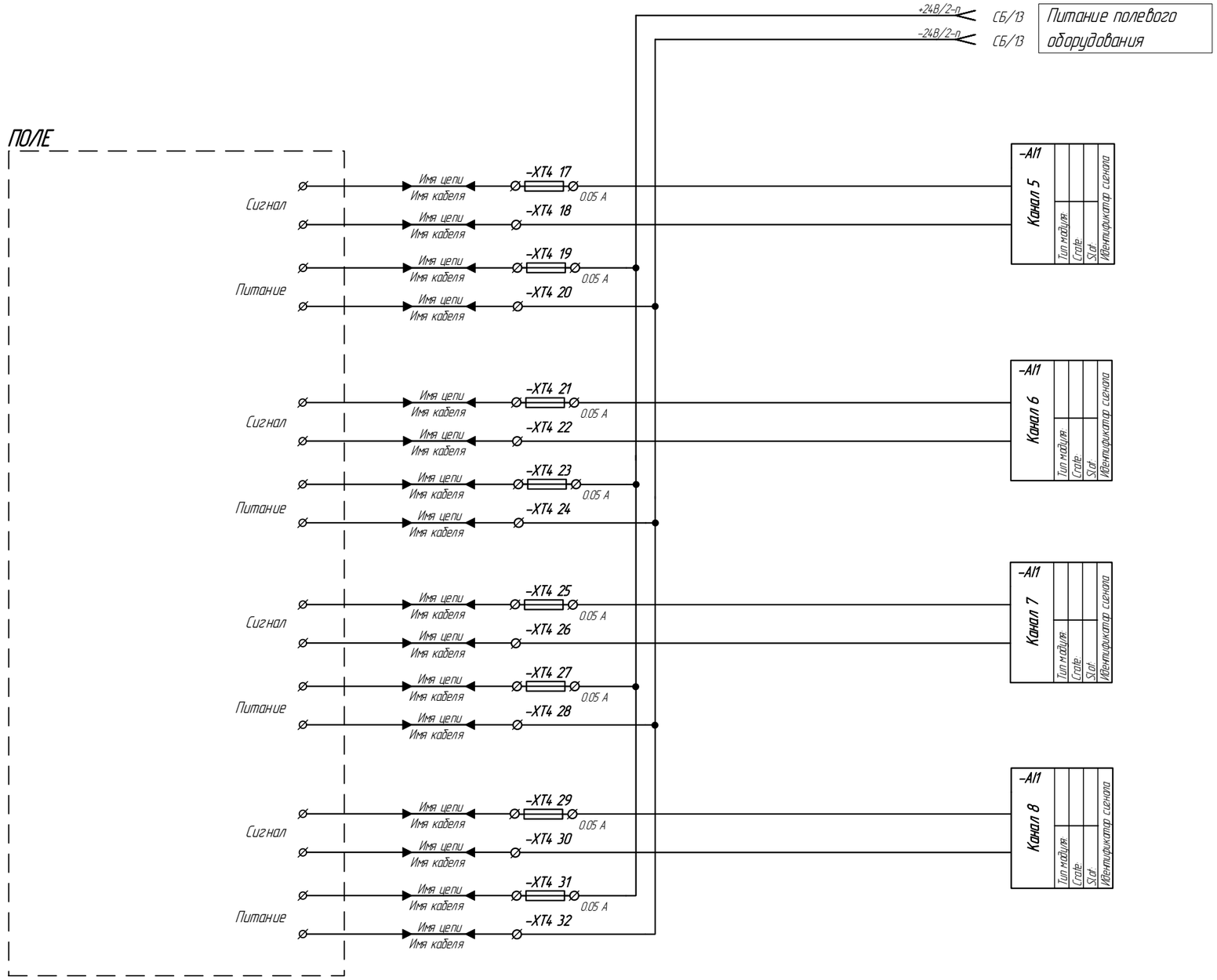
4 AI(x):

– x – порядковый номер модуля

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.СБ	Лист 16

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

Схема подключения аналоговых входных сигналов



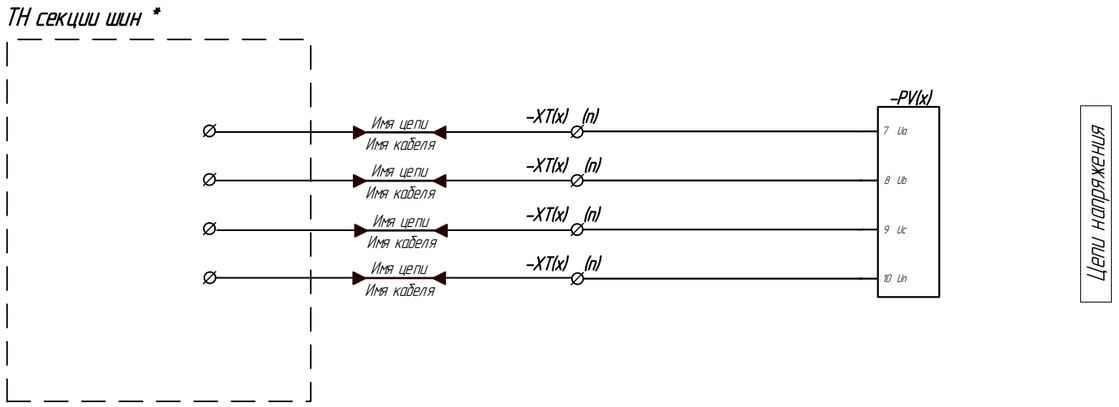
Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
AI	Модуль аналогового ввода
UK	Измерительный преобразователь, гальваническая развязка
XT	Ряд клеммных зажимов

1 Полевые подключения выполняются через клеммные зажимы с плавкими предохранительными вставками.
2 XT(x) (n):
– x – порядковый номер ряда клеммных зажимов;
– n – порядковый номер клеммы в ряду.
3 A1(x):
– x – порядковый номер модуля

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.СБ	Лист 17

Схема подключения измерительных преобразователей



1 *- Измерение напряжения осуществляется для каждой системы шин отдельно
2 PV (x):
- x - порядковый номер измерительного преобразователя
3 XT(x) (n):
- x - порядковый номер ряда клеммных зажимов;
- n - порядковый номер клеммы в ряду.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.СБ	Лист 18

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