

ПМ.01 Осуществление разработки и  
компьютерного моделирования элеПМ.01  
Осуществление разработки ментов систем  
автоматизации с учетом специфики  
технологических процессов (учебная практика  
УП.01, производственная практика ПП.01)  
ПМ.05 Выполнение работ по одной или  
нескольким профессиям рабочих, должностям  
служащих (производственная практика ПП.05)

Студента группы А 171  
Редика Константина Сергеевича

## ВВЕДЕНИЕ

В данной работе необходимо будет осуществить разработку и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов в контурах FQIR 7-03 и LIRCA<sup>H</sup><sub>L</sub> 7-06 при объекте технологического контроля и управления – паровом котле.

В этой работе покажем через какие операции происходило установление систем автоматизации для контроля, управления и регулирования параметров рассматриваемого технологического объекта.

В число этих операций входит:

- 1) развернутая функциональная схема автоматизации (ФСА);
- 2) спецификация оборудования (СО);
- 3) принципиальная электрическая схема (ПЭС);
- 4) перечень к ПЭС;
- 5) настройка ПКиУ (приборов контроля и управления);
- б) ознакомление с техникой безопасности и должностными обязанностями при выполнении работ по специальности слесаря КИПиА 3 разряда.

Преимущества автоматизации технологических процессов, осуществляемых в контурах FQIR 7-03 и LIRCA<sup>H</sup><sub>L</sub> 7-06 заключаются в очень быстром отслеживании значений параметров, записи результатов в базу данных и способности дистанционного управления процессом.

Рисунок 1 – Технологическая система парового котла

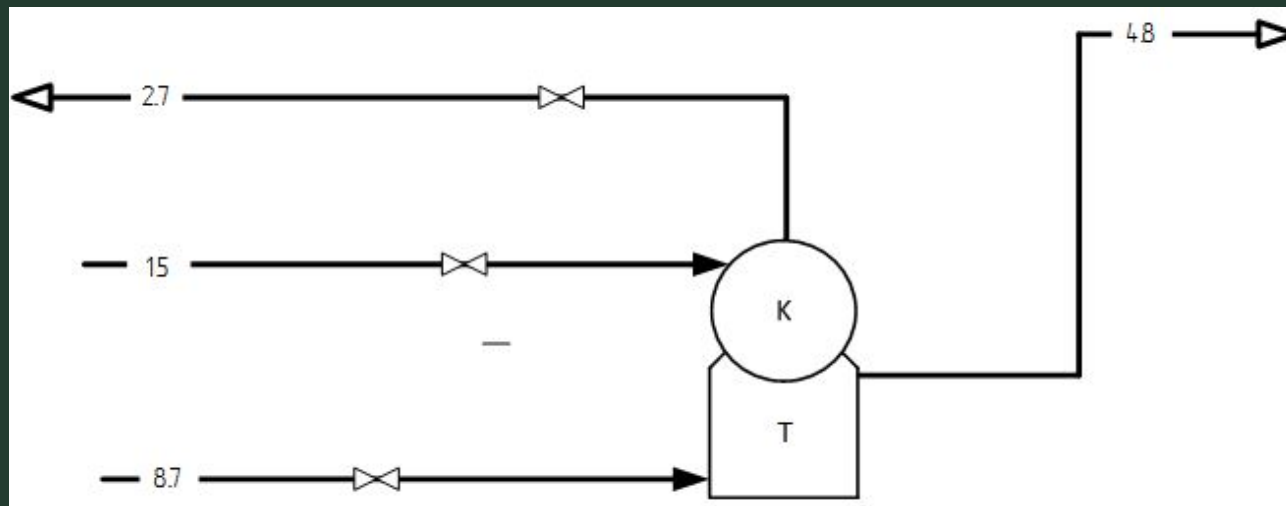
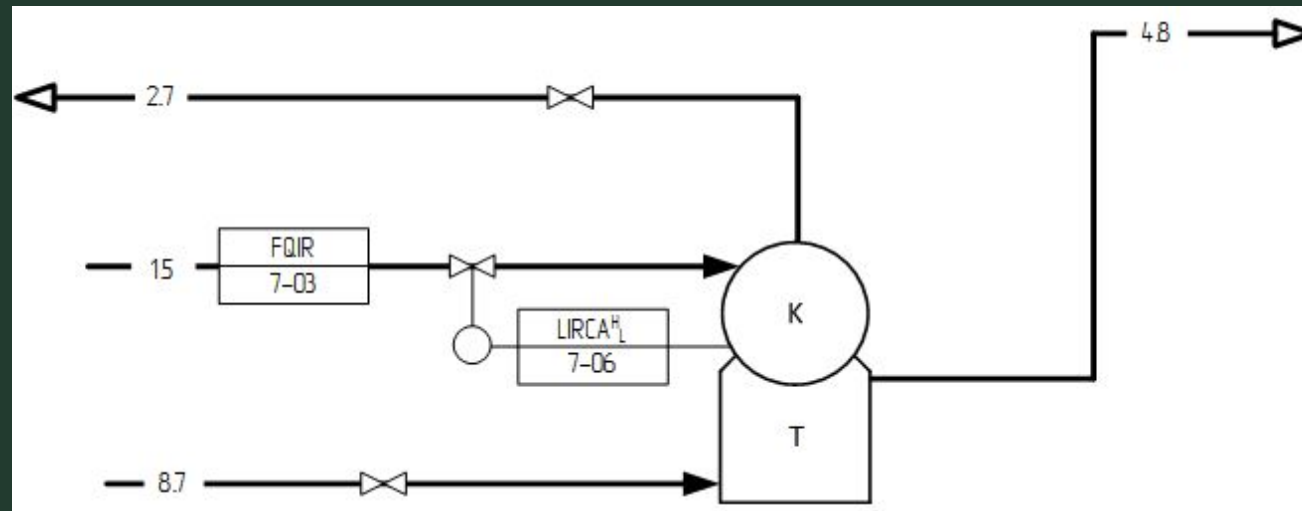


Рисунок 2 – Упрощенная ФСА парового котла



# Рисунок 3 – Развернутый контур FQIR 7-03

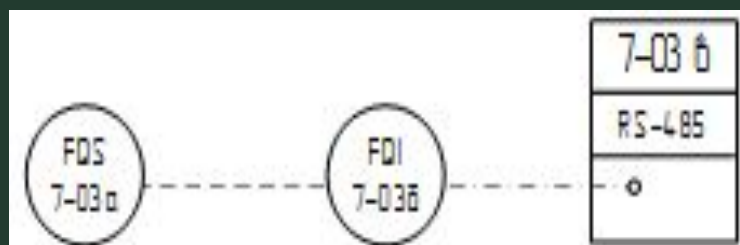
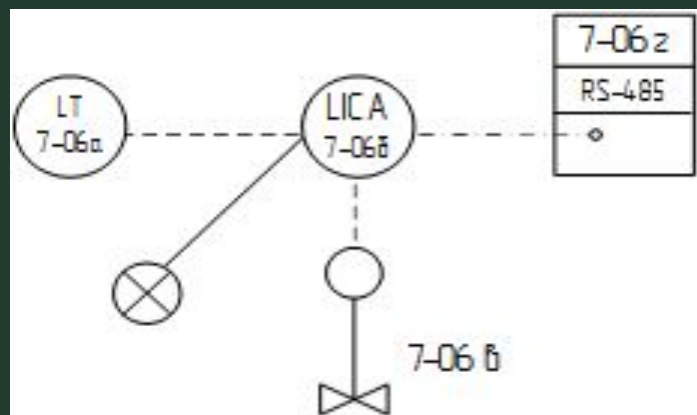


Рисунок 4 – Развернутый контур  
LIRCA<sup>H</sup><sub>L</sub> 7-06




Выбираем приборы для функционирования контура FQIR 7–03. Для позиции 7-03а требуется счетчик расхода с диапазоном измерения 0-40 л/час, унифицированным выходным сигналом 4-20 мА и точностью не менее 1%. Таким параметрам соответствует счетчик расхода ВСТ-20, точность которого составляет 1%, верхний предел измерения 5000 л/час (см. Рис. 5).



Рисунок 5 – ВСТ-20






Для позиции 7-03б требуется измеритель, который будет показывать текущее значение расхода с унифицированным сигналом 4-20 мА и с точностью не менее 1%. Под такие параметры подходит ОВЕН ТРМ200-Ц1 (см. Рис. 6).



Рисунок 6 – ОВЕН ТРМ200-Щ1



Для позиции 7-03в необходимо устройство, на которое будут записываться значения измеряемых величин – архиватор. В качестве архиватора выбрали ОВЕН МСД-200 (см. Рисунок 7).

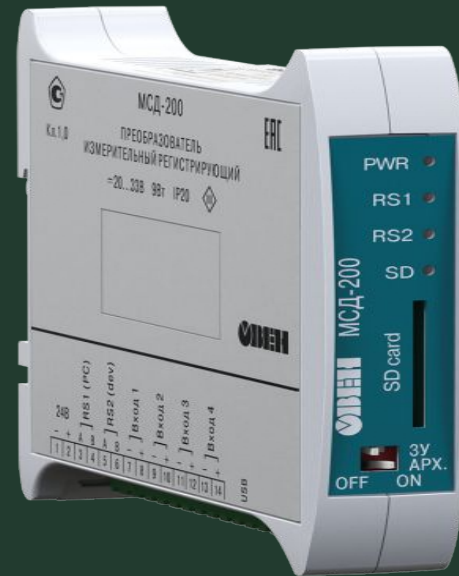



Рисунок 7 – ОВЕН МСД- 200

Для позиции 7-06а требуется поплавковый уровнемер с унифицированным сигналом 4-20 мА, с диапазоном измерения 117-195 мм. Таким параметрам соответствует поплавковый датчик уровня ПДУ-И.250.5, верхний предел которого 250 мм. (см. Рис 8).



Рисунок 8 – ОВЕН ПДУ-И.250.5



Для позиции 7-066 требуется измеритель – ПИД-регулятор – сигнализатор, который будет показывать текущее значение уровня, регулировать уровень, а так же сигнализировать по нижнему 117 мм и верхнему 195 мм пределам с управляющим сигналом 4-20 мА и с точностью не менее 1%. Под такие параметры подходит ОВЕН ТРМ251-Щ1-РРИ (см. Рис. 9). Данная модификация имеет выход с унифицированным сигналом, который обозначается “И”, а так же два выхода типа релейный, которые обозначаются “Р”, что позволяет подключить лампы для сигнализации (см. Рис. 10).



Рисунок 9 – ОВЕН ТРМ251-Ц1-ИРИ



Рисунок 10 – MEYERTEC MT22-S15

Для позиции 7-04в требуется клапан регулирующий с электроприводом с электропроводностью 4-20 мА. Под данные параметры подходит электропривод Regada REMATIC STR 0P (см. Рис. 11).

На позицию 7-04г для регистрации значения уровня питательной воды в котле используем тот же архиватор параметров, что и в предыдущем контуре (см. Рисунок 7).



Рис 11 - Regada REMATIC STR 0P



## Разработка принципиальной электрической схемы контуров



Рисунок 12 – Блок питания 24В БП04Б-Д2-24

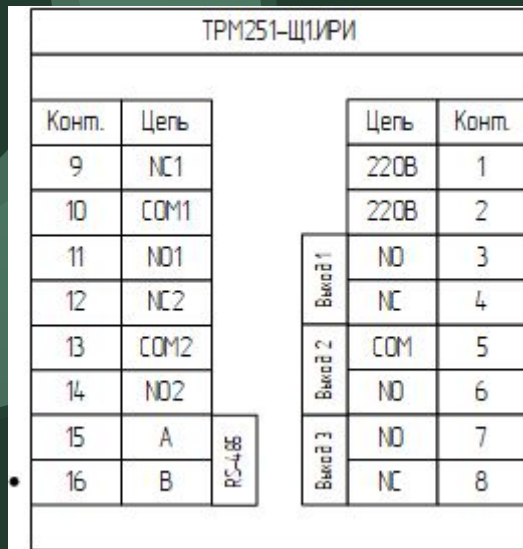


Рисунок 13 – Измеритель – ПИД-регулятор – сигнализатор ОВЕН ТРМ251-Щ1.РРИ

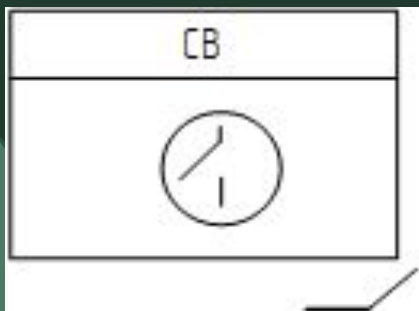


Рисунок 14 – Счетчик расхода ВСТ-20

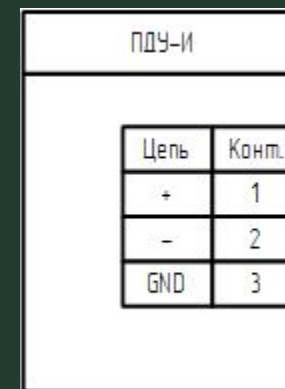


Рисунок 15 – Поплавковый датчик уровня ОВЕН ПДУ-И

Regada REMATIC STR OPA			
Конт.	Цель	Цель	Конт.
+IN	Вход	Земля	РЕ
-IN	4-20мА		
SH	Экран	220В	N
+L	Выход 4-20мА		L
-L			
COM	Вх. упр. сиз. 24В		
CLOSE			
OPEN			
I1			
I2			
COM	Реле Ready		
NC			
NO			
NO	Реле R1		
NO	Реле R2		

Рисунок 15 – Электропривод Regada REMATIC STR OPA

ТРМ200-Щ1			
Конт.	Цель	Цель	Конт.
9	COM1	220В	1
10	NO1	220В	2
11	NC1		3
12	NC2		4
13	NO2		5
14	COM2		6
15	A	RS485	7
16	B		8

Рисунок 17 – Измеритель ОВЕН ТРМ200-Щ1

МСД-200			
Конт.	Цель		
1	-	RS 2 Портсы	24В
2	+		
3	A		
4	B		
A	5	RS 1ПК	Вход1
B	6		
7	-		
8	+		
9	-	Вход2	Вход3
10	+		
11	-		
12	+		
13	-	Вход4	
14	+		
USB			

Рисунок 16 – Архиватор параметров многоканальный ОВЕН МСД-200

Код датчика	Расшифровка
oFF	Датчик отключен
r.426	Cu 100 ( $\alpha = 0,00426 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
r426	Cu 50 ( $\alpha = 0,00426 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
r.385	Pt 100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
r.391	100 П ( $\alpha = 0,00391 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
E_L	ТХК(L)
E_K	ТХА(K)
U-50	Датчик $-50 \dots +50 \text{ мВ}$
r385	Pt 50 ( $\alpha = 0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
r391	50 П ( $\alpha = 0,00391 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
r428	50 М ( $\alpha = 0,00428 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
i4.20	Датчик $4 \dots 20 \text{ мА}$
i0.20	Датчик $0 \dots 20 \text{ мА}$
i0.5	Датчик $0 \dots 5 \text{ мА}$
U0_1	Датчик $0 \dots 1 \text{ В}$
r.428	100 М ( $\alpha = 0,00428 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
r-23	53М ( $\alpha = 0,00426 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
E_b	ТПР(B)
E_S	ТПП(S)
E_r	ТПП(R)
E_n	ТНН(N)
E_J	ТЖК(J)
E_A1	ТВР(A-1)
E_A2	ТВР(A-2)
E_A3	ТВР(A-3)
E_t	ТМК(K)
r.617	Ni 100 ( $\alpha = 0,00617 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
t426	Cu 500 ( $\alpha = 0,00426 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
t428	500 М ( $\alpha = 0,00428 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
t385	Pt 500 ( $\alpha = 0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
t391	500 П ( $\alpha = 0,00391 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
t617	Ni 500 ( $\alpha = 0,00617 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
t.426	Cu 1000 ( $\alpha = 0,00426 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
t.428	1000М ( $\alpha = 0,00428 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
t.385	Pt 1000 ( $\alpha = 0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
t.391	1000П ( $\alpha = 0,00391 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )
t.617	Ni 1000 ( $\alpha = 0,00617 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )

Таблица 1 - допустимые типы датчиков на входах для  
ОВЕН ТРМ 251

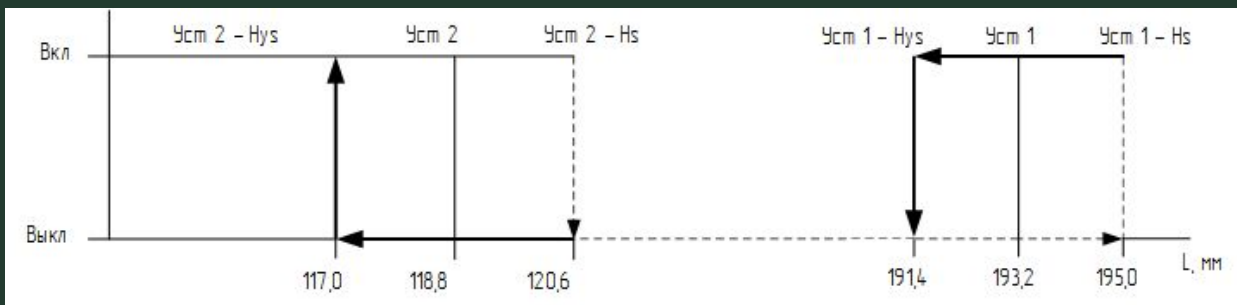
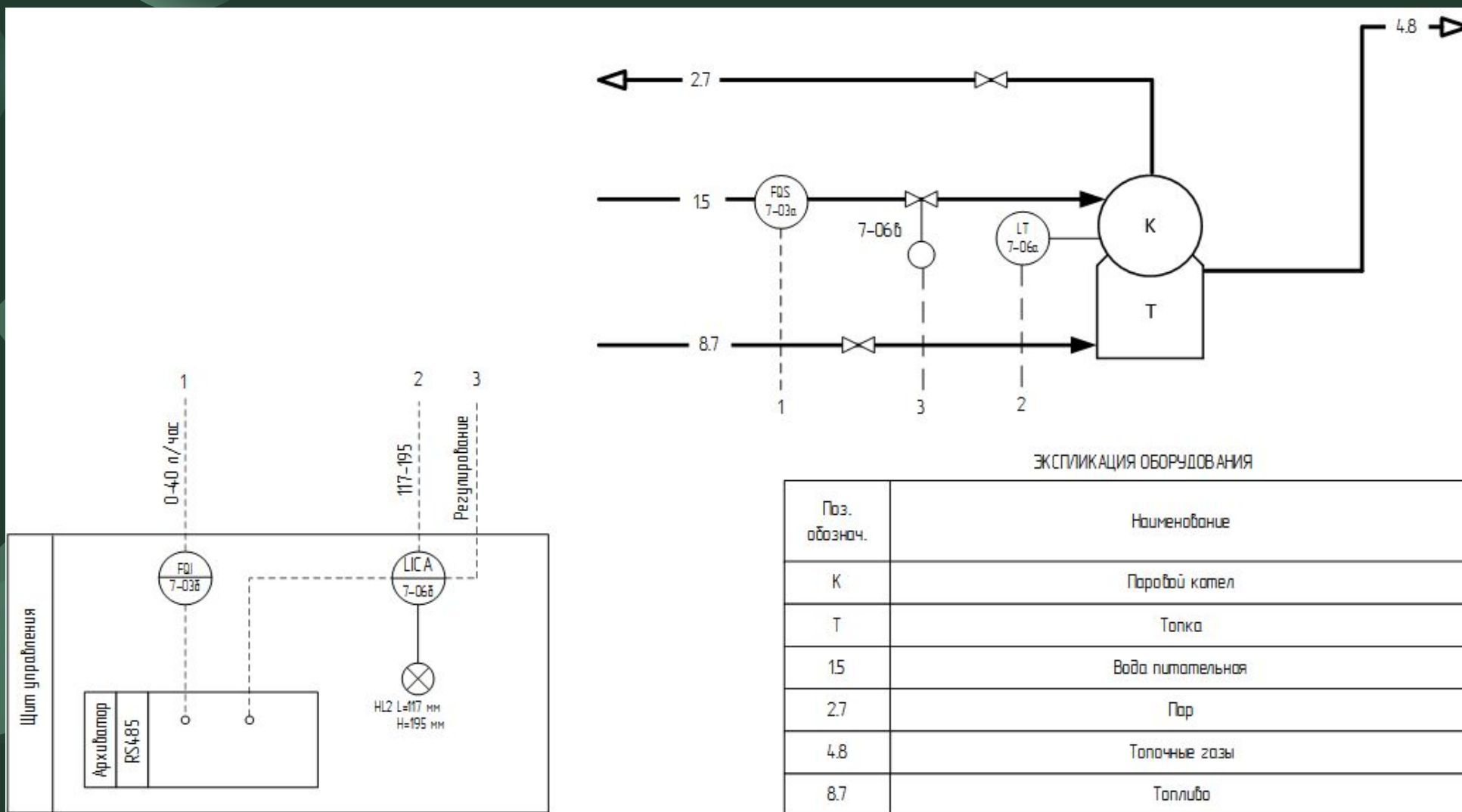


Рис 19 – нижняя и верхняя уставки для ЛУ2 контура

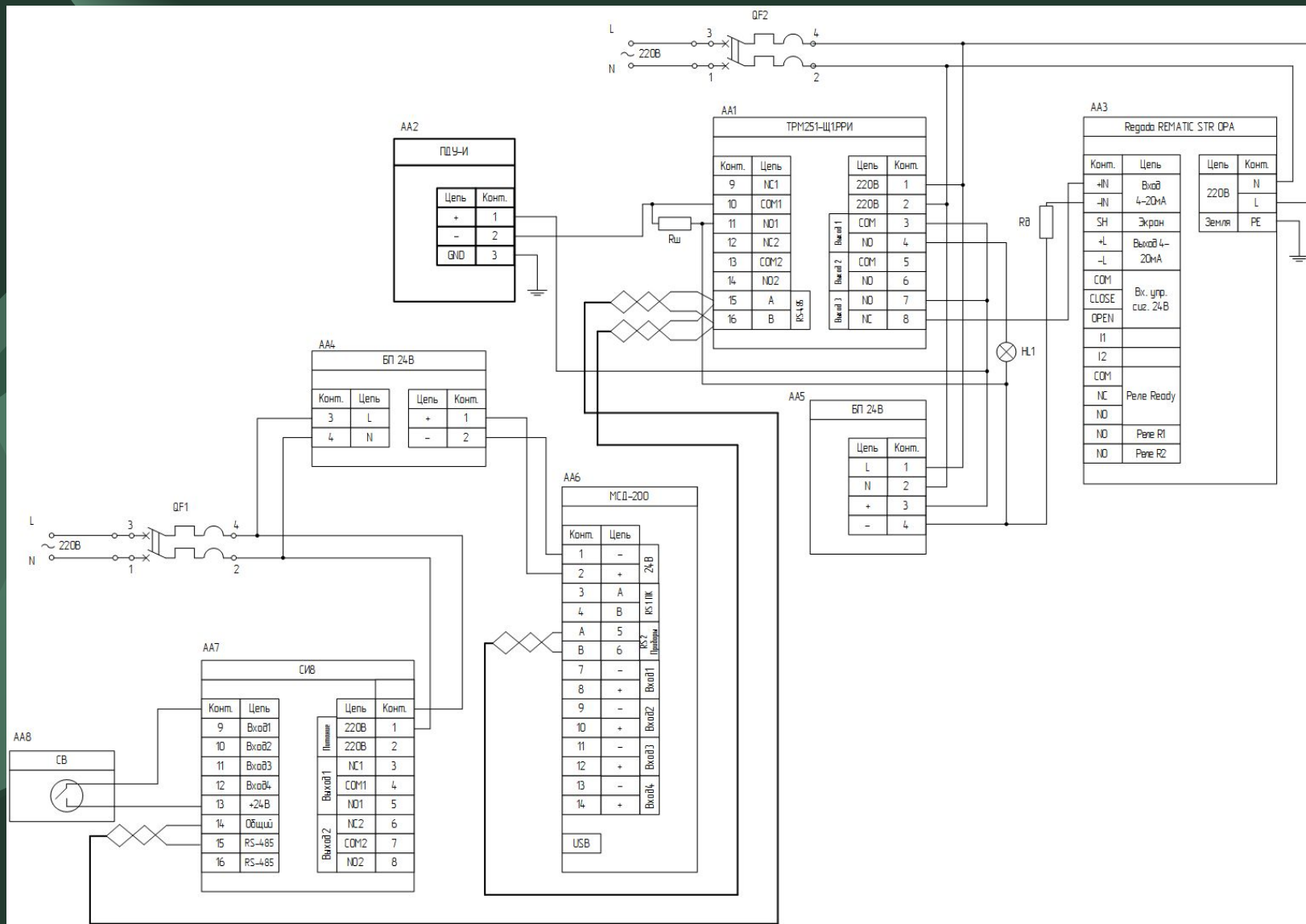
LIRCA<sup>H</sup><sub>L</sub> 7-06

# Функциональная схема автоматизации





# ПЭС автоматизации





## Перечень к ПЭС автоматизации

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
AA1	Измеритель – ПИД-регулятор – сигнализатор ОВЕН ТРМ251-Щ1РРИ	1	
AA2	Поплавковый датчик уровня ПДУ-И	1	
AA3	Электропривод Regada REMATIC STR OPA	1	
AA4, AA5	ОВЕН БПО4Б-Д2-24 блок питания 24В	2	
AA6	Архиватор параметров ОВЕН МСД-200	1	
AA7	Счетчик импульсов, 4-20 мА, КТ 0,5%, с вых. RS-485	1	
AA8	Счетчик воды ВСТ-20	1	
HL1	Сигнальная желтая лампа Meyertec MT22-S16	1	
QF1, QF2	двухполюсной автоматический выключатель ABB SH202L C6	2	
Rв	МОФ 2Вт 560±2,8 Ом	1	
Rш	PMF 50±0,05 Ом	1	

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поставленная в начале работы цель достигнута – осуществили разработку и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации в контурах FOIR 7-03 и LIRCA<sup>H</sup><sub>L</sub> 7-06. Данная задача была достигнута, согласуясь с учетом специфики технологических процессов, протекающих в системе парового котла, а также основываясь на технике безопасности, установленной при выполнении работ по специальности слесаря КИПиА 3 разряда. В конечном итоге, были созданы: функциональная схема автоматизации, спецификация оборудования автоматизации, принципиальная электрическая схема автоматизации, перечень элементов к ПЭС автоматизации и настройка приборов контроля и управления. Выполнение всех этих действий согласуется с техникой безопасности при выполнении работ по профессии слесаря КИПиА 3 разряда. Ознакомились также и с трудовыми обязанностями, которыми обличены служащие данной