

Конкурсное задание
Холодильная техника и системы
кондиционирования
(РЧ-21/22)

1. ФОРМЫ УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ

Индивидуальный конкурс.

2. ОБЩЕЕ ВРЕМЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ: 20,5 ч.

3. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНКУРСА

Конкурсное задание разработано для проверки навыков участников конкурса в соответствии со спецификацией стандартов Worldskills (WSSS) по следующим направлениям:

- Знание правил монтажа и наладки холодильных и климатических установок (далее – холодильных установок);
- Монтаж отдельных компонентов холодильной установки;
- Соединение компонентов холодильной установки фреоновыми трубами;
- Проверка герметичности, вакуумирование и заправка холодильной установки;
- Настройка средств автоматизации холодильной установки;
- Пуско-наладка холодильной установки с заполнением карты контрольных замеров.

Участники соревнований получают инструкции по монтажу, чертежи и принципиальные схемы.

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются экспертами. Оценка производится как в отношении полученного результата, так и в отношении процесса выполнения задания. Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранен от конкурса.

4. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Таблица 1

| Наименование модуля | | Соревновательный день (C1, C2, C3) | Время на задание |
|---------------------|--|---------------------------------------|------------------|
| A | Изготовление компонентов. | C1 09.00-12.00 C1 14.00-17.00 | 3 часа |
| B | Расстановка и обвязка компонентов холодильной установки. | C2 09.00-13.00 C2 14.00-18.00 | 8 часов |
| C | Испытания под давлением. | | |
| D | Электромонтажные работы. | C3 09.00-13.00 C3 14.00-18.00 | 8 часов |
| E | Подготовка оборудования к вводу в эксплуатацию. | | |
| F | Пусконаладочные работы. | | |
| G | Поиск и устранение неисправностей. | C1 09.00-12.00 C1 13.00-18.30 | 1,5 часа |

Модуль А: Изготовление компонентов

Участник должен изготовить 2 компонента холодильной установки RCDE: испаритель и участок с электромагнитными клапанами. Испаритель изготавливается из медных труб диаметром 1/2" и 3/8". Участники НЕ проводят опрессовку, проверка теплообменника на герметичность осуществляется экспертами вне конкурсного времени.

Участник, который не успел закончить Модуль А в отведенное время, предъявляет для оценки незаконченный результат. Ему будет разрешено попытаться закончить Модуль А во время Модулей В-Е после того, как незавершенный компонент будет оценен экспертами и передан ему обратно перед началом Модуля В. При оценке Модуля А учитываются отклонения размеров теплообменника от размеров, указанных в чертеже; выполнение правил техники безопасности; навыки владения инструментом; соблюдение технологии работ; качество пайки; скорость выполнения работ.

Участник должен:

- Выполнить разметку труб;
- Нарезать трубы в размер;
- Произвести гибку медных труб;
- Собрать участок в соответствии со сборочным чертежом;
- Произвести пайку труб твердым припоем.

Примечание:

- Чертежи участка будут утверждены экспертами в С-1. На изготовленном участке будут оцениваться геометрические размеры и качество паяных соединений;
- Участник приступает к огневым работам только с разрешения эксперта;
- Газы из шлангов паяльного поста должны быть стравлены после завершения работ;
- Контроль линейных размеров производится прямым измерением;
- Контроль размеров от оси и межосевых линий производится в двух местах - в начальной и конечной точках оси;
- Участник получает дополнительные баллы в случае выполнения Модуля А раньше времени при условии, что участок собран полностью по чертежу и в нем не обнаружена утечка при проверке на герметичность.

Приложения:

- Приложение 1 – гидравлическая схема RCDE;
- Приложение 2 – электрическая схема RCDE.

Модули В, С: Расстановка и обвязка компонентов холодильной установки. Испытания под давлением

Участник должен расставить, смонтировать и обвязать компоненты холодильной установки RCDE, работающей на хладагенте R134a.

Участникам будет выдана схема расстановки компонентов и трассировки трубопроводов, по которой должен осуществляться монтаж холодильной установки в соответствии со стандартами. В процессе оценки будут рассматриваться прямолинейность, горизонтальность/вертикальность трубопроводов.

Участники должны проверить все соединения на герметичность (контур хладагента - избыточным давлением азота, соответствующим проектной Тконд, увеличенной на 5°C ($\pm 0,5$ Бар));

Участники не производят монтаж водяного контура, фанкойл будет предустановлен и заправлен.

Участник должен:

- Расставить и закрепить недостающие компоненты холодильной установки в соответствии с принципиальной схемой-чертежом;
- Смонтировать фреоновые провода;
- Выполнить проверку герметичности контура хладагента.

Примечание:

- В процессе оценки будут рассматриваться прямолинейность, горизонтальность/вертикальность трубопроводов, а также их габаритные размеры;
- Время начала и окончания опрессовки в карту контрольных замеров заносит участник;
- Настройка каждого реле давления должно демонстрироваться экспертам на выключенной установке. Правильно настроенное реле давления, срабатывание которого не показано экспертам, будет считаться настроенным неверно;
- Модули В-Е выполняются в едином тайминге. Участник может выполнять задание в удобной для себя последовательности. При этом необходимо соблюдать последовательность выполнения контрольных операций: установка не может быть запущена без успешного вакуумирования.

Приложения:

- Приложение 1 – гидравлическая схема RCDE;
- Приложение 2 – электрическая схема RCDE.

Модуль D: Электромонтажные работы

Участник должен выполнить подключение электрических потребителей к щиту управления холодильного стенда RCDE в соответствии с электрической схемой.

По окончании электромонтажных работ участникам необходимо выполнить предпусковые проверочные операции, в том числе проверку изоляции с помощью мегаомметра.

Примечание:

- Электромонтажные работы и предпусковые проверочные операции должны производиться в соответствии с правилами техники безопасности;
- Подача напряжения производится только с разрешения эксперта, при этом перед подачей напряжения участник должен продемонстрировать **экспертам процесс заполнения предпусковой карты электрических испытаний. Карта находится в ККЗ**;
- Подача напряжения на холодильную установку запрещается экспертом в случае, если участник не прошёл успешно электрические испытания.

Приложения:

- Приложение 1 – гидравлическая схема RCDE;
- Приложение 2 – электрическая схема RCDE.

Модуль Е, F: Подготовка оборудования к вводу в эксплуатацию. Пусконаладочные работы

Участник должен:

- Отвакуумировать контур хладагента до остаточного давления 130 Па и заправить установку хладагентом (участник должен позвать эксперта для фиксации уровня вакуума и записи давления в карте контрольных замеров);
- Выполнить пусконаладочные работы и вывести холодильную установку на проектный режим, после чего оставить установку работать в автоматическом режиме на 30 минут;
- Измерить рабочие параметры и занести их в карту контрольных замеров.

Примечание:

- Участнику запрещено переходить к заправке без успешно пройденной стадии вакуумирования;
- Участнику запрещено проводить какие-либо монтажные работы на запущенной холодильной установке;
- Заполнение карты контрольных замеров допускается только после того, как установка проработает в безаварийном режиме 30 минут. Участник должен получить разрешение (подписи) трёх экспертов на заполнение карты контрольных замеров. Выход установки на проектный режим осуществляется в течение конкурсного времени;
- В случае, если установка не отработала 30 минут в безаварийном режиме, участник может внести изменения в настройку приборов автоматики, после чего вновь оставить холодильную установку работать в автоматическом режиме.
- При заправке хладагентом масса баллона до и после заправки взвешивается при отсоединенных от баллона шлангов манометрического коллектора;
- Измерение параметров работы холодильной установки должно производиться с помощью цифрового манометрического коллектора;
- Переохлаждение в конденсаторе измеряется на расстоянии не более 100 мм от выхода из конденсатора;
- Переохлаждение в рекуперативном теплообменнике измеряется на расстоянии не более 100 мм от выхода из рекуперативного теплообменника;
- Перегрев в испарителе измеряется на расстоянии не более 100 мм от выхода из испарителя;
- Перегрев в рекуперативном теплообменнике измеряется на расстоянии не более 100 мм от выхода из рекуперативного теплообменника;
- Общий перегрев измеряется на расстоянии не более 100 мм от входа в компрессор;
- Все измерения и заполнение карты контрольных замеров должны производиться под контролем ТРЁХ экспертов. После измерения параметров работы холодильной установки цифровой манометрический коллектор не отсоединяется от установки. Заполненная карта контрольных замеров должна быть подписана всеми контролирующими экспертами. Оценка будет производиться по подписанным заполненным картам контрольных замеров без повторного снятия параметров.

Характеристики системы:

- Хладагент R134a;
- Максимальная температура окружающей среды +35 °С;
- Проектная температура кипения фреона -12 °С;
- Температура конденсации $T_{\text{конд}}=45$ °С;

Контроль и безопасность:

- Реле низкого давления выключает установку при температуре -18 °С;
- Реле низкого давления включает установку при температуре -7°С;
- Реле высокого давления выключает установку при давлении, соответствующем температуре 50°С;
- Реле высокого давления включает установку при давлении, соответствующем температуре 40°С;
- Регулятор производительности установлен для поддержания температуры кипения -12°С и используется в целях безопасности (установка должна работать постоянно, а не короткими циклами).

Приложения:

- Приложение 1 – гидравлическая схема RCDE;
- Приложение 2 – электрическая схема RCDE.

Модуль G: Поиск и устранение неисправностей

Участник должен найти две неисправности:

1. Одну неисправность электрической схемы стенда FFDE;
2. Одну неисправность холодильного контура установки FFDE;

После обнаружения каждой неисправности участник должен описать её и объяснить способ устранения (письменно, в произвольной форме).

После устранения неисправностей участник должен произвести пусконаладочные работы, заполнить карту контрольных замеров.

Примечание:

- Участник не устраняет неисправность сам. Оценка правильности нахождения неисправности будет производиться по завершению модуля. Если участник считает, что неисправность найдена верно, то он должен описать её, после чего позвать эксперта для фиксации времени нахождения;
- На нахождение каждой неисправности отводится максимум 30 минут. За досрочное нахождение неисправности участник получает дополнительные баллы;
- Снятие параметров и заполнение карты контрольных замеров должно производиться под надзором экспертов;
- Выведенной на режим считается установка со следующими рабочими характеристиками:
 - Температура перегрева $\Delta T_{oh} = 8 \pm 5K$;
 - Температура переохлаждения $\Delta T_{sc} = 0 \dots 5K$;
 - Отсутствие пены в смотровом стекле.
- Участники должны позвать экспертов перед началом заполнения ККЗ. Снятие параметров производится под надзором экспертов;
- По завершению заполнения карты контрольных замеров участники должны изобразить процесс охлаждения воздуха на диаграмме влажного воздуха, рассчитать холодо- и теплопроизводительность установки и отключить от системы манометрический коллектор.

Приложения:

- Приложение 3 – гидравлическая схема FFDE;
- Приложение 4 – электрическая схема FFDE.

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В таблице 2 данного раздела определены критерии оценки и количество начисляемых баллов.

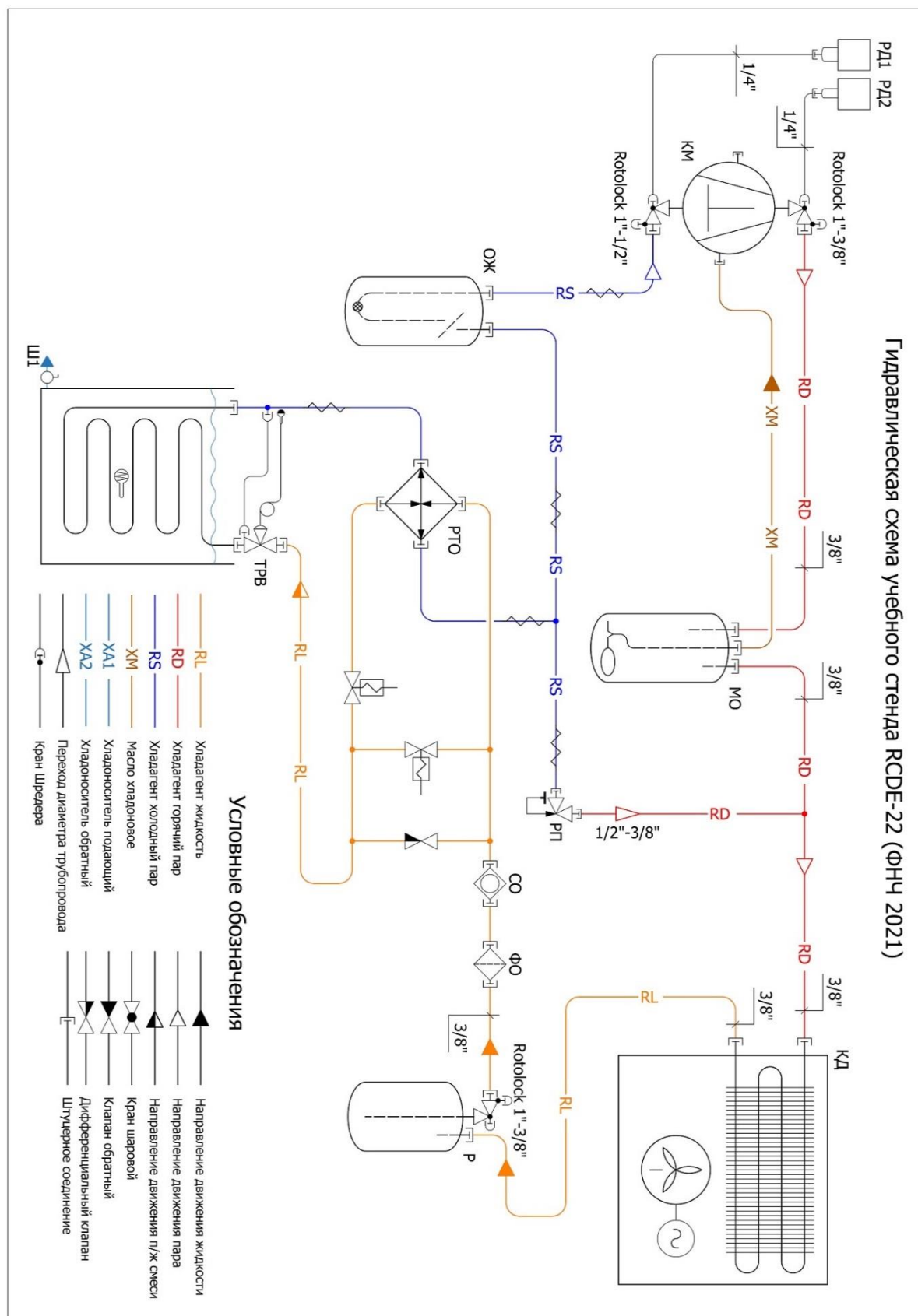
Таблица 2

| Критерий | | Баллы | | |
|--------------|--|-------------------|--------------------|--------------|
| | | Судейские аспекты | Объективная оценка | Общая оценка |
| A | Изготовление компонентов. | 2,00 | 14,80 | 16,80 |
| B | Расстановка и обвязка компонентов холодильной установки. | 2,50 | 19,20 | 21,70 |
| C | Испытания под давлением. | 0 | 8,20 | 8,20 |
| D | Электромонтажные работы. | 2,00 | 13,30 | 15,30 |
| E | Подготовка оборудования к вводу в эксплуатацию. | 0 | 9,00 | 9,00 |
| F | Пусконаладочные работы. | 0 | 17,00 | 17,00 |
| G | Поиск и устранение неисправностей. | 0 | 12,00 | 12,00 |
| Итого | | 6,50 | 93,50 | 100,00 |

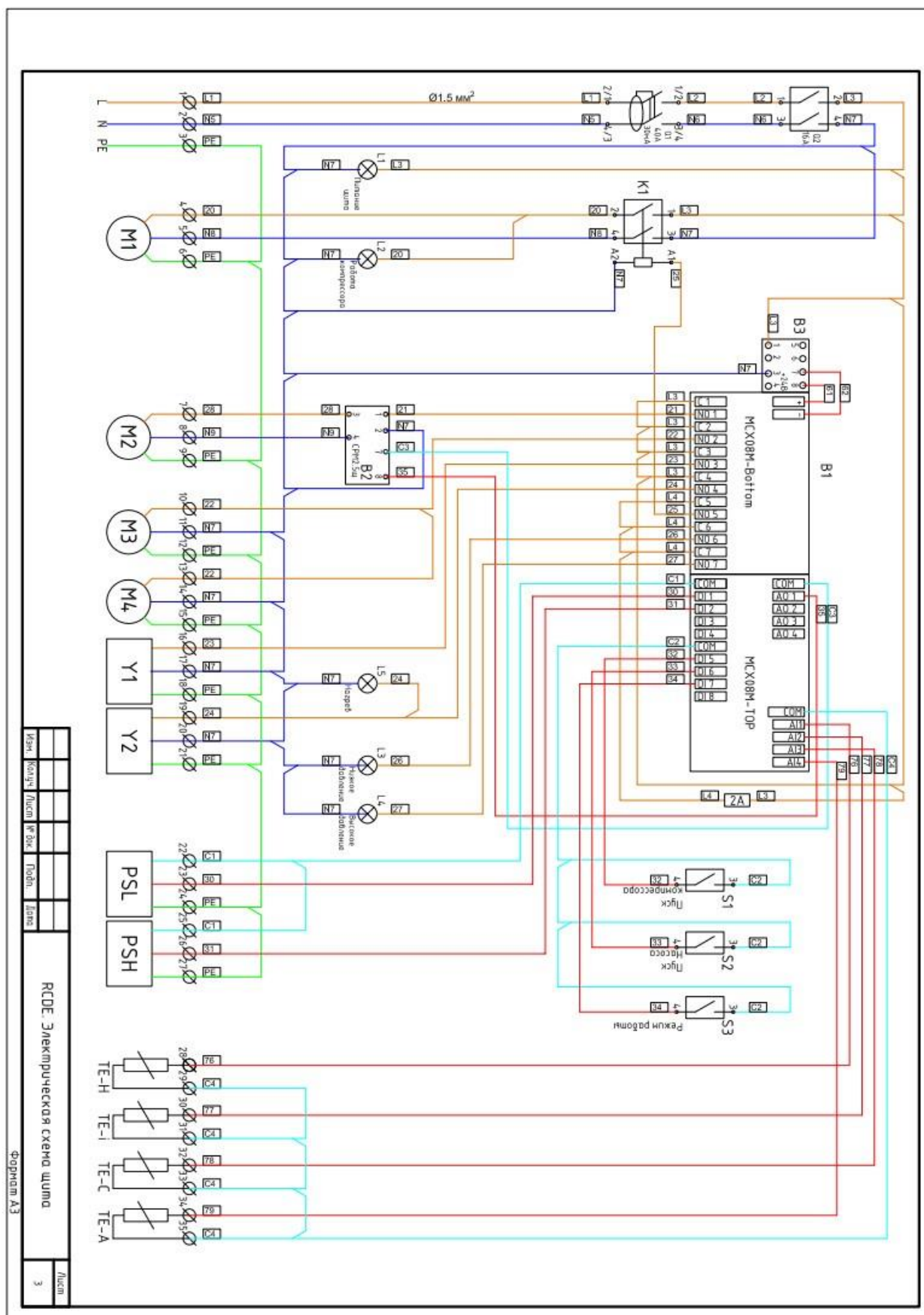
Субъективные оценки - Не применимо.

6. НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

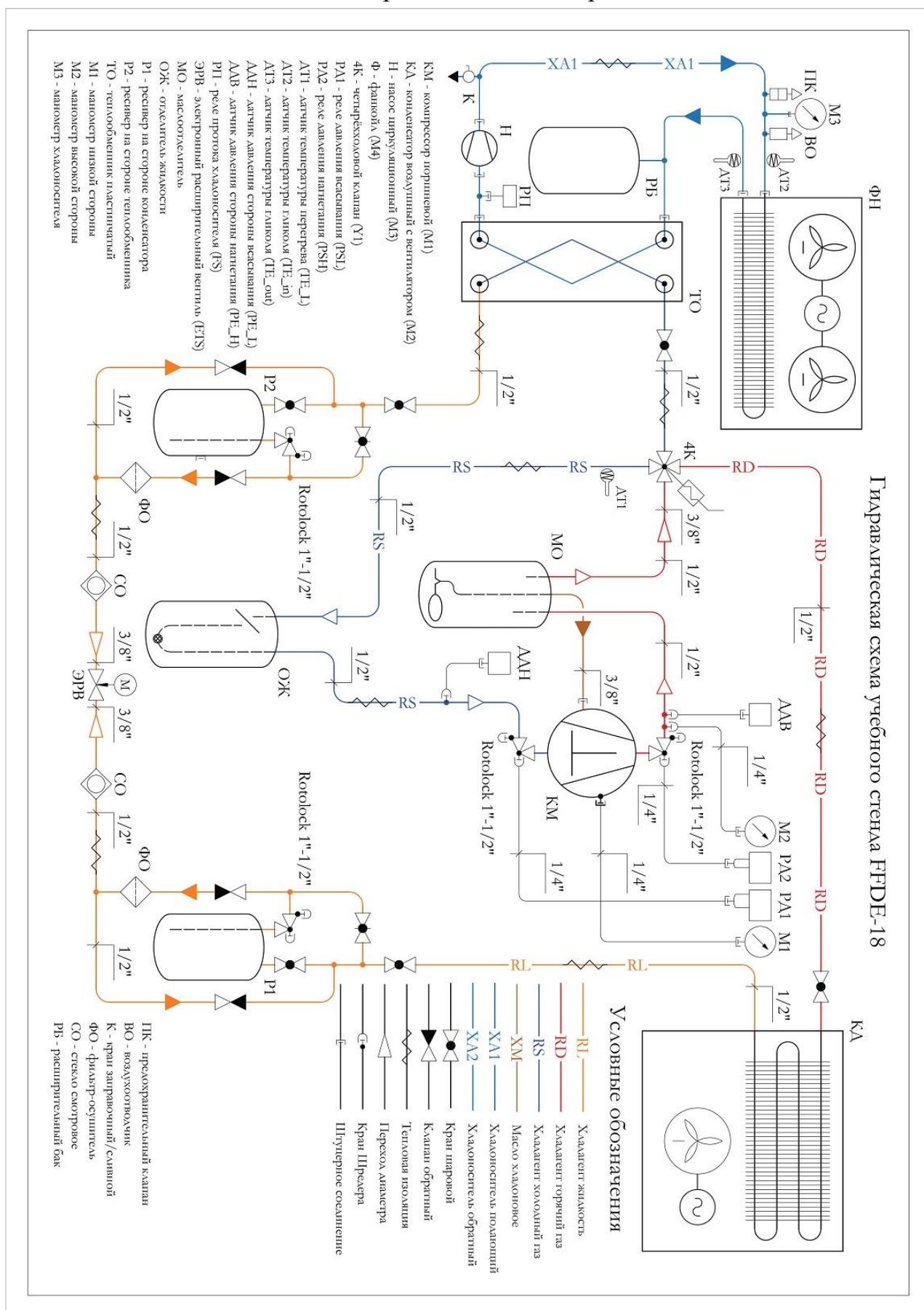
Приложение 1. Гидравлическая схема RCDE



Приложение 2. Электрическая схема RCDE



Приложение 3. Гидравлическая схема FFDE



Приложение 4. Электрическая схема FFDE

