

Автоматизация систем противопожарной защиты (АСПЗ)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ
ПОЖАРНОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ
(С ПУСКОМ В РЕЖИМЕ "ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК")

Автор



П.Лазич

Изм.	№ док.	Подпись	Дата

СОДЕРЖАНИЕ

1.1 Текст – л.1-3: Пояснительная записка

2.1 Чертеж- л.1: Структурная схема ПНС

2.2 Чертеж- л.2: Функциональная схема ПНС

2.3 Чертеж- л.3.1-3.3: Схема подключений внешних проводок ШАК-1
и ПНС

2.4 Чертеж- л. 4.1-4.7: Однолинейная схема шкафа ШАК-1

Москва 2024

1.0 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Пособие разработано на основании проведенных исследований и обобщения отечественного и зарубежного опыта проектирования, наладки и программирования в области автоматизации систем противопожарной защиты.

В Пособии приведены рекомендуемые объемы автоматизации и диспетчерского управления обеспечивающих нормальную эксплуатацию систем пожарного водоснабжения и освещены основные вопросы проектирования автоматизированной системы управления пожарной насосной станции.

По мере накопленного опыта по автоматизации и с учетом новых разработок, Пособие дополнено принципиальными схемами и решениями по автоматизации с пуском в режиме «звезда/треугольник».

1.1 ОПИСАНИЕ И АЛГОРИТМ РАБОТЫ

Данная система является составной частью комплекса инженерно-технических систем противопожарной защиты объекта и предназначена для автоматизации работы пожарной насосной станции (ПНС) с пуском в режиме «звезда/треугольник».

Для автоматизации работы ПНС применяется программно-аппаратный комплекс на базе основного оборудования и ПО «Спрут-2» компании «Плазма-Т».

Система построена по территориально-распределенному принципу на основе приборов Спрут-2 с мониторингом и управлением через «ЦПИ-Pro» и АРМ »Про» (с привязкой к панелям «ПУ-PL» и «ПУМ» по резервированному системному интерфейсу RS-485).

Режим работы системы – непрерывный, круглосуточный, 7 дней в неделю, 365 дней в году.

Для бесперебойного питания данных устройств предусматриваются резервированные источники питания «РИП-12 » исп.15 с релейным контролем исправности цепей питания и заряда. (информация о состоянии РИП передается на ПУ-PL /ПУМ, а потом через системный интерфейс RS-485 на «ЦПИ-Pro» и АРМ »Про»).

1.1.1 Алгоритм работы ПНС


На чертеже - л.1, представлена структурная схема управления пожарной насосной станцией (ПНС) от панели «ЦПИ-Pro» и АРМ «Про» на КПП.

Панель управления и индикации ЦПИ-Pro находится на КПП, с встроенным прибором интеграции (ПИН) для ввода данных на АРМ «Спрут-Про» (на общем компьютере с АРМ АСПЗ).

На чертеже - л.4.1-4.7 представлена схема ШАК-1 с управляющими и исполняющими цепями включая и контроль работоспособности линии электропитания насосов, а также и пусковой линии в цепи управления насосами.

В штатном режиме жockey насос Н1.3 поддерживает давление воды в системе на сса 3.5 bar, т.е. он включается, если давление воды снизится до 3.3 bar (PS3.1) и отключается когда давление поднимается свыше 3.6 bar (PS3.2)

В п.15.1 из СП-10.13130-2020 указано что активация установки (в случае пожара) должна автоматически осуществляться одним из перечисленных способов, а в первой очереди при падении давления в трубопроводе.

Изм.	Кол.	Лист	Подок	Подпись	Дата				
Разработал		Лазич П.		<i>ЛЛ</i>		ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ПОЖАРНОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ (С ПУСКОМ В РЕЖИМЕ "ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК")	Стадия	Лист	Листов
Проверил							Р	1	2
						ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	 ООО "ТОП АЙДИ"		
Н.контроль									
ГИП									

В данном случае, состояние «пожар» сигнализируется когда давление воды в напорном коллекторе снизится до 3.0 bar (PS0.1 или PS0.2 и одновременно произошли сработка КСК и/или СПЖ и/или дистанционный пуск оператором или от кнопки у ПК) после чего включается рабочий (основной) насос Н1.1. Если после 5 сек. не включен насос Н1.1 (давление не поднялось выше PS1), автоматически включается резервный насос Н1.2 (PS1=PS2=2.8 bar). На чертеже - л.2 представлены таблицы Т1.1 и Т1.2 для формирования команд запуска насоса Н1.1.

Напоминается, что принципиально при автоматическом поддержании давления в системе нет необходимости для установки кнопок (устройств) дистанционного пуска (УДП) рядом с ПК. Тем более, что пожарные насосы могут включиться дистанционно оператором на КПП (см. Т2.4 на чертеже - л.2), а также и локально от кнопок на лицевой панели ШАК-1 (см. чертеж- л.4.3 и л.4.4).

Жокей насос Н1.3 при пожаре отключен.

Для защиты насосов от завоздушивания предусмотрен сигнализатор давления PS5 (при давлении ниже 1 бара, подается сигнал о нехватке воды в вводных трубопроводах). Схема подключения защиты от завоздушивания представлена на чертеже - л.2 (вместе с сопутствующей таблицей Т2.3).

Также, при переходе прибора пожарного управления в режим "Пуск" должен быть выдан сигнал на открытие обводной задвижки водомерного узла (при ее наличии) и/или задвижки заполнения пожарных резервуаров.

1.2 ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ И ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Электропитание оборудования осуществляется напряжением 380В, 50Гц по I категории надежности по электроснабжению из 2-х независимых источников по основному и резервному электроводу.

Заземление шкафов с электрооборудованием предусмотреть согласно ПУЭ, СНиП 3.05.06-85, ГОСТ 12.1.030-81, СИ102-76 «Инструкция по выполнению сети заземления в электроустановках», а также Руководствам по эксплуатации и Техническим паспортам на оборудование.

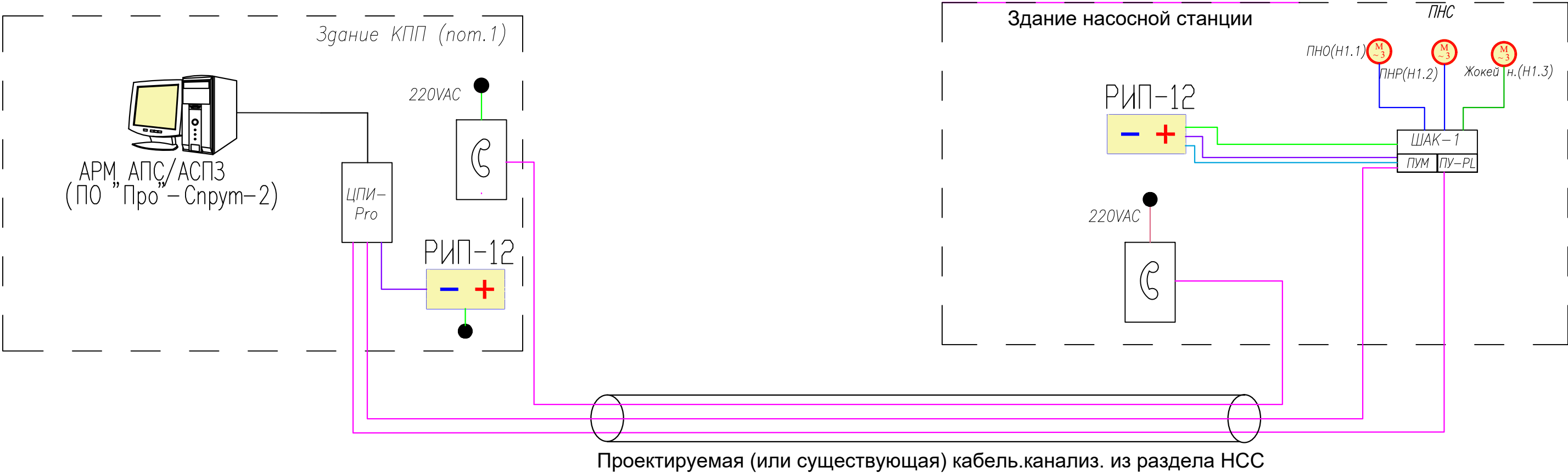
Заземление предусмотреть медным проводом, который присоединяют к существующей сети заземления. Сечение заземляющего провода выбирается таким, чтобы общее сопротивление заземляющего устройства не превышало 4,0 Ом.

Запрещается использовать в качестве контура заземления трубы отопительных, водопроводных и других систем.

В цепи заземляющих и нулевых защитных проводников не допускается установка предохранителей, контактов и других разъединяющих элементов, в том числе бесконтактных.

						ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ПОЖАРНОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ (С ПУСКОМ В РЕЖИМЕ "ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК")	Лист 2
Изм.	Кол.	Лист	Подок		Дата		

Структурная схема управления ПНС



- Кабель сигнальный огнестойкий КПСнг(А)-FRLS 1x2x0.5
- Кабель питания РИП - ВВГнг(А)-FRLS 3x1.5
- Кабель питания жокеев насосов - ВВГнг(А)-FRLS 4x1.5
- Кабель питания пож.насосов ВВГнг(А)-FRLS 4x4
- Кабель интерфейса RS-485 КПСЭнг(А)-FRLS 2x2x0.75
- Кабель внешнего питания модулей и оповещателей КПСнг(А)-FRLS 1x2x1
- Кабели из комплекта шкафа и прибора управления ПНС "Спрут-НС"

ШАК-1
ПУМ ПУ-PL



-Шкаф и приборы управления ПНС

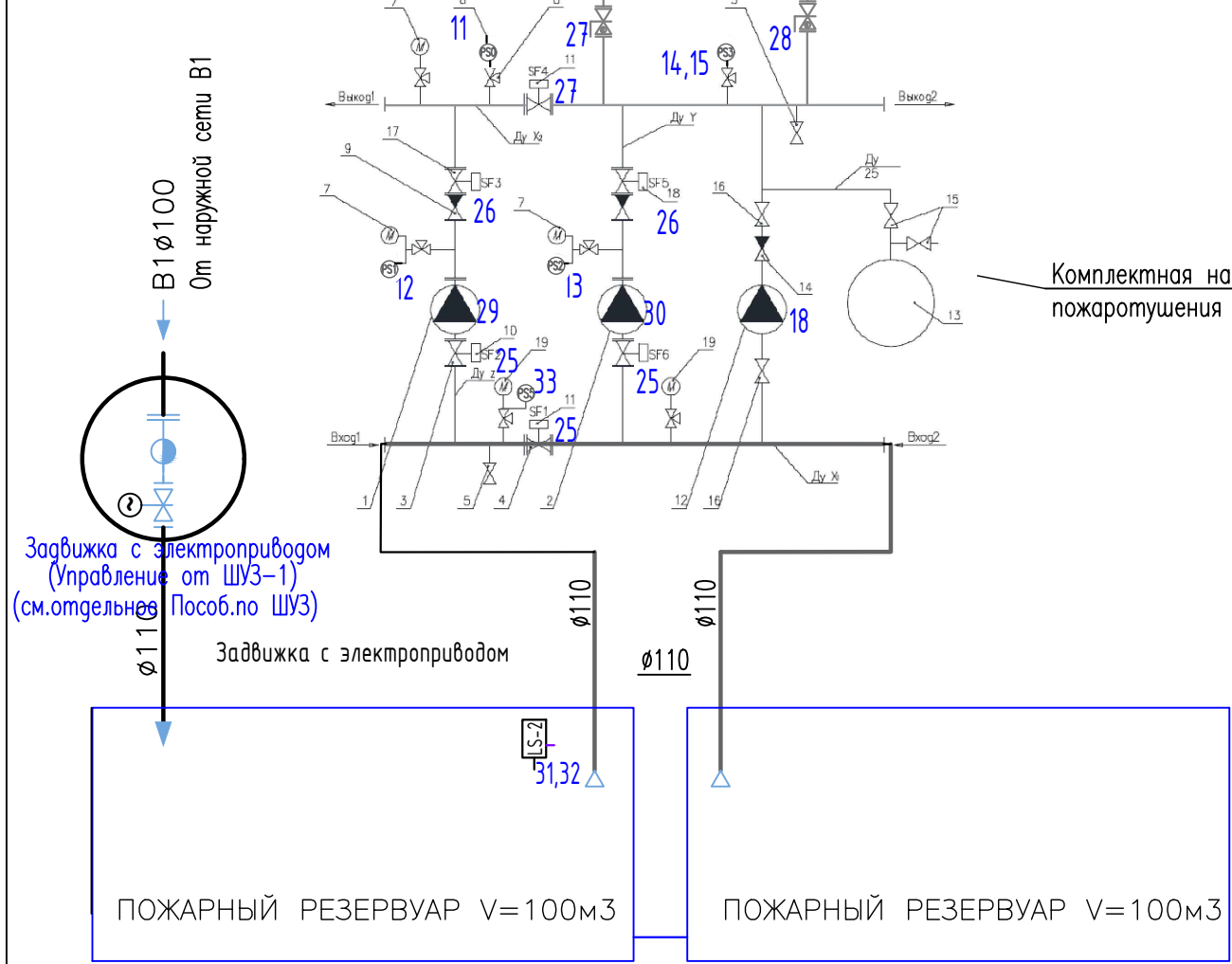
ЦПИ-Pro

-Центральный прибор индикации "Спрут-2"

☎

-Интерфон внутренней связи (2 трубки) IP 301PP(220В)

						03-2021-10-АСПЗ					
						Автоматизация систем противопожарной защиты (АСПЗ)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата						
Разработал		Лазич П.				ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ПОЖАРНОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ (с пуском в режиме "ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК")			Стадия	Лист	Листов
Проверил									Р	1	
Н. контроль						Структурная схема ПНС			 ООО "ТОП АЙДИ"		
ГИП											



Поз.	Наименование	Тип/Ду	Кол-во
1	Рабочий насос	66SV2/2AG075T/D	1
2	Резервный насос	66SV2/2AG075T/D	1
3	Затвор дисковый	Ду 100	2
4	Затвор дисковый (Дух1 / Дух2)	Ду 150/150 (PN16)	1/1
5	Кран шаровой муфтовой	Ду 15 (PN16)	2
6	Кран трехходовой	Ду 15 (PN16)	7
7	Манометр	Ду 15; D = 100 мм (PN16)	3
8	Сигнализатор давления	SmartPS-140-1 / SmartPS-140-2 (PN16)	2/2
9	Клапан обратный	Ду 100 (PN16)	2
10	SmartFly под ручной дисковый затвор	Ду 100	2
11	SmartFly под ручной дисковый затвор (Дух1 / Дух2)	Ду 150/150	1/1
12	Жокей-насос	38V07F007T/D	1
13	Мембранный бак	Объем 50 л. (PN16)	1
14	Клапан обратный	Ду 25 (PN16)	1
15	Кран шаровой муфтовой	Ду 25 (PN16)	2
16	Кран шаровой муфтовой	Ду 25 (PN16)	2
17	Затвор дисковый	Ду 100 (PN16)	2
18	SmartFly под ручной дисковый затвор	Ду 100 (PN16)	2
19	Мановакуумметр	Ду 15; D = 100 мм (PN16)	2

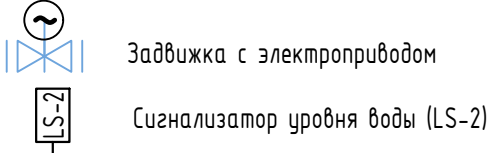


Таблица Т2.1–Условия формирования команд ПУ1/У1 (при наличии КСК и СПЖ)		
Команда	№ прибора/№ шлейфа основной команды	№ прибора/№ шлейфа блокировки
Пуск с блокировкой	1/9	1/1
Пуск с блокировкой	1/7	1/1
Пуск с блокировкой	1/6	1/1
Стоп	2/13	–
Сброс ПУ	Отменяются все команды	

Таблица Т2.2–Условия формирования команд ПУ1/У1 (без наличия КСК и СПЖ)		
Команда	№ прибора/№ шлейфа основной команды	№ прибора/№ шлейфа блокировки
Пуск с блокировкой	1/10	1/1
Пуск с блокировкой	1/6	1/1
Стоп	2/13	–
Сброс ПУ	Отменяются все команды	

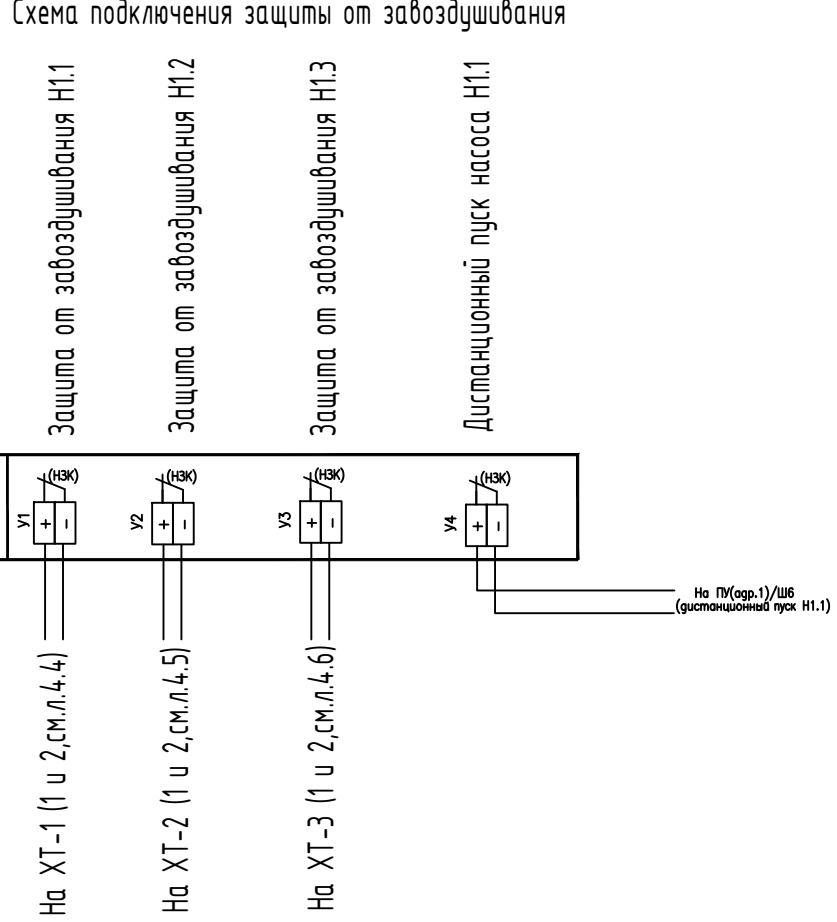
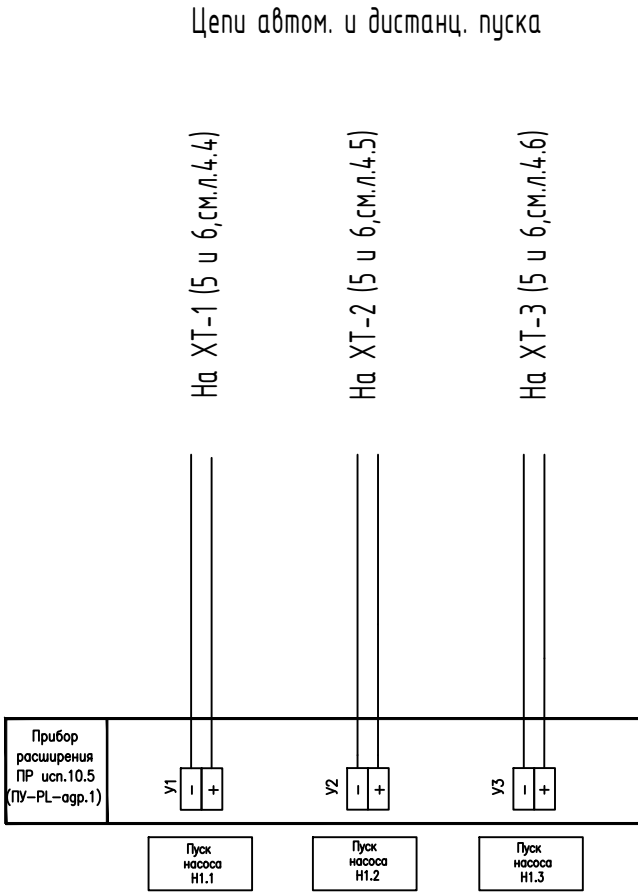
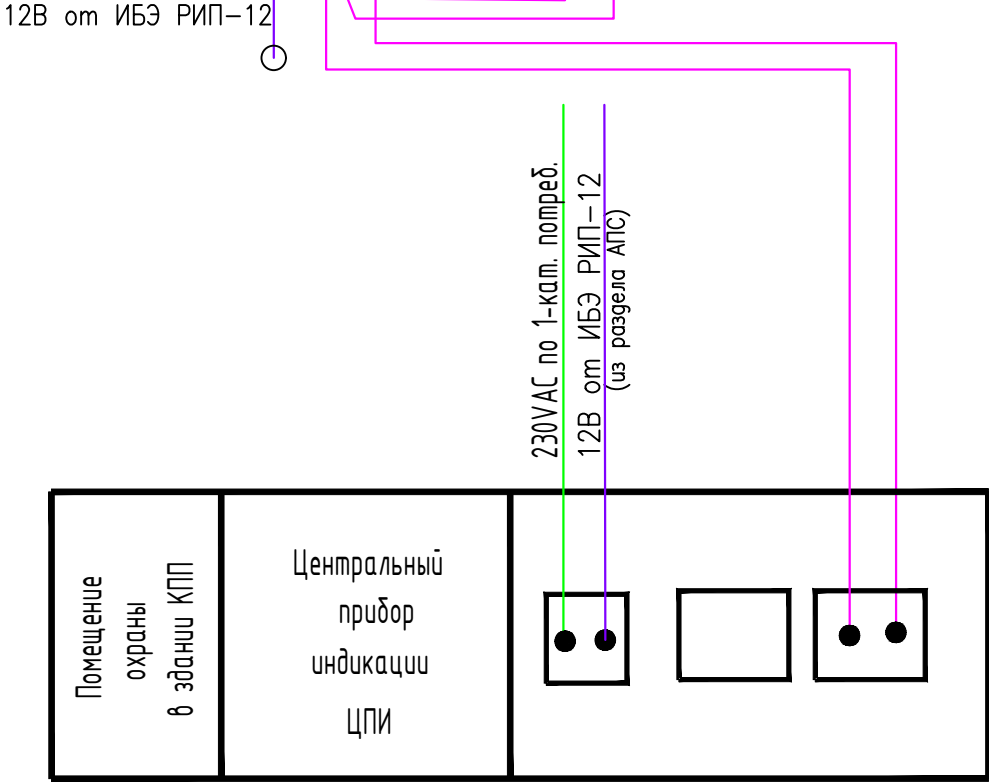
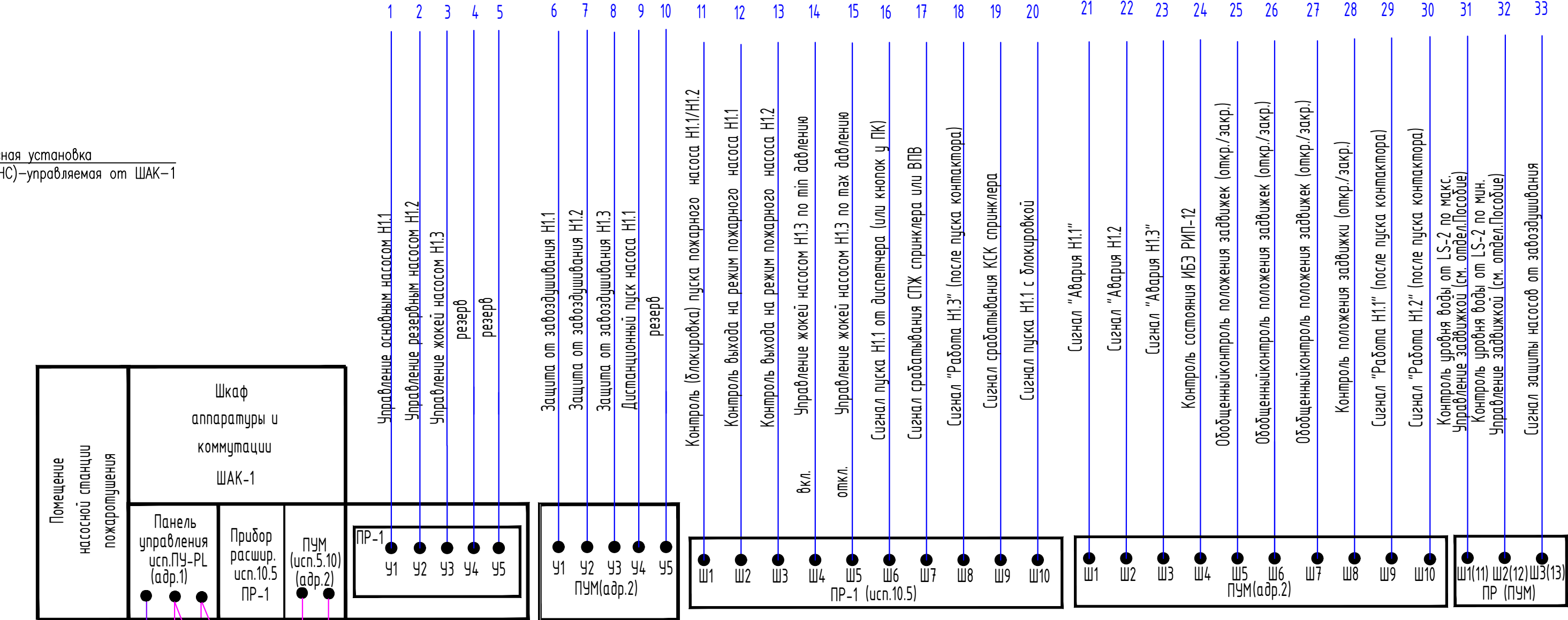
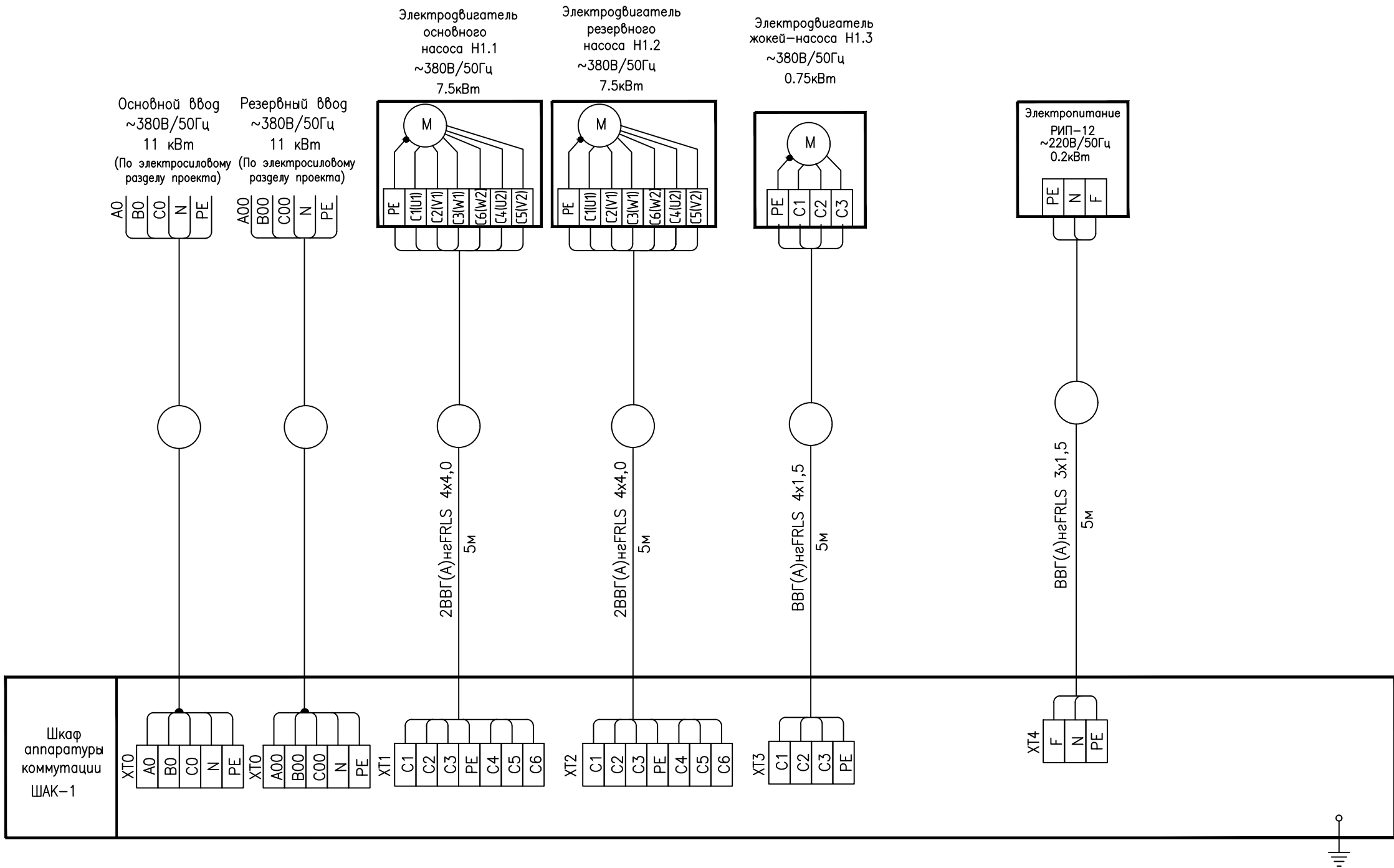


Таблица Т2.3–Условия формирования команд ПУМ2/У1,У2,У3 (защита от завоздушивания Н1.1,Н1.2,Н1.3)		
Команда	№ прибора/№ шлейфа основной команды	№ прибора/№ шлейфа блокировки
Пуск	2/13	–
Стоп	–	–
Сброс ПУ	Отменяются все команды	

Таблица Т2.4–Условия формирования команд ПУМ2/У4 (дистанционный пуск Н1.1)		
Команда	№ прибора/№ шлейфа где подкл. кнопка	№ прибора/№ шлейфа блокировки
Пуск	xx/yy	–
Пуск	Выполняется оператором через ЦПИ	–
Стоп	–	–
Сброс ПУ	Отменяются все команды	

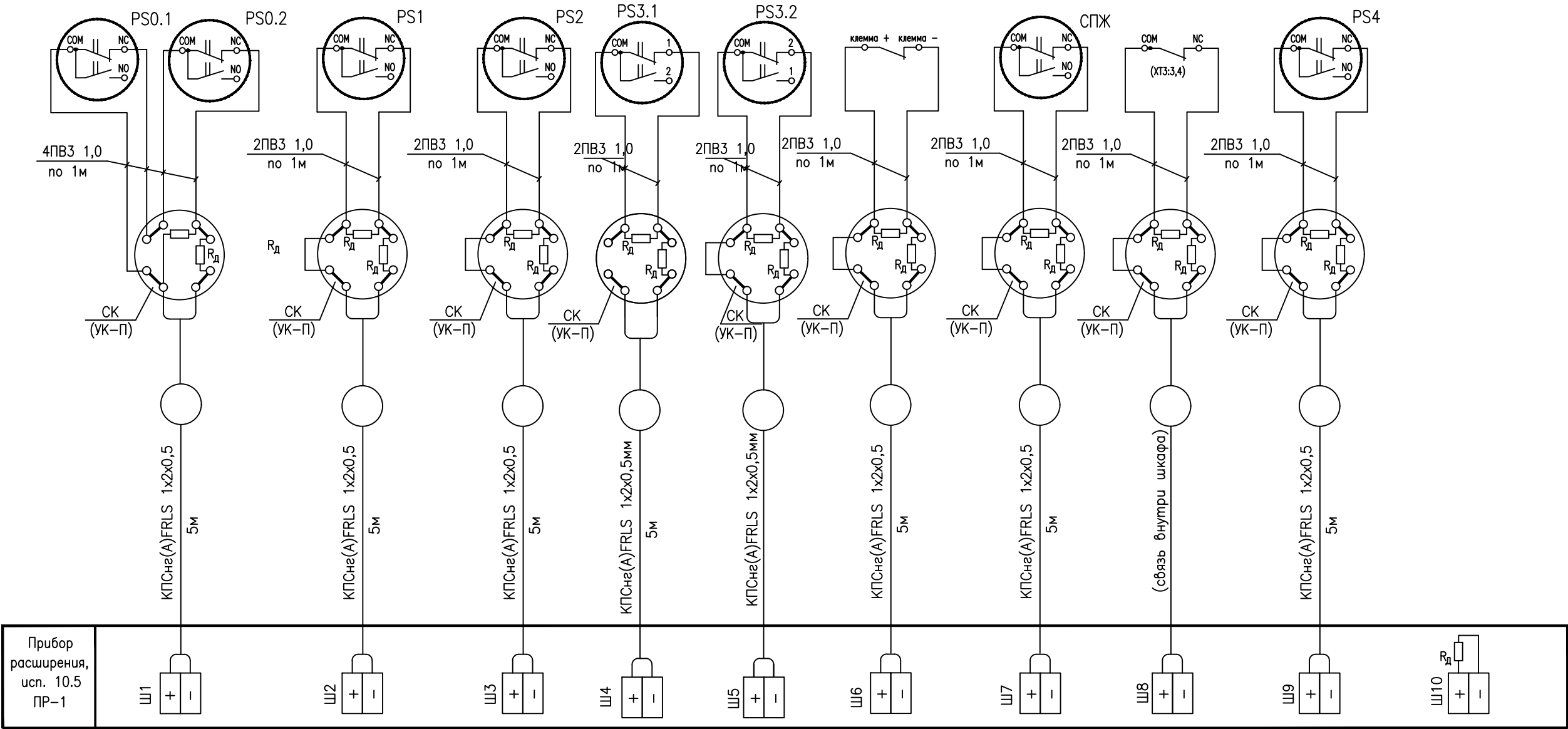
						03-2021-10-АСПЗ			
						Автоматизация систем противопожарной защиты (АСПЗ)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ПОЖАРНОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ (С ПУСКОМ В РЕЖИМЕ "ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК")	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Лазич П.					Р	2	
Проверил						Функциональная схема ПНС	 ООО "ТОП АЙДИ"		
Н. контроль									
ГИП									

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №



						03-2021-10-АСПЗ
						Автоматизация систем противопожарной защиты (АСПЗ)
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Разработал		Лазич П.				ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ПОЖАРНОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ (С ПУСКОМ В РЕЖИМЕ "ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК")
Проверил						Стадия Р
						Лист 3.1
						Листов 3
Н. контроль ГИП						Схема подключений внешних проводов ШАК-1 и ПНС
						ООО "ТОП АЙДИ"

Сигнализаторы давления (СДУ)						Контр.режима "Работа"		
на общем напорном трубопроводе PS0	на напорном трубопроводе Н1.1 PS1	на напорном трубопроводе Н1.2 PS2	на общем напорном трубопроводе PS3	Сухой контакт (НЗ) на ПУМ(агр.2)/У4	датчик срабатывания СПЖ	насос Н-1.3	на КСК спринклера PS4	Контроль состояния "НРК" для пуска с блокировкой



Срабатывание PS0
Цепь автоматическ.
пуска насоса Н1.1
(контроль "НРК"
(для блокировки)

Контроль выхода
на режим
основного насоса Н1.1

Контроль выхода
на режим
резервного насоса Н1.2

Управление жокей-насосом
Н1.3
по min и max давлениям
в напорном трубопроводе

Цепь дистанционного
пуска Н1.1

Срабатывание СПЖ
Цепь автоматическ.
пуска Н1.1

Сигнал "Работа Н1.3"

Срабатывание PS4
Цепь автоматическ.пуска Н1.1

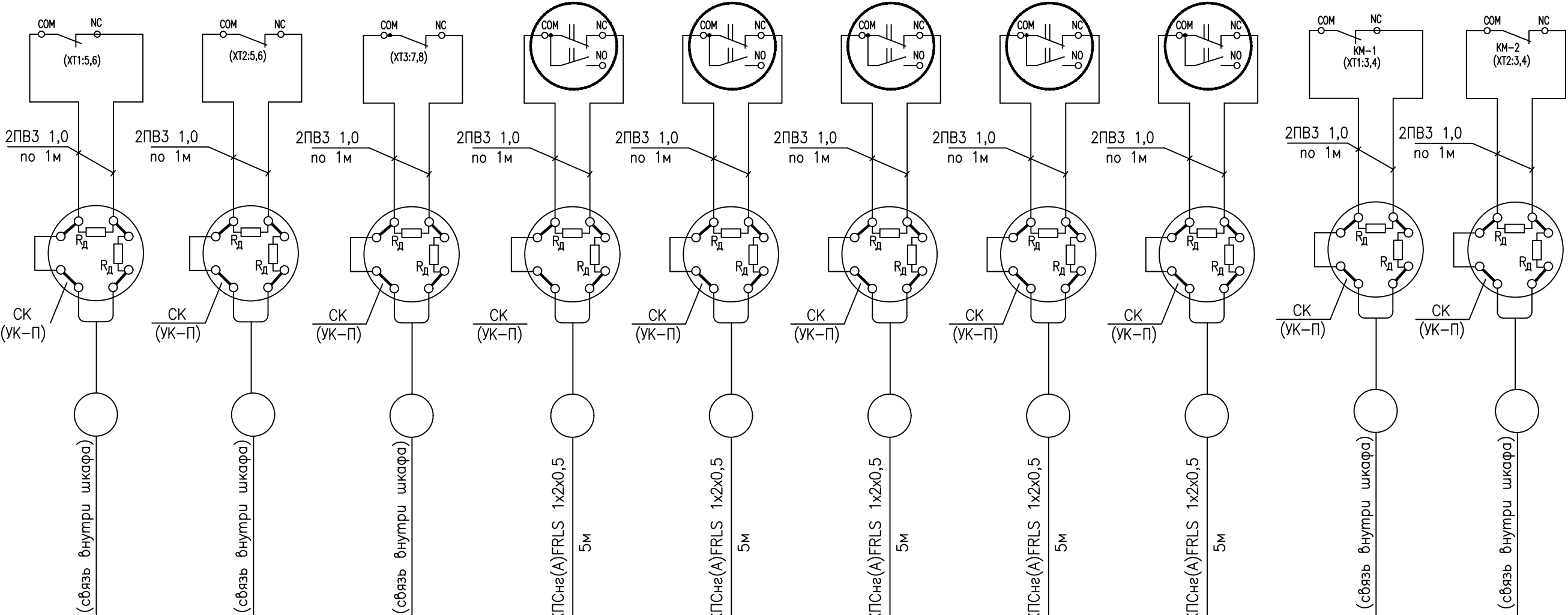
Пуск Н1.1 при отсутствии
СПЖ и КСК

$R_d = 4.7 \text{ кОма}$

Изм. №	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Изм. №	

Изм. Rev.	Кол. ич. Quot. pa	Лист Sheet	№ док. № doc.	Подпись Sign	Дата Data
-----------	-------------------	------------	---------------	--------------	-----------

Контроль режима "Авария"				Контроль положения задвижки/затвора				Контроль режима "Работа"	
Насос Н1.1	Насос Н1.2	Насос Н1.3	ИБЭ РИП-12	датчик положения задвижки/затвора	датчик положения задвижки/затвора	датчик положения задвижки/затвора	датчик положения задвижки/затвора	насос Н-1.1	насос Н-1.2



ПУМ (agr.2)	Ш1 + - (11)	Ш2 + - (12)	Ш3 + - (13)	Ш4 + - (14)	Ш5 + - (15)	Ш6 + - (16)	Ш7 + - (17)	Ш8 + - (18)	Ш9 + - (19)	Ш10 + - (20)
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------

Контроль состояния "норма/авария"	Контроль состояния "норма/авария"	Контроль состояния "норма/авария"	Контроль состояния "норма/авария"	Обобщ.онпр.состояния "закрыто" задвижки/затвора	Обобщ.онпр.состояния "закрыто" задвижки/затвора	Обобщ.онпр.состояния "закрыто" задвижки/затвора	Контроль состояния "закрыто" задвижки/затвора		
-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---	---	---	---	--	--

Сигнал "Работа Н1.1"

Сигнал "Работа Н1.2"

R_д=4.7к0ма

03-2021-10- АСПЗ.сх-03-00

Изм. Rev.	Кол.уч. Quot.ра	Лист Sheet	№ док. № док.	Подпись Sign	Дата Data

Лист

3.3

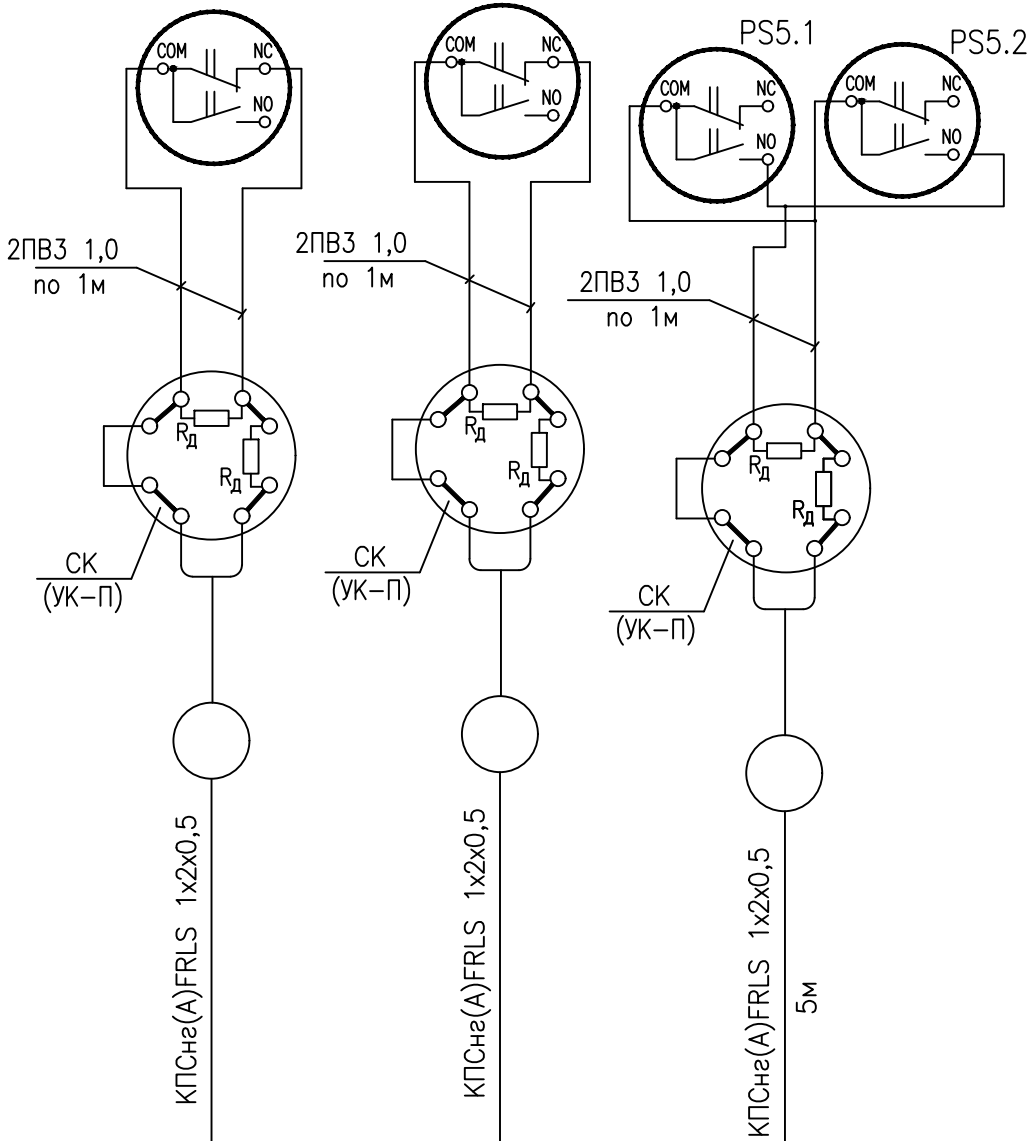
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

ПР ПУМ (агр.2)	Ш1 + - (11)	Ш2 + - (12)	Ш3 + - (13)
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Контроль уровня воды
от LS-2 по макс. ("стоп")

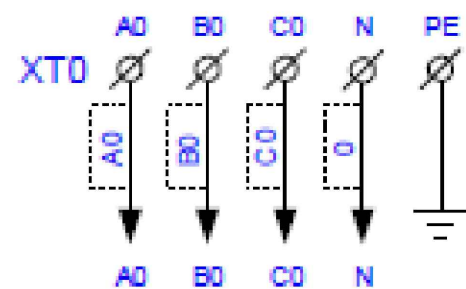
Контроль уровня воды
от LS-2 по мин. ("пуск")

Сигнал защиты насосов
от завоздушивания ("стоп")

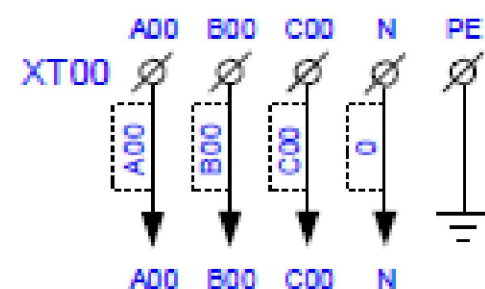


датчик срабатывания LS-2	датчик срабатывания LS-2	на всасывающ. трубопроводе PS5
-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------------

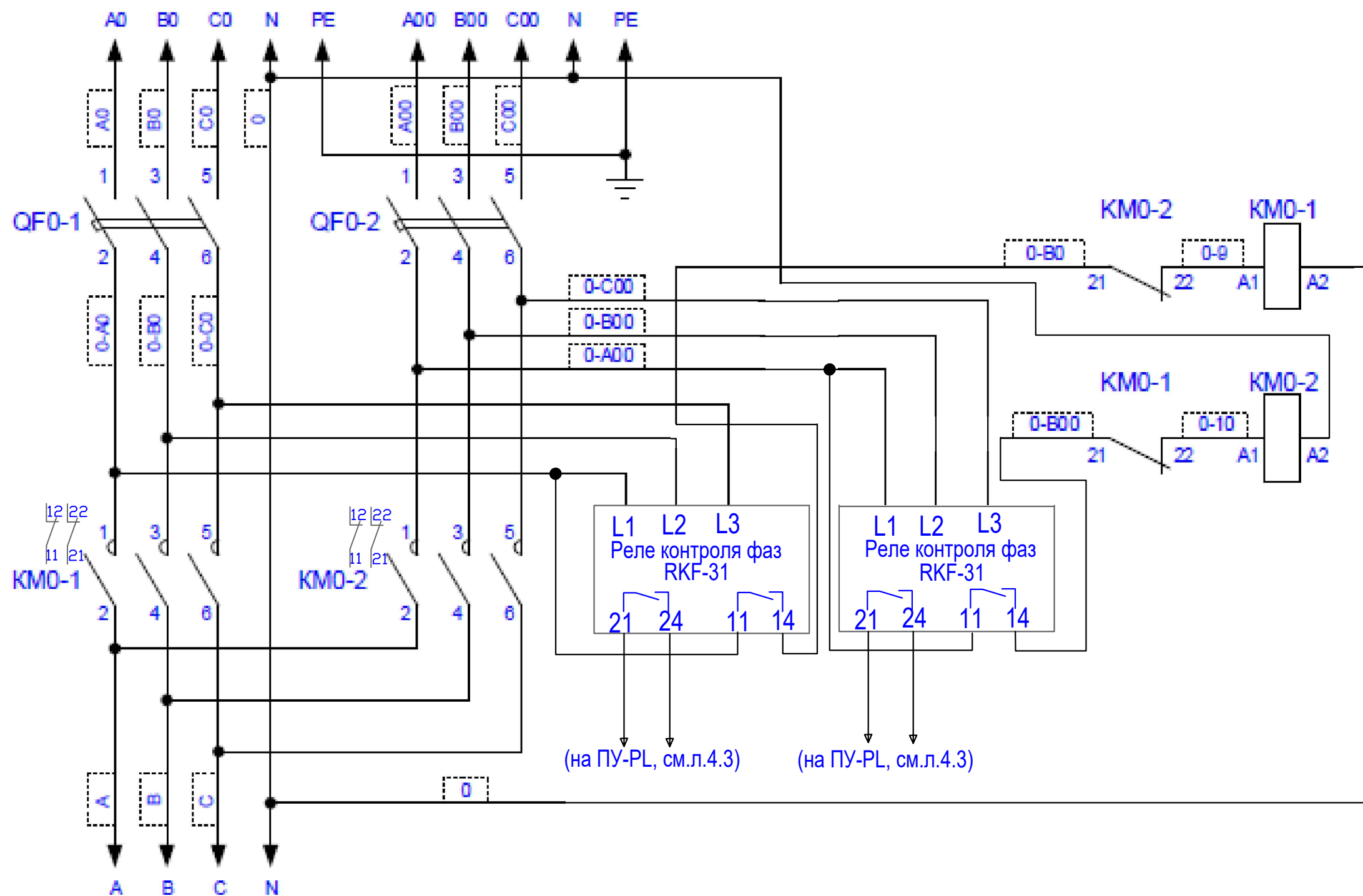
Основной
электроввод



Резервный
электроввод



ABP



Изм. N°	Подл. и дата	Взам. инв. N°

03-2021-10-АСП3.сх-04-00

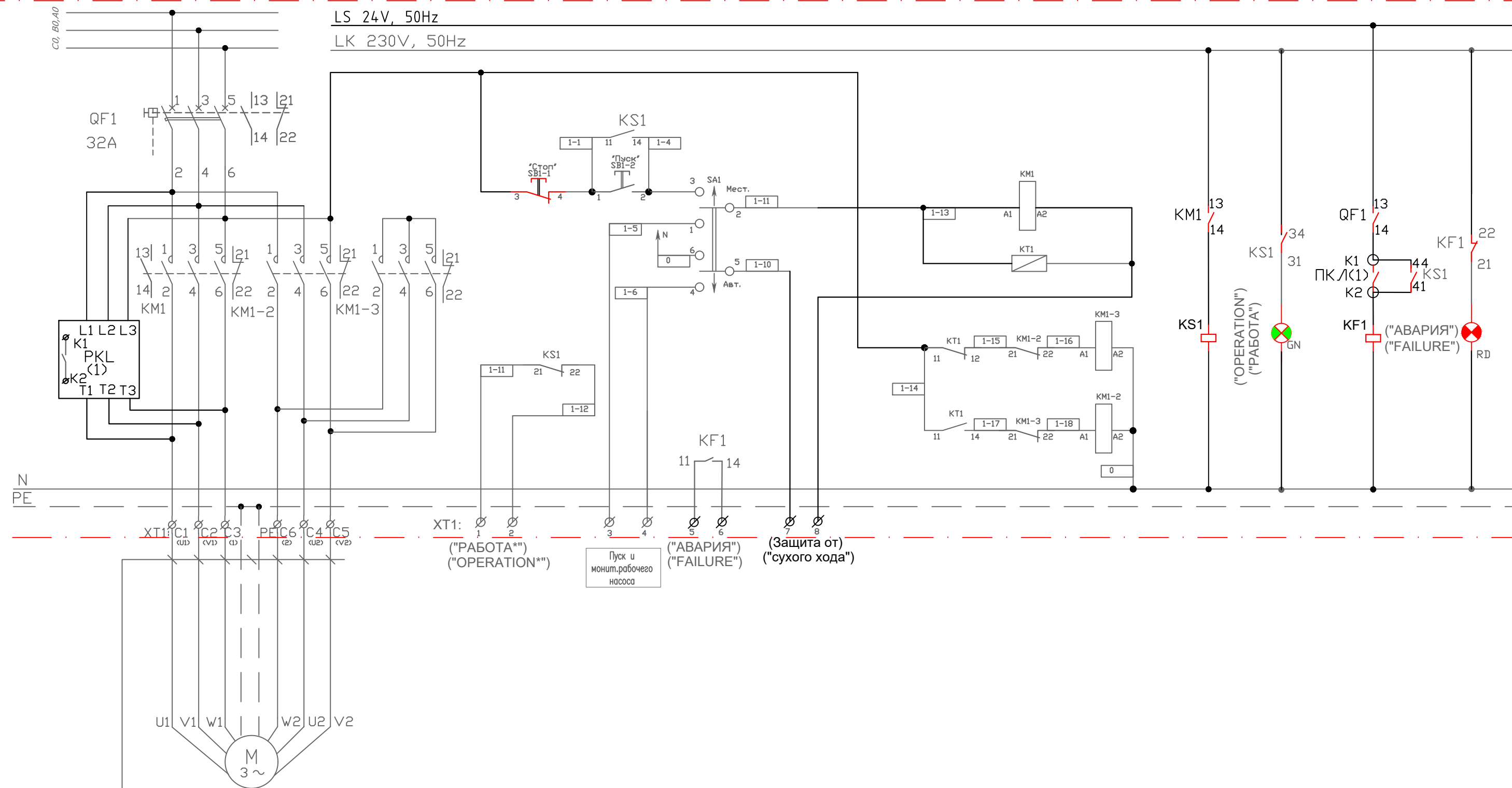
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

03-2021-10-АСП3

Лист/

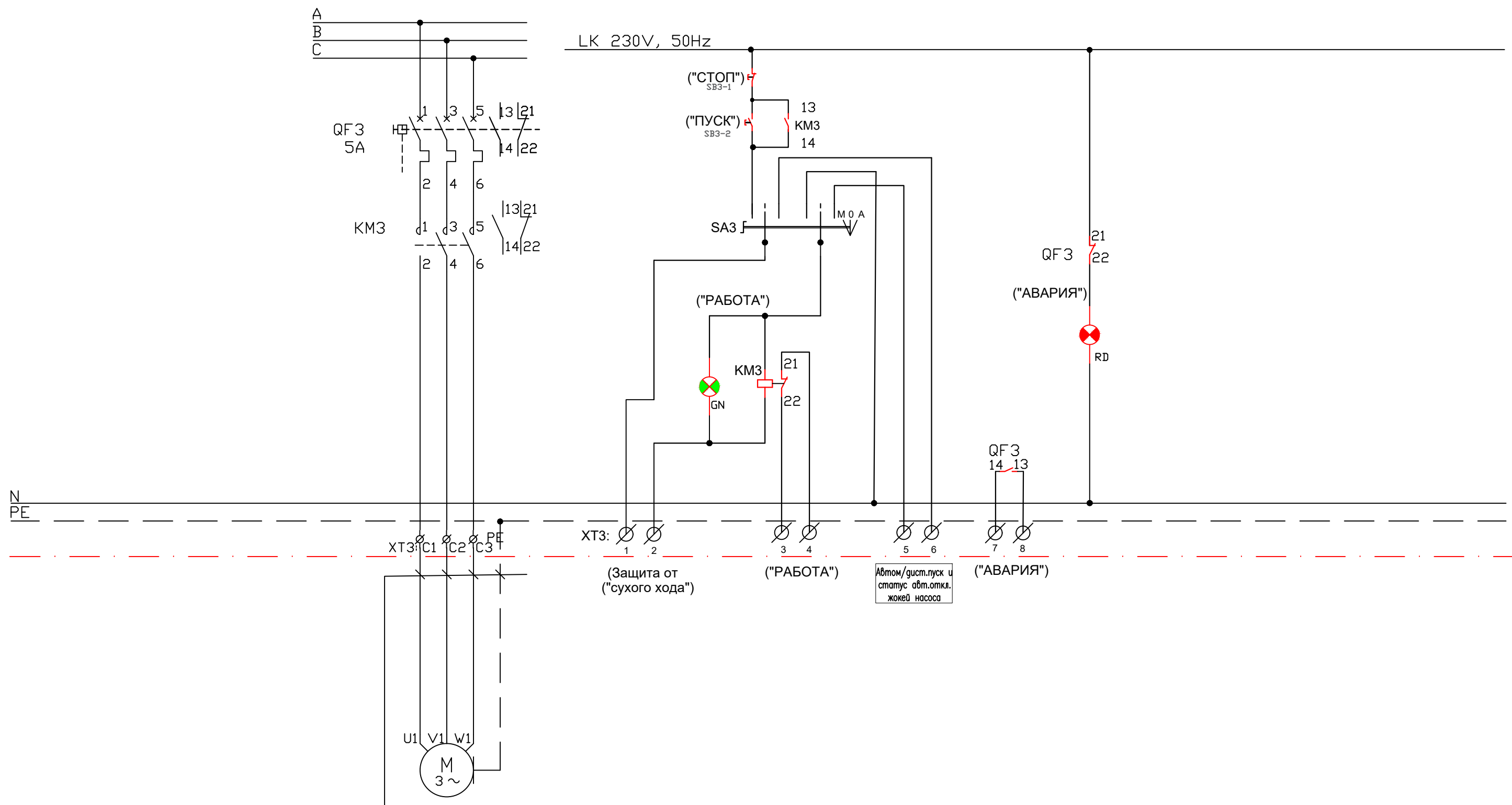
4.2

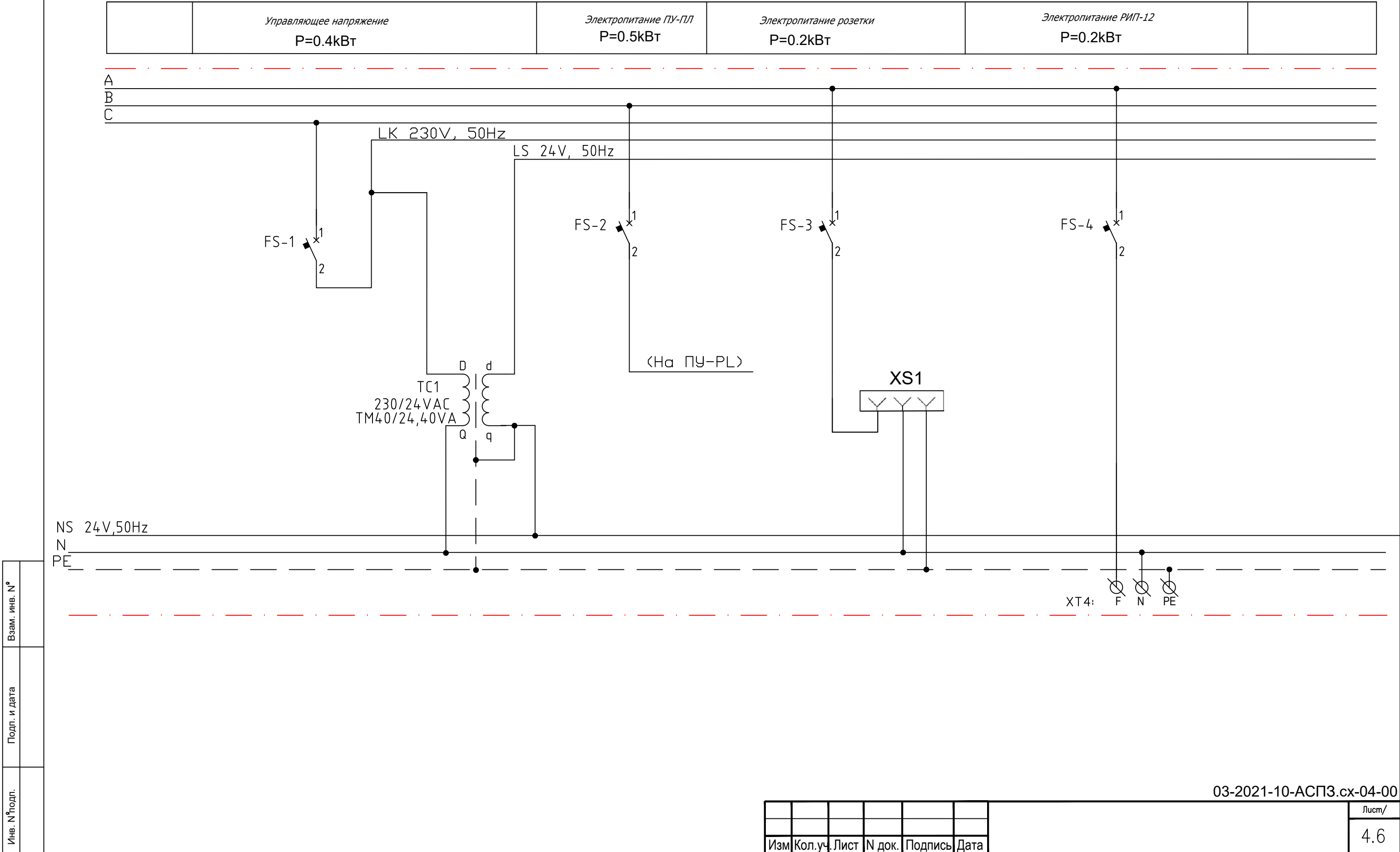
Формат А3



Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

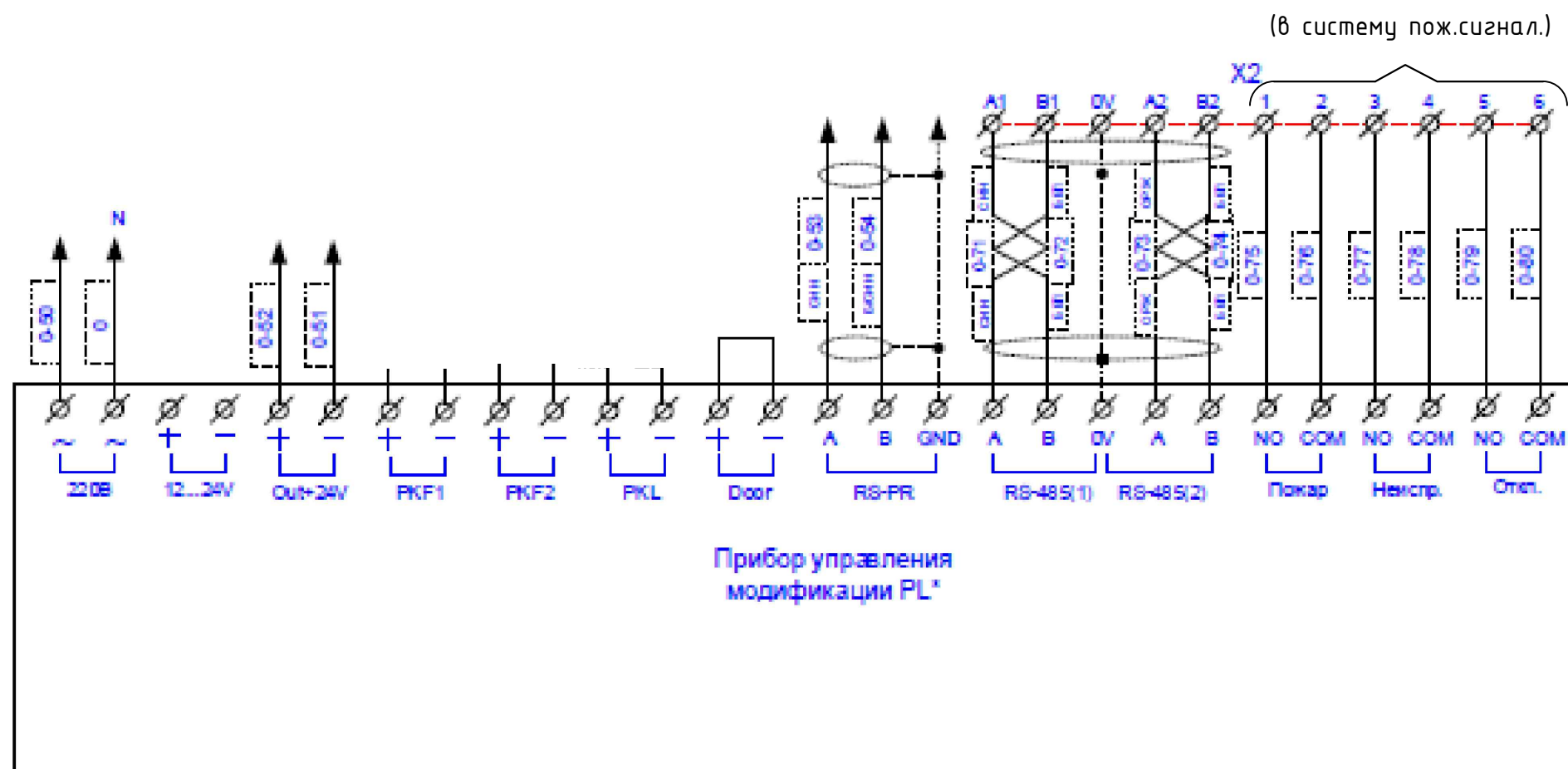
	ЖОКЕЙ НАСОС (Н1.3) Р=0.75кВт	Выбор Управления/Selection of control М - ВРУЧНУЮ/Manual А-АВТОМАТИЧЕСКИ/Automation			
--	---------------------------------	--	--	--	--





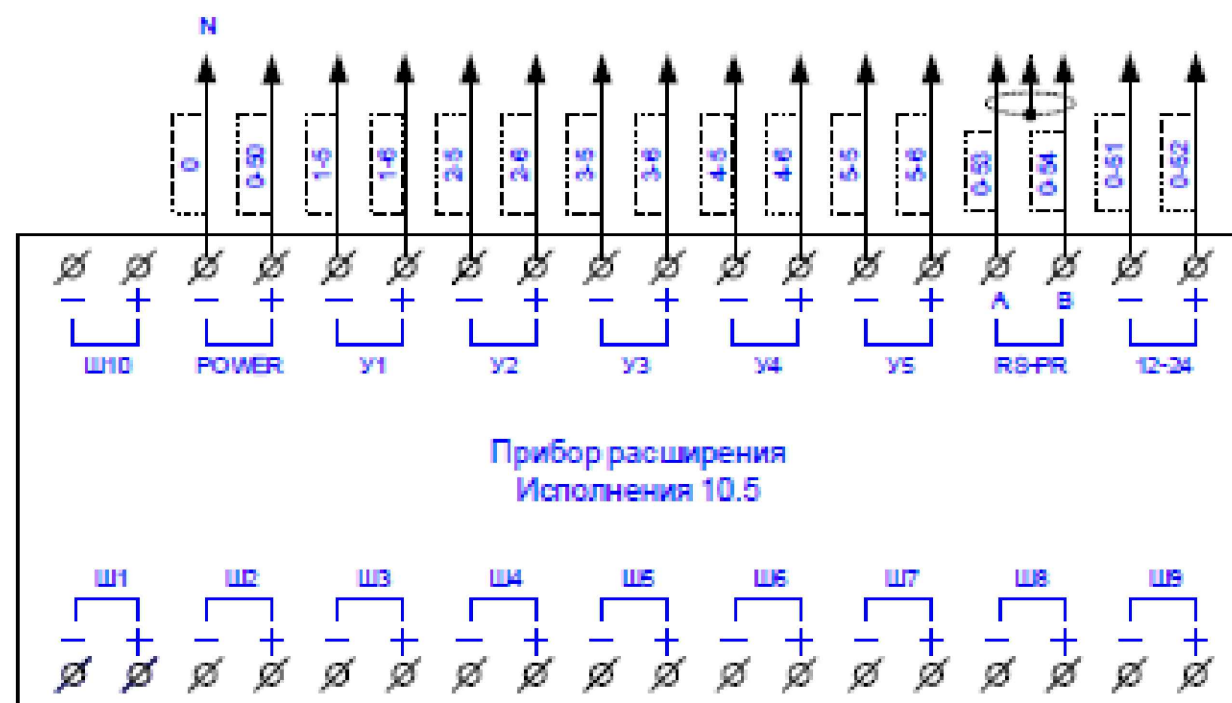
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

A01



*Допускается установка ПУ-PL предыдущей модификации, в которой отсутствуют клеммы PKF2, Door, RS-485(2), Пожар, Неиспр., Откл.

A02-1



(см.л.3.2)

03-2021-10-АСПЗ.сх-04-00

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

Лист/

4.7

Формат А3