

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГПОУ ТО «Новомосковский политехнический колледж»**

**ДОКЛАД ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ**

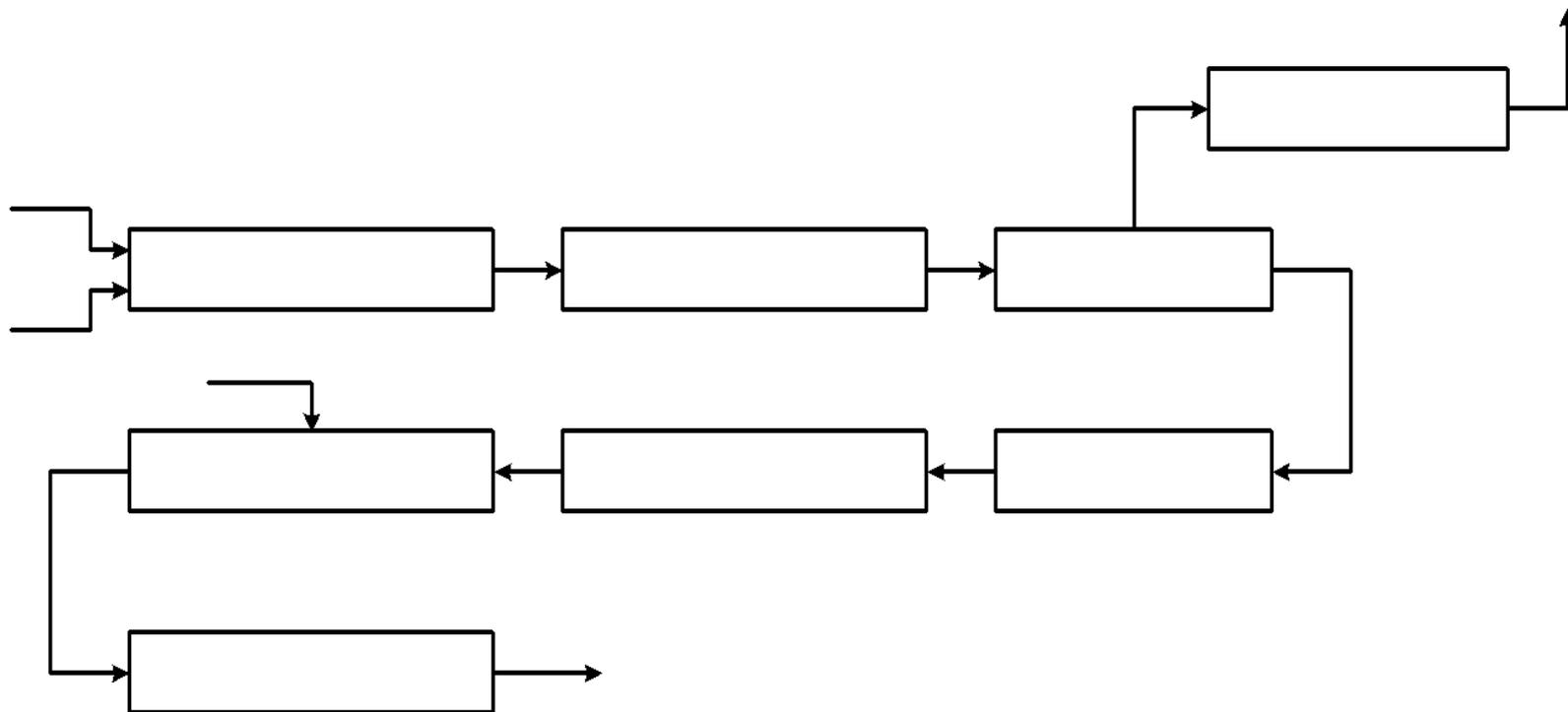
**на тему:**

**«Сборка и апробация моделей элементов системы  
автоматизации установки фильтрации воздуха»**

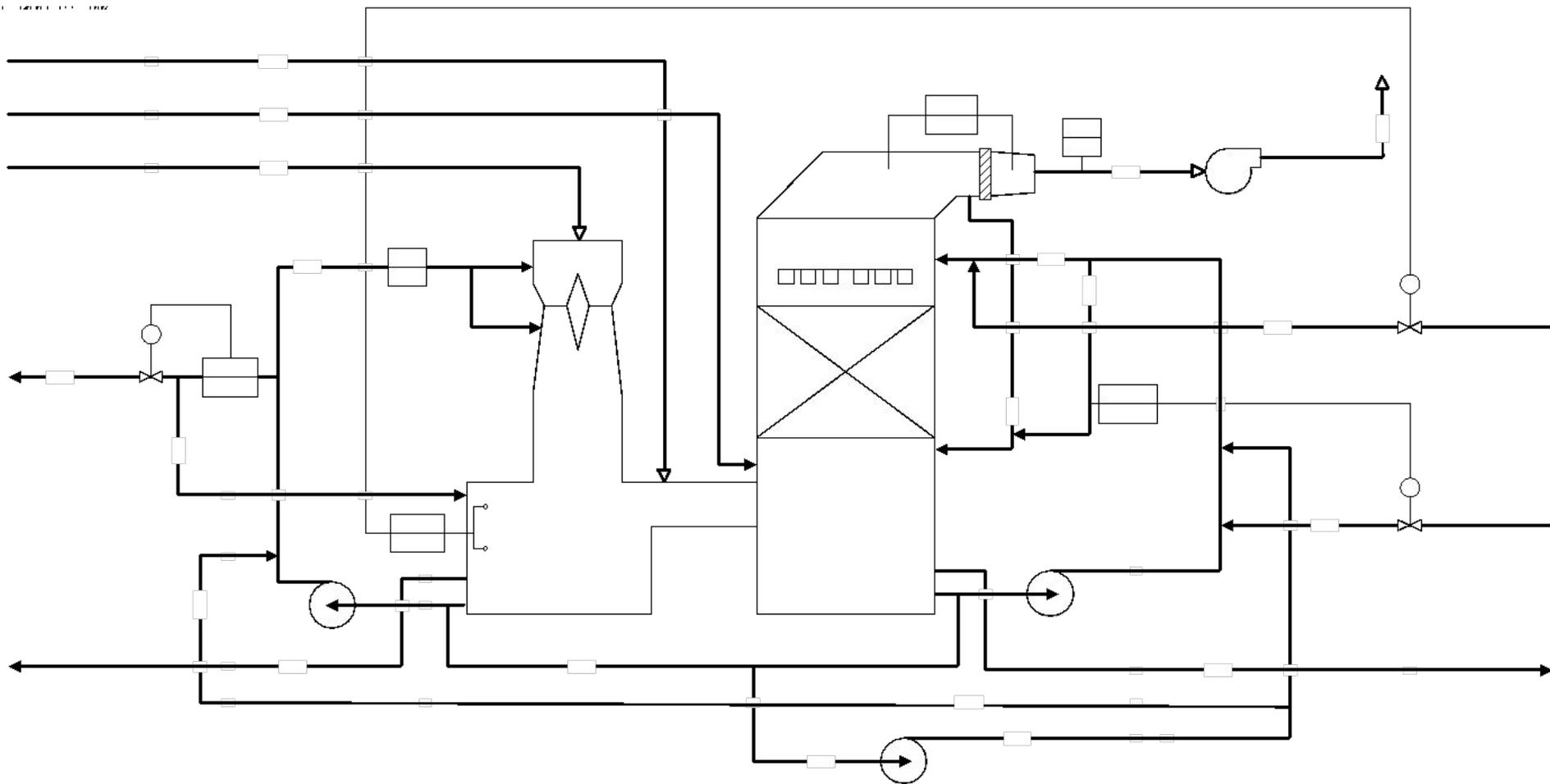
Подготовил: студент группы А182 Тепикин А.Р.

# Технология производства аммиачной селитры

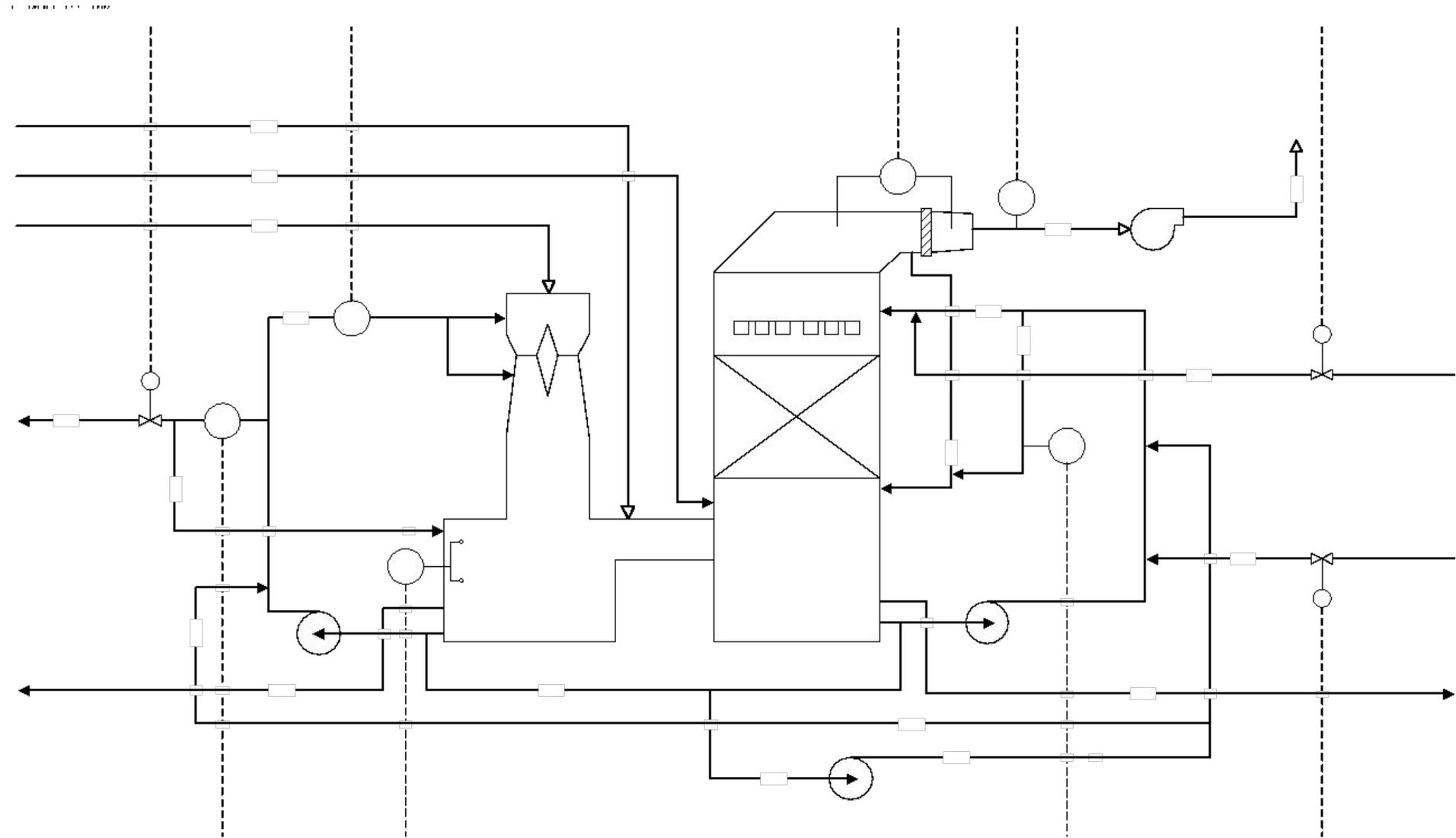
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100



# Упрощенная ФСА установки фильтрации воздуха

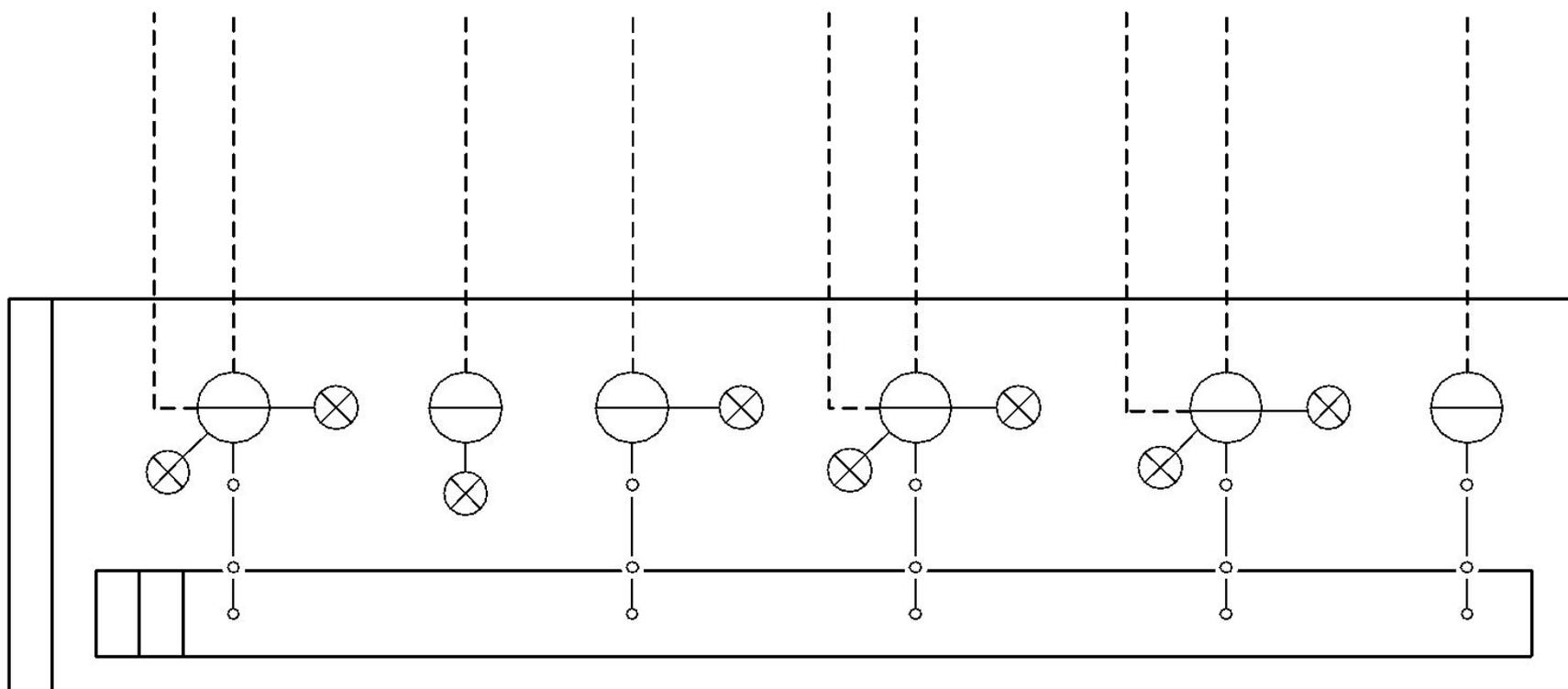


# Развернутая ФСА



# Развернутая ФСА (продолжение)

1000



# Контур FIRCAHL1

Кориолисовый  
расходомер  
ЭМИС-МАСС 260



- DN40, PN16;
- диапазон измерения: 600–10000 кг/ч;
- выход: 4-20 мА активный;
- материал проточной части: нержавеющая сталь;
- класс точности: 0,1.

ПИД-регулятор  
МЕТАКОН-515-Р0-У-1



- Вход: универсальный;
- выходы: 3 релейных, один 4-20 мА активный;
- интерфейс RS-485;
- класс точности: 0,1.

Регулирующий клапан  
КРр 25нж947нж  
с электроприводом  
REGADA STR 2PA 1-LAKGA



- DN80, PN16;
- вход упр. приводом: 4-20 мА.

# Контур FIAL2

Кориолисовый  
расходомер  
ЭМИС-МАСС 260



- DN150, PN16;
- диапазон измерения: 15000–550000 кг/ч;
- выход: 4-20 мА активный;
- материал проточной части: нержавеющая сталь;
- класс точности: 0,1.

Измеритель-  
сигнализатор  
МЕТАКОН-512-Р-0/20-0



- Вход: 0-20/4-20 мА;
- выходы: 3 релейных;
- класс точности: 0,125.

# Контур PDIRAH3

Преобразователь  
перепада давления

Метран-150CD12211L3AM5IMS5D22B1



- ВПИ: 6,3 кПа;
- выход: 4-20 мА;
- материал мембран: хастеллой;
- класс точности: 0,1.

Измеритель-  
сигнализатор

МЕТАКОН-512-Р-0/20-1



- Вход: 0-20/4-20 мА;
- выходы: 3 релейных;
- интерфейс RS-485.
- класс точности: 0,125.

# Контур AIRCANL4

Датчик pH  
KROHNE SMARTPAT pH 8150



- Диапазон измерения: 0–14;
- выход: 4-20 мА;
- класс точности: 0,125.

ПИД-регулятор  
МЕТАКОН-515-Р0-У-1



- Вход: универсальный;
- выходы: 3 релейных, один 4-20 мА активный;
- интерфейс RS-485;
- класс точности: 0,1.

Регулирующий клапан  
КРр 25нж947нж  
с электроприводом  
REGADA STR 2PA 1-LAKGA



- DN50, PN16;
- вход упр. приводом: 4-20 мА.

# Контур LIRCANL5

Преобразователь  
перепада давления

Метран-150CD22211L4AM5IMS5D22B1



- ВПИ: 63 кПа;
- выход: 4-20 мА;
- материал мембран: хастеллой;
- класс точности: 0,075.

ПИД-регулятор

МЕТАКОН-515-Р0-У-1



- Вход: универсальный;
- выходы: 3 релейных, один 4-20 мА активный;
- интерфейс RS-485;
- класс точности: 0,1.

Регулирующий клапан  
КРр 25нж947нж  
с электроприводом  
REGADA STR 2PA 1-LAKGA



- DN50, PN16;
- вход упр. приводом: 4-20 мА.

# Контур TIR6

Термопреобразователь  
сопротивления с выходом 4-20  
мА

ОВЕН ДТС045М-50М.0,5.80.И[3]



- Диапазон измерения: 0–150 °С;
- НСХ: 50М;
- выход: 4-20 мА;
- класс точности: 0,5.

Измеритель-  
сигнализатор

МЕТАКОН-512-Р-0/20-1



- Вход: 0-20/4-20 мА;
- выходы: 3 релейных;
- интерфейс RS-485.
- класс точности: 0,125.

# Архиватор ОВЕН МСД-200



- Входы: 4-20 мА;
- интерфейс RS-485;
- USB-порт;
- поддержка карт памяти до 32 Гб.

# Расчет точности измерительных систем

(на примере контура  
FIRCAHL1)

- Относительная погрешность ЭМИС-МАСС 260:

$$\Delta F_{\%} = \pm (KT + (Z / Q) * 100)$$

- Абсолютная погрешность ЭМИС-МАСС 260:

$$\Delta F_{д} = \pm (\Delta F_{\%} / 100 * ВПИ)$$

- Погрешность МЕТАКОН-515:

$$\Delta F_{изм} = \pm (KT_{изм} / 100 * Dx)$$

- Общая погрешность контура:

$$\Delta F = \pm \sqrt{(\Delta F_{д}^2 + \Delta F_{изм}^2)}$$

# Расчет точности (продолжение)

$$\Delta F_{\%} = \pm (0,1 + (0,4 / 100) * 100) = \pm 0,14\%$$

$$\Delta F_{д} = \pm (0,14 / 100 * 7000) = \pm 10 \text{ кг/ч}$$

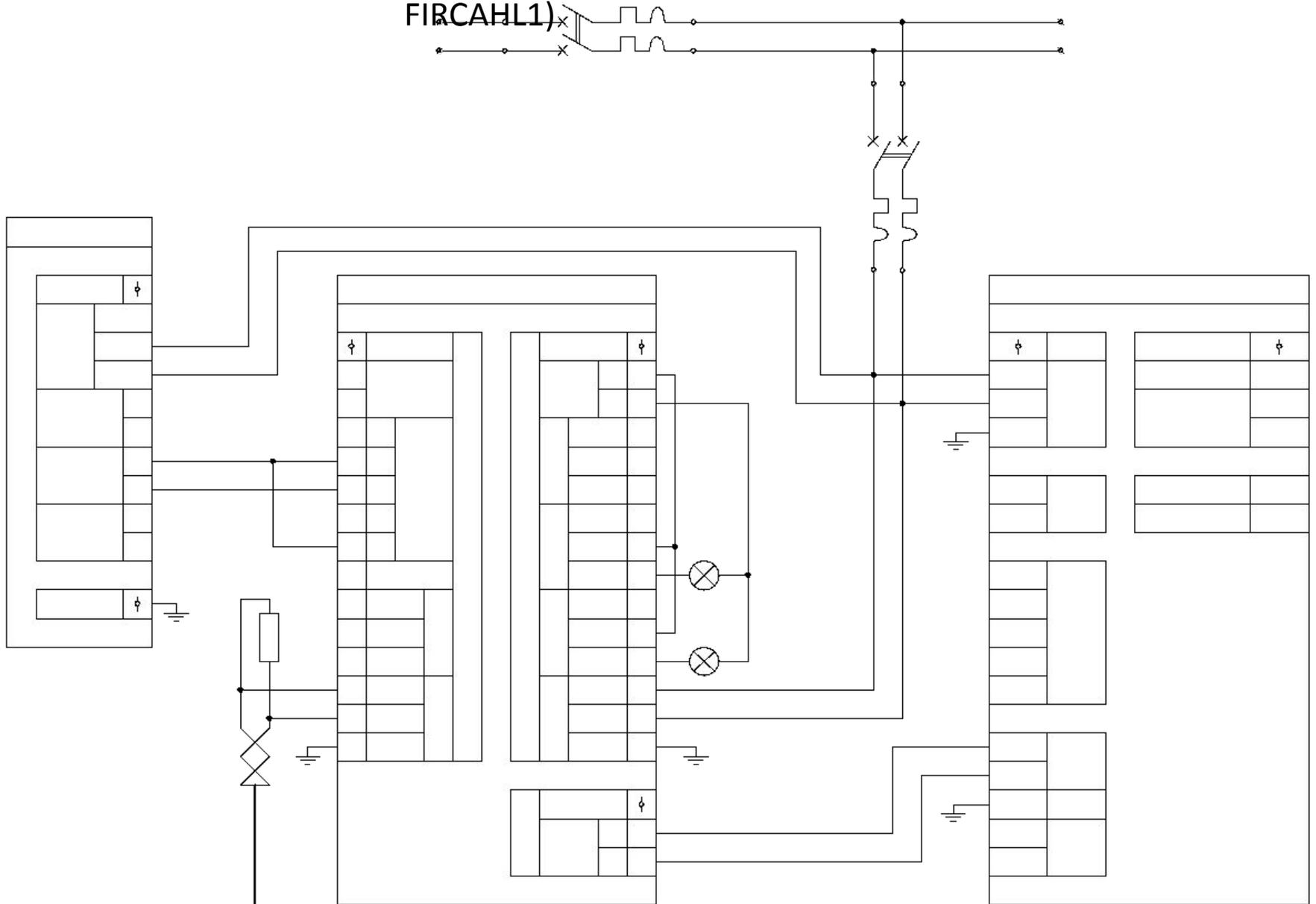
$$\Delta F_{изм} = \pm (0,1 / 100 * (8000-600)) = \pm 7 \text{ кг/ч}$$

$$\Delta F = \pm \sqrt{(10^2 + 7^2)} = \pm 12 \text{ кг/ч}$$

# Принципиальная электрическая схема

(на примере контура

FIRCAHL1)



# Настройка средств автоматизации

(на примере контура  
FIRCAHL1)

Настройка ЭМИС-МАСС 260:

<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>	<b>Значение</b>
МИН. РАСХОД	Минимальный расход	600
ЗНАЧЕН. 20мА	Максимальный расход	8000
ТОКОВЫЙ ВЫХОД	Настройка токовой петли на вывод нужного параметра	МАСС
МАССА	Единицы измерения массы	КГ
МАССОВЫЙ РАСХОД	Единицы измерения массового расхода	КГ/Ч

## Настройка МЕТАКОН-515:

Параметр	Описание	Значение
In	Тип входного сигнала	4-20
.A.	Положение десятичной точки	0.
A.b	Начальная точка линейной шкалы	600
A.E	Конечная точка линейной шкалы	8000
EE	Логика работы регулятора	HEAt
CL	Полный диапазон выходного тока	4-20
NL	Логика работы компаратора Н	
NN	Уставка компаратора Н	7000
Nh	Гистерезис компаратора Н	0
LL	Логика работы компаратора L	
LN	Уставка компаратора L	1000
Lh	Гистерезис компаратора L	0
SP	Уставка ПИД-регулятора	4000
Ad	Адрес прибора в сети	11
SP	Скорость передачи данных по RS-485	9,6

## Настройка REGADA STR 2PA:

<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>	<b>Значение</b>
REGULATION	Способ регулирования	3P
ANALOG. INPUT	Зависимость регулирования от входного аналогового сигнала	20-4 mA
FAIL. REACT.	Реакция привода на ошибку	POS. CLOSE

**Спасибо за  
внимание!**