



Комплект автоматики для автоматизации и диспетчеризации повысительной
насосной станции (3 насоса, 1 частотный преобразователь, 5кВт)

Типовой проект

Автоматизация насосной станции

КЭАЗ-АНС-2



Комплект автоматики для автоматизации и диспетчеризации повысительной
насосной станции (3 насоса, 1 частотный преобразователь, 5кВт)

Типовой проект

Автоматизация насосной станции

КЭАЗ-АНС-2

Начальник отдела
проектных работ

Главный инженер проекта

Инженер-проектировщик

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
КЭАЗ-АНС-2-С	Содержание тома	1 л.
КЭАЗ-АНС-2	Основной комплект рабочей документации	18 л.
КЭАЗ-АНС-2-СО	Спецификация оборудования и изделий	3 л.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата										
									КЭАЗ-АНС-2			
									Комплект автоматики для автоматизации и диспетчеризации повысительной насосной станции (3 насоса, 1 частотный преобразователь, 5кВт)			
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
									Автоматизация насосной станции	Стадия	Лист	Листов
										Р	1	1
									Содержание тома	АО КЭАЗ		

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1, 2	Общие данные	
3	Общие указания	
4	Функциональные схемы автоматизации и диспетчеризации	
5...13	Схема принципиальная электрическая шкафа ША	
14	Эскиз общего вида шкафа ША	
15, 16	Схема подключения внешних проводов	
17, 18	Таблица сигналов П/К	

Ведомость прилагаемых и ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ведомость прилагаемых документов	
КЭАЗ-АНС-2-СО	Спецификация оборудования и изделий	на 3-х листах

Взам. инв. №											
Подпись и дата								КЭАЗ-АНС-2			
								Комплект автоматики для автоматизации и диспетчеризации повысительной насосной станции (3 насоса, 1 частотный преобразователь, 5кВт)			
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Автоматизация насосной станции	Стадия	Лист	Листов
									Р	1	18
								Общие данные	АО КЭАЗ		

	Ведомость ссылочных документов	
ГОСТ Р 21.1101-2013	Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации (ИУС 5-2014)	
ГОСТ 34.601-90	Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания	
ГОСТ 34.003-90	Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения	
ГОСТ 34.201-89	Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем	
СП 77.13330.2016	Системы автоматизации	
СП 41-101-95	Проектирование тепловых пунктов	
ГОСТ 2.701-2008	Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению	
ГОСТ Р МЭК 60617-DB-12M-2015	Графические символы для схем (в формате базы данных)	
ГОСТ IEC 61082-1-2014	Документы, используемые в электротехнике. Подготовка. Часть 1. Правила	
ГОСТ 21.408-2013	Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №									
							КЭАЗ-АНС-2				
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Комплект автоматики для автоматизации и диспетчеризации повысительной насосной станции (3 насоса, 1 частотный преобразователь, 5кВт)				
							Автоматизация насосной станции		Стация	Лист	Листов
									Р	2	18
						Общие данные		АО КЭАЗ			

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Система автоматизации выполняет следующие функции:

- Контроль и регулирование давления в системе ХВС осуществляется контроллером за счет работы насосов Н1, Н2, Н3 которые поддерживают заданное давление РЕ2 на выходе насосной станции. Требуемое значение уставки давления задается.
- Основным режимом работы станции является автоматический режим.
- В автоматическом режиме производительность одного насоса (основной насос) регулируется при помощи частотного преобразователя (ЧП).
- В случае, если производительности одного насоса недостаточно для поддержания заданного давления, автоматически подключается другой насос (дополнительный насос).
- Третий насос является резервным, он включается только в случае обнаружения неисправности основного или резервного насоса. Резервный насос включается вместо неисправного (автоматическое резервирование).
- Неисправность работающего насоса определяется по перепаду давления на насосе, который вычисляется на основании показаний аналоговых датчиков РЕ1, расположенного на входе насосной станции и РЕ3, РЕ4, РЕ5 расположенных, соответственно непосредственно после насосов Н1, Н2 и Н3.
- Выявленный отказ насоса запоминается, и для его сброса, после устранения аварийной ситуации, предназначена кнопка SB1 «Сброс отказов».
- Схема шкафа предусматривает возможность подключения одного любого насоса к ЧП. Если один из насосов подключен к ЧП, пуск остальных насосов возможен только напрямую от питающего напряжения электросети.
- Ротация насосов (смена назначения: основной/дополнительный/резервный) происходит циклически с заданным временным интервалом. Также, имеется возможность принудительной ротации насосов при помощи команды с дисплея пульта.
- Защита насосов от работы в режиме сухого хода осуществляется по показаниям датчика РЕ1.
- Для целей принудительного запуска оборудования предусмотрен ручной режим. В ручном режиме, запуск насоса происходит непосредственно от сети без участия ЧП и контроллера.

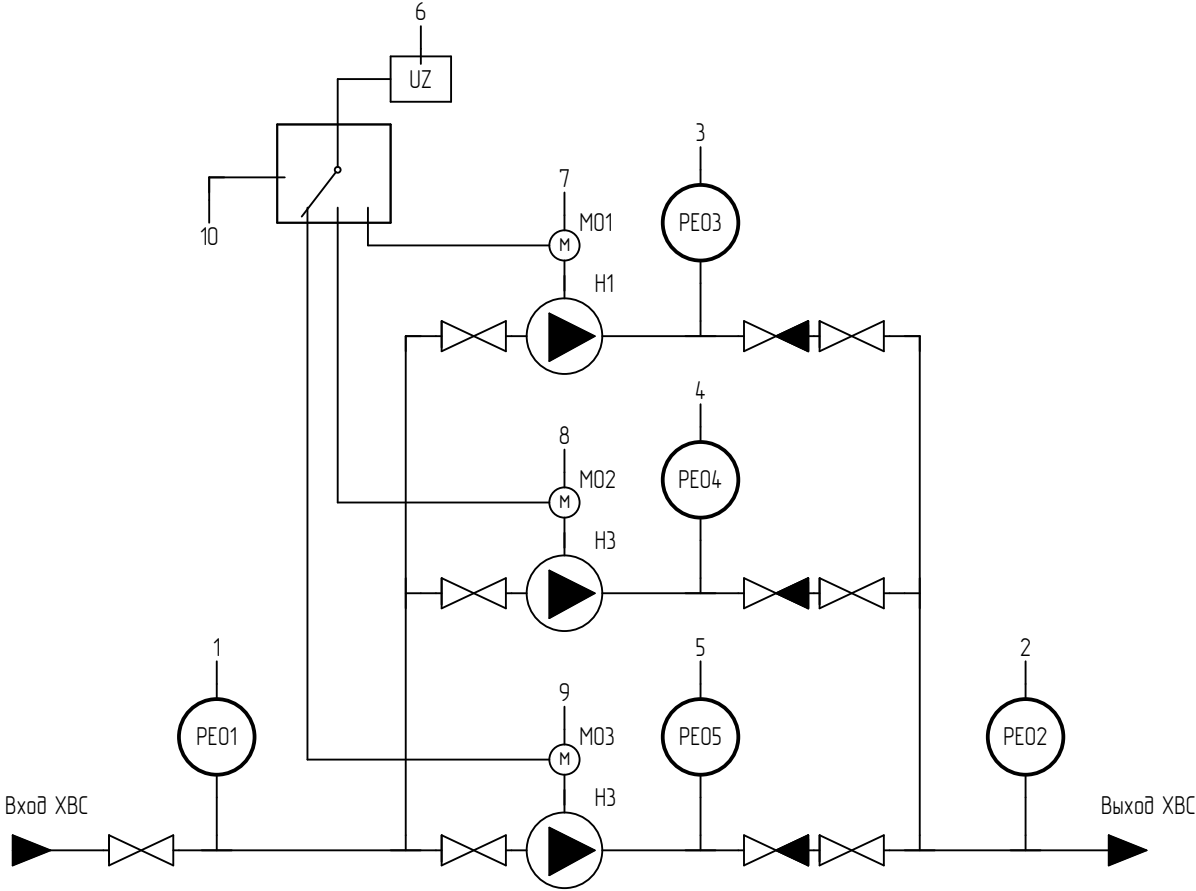
Системы защиты насосных агрегатов станций:

- защита при пуске двигателя (-еў) (ограничение тока двигателя при запуске);
- защита от пропадания фаз;
- защита от перекоса фаз;
- защита от неправильной фазировки;
- защита от повышенного или пониженного напряжения;
- защита от сухого хода;

Инф. № подл.	Взам. инф. №	Подпись и дата							КЭАЗ-АНС-2			
									Комплект автоматики для автоматизации и диспетчеризации повысительной насосной станции (3 насоса, 1 частотный преобразователь, 5кВт)			
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
									Автоматизация насосной станции	Стадия	Лист	Листов
										Р	3	18
									Общие указания	АО КЭАЗ		

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инд. №

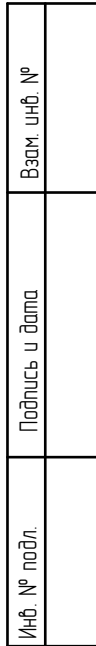
ША шкаф автоматизации	AI	●	●	●	●	●	●								5
	AO							●x2	●x6	●x6	●x6	●x3			1
	DI							●					●		25
	DO													●x3	8
Давление воды на входе		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Давление воды после группы насосов															
Давление воды на выходе насоса Н1															
Давление воды на выходе насоса Н2															
Давление воды на выходе насоса Н3															
Задание скорости на ПЧ, Авария ПЧ, ПЧ в работе; Пуск ПЧ															
Управление насосом Н1 (Режим работы АВТ/руч; Контроль включения автомата; Контроль включения пускателя; Сигнал пуск)															
Управление насосом Н2 (Режим работы АВТ/руч; Контроль включения автомата; Контроль включения пускателя; Сигнал пуск)															
Управление насосом Н3 (Режим работы АВТ/руч; Контроль включения автомата; Контроль включения пускателя; Сигнал пуск)															
Контроль включения пускателя; Включение через ПЧ															
Сигнал «Сброс отказов»															
Контроль питания в шкафу															
Сигнал «Общий отказ»															



Позиционное обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
PE01-PE05	Датчик давления 0...10бар, 4-20мА	5	Россия

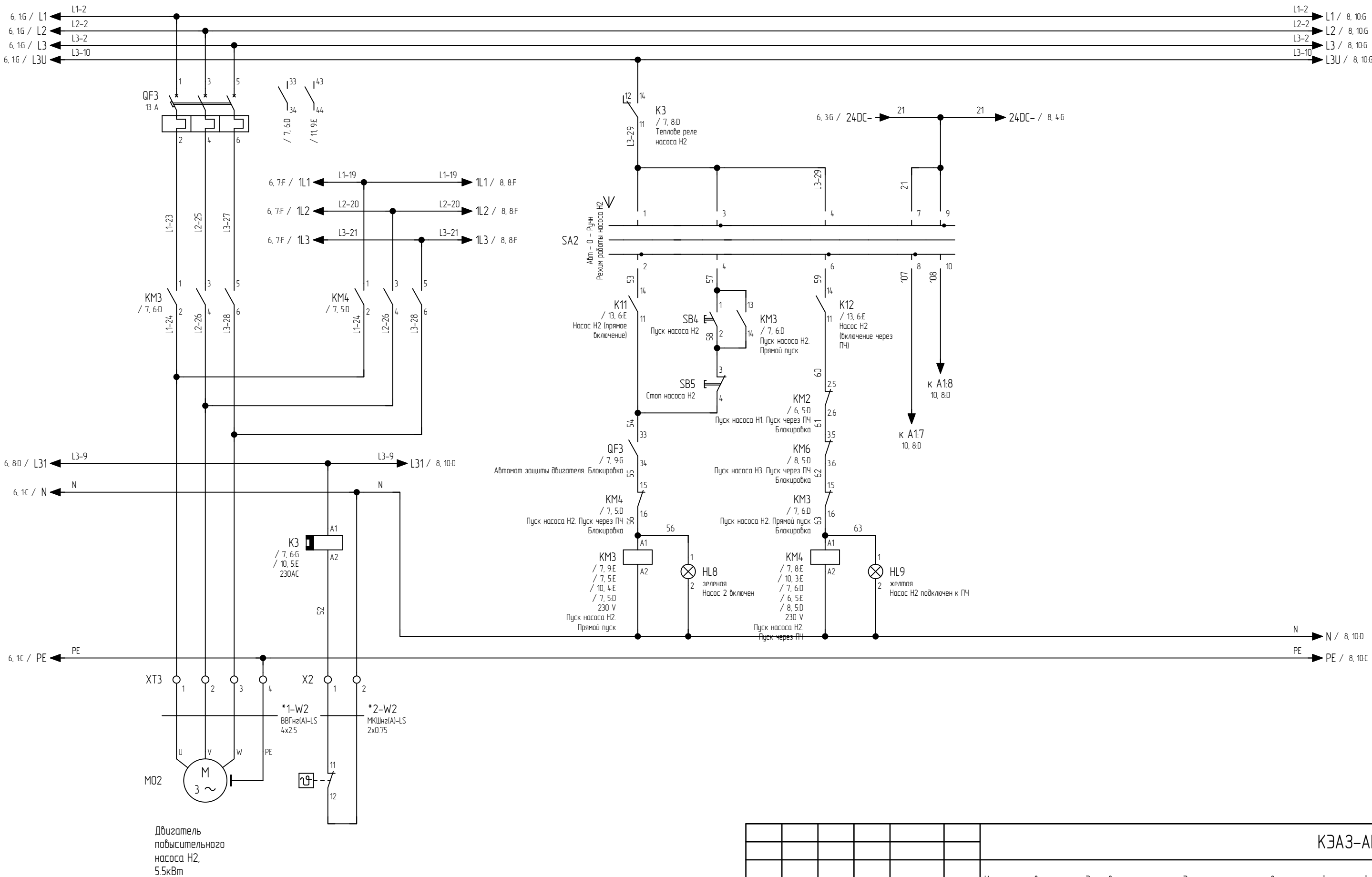
						КЭАЗ-АНС-2			
						Комплект автоматики для автоматизации и диспетчеризации повысительной насосной станции (3 насоса, 1 частотный преобразователь, 5кВт)			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Автоматизация насосной станции	Стадия	Лист	Листов
							Р	4	18
						Функциональные схемы автоматизации и диспетчеризации		АО КЭАЗ	





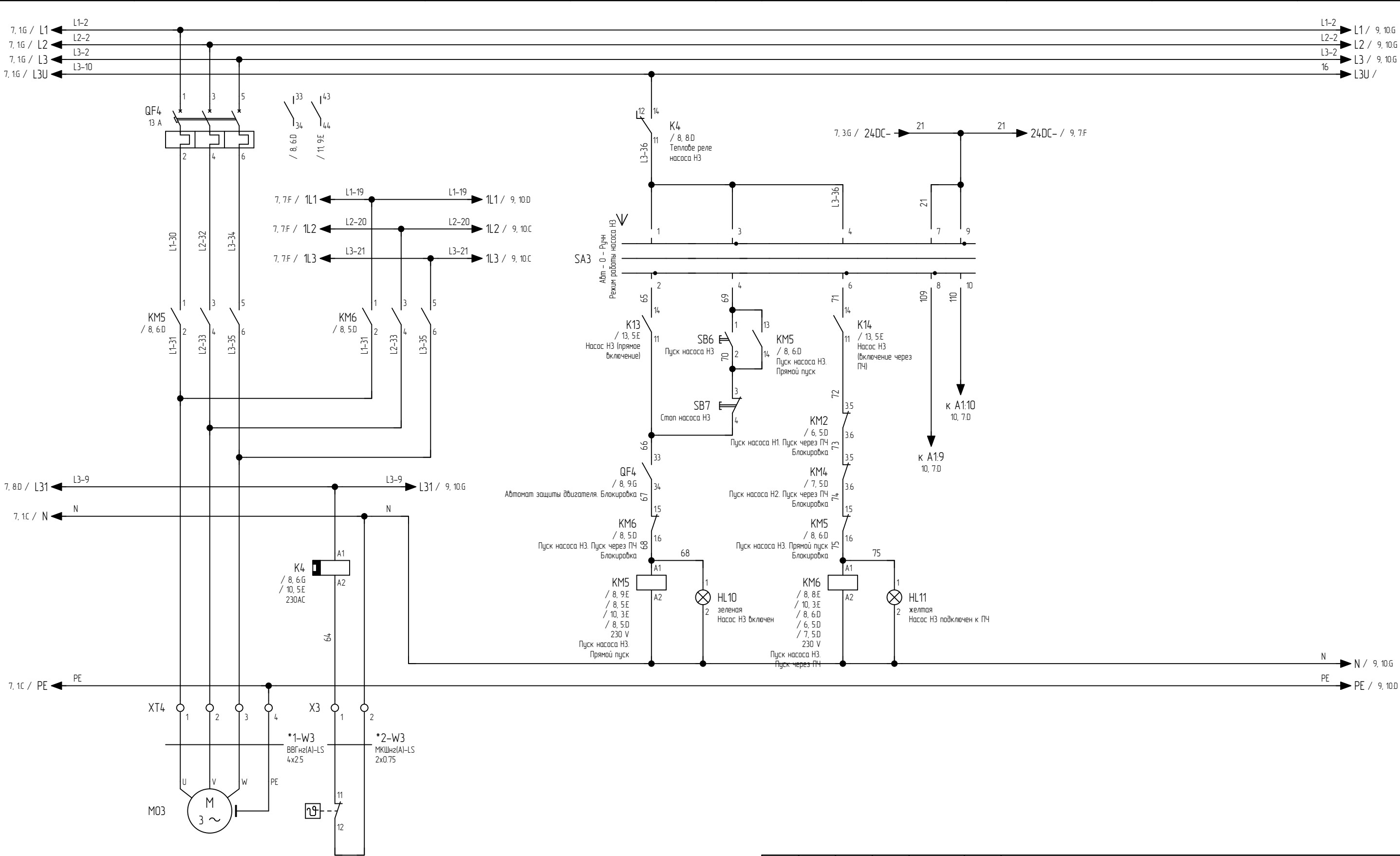
Формат А3

Инд. № подл.	Взам. инв. №



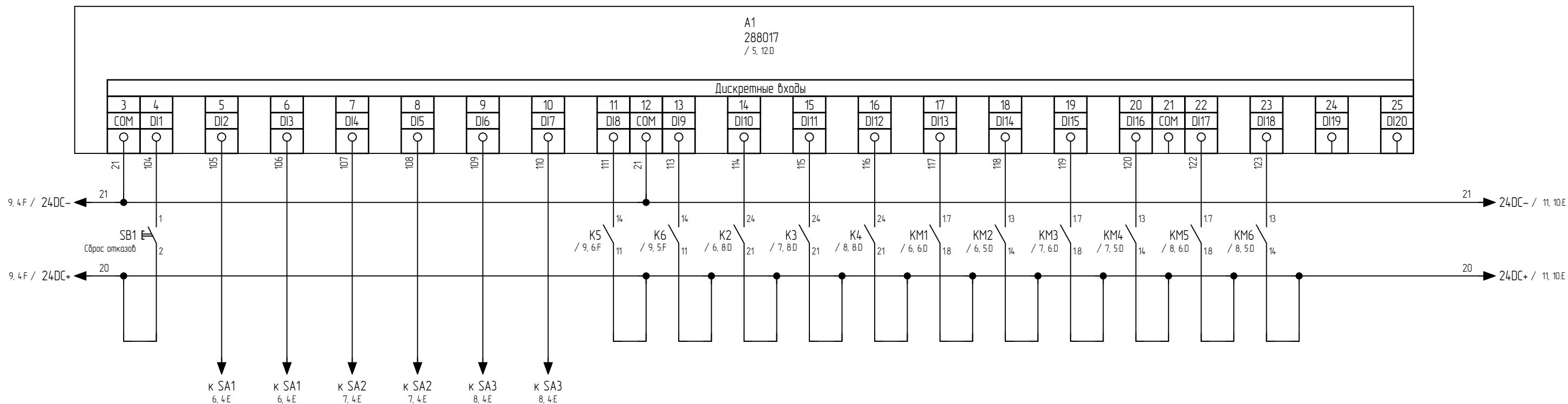
						КЭАЗ-АНС-2					
						Комплект автоматики для автоматизации и диспетчеризации повысительной насосной станции (3 насоса, 1 частотный преобразователь, 5кВт)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Автоматизация насосной станции	Стадия	Лист	Листов		
							Р	7	18		
							АО КЭАЗ				
						Схема принципиальная электрическая шкафа ША					

Инд. № подл.	Взам. инв. №



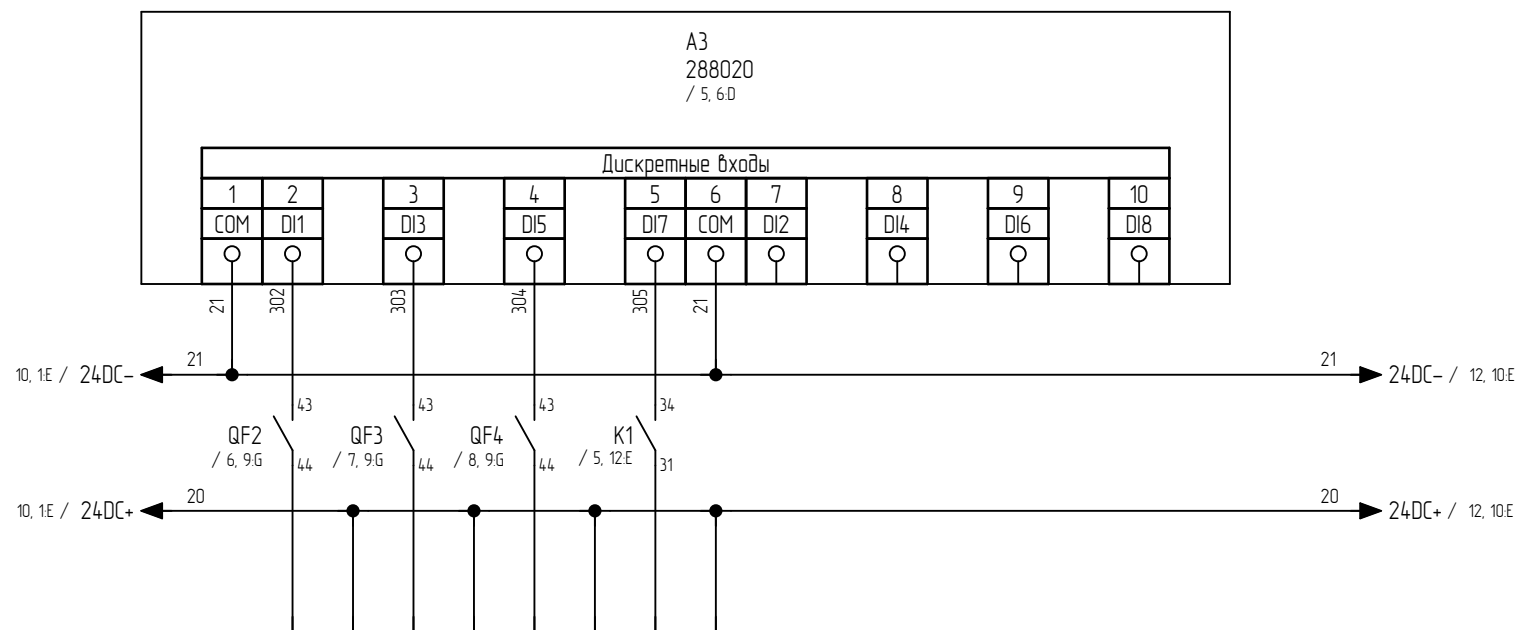
Двигатель
повысительного
насоса НЗ,
5.5кВт

						КЭАЗ-АНС-2					
						Комплект автоматики для автоматизации и диспетчеризации повысительной насосной станции (3 насоса, 1 частотный преобразователь, 5кВт)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Автоматизация насосной станции	Стадия	Лист	Листов		
							Р	8	18		
							АО КЭАЗ				
						Схема принципиальная электрическая шкафа ША					



Сигнал «Сброс отказов»	Переключатель SA1 в положении АВТ.	Переключатель SA1 в положении РУЧ.	Переключатель SA2 в положении АВТ.	Переключатель SA2 в положении РУЧ.	Переключатель SA3 в положении АВТ.	Переключатель SA3 в положении РУЧ.	Работа ПЧ	Авария ПЧ	Теплоде реле насоса Н1	Теплоде реле насоса Н2	Теплоде реле насоса Н3	Контроль включения пускателя KM1	Контроль включения пускателя KM2	Контроль включения пускателя KM3	Контроль включения пускателя KM4	Контроль включения пускателя KM5	Контроль включения пускателя KM6
---------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	-----------	-----------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	--	--	--	--	--	--

						КЭАЗ-АНС-2			
						Комплект автоматики для автоматизации и диспетчеризации повысительной насосной станции (3 насоса, 1 частотный преобразователь, 5кВт)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
						Автоматизация насосной станции	Стадия	Лист	Листов
							Р	10	18
						Схема принципиальная электрическая шкафа ША	АО КЭАЗ		

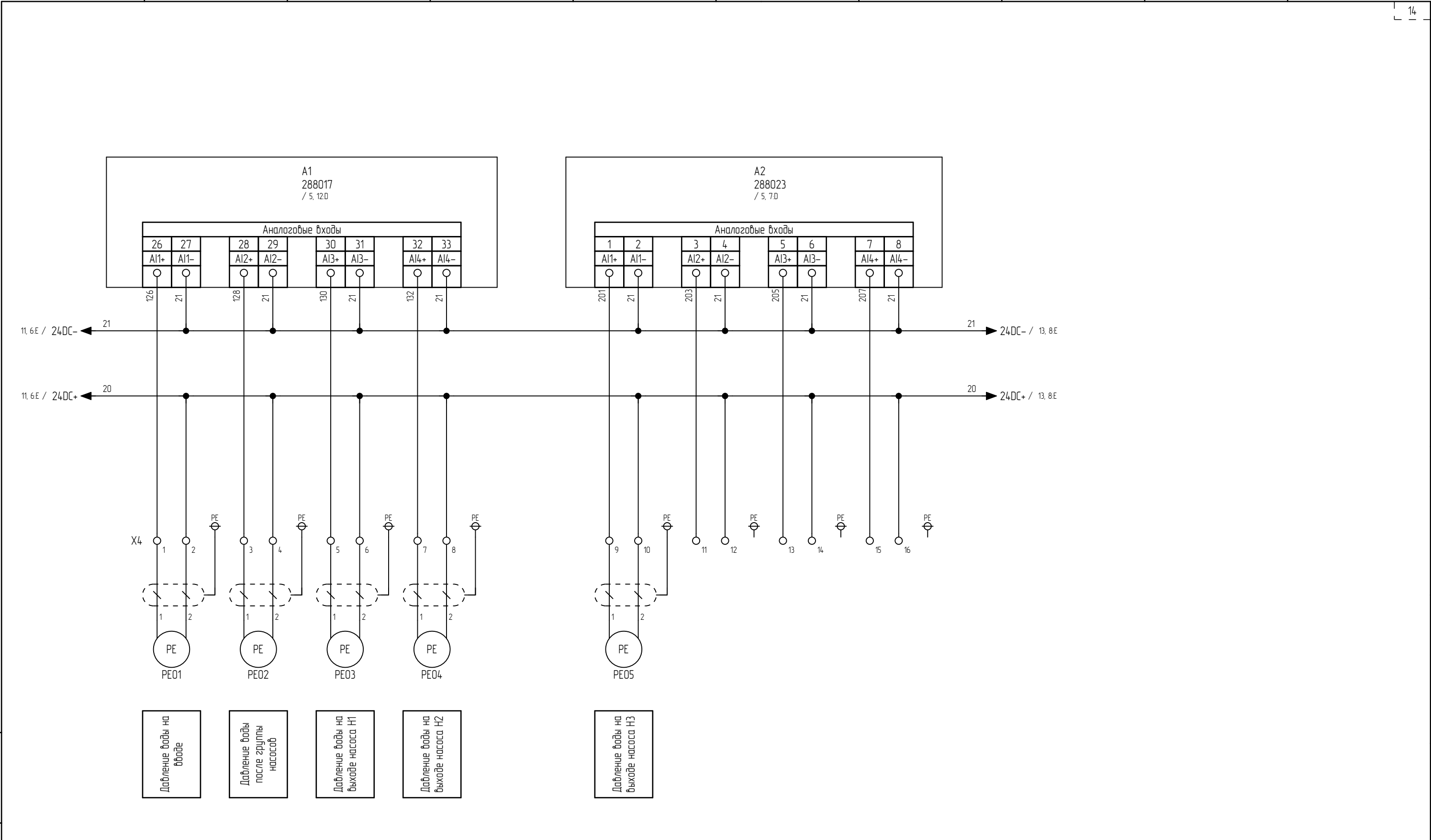


Контроль работы мотор-двигателя QF2	Контроль работы мотор-двигателя QF3	Контроль работы мотор-двигателя QF4	Контроль нормы напряжения и фаз питания шкафа
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---

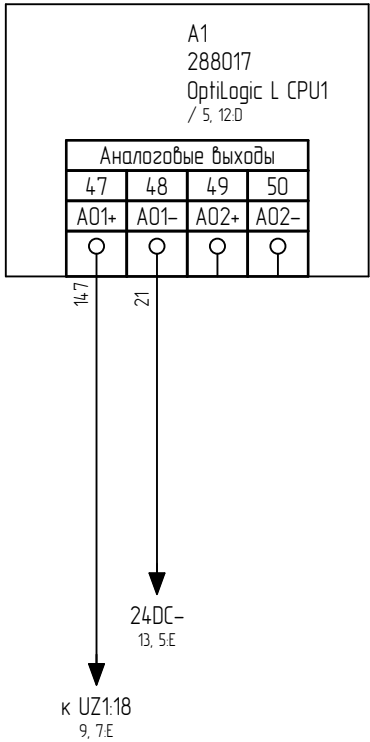
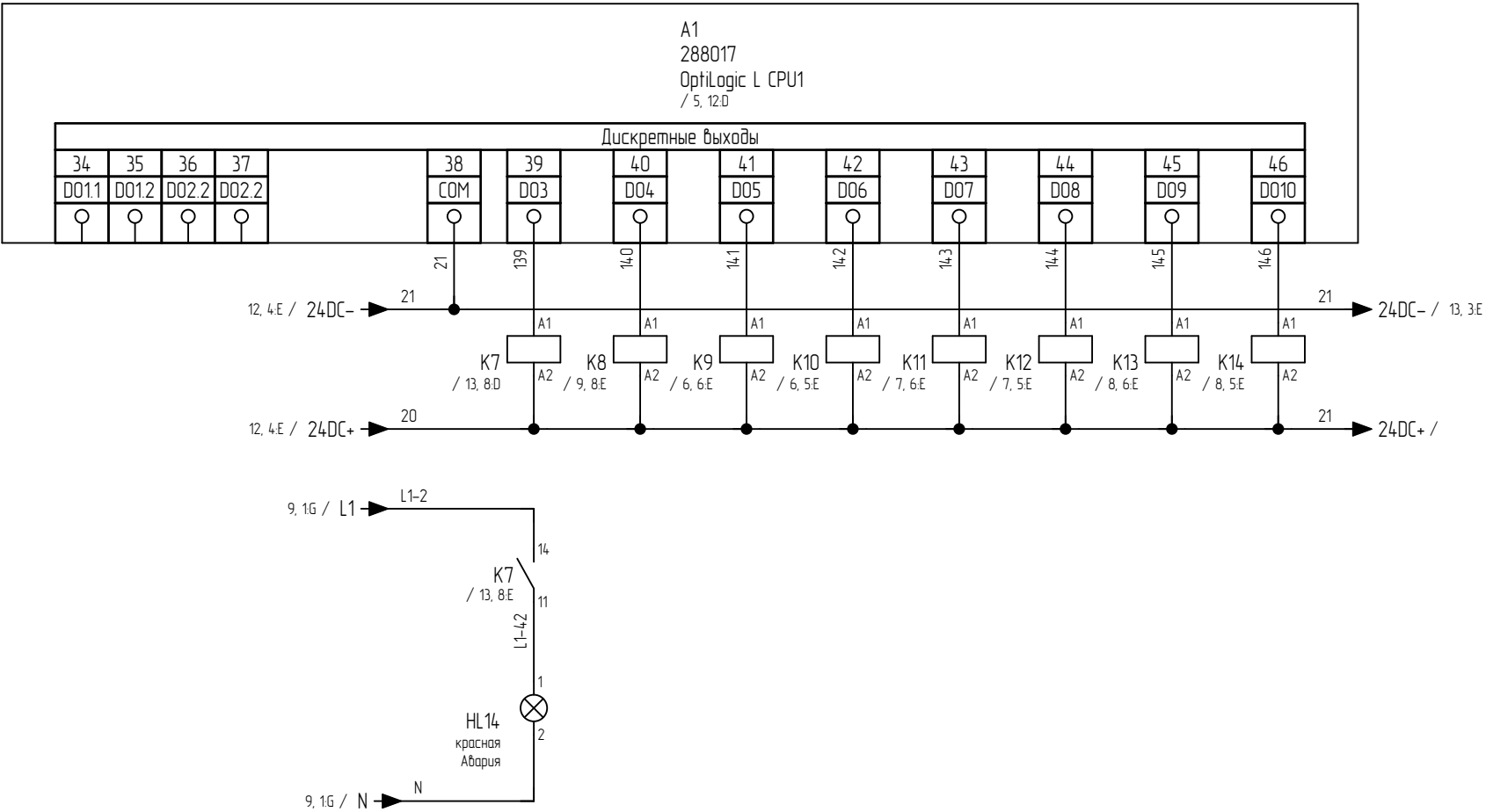
Инф. № подл.	Подпись и дата	Взам. инф. №

						КЭАЗ-АНС-2			
						Комплект автоматики для автоматизации и диспетчеризации повысительной насосной станции (3 насоса, 1 частотный преобразователь, 5кВт)			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
						Автоматизация насосной станции	Стандия	Лист	Листов
							Р	11	18
						Схема принципиальная электрическая шкафа ША	АО КЭАЗ		

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инд. №



						КЭАЗ-АНС-2					
						Комплект автоматики для автоматизации и диспетчеризации повысительной насосной станции (3 насоса, 1 частотный преобразователь, 5кВт)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
						Автоматизация насосной станции	Стадия	Лист	Листов		
							Р	12	18		
							АО КЭАЗ				
						Схема принципиальная электрическая шкафа ЩА					

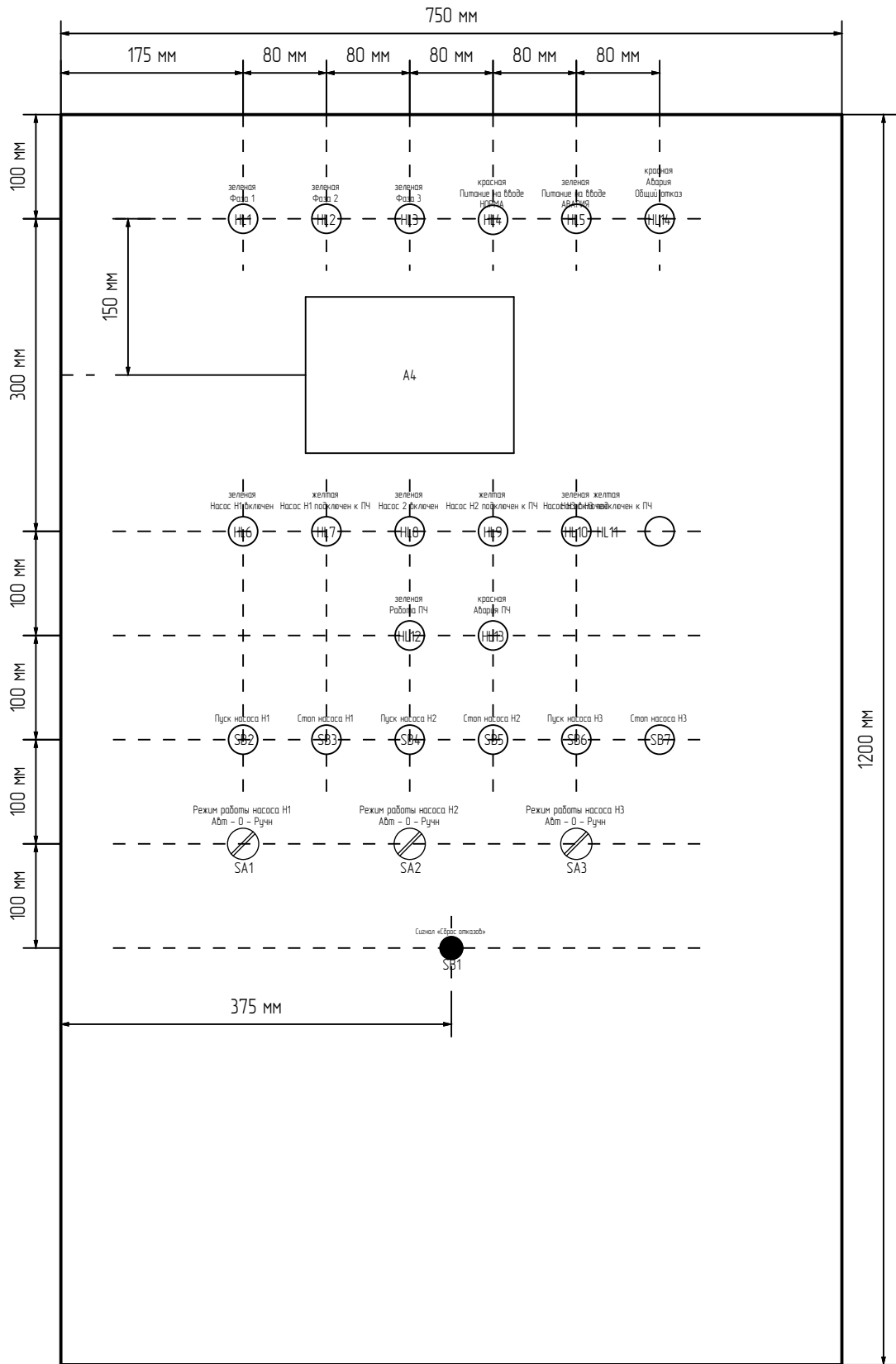
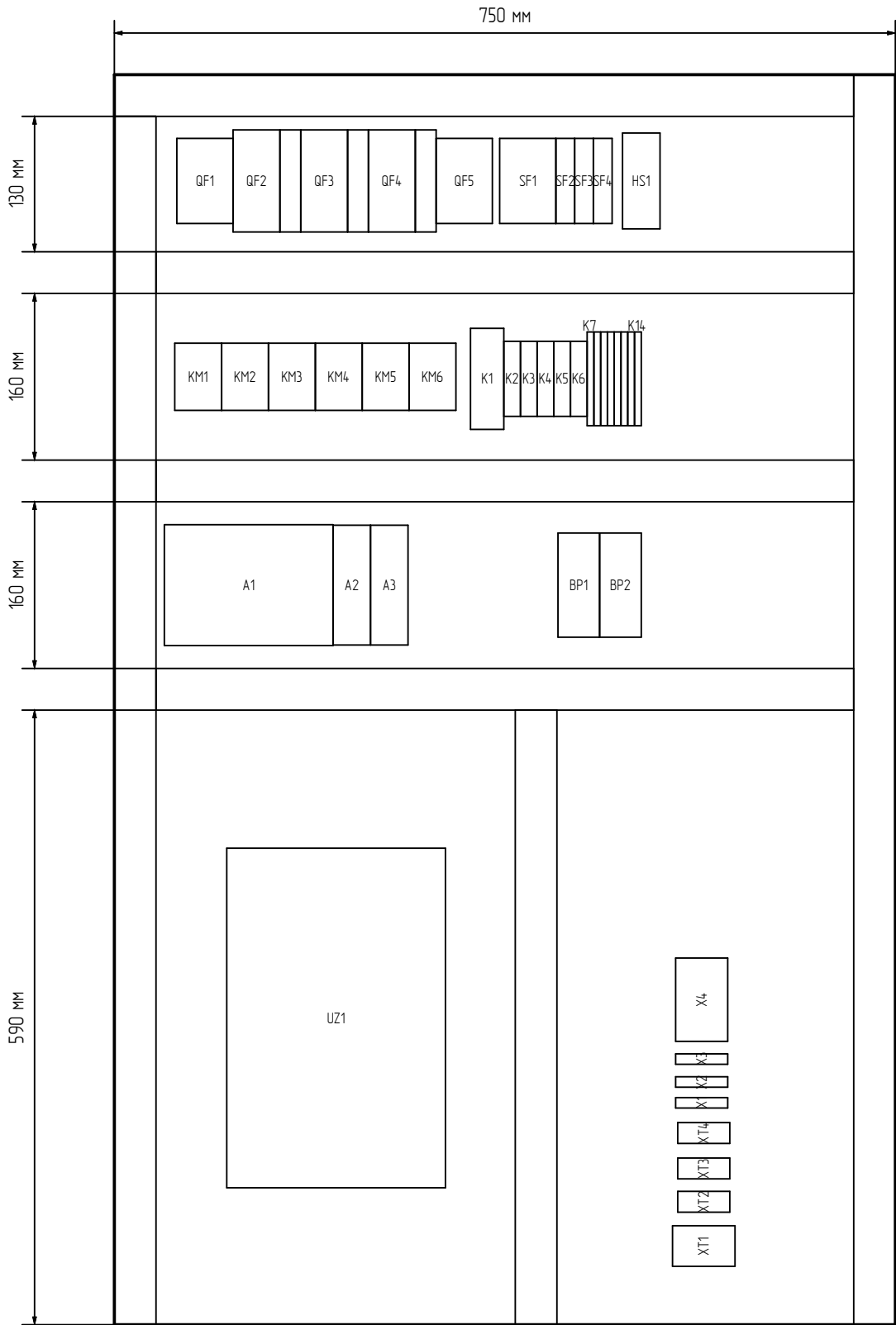


Общий отказ
ПЧ сигнал на включение
Насос Н1 (прямое включение)
Насос Н1 (включение через ПЧ)
Насос Н2 (прямое включение)
Насос Н2 (включение через ПЧ)
Насос Н3 (прямое включение)
Насос Н3 (включение через ПЧ)

Задание ПЧ 0...10% (0-10В)

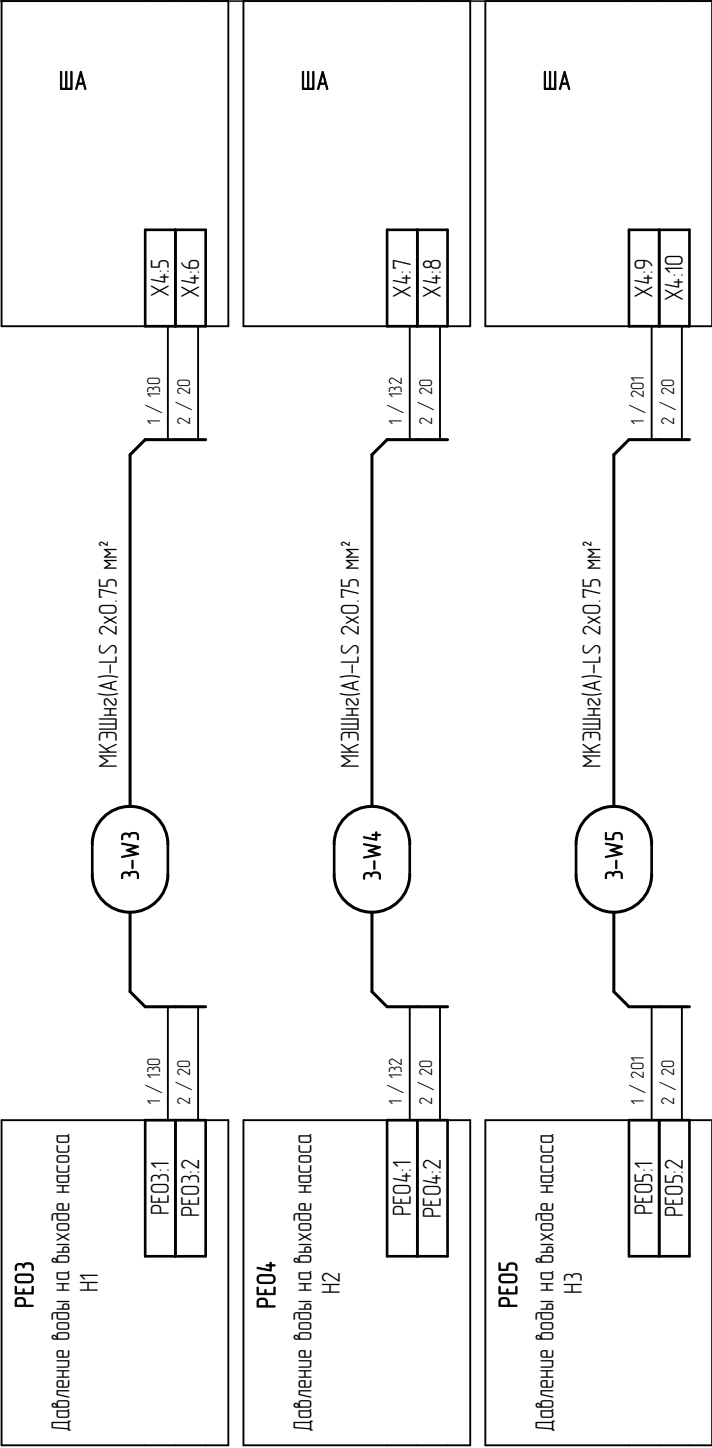
						КЭАЗ-АНС-2			
						Комплект автоматики для автоматизации и диспетчеризации повысительной насосной станции (3 насоса, 1 частотный преобразователь, 5кВт)			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
						Автоматизация насосной станции	Стадия	Лист	Листов
							Р	13	18
							АО КЭАЗ		
						Схема принципиальная электрическая шкафа ША			

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инд. №



						КЭАЗ-АНС-2			
						Комплект автоматики для автоматизации и диспетчеризации повысительной насосной станции (3 насоса, 1 частотный преобразователь, 5кВт)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
						Автоматизация насосной станции	Стадия	Лист	Листов
							Р	14	18
						Эскиз общего вида шкафа ЩА		АО КЭАЗ	

Инб. № подл.	Подпись и дата	Взам. инб. №



Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

КЭАЗ-АНС-2				
Схема подключения внешних проводов				

Лист
16

Таблица входов/выходов ПЛК

Блок: A1
OptiLogic L CPU1 288017

A1

№ выхода	Наименование сигнала	Имя сигнала	Соединение
4 (DI1)	Дискретный вход	Сигнал «Сброс отказа»	104
5 (DI2)	Дискретный вход	Переключатель SA1 в положении АВТ.	105
6 (DI3)	Дискретный вход	Переключатель SA1 в положении РУЧН.	106
7 (DI4)	Дискретный вход	Переключатель SA2 в положении АВТ.	107
8 (DI5)	Дискретный вход	Переключатель SA2 в положении РУЧН.	108
9 (DI6)	Дискретный вход	Переключатель SA3 в положении АВТ.	109
10 (DI7)	Дискретный вход	Переключатель SA3 в положении РУЧН.	110
11 (DI8)	Дискретный вход	Работа ПЧ	111
13 (DI9)	Дискретный вход	Авария ПЧ	113
14 (DI10)	Дискретный вход	Теплове реле насоса Н1	114
15 (DI11)	Дискретный вход	Теплове реле насоса Н2	115
16 (DI12)	Дискретный вход	Теплове реле насоса Н3	116
17 (DI13)	Дискретный вход	Контроль включения пускателя КМ1	117
18 (DI14)	Дискретный вход	Контроль включения пускателя КМ2	118
19 (DI15)	Дискретный вход	Контроль включения пускателя КМ3	119
20 (DI16)	Дискретный вход	Контроль включения пускателя КМ4	120
22 (DI17)	Дискретный вход	Контроль включения пускателя КМ5	122
23 (DI18)	Дискретный вход	Контроль включения пускателя КМ6	123
24 (DI19)	Дискретный вход	Резерв	
25 (DI20)	Дискретный вход	Резерв	
26 (AI1+)	Аналоговый вход	Давление воды на входе	126
28 (AI2+)	Аналоговый вход	Давление воды после группы насосов	128
30 (AI3+)	Аналоговый вход	Давление воды на выходе насоса Н1	130
32 (AI4+)	Аналоговый вход	Давление воды на выходе насоса Н2	132
34 (DO1.1)	Дискретный выход	Резерв	
36 (DO2.2)	Дискретный выход	Резерв	

Инф. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

						КЭАЗ-АНС-2				
						Комплект автоматики для автоматизации и диспетчеризации повысительной насосной станции (3 насоса, 1 частотный преобразователь, 5кВт)				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Автоматизация насосной станции		Стадия	Лист	Листов
						Автоматизация насосной станции		Р	17	18
						Таблица сигналов ПЛК		АО КЭАЗ		

Таблица входов/выходов ПЛК

Блок: A1
OptiLogic L CPU1 288017

A1

№ выхода	Наименование сигнала	Имя сигнала	Соединение
39 (DO3)	Дискретный выход	Общий отказ	139
40 (DO4)	Дискретный выход	ПЧ сигнал на включение	140
41 (DO5)	Дискретный выход	Насос Н1 (прямое включение)	141
42 (DO6)	Дискретный выход	Насос Н1 (включение через ПЧ)	142
43 (DO7)	Дискретный выход	Насос Н2 (прямое включение)	143
44 (DO8)	Дискретный выход	Насос Н2 (включение через ПЧ)	144
45 (DO9)	Дискретный выход	Насос Н3 (прямое включение)	145
46 (DO10)	Дискретный выход	Насос Н3 (включение через ПЧ)	146
47 (AO1+)	Аналоговый выход	Задание ПЧ 0...10% (0-10В)	147
49 (AO2+)	Аналоговый выход	Резерв	

Блок: A2
OptiLogic L AI-4 288023

A2

№ выхода	Наименование сигнала	Имя сигнала	Соединение
1 (AI1+)	Аналоговый вход	Давление воды на выходе насоса Н3	201
3 (AI2+)	Аналоговый вход	Резерв	203
5 (AI3+)	Аналоговый вход	Резерв	205
7 (AI4+)	Аналоговый вход	Резерв	207

Блок: A3
OptiLogic L DI-8 288020

A3

№ выхода	Наименование сигнала	Имя сигнала	Соединение
2 (DI1)	Дискретный вход	Контроль работы мотор-автомата QF2	302
3 (DI3)	Дискретный вход	Контроль работы мотор-автомата QF3	303
4 (DI5)	Дискретный вход	Контроль работы мотор-автомата QF4	304
5 (DI7)	Дискретный вход	Контроль нормы напряжения и фаз питания шкафа	305
7 (DI2)	Дискретный вход	Резерв	
8 (DI4)	Дискретный вход	Резерв	
9 (DI6)	Дискретный вход	Резерв	
10 (DI8)	Дискретный вход	Резерв	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод- изготовитель или поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	1. Шкаф автоматизации ША в составе:							
1.1	Модуль процессорный CPU-1	OptiLogic L CPU1	288017	КЭАЗ	шт.	1		A1
1.2	Модуль аналогового ввода AI-4 (0-10В,4-20мА)	OptiLogic L AI-4	288023	КЭАЗ	шт.	1		A2
1.3	Модуль дискретного ввода DI-8	OptiLogic L DI-8	288020	КЭАЗ	шт.	1		A3
1.4	Панель оператора OptiPanel 1070	OptiPanel 1070	283704	КЭАЗ	шт.	1		A4
1.5	Лампа AD22DS(LED) матрица D22мм желтая 230В	AD22DS(LED)	238573	КЭАЗ	шт.	3		HL7, HL9, HL11
1.6	Реле напряжения OptiDin РНПП-311М-24DC-УХЛ4	OptiDin РНПП-311М-24DC-УХЛ4	240051	КЭАЗ	шт.	1		HS1
1.7	Реле промежуточное OptiRel G RP55-34-240-6-С0	OptiRel G RP55-34-240-6-С0	281115	КЭАЗ	шт.	1		K1
1.8	Розетка для реле OptiRel G RR94-94-230-7-V	OptiRel G RR94-94-230-7-V	281166	КЭАЗ	шт.	1		K1
1.9	Фиксатор реле OptiRel G 55-Н5	OptiRel G RR94-94-230-7-V	281191	КЭАЗ	шт.	1		K1
1.10	Реле промежуточное OptiRel G RP46-52-230-8-С0/TIL	OptiRel G RP46-52-230-8-С0/TIL	281053	КЭАЗ	шт.	3		K2-K4
1.11	Розетка для реле OptiRel G RR97-72-230-10-V	OptiRel G RR97-72-230-10-V	281177	КЭАЗ	шт.	5		K2-K6
1.12	Реле промежуточное OptiRel G RP46-52-24-8-С0/TIL	OptiRel G RP46-52-24-8-С0/TIL	281050	КЭАЗ	шт.	2		K5, K6
1.13	Контактор	OptiStart K3-14ND10-230AC	116927	КЭАЗ	шт.	6	0,25 кг	KM1-KM6
1.14	OptiStart HN10U	OptiStart HN10U	117750	КЭАЗ	шт.	3		KM1, KM3, KM5
1.15	OptiStart HN01U	OptiStart HN01U	117751	КЭАЗ	шт.	11		KM1-KM6
1.16	Сальник PG13,5-(Проводника 7-11мм)-IP54-КЭАЗ	PG-13.5	143107	КЭАЗ	шт.	25		MP
1.17	DIN-рейка оцинкованная-(2000 мм)х1,0мм	TH35-7,5	234392	КЭАЗ	м	3		MP
1.18	Провод медный, 1 жила, многопроволочный, белый	ПуГВ-1х4мм2	ПуГВ-1х4мм2 белый	Россия	м.	95		MP
1.19	Провод медный, 1 жила, многопроволочный, белый	ПуГВ-1х2,5мм2	ПуГВ-1х2,5мм2 белый	Россия	м.	30		MP

	Инф. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	

						КЭАЗ-АНС-2-СО			
						Комплект автоматики для автоматизации и диспетчеризации повысительной насосной станции (3 насоса, 1 частотный преобразователь, 5кВт)			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
						Автоматизация насосной станции	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	3
						Спецификация оборудования и изделий	АО КЭАЗ		

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод- изготовитель или поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1.46	Блок питания на DIN-рейку, 24В, 2,5А, 60Вт, монтаж на DIN-рейку	OptiPower MDR-60-24-1	284541	КЭАЗ	шт.	2		BP1, BP2
	2. Датчиковая аппаратура в составе:							
2.1	Датчик давления 0...10bar, 4-20мА			Россия	шт.	5		PE01-PE05

						КЭАЗ-АНС-2-СО	Лист
							3
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Спецификация оборудования и изделий