РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Щит автоматизации автоклава

2026 г.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Пояснительная записка	
3	Функциональная схема автоматизации	
4	Схема электрическая принципиальная	
5	Перечень элементов	
6	Сборочный чертёж	
7	Спецификация оборудования и материалов	

Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Листов	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
Рук.				
Н.контр.				
Утв.				

Щит автоматизации автоклава

Общие данные

Лит.	Лист	Листов
	1	1

Формат А4

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Автоматизация технологической схемы автоклава обеспечивается щитом автоматизации (далее — ЩА), построенным на базе программируемого реле с ОВЕН ПР225 с интегрированным графическим HMI. ЩА представляет собой законченное устройство управления, обеспечивающее сбор данных с первичных преобразователей, выполнение технологического алгоритма и выдачу управляющих сигналов на исполнительные механизмы
для поддержания требуемых параметров технологического цикла.

Функции щита автоматизации автоклава:

1. Выполнение технологического цикла стерилизации продукта. Запуск/останов технологического цикла посредством кнопочных выключателей, расположенных на дверце шкафа.
2. Регулирование температуры– Поддержание заданного температурного графика в камере автоклава на основании показаний датчика температуры перед теплообменником(TE1) и датчика температуры после теплообменника (TE2). Охлаждение обеспечивается клапанами подачи (Y7) и отвода (Y8) охлаждающей воды.
3. Управление паровым нагревом– Ступенчатое регулирование подачи пара через клапаны «Большой пар» (Y1) и «Малый пар» (Y2).
4. Подача умягченной воды осуществляется насосом M2 через клапан Y5.
5. Контроль давления в камере автоклава (PE1) и управление контурами подачи/сброса воздуха (Y3, Y4), в том числе по сигналам с ножных педалей (SF1, SF2).
6. Управление насосами:
   - –циркуляционный насос (M1) для обеспечения циркуляции теплоносителя. Работоспособность насоса контролируется датчиком перепада давления (PDE1).
   - – насос подачи умягченной воды в автоклав (M2).
   - – Насос промывки теплообменника (M3) для сервисного режима промывки теплообменника.
7. Управление приводом перемещения тележки продукта в зону обработки. Перемещение обеспечивается посредством электропривода (M4) и управляется кнопочных выключателей, расположенных на дверце шкафа при разрешающем сигнале от контроллера системы.
8. Управление дверьми – герметизация и фиксация двух дверей обеспечивается электромагнитными приводами (Y9–Y12) с обязательным контролем положения через концевые выключатели SQ1 и SQ2.
9. Обеспечение безопасности – блокировка работы привода тележки (M4) в случае сигнала «Дверь закрыта», блокировка запуска технологического цикла при отсутствии сигналов «Дверь закрыта» с концевых выключателей (SQ1, SQ2). Управление электромагнитными приводами замков (Y9–Y12) посредством кнопочных выключателей, расположенных на дверце шкафа при разрешающем сигнале от контроллера.
10. Управление дренажом – отвод конденсата из нижней части камеры обеспечивается клапаном (Y6)
11. Регистрация событий: Учет времени наработки двигателей, фиксация циклов стерилизации и регистрация нештатных ситуаций в журнале событий.
12. Аварийная сигнализация, активация звукового оповещателя (BA1) при нештатных ситуациях
13. Коммуникационный интерфейс для взаимодействия с система верхнего уровня – Ethernet, коммуникационный протокол Modbus TCP; RS485, коммуникационный протокол Modbus RTU.
14. Пользовательский интерфейс – представление информации о состоянии системы на графическом цветном HMI 3,5":
    - –Выбор технологической программы, представление информации о текущем этапе выполнения программы и текущих значениях технологических параметров.
    - –Редактирование технологических программ.
    - –Учет и представление информации о событиях системы.
    - –Управление конфигурационными параметрами системы.
    - – Представление информации о текущем состоянии исполнительных механизмов.
    - –Учёт и представление информации о наработке исполнительных механизмов.

Оболочка шкафа – металл, 800х600х200 (ВхШхГ), IP65;

Рабочие условия эксплуатации:

Щит предназначен для работы в интервале температур от –20 до +55 °С и относительной влажности воздуха до 90% (без образования конденсата). Окружающая среда не должна содержать взрывоопасных газов, не должна содержать токопроводящей пыли;

Электропитание и заземление

- Электропитание Щита осуществляется от распределительных шкафов по проекту «ЭОМ»;
- Лотки и монтажные каналы, служащие для прокладки кабелей системы автоматизации должны быть заземлены в соответствии с требованиями ПУЭ;

Указания по монтажу

- Монтажные работы выполняются в соответствии с требованиями заводских инструкций по монтажу приборов и оборудования и СНиП 3–05.07–85 «Системы автоматизации»;
- Сети автоматики выполняются кабелями с медными жилами, прокладываемыми открыто на лотках;
- Топология сети RS–485 – «Шина» (последовательное присоединение приемопередатчиков к витой паре), при прокладке сети ветвления не допускаются. При прокладке сети RS–485 использовать витую пару с волновым сопротивлением 120 Ом.

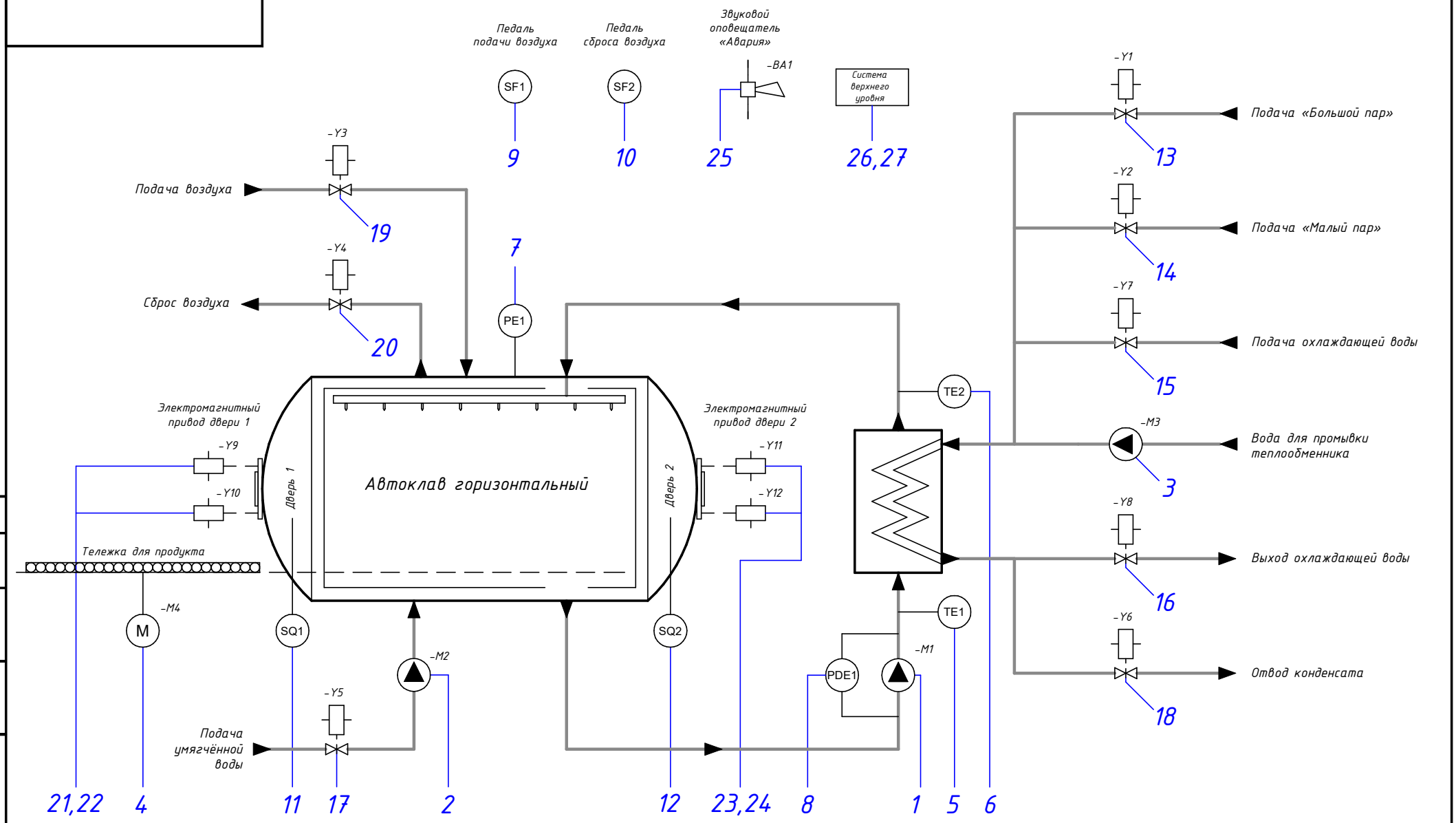
					ПЗ	
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Щит автоматизации автоклава Пояснительная записка	Лит / Масса / Масштаб
Разраб						
Провер						Лист 2 / Листов 1
Т.контр						
Н.контр						
Утверд						

Согласовано:

Зам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № об.



Условные буквенные обозначения:

M1 – Электродвигатель циркуляционного насоса
M2 – Электродвигатель подачи умягченной воды
M3 – Электродвигатель промывки теплообменника
M4 – Электродвигатель загрузки/выгрузки тележки
TE1 – Датчик температуры перед теплообменником
TE2 – Датчик температуры после теплообменника
PE1 – Датчик давления в автоклаве
PDE1 – Датчик перепада давления на циркуляционном насосе
SF1 – Педаль подачи воздуха
SF2 – Педаль сброса воздуха
SQ1 – Концевой выключатель «Дверь 1 закрыта»
SQ2 – Концевой выключатель «Дверь 2 закрыта»

Y1 – Клапан подачи «Большой пар»
Y2 – Клапан подачи «Малый пар»
Y3 – Клапан подачи воздуха
Y4 – Клапан сброса воздуха
Y5 – Клапан подачи умягчённой воды
Y6 – Клапан отвода конденсата
Y7 – Клапан подачи охлаждающей воды
Y8 – Клапан отвода охлаждающей воды
Y9 – Электромагнитный привод двери 1 автоклава «Открыть дверь»
Y10 – Электромагнитный привод двери 1 автоклава «Закрыть дверь»
Y11 – Электромагнитный привод двери 2 автоклава «Открыть дверь»
Y12 – Электромагнитный привод двери 2 автоклава «Закрыть дверь»
BA1 – Звуковой оповещатель «Авария»

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата
Разраб				
Провер				
Т.контр				
Н.контр				
Утверд				

Э2

Щит автоматизации автоклава

Функциональная схема автоматизации

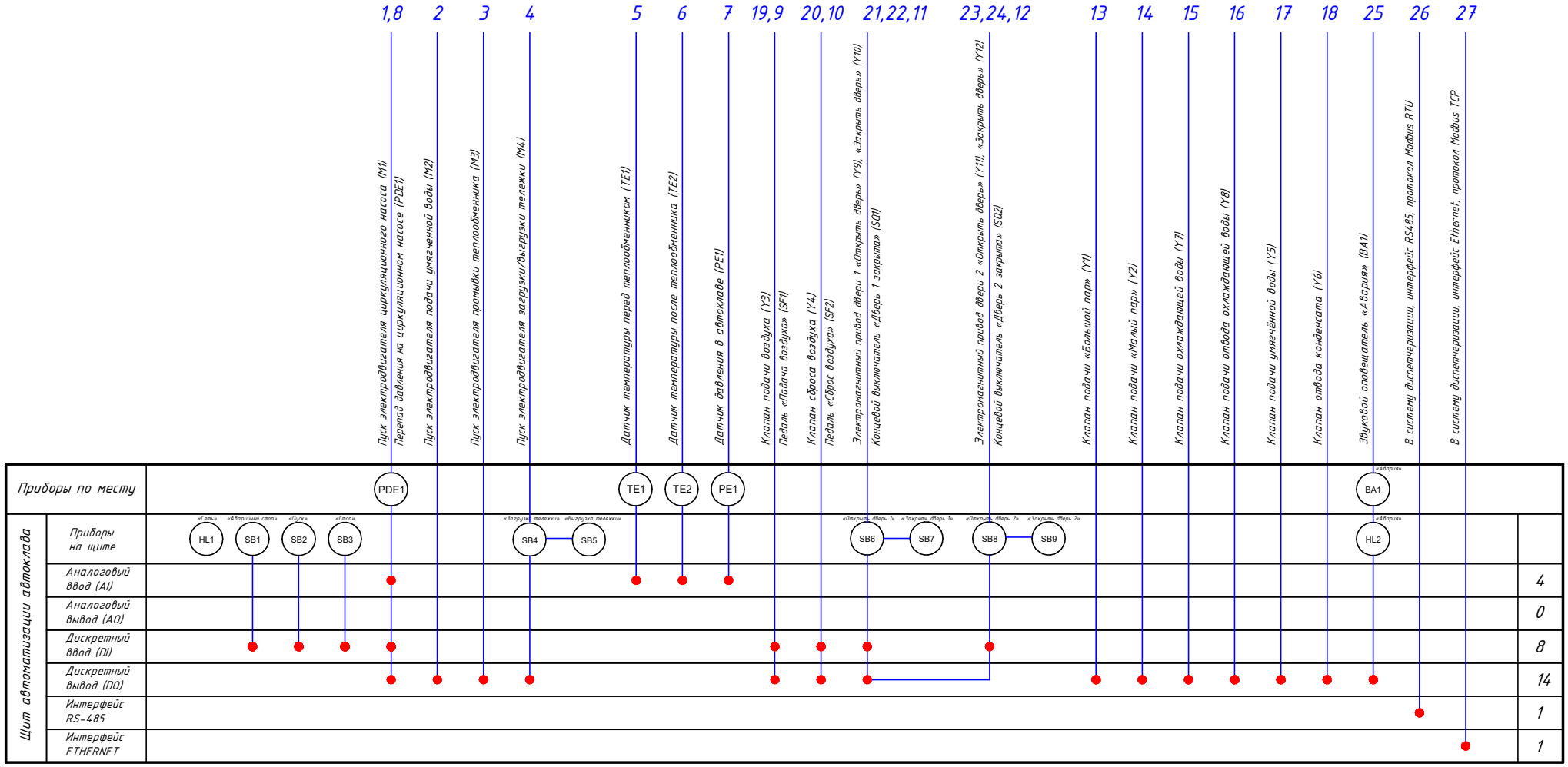
Лит	Масса	Масштаб

Лист 3 Листов 2

Согласовано:

Инв. № об. | Подпись и дата | Зам. инв. №

Формат А3



Условные буквенные обозначения:

M1 – Электродвигатель циркуляционного насоса
M2 – Электродвигатель подачи умягченной воды
M3 – Электродвигатель промывки теплообменника
M4 – Электродвигатель загрузки/выгрузки тележки
TE1 – Датчик температуры перед теплообменником
TE2 – Датчик температуры после теплообменника
PE1 – Датчик давления в автоклаве
PDE1 – Датчик перепада давления на циркуляционном насосе
SF1 – Педаль подачи воздуха
SF2 – Педаль сброса воздуха
SQ1 – Концевой выключатель «Дверь 1 закрыта»
SQ2 – Концевой выключатель «Дверь 2 закрыта»

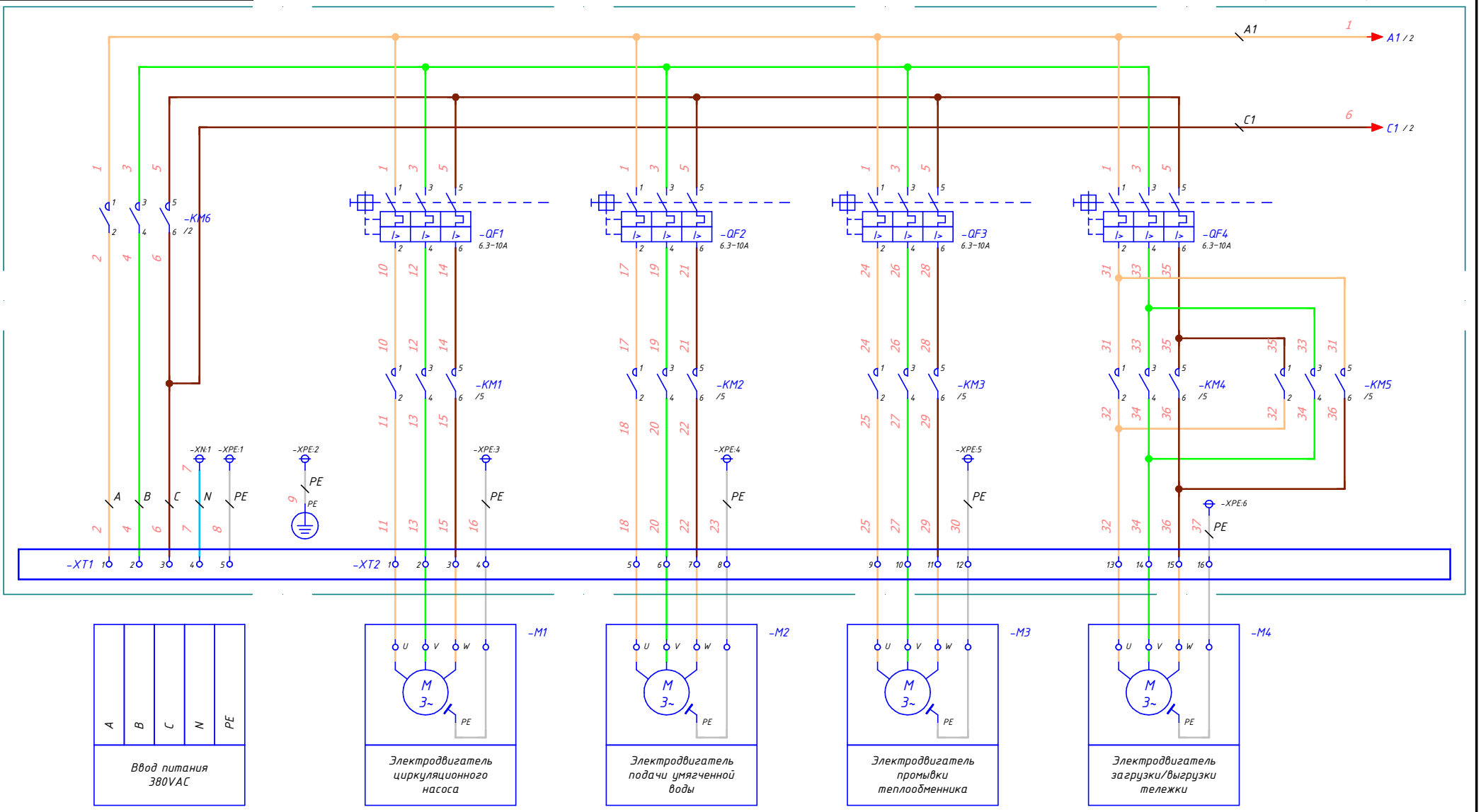
Y1 – Клапан подачи «Большой пар»
Y2 – Клапан подачи «Малый пар»
Y3 – Клапан подачи воздуха
Y4 – Клапан сброса воздуха
Y5 – Клапан подачи умягчённой воды
Y6 – Клапан отвода конденсата
Y7 – Клапан подачи охлаждающей воды
Y8 – Клапан отвода охлаждающей воды
Y9 – Электромагнитный привод двери 1 автоклава «Открыть дверь»
Y10 – Электромагнитный привод двери 1 автоклава «Закрыть дверь»
Y11 – Электромагнитный привод двери 2 автоклава «Открыть дверь»
Y12 – Электромагнитный привод двери 2 автоклава «Закрыть дверь»
BA1 – Звуковой оповещатель «Авария»

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Э2	Лист 3.2

Согласовано:

Инв. № об. | Подпись и дата | Зам. инв. №

Формат А3



Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата
Разраб				
Провер				
Т.контр				
Н.контр				
Утверд				

ЭЗ

Щит автоматизации автоклава

Схема электрическая принципиальная

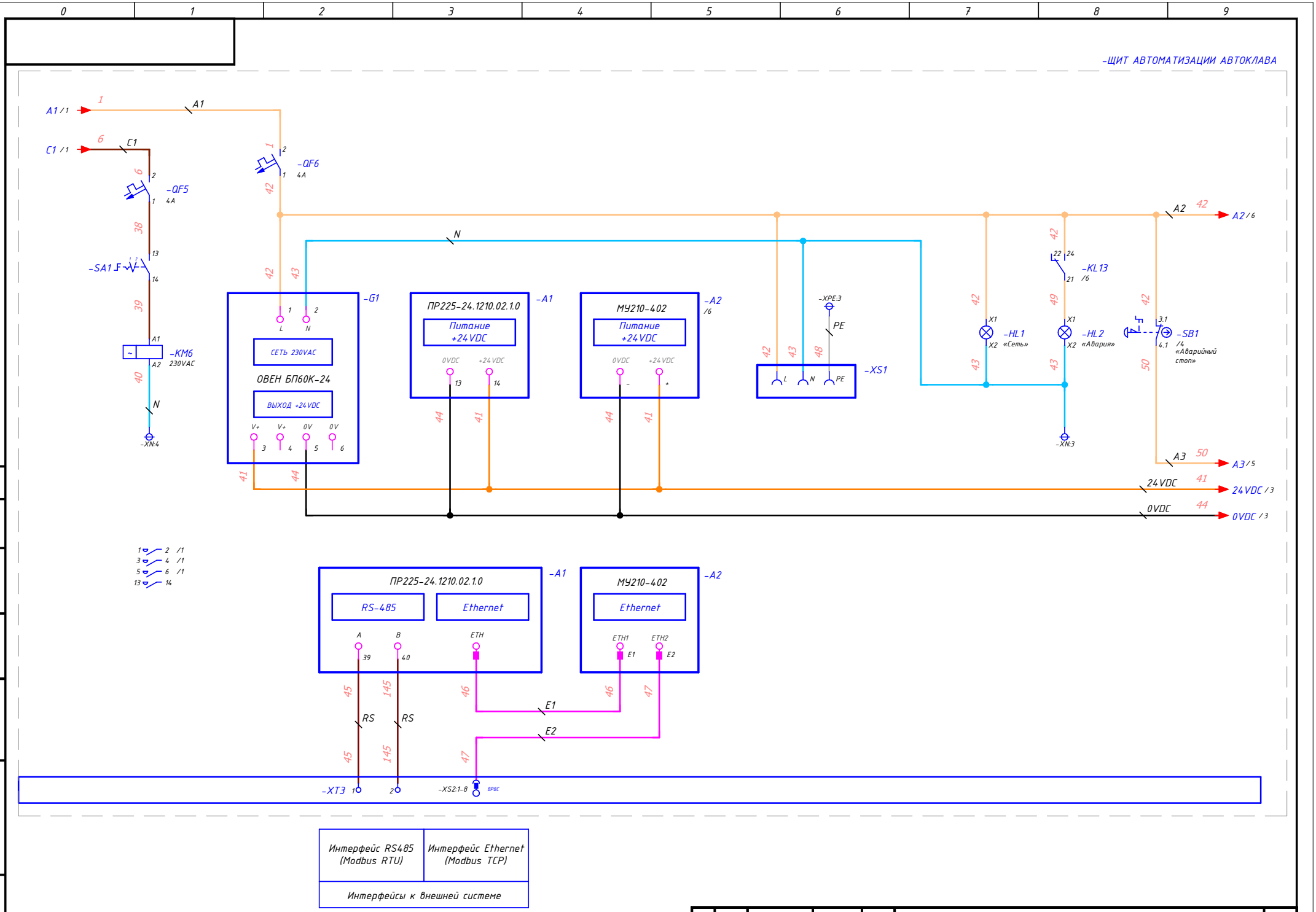
Лит	Масса	Масштаб

Лист 4 Листов 6

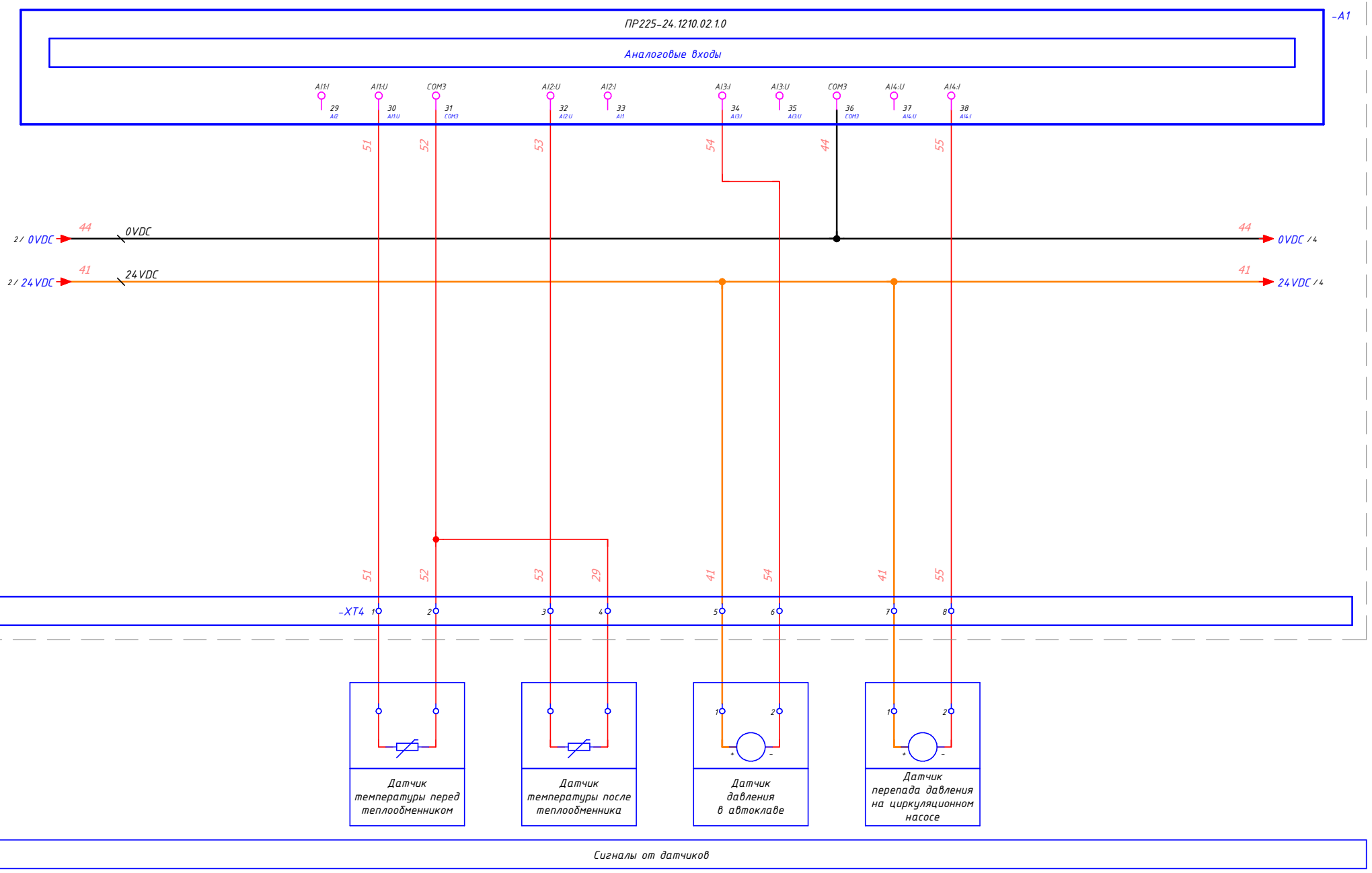
Согласовано:

Инв. № об. | Подпись и дата | Зам. инв. №

Формат А3


-ЩИТ АВТОМАТИЗАЦИИ АВТОКЛАВА
A1 /1
C1 /1
-QF6
4A
-QF5
4A
-SA1
-KM6
230VAC
N
-XN:4
-G1
СЕТЬ 230VAC
ОВЕН БП60К-24
ВЫХОД +24VDC
-A1
ПР225-24.1210.02.1.0
Питание +24VDC
-A2
/6
МУ210-402
Питание +24VDC
-XPE:3
PE
-XS1
-KL13
/6
-HL1
«Сеть»
-HL2
«Авария»
-XN:3
-SB1
«Аварийный стоп»
A2
A2 /6
A3
A3 /5
24VDC
24VDC /3
0VDC
0VDC /3
RS-485
Ethernet
RS
E1
E2
-XT3
-XS2:1-8
Интерфейс RS485 (Modbus RTU)
Интерфейс Ethernet (Modbus TCP)
Интерфейсы к внешней системе
Согласовано:
Зам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № об.
Изм
Лист
N докум.
Подпись
Дата
ЭЗ
Лист
4.2
Формат А3

-ЩИТ АВТОМАТИЗАЦИИ АВТОКЛАВА



Согласовано:

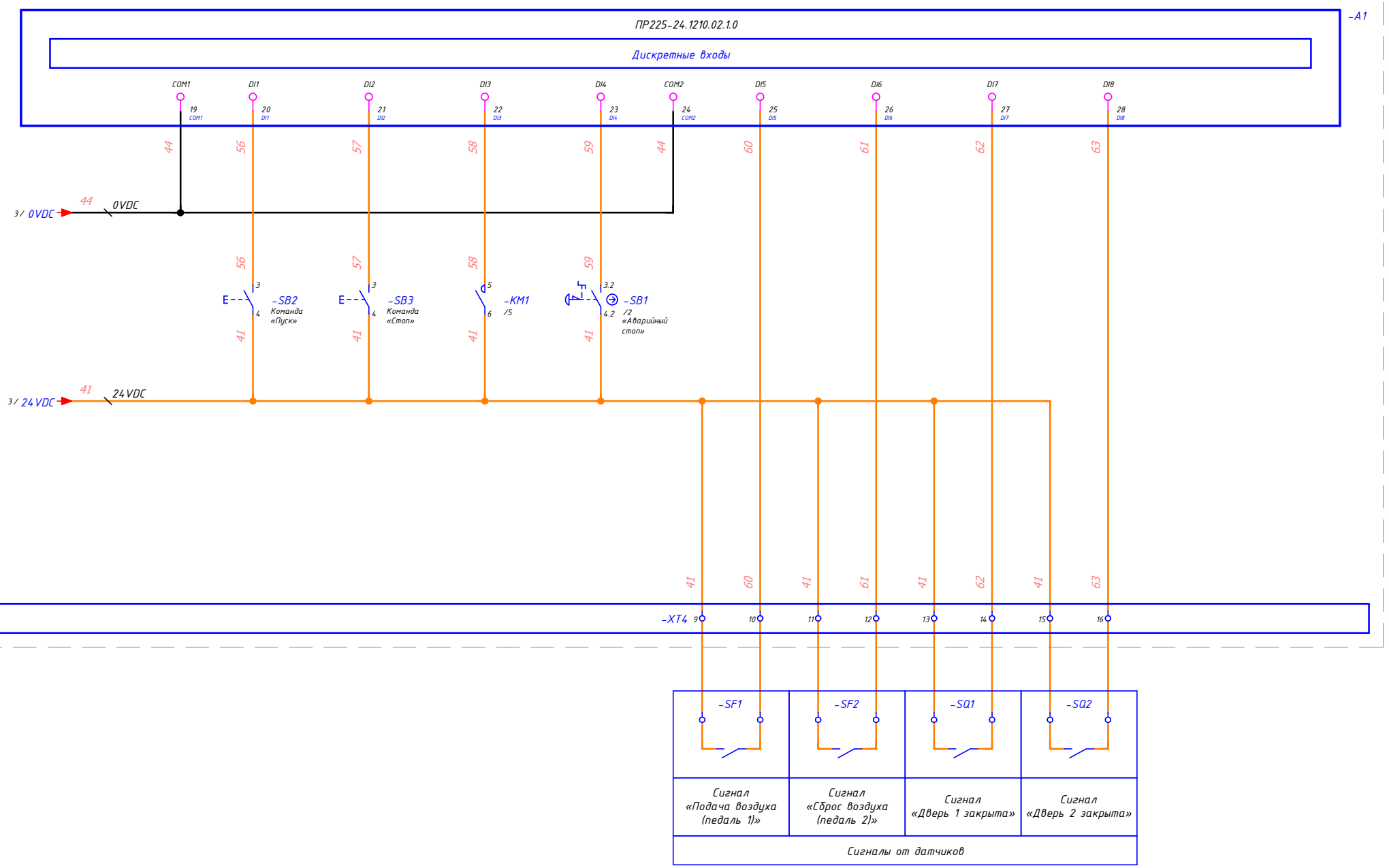
Зам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № об.

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	33	Лист 4.3

Формат А3



Согласовано:

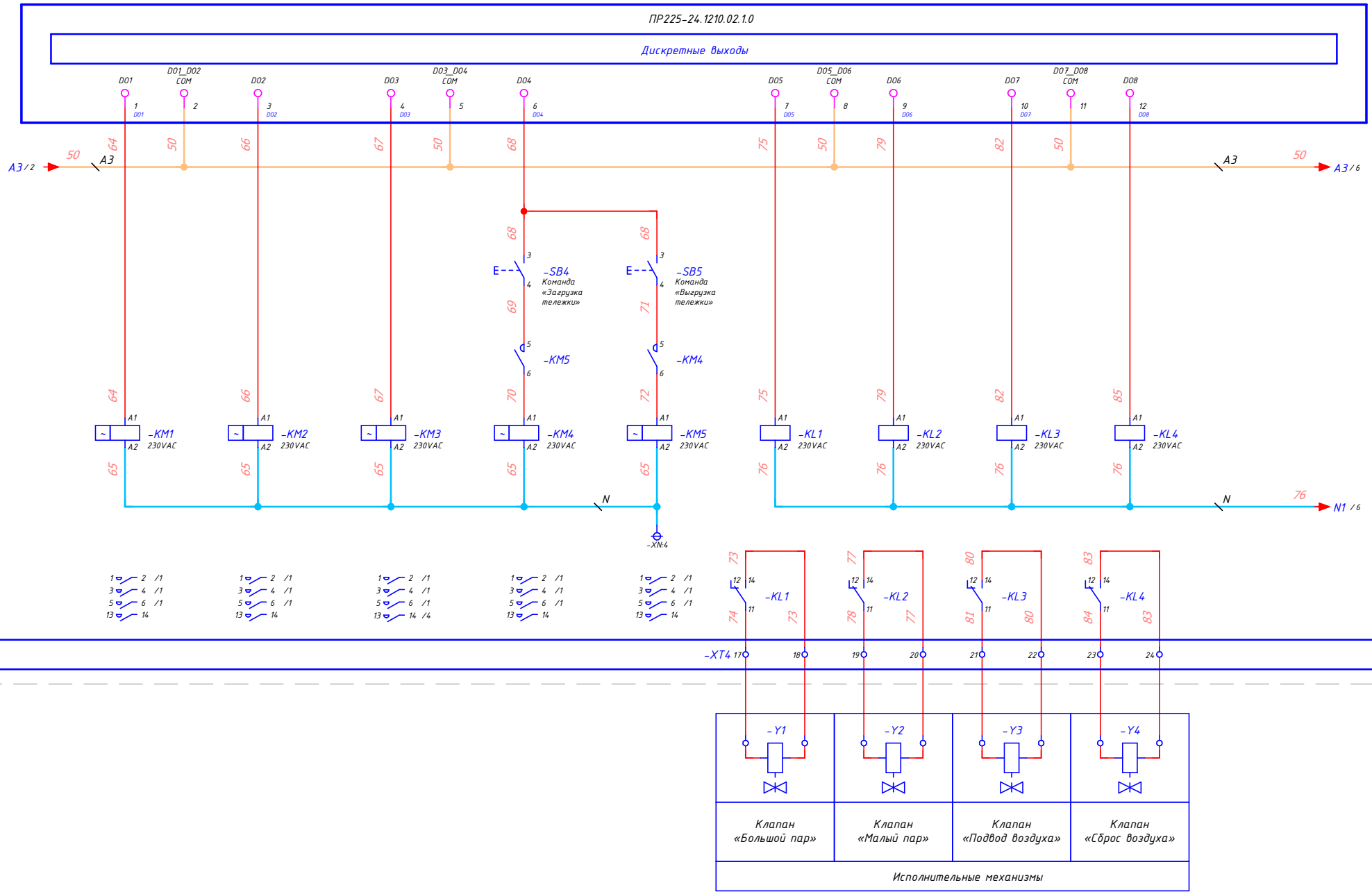
Зам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № об.

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	33	Лист 4.4

Формат А3



Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	33	Лист 4.5

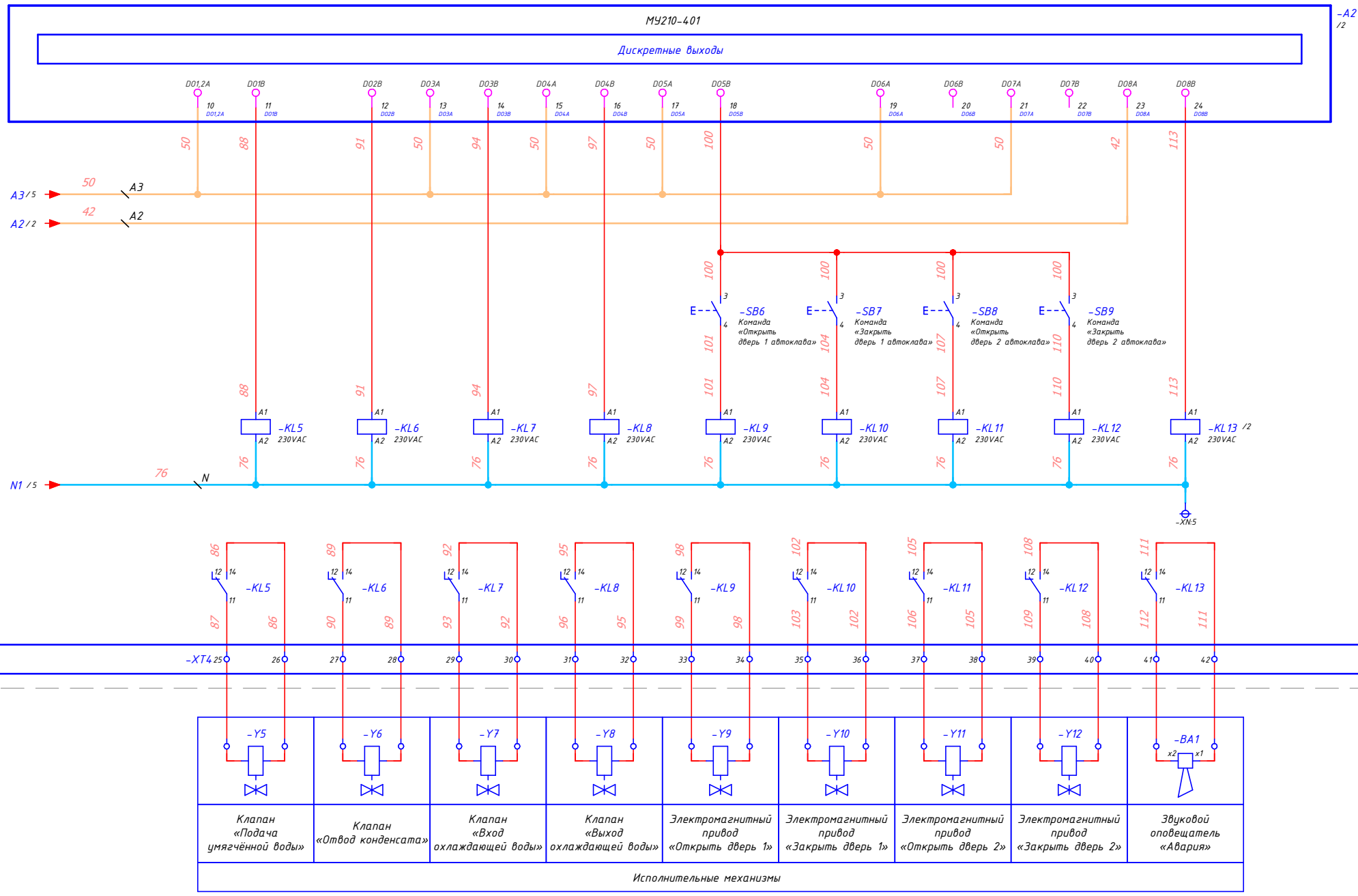
Согласовано:

Зам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № об.

-ЩИТ АВТОМАТИЗАЦИИ АВТОКЛАВА



Согласовано:

Зам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № об.

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	33	Лист 4.6

Формат А3

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Программируемое реле ОВЕН ПР225-24.1210.02.1.0, 24 VDC, 4 AI, 8DI, 8DO, 2 AO, Ethernet, RS-485	1	
A2	Модуль дискретного вывода ОВЕН МУ210-401, 8DO, 24 VDC, 2xEthernet	1	
G1	Блок питания ОВЕН БП60К-24, 60Вт, 24В/2.5А	1	
SA1	Переключатель кулачковый EKF ПК-1-11 10А 1Р "0-1" с блокировкой	1	
SB1	Кнопка грибовидная, возврат поворотом, 1NC, красная, MEYERTEC MTB2-BSZ1254	1	
	Доп.контакт 1NO MEYERTEC MTB2-BE11 к MEYERTEC MTB2-BSZ1254	1	к поз. SB1
SB2	Кнопка плоская зеленая, маркировка "I", 1NO, пластик MEYERTEC MTB8-EA31521	1	
SB3	Кнопка плоская красная, маркировка "O", 1NC, пластик MEYERTEC MTB8-EA41582	1	
SB4, SB6, SB8	Кнопка плоская зеленая, 1NO, IP65, пластик MEYERTEC MTB8-EA31	3	
SB5, SB7, SB9	Кнопка плоская белая, 1NO, IP65, пластик MEYERTEC MTB8-EA11	3	
KL1-KL13	Реле промежуточное 2-х контактное KIPPRIBOR MR-207.A	13	
	Монтажная колодка KIPPRIBOR PYF-022BE/2 для 2-конт. реле серии MR, черная	13	к поз. KL1-KL13
KM1-KM5	Контактор 18А 220В/230В AC3 AC4 Dekraft KM-102 21916DEK	5	
	Механизм блокировки контакторов KM-102 (9-38A) БМ-02, 22188DEK	1	к поз. KM4-KM5
KM6	Контактор 50А 220В/230В AC3 AC4 Dekraft KM-102 22007DEK	1	
HL1	Сигнальная LED лампа, зеленый, 220V AC MEYERTEC MT22-SA63	1	
HL2	Сигнальная LED лампа, красный, 220V AC MEYERTEC MT22-SA64	1	
QF1-QF4	Авт. выключатель защ. двиг. 3Р 6,3-10,0А 100кА Dekraft BA-451 29139DEK	4	
QF5-QF6	Автоматический выключатель ВА-101 1Р 4А С 4.5кА Dekraft 11149DEK	2	
XT1	Клемма винтовая 16мм², серая, MEYERTEC MTU-16	4	
	Клемма винтовая "Земля", 6мм², MEYERTEC MTU-6PE	1	к поз. XT1
XT2	Клемма винтовая 6мм², серая, MEYERTEC MTU-6	12	
	Клемма винтовая "Земля", 6мм², MEYERTEC MTU-6PE	4	к поз. XT1
XT3, XT4	Клемма винтовая 2.5 мм², серая, MTU-D2.5	44	
	Заглушка торцевая MTU-PD	1	к поз. XT2
XS1	Розетка на DIN-рейку MT-DRS	1	
XN, XPE	Шина нулевая 14 гр., креп. по краям, сеч. 6х9 мм, дл. 109 мм, 100А ШН-101 Dekraft 32004DEK	2	
	Изолятор нулевой шины на DIN-рейку, 35мм, синий, ИД-101 32251DEK	1	к поз. XN
	Изолятор нулевой шины на DIN-рейку, 35мм, желтый, ИД-101 32250DEK	1	к поз. XPE

Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Листов	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
Рук.				
Н.контр.				
Утв.				

Щит автоматизации автоклава

Перечень элементов

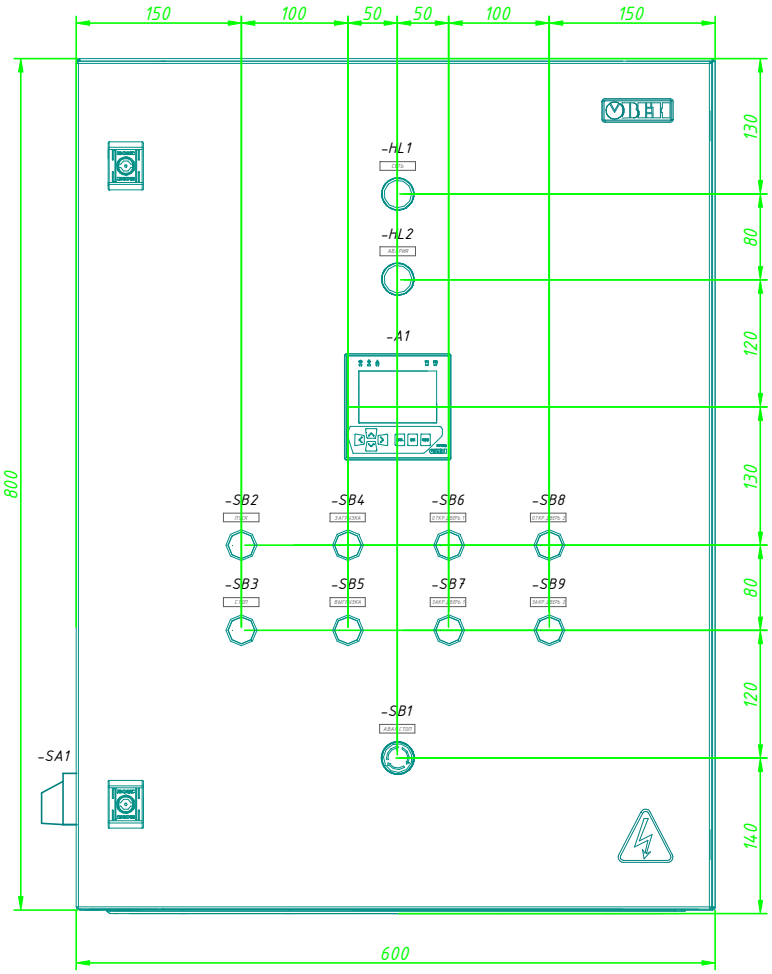
Лит.	Лист	Листов
	5	1

Формат А4

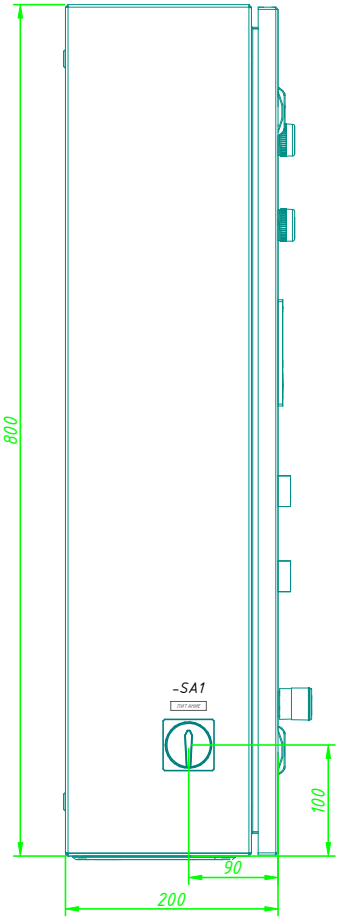
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

М 1:5

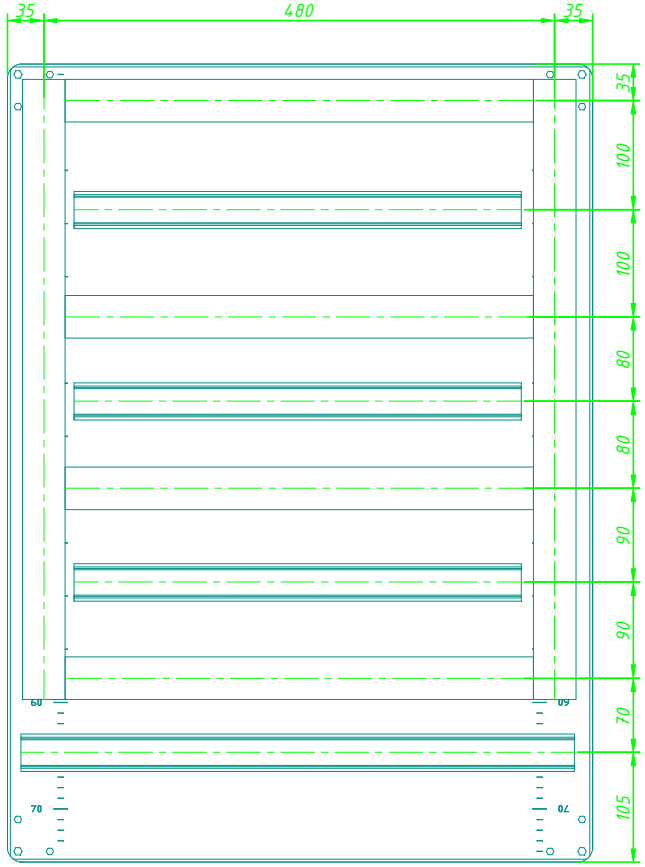
Вид спереди.
Оболочка шкафа, дверца с компонентами



Вид слева.
Оболочка шкафа, дверца с компонентами



Вид на монтажную плату с кабельными каналами и DIN рейками
(оболочка шкафа не показана)



					СБ	
					Сборочный чертеж	Лит / Масса / Масштаб
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата		Лист 6 / Листов 2
Разраб						
Провер						
Т.контр						
Н.контр						
Утверд						

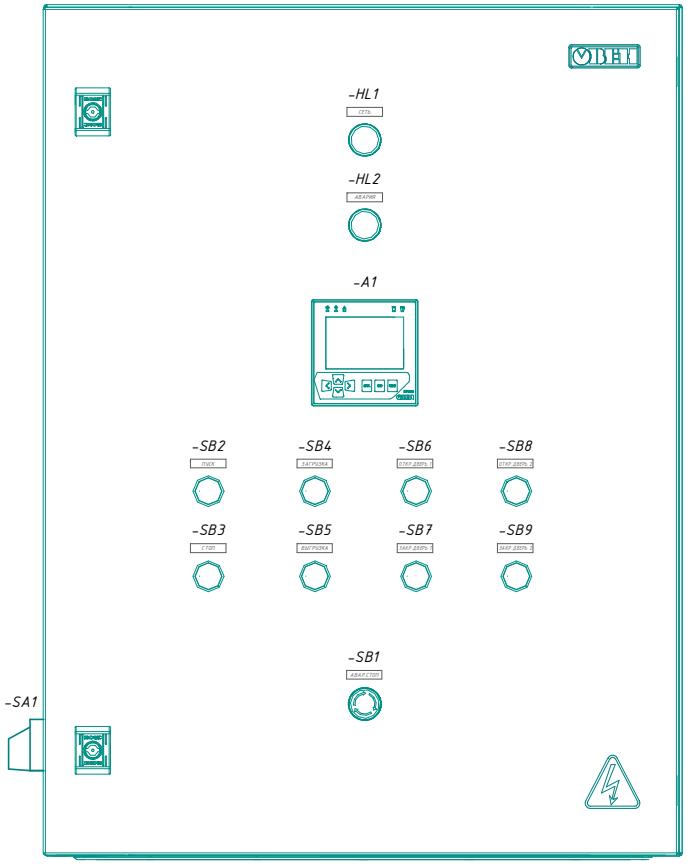
Согласовано:

Инв. № об. | Подпись и дата | Зам. инв. №

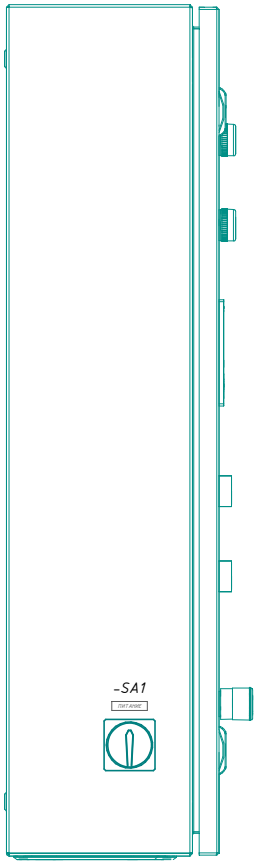
Формат А3

М 1:5

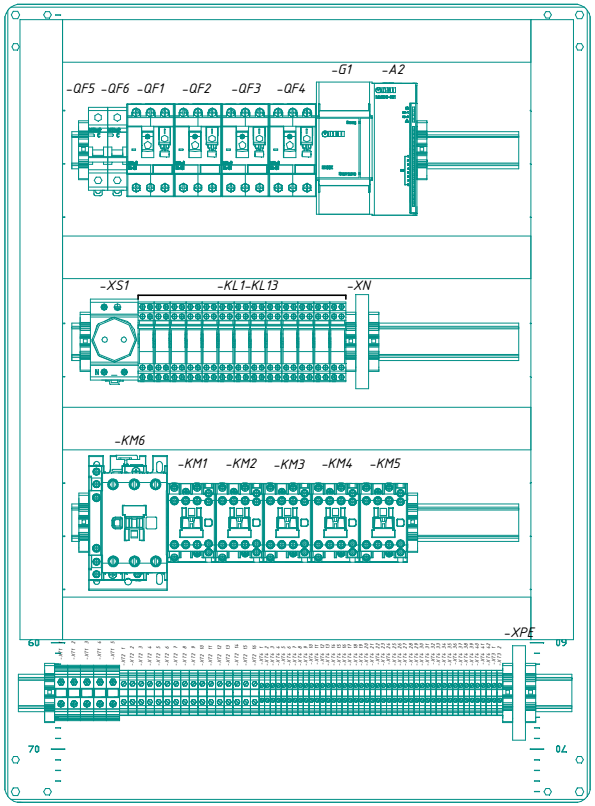
Вид спереди.
Оболочка шкафа, дверца с компонентами



Вид слева.
Оболочка шкафа, дверца с компонентами



Вид на монтажную плату с кабельными каналами и DIN рейками
(оболочка шкафа не показана)



Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	СБ	Лист 6.2

Формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измере-ния	Коли-чество	Масса единицы кг	Примечание
	ЩИТ АВТОМАТИЗАЦИИ АВТОКЛАВА							
1	Шкаф 800х600х200мм(ВхШхГ), IP66, металл	DKC.R5ST0862		DKC	шт.	1		
2	Динрейка 35х7,5мм.	DKC.02140		DKC	метр	2		
3	Кабельный канал перфорированный DKC, 40х60 (ШхВ)	DKC.00107RL		DKC	метр	4		
4	Программируемое реле 24VDC, 4AI, 8DI, 8DO, 2 AO, Ethernet, RS-485	ПР225-24.1210.02.1.0		ОВЕН	шт.	1		
5	Модуль дискретного вывода 8DO, 24VDC, 2xEthernet	МУ210-401		ОВЕН	шт.	1		
6	Блок питания, 60Вт, 24В/2.5А	БП60К-24		ОВЕН	шт.	1		
7	Переключатель кулачковый ПК-1-11 10А 1Р "0-1" с блокировкой	pk-1-11-10-a65		EKF	шт.	1		
8	Кнопка грибовидная, возврат поворотом, 1NC, красная	MTB2-BSZ1254		MEYERTEC	шт.	1		
9	Доп.контакт 1NO	MTB2-BE11		MEYERTEC	шт.	1		
10	Кнопка плоская зеленая, маркировка "I", 1NO, пластик	MTB8-EA31521		MEYERTEC	шт.	1		
11	Кнопка плоская красная, маркировка "O", 1NC, пластик	MTB8-EA41582		MEYERTEC	шт.	1		
12	Кнопка плоская зеленая, 1NO, IP65, пластик	MTB8-EA31		MEYERTEC	шт.	3		
13	Кнопка плоская белая, 1NO, IP65, пластик	MTB8-EA11		MEYERTEC	шт.	3		
14	Сигнальная LED лампа, зеленый, 220V AC	MT22-SA63		MEYERTEC	шт.	1		
15	Сигнальная LED лампа, красный, 220V AC	MT22-SA64		MEYERTEC	шт.	1		
16	Реле промежуточное 2-х контактное KIPPRIBOR	MR-207.A		KIPPRIBOR	шт.	1		
17	Монтажная колодка для 2-конт. реле серии MR, черная	PYF-022BE/2		KIPPRIBOR	шт.	1		
18	Контактор 18А 220В/230В АС3 АС4 КМ-102	21916DEK		Dekraft	шт.	5		
19	Механизм блокировки контакторов КМ-102 (9-38А) БМ-02	22188DEK		DEKraft	шт.	1		
20	Контактор 50А 220В/230В АС3 АС4 КМ-102	22007DEK		DEKraft	шт.	1		
21	Авт. выключатель защ. двиг. ЭР 6,3-10,0А 100кА ВА-451	29139DEK		DEKraft	шт.	4		
22	Автоматический выключатель ВА-101 1Р 4А С 4.5кА	11149DEK		DEKraft	шт.	2		
23	Клемма винтовая 16мм², серая	MTU-16		MEYERTEC	шт.	4		
24	Клемма винтовая "Земля", 16мм²	MTU-16PE		MEYERTEC	шт.	1		

Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата
Разраб				
Провер				
Т.контр				
Н.контр				
Утверд				

Щит автоматизации автоклава

Спецификация оборудования и материалов

Лит	Масса	Масштаб

Лист 7 | Листов 2

Формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измере-ния	Коли-чество	Масса единицы кг	Примечание
25	Клемма винтовая 6мм², серая	MTU-6		MEYERTEC	шт.	12		
26	Клемма винтовая "Земля", 6мм²	MTU-6PE		MEYERTEC	шт.	4		
27	Клемма винтовая 2.5мм², серая	MTU-2.5		MEYERTEC	шт.	44		
28	Маркировка для винтовых клемм MTU-16, значения 1-10	MTU-10M110		MEYERTEC	комплект	1		
29	Маркировка для винтовых клемм MTU-6, значения 1-100	MTU-6M1100		MEYERTEC	комплект	1		
30	Маркировка для винтовых клемм MTU-2.5, значения 1-100	MTU-2.5M1110		MEYERTEC	комплект	1		
31	Заглушка торцевая	MTU-P		MEYERTEC	шт.	2		
32	Фиксатор торцевой	MTU-S1		MEYERTEC	шт.	10		
33	Розетка на DIN-рейку	MT-DRS		MEYERTEC	шт.	1		
34	Шина нулевая 14 гр., креп. по краям, сеч. 6х9 мм, дл. 109 мм, 100А	32004DEK		DEKraft	шт.	2		
35	Изолятор нулевой шины на DIN-рейку 35мм СИНИЙ	32251DEK		DEKraft	шт.	1		
36	Изолятор нулевой шины на DIN-рейку 35мм ЖЕЛТЫЙ	32250DEK		DEKraft	шт.	1		
37	Кабельный ввод MG 32, диаметр кабеля 18-25 мм	32164DEK		DEKraft	шт.	1		
38	Кабельный ввод MG 20, диаметр кабеля 9-14 мм	32162DEK		DEKraft	шт.	4		
39	Кабельный ввод MG 12, диаметр кабеля 3-6.5 мм	32160DEK		DEKraft	шт.	24		
40	Соединительный разъем RJ45 для монтажа на панель, отверстие 22мм	LPCD06		Lovato UK Ltd	шт.	1		или аналог
41	Монтажная площадка	UHP30-20-020		IEK	уп.	1		
42	Шильды функциональные				компл.	1		
43	Наклейка "Высокое напряжение"				шт.	1		

Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата

СО

Лист 7.2

Формат А3