Утверждаю:

И/о генерального директора

ЗАО <<Ереванский метрополитен им.К.Демирчяна>>

_____ Б.С. Седракян

"___" _____2026

Техническое задание

на проектирование и монтаж системы технологического кондиционирования и мониторинга релейных и аппаратных помещений Сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) и микропроцессорной системы диспетчерского управления ДУ и диспетчерского контроля ДК движением поездов

Ереван, 2026.

Оглавление

1 Общие сведения 3

2 Исходные данные и климатические условия 3

3 **Тепловыделения от оборудования,** кВт (расчетная мощность тепла от стоек/стативов). 4

4 Параметры наружного воздуха: 4

5 Требуемые параметры внутри помещения: 5

6 Основные технические требования к системе кондиционирования 5

При проектировании электроснабжения систем кондиционирования предусмотреть прокладку кабелей электропитания от двух независимых источников питания с установкой устройств автоматического ввода резерва АВР. Расстояния от релейных помещений до подстанций и щитовых электроснабжения приведены в таблице 1. 6

Таблица 1. Список объектов и расстояния от релейных, Аппаратных и щитовых помещений СЦБ до подстанций и щитовых электроснабжения, м 6

7 Требования к системе мониторинга и диспетчеризации 7

8 Состав проектной и рабочей документации (РД) 8

9 Сроки и сдаточная документация 8

10 Требования к безопасности 9

10.1 Электрическая и пожарная безопасность 9

11 Гарантийные обязательства 9

11.1 Гарантийный срок 9

11.2 Объём гарантийных обязательств 9

11.3 Условия гарантии 10

12 Требования к Поставщику 10

13 Укрупнённый график поставок и выполнения работ по проектированию и внедрению системы технологического кондиционирования и мониторинга релейных и аппаратных помещений Сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) и микропроцессорной системы диспетчерского управления ДУ и диспетчерского контроля ДК движением поездов 10

1 Общие сведения

- **Наименование объекта:** [Ереванский метрополитен имени К.Демирчяна]
- **Помещения:** Релейные помещения станций Дружба, Баграмян, Площадь Республики, Сасунци Давид, Горцаранаин, Шенгавит, Гарегин Нжде, релейное помещение Электродепо Шенгавит, Щитовая Центрального диспетчерского поста, помещение диспетчера СЦБ, помещения дежурных электромехаников станций
- **Цель проектирования и монтажа:** Создание надежной системы кондиционирования для обеспечения непрерывного круглосуточного режима работы (24/7/365) IT-оборудования с автоматическим контролем параметров.
- **Нормативная база:** ASHRAE TC 9.9, ГОСТ Р 58811-2020 (ЦОДы), СНиП / СП по отоплению, вентиляции и кондиционированию.

2 Исходные данные и климатические условия

- **Размеры помещений:**

1. Щитовая Центрального диспетчерского поста (ЦДП), Площадь — [15] кв. м, Высота — [3,5] м
2. Помещение диспетчера СЦБ/ дежурный электромеханик ЦДП, Площадь — [18+12] кв. м, Высота — [3,5] м
3. Релейное помещение станции Дружба, Площадь — [15] кв. м, Высота — [2,1] м
4. Релейное помещение станции Баграмян, Площадь — [12,9] кв. м, Высота — [2,1] м.
5. Релейное помещение станции Площадь Республики, Площадь — [77] кв. м, Высота — [4.5] м ,
6. Релейное помещение станции Сасунци Давид, Площадь — [108,5] кв. м, Высота — [4,5] м,
7. Релейное помещение станции Горцаранаин-1, Площадь — [74,8] кв. м, Высота — [4,5] м
8. Релейное помещение станции Горцаранаин-2, Площадь — [20,4] кв. м, Высота — [4,5] м.
9. Релейное помещение станции Шенгавит-1, Площадь — [15] кв. м, Высота — [3,5] м
10. Релейное помещение станции Шенгавит-2, Площадь [70] кв. м, Высота — [4,5] м
11. Релейное помещение станции Гарегин Нжде, Площадь — [95,76] кв. м, Высота — [4,5] м
12. Помещение дежурного электромеханика СЦБ станции Гарегин Нжде, Площадь — [20,3] кв. м, Высота — [3,0] м
13. Релейное помещение Электродепо Шенгавит 1, Площадь — [133] кв. м, Высота — [4,5] м

14. Помещение дежурного электромеханика СЦБ, Площадь — [36] кв. м, Высота — [3,0] м

3 Тепловыделения от оборудования, кВт (расчетная мощность тепла от стоек/стативов).

- Щитовая Центрального диспетчерского поста (ЦДП) – 5кВт
- Помещение диспетчера СЦБ/ дежурный электромеханик ЦДП, 2,5 кВт
- Релейное помещение (Аппаратная) станции Дружба – 1,76 кВт
- Релейное помещение (Аппаратная) станции Баграмян – 1,76 кВт
- Релейное помещение станции Площадь Республики –7 кВт
- Релейное помещение станции Сасунци Давид –8 кВт
- Релейное помещение станции Горцаранаин-1 –6 кВт
- Релейное помещение (Аппаратная) станции Горцаранаин-2 – 2 кВт
- Релейное помещение станции Шенгавит-1 –8 кВт
- Релейное помещение (Аппаратная) станции Шенгавит-2 –2,5 кВт
- Релейное помещение станции Гарегин Нжде- 8 кВт
- Помещение дежурного электромеханика СЦБ станции Гарегин Нжде -0,5 кВт
- Релейное помещение Электродепо Шенгавит-8 кВт
- Помещение дежурного электромеханика СЦБ Электродепо Шенгавит-0,5кВт

4 Параметры наружного воздуха:

1. Для Щитовой Центрального диспетчерского поста (ЦДП), Помещение диспетчера СЦБ/ дежурный электромеханик ЦДП, Релейного помещения станции Сасунци Давид, Релейного помещения станции Горцаранаин-1, Релейное помещение (Аппаратная) станции Горцаранаин-2, Релейного помещения станции Гарегин Нжде, Релейное помещение Электродепо Шенгавит и Помещения дежурного электромеханика СЦБ Электродепо Шенгавит
    - Лето: расчетная температура «Б» [+40] °С.
    - Зима: расчетная температура [-20] °С.

2. Для Релейного помещения (Аппаратная) станции Дружба, Релейного помещения (Аппаратная) станции Баграмян, Релейного помещения станции Площадь Республики, Релейного помещения станции Шенгавит-1, Релейного помещения станции Шенгавит-2
    - Лето: расчетная температура «Б» [+20] °С.
    - Зима: расчетная температура [+5] °С.

5 Требуемые параметры внутри помещения:

- Температура: +22±2 °C.
- Относительная влажность: 40% – 60%.
- Подвижность воздуха: не более 0,2 м/с.

6 Основные технические требования к системе кондиционирования

- **Тип системы:** кондиционеры сплит-исполнения с ротацией и резервом
- **Резервирование:** Схема **N+1** (100% резерв по холодопроизводительности). При отказе одного блока второй полностью покрывает тепловые нагрузки релейной, аппаратной или щитовой.
- **Режим работы:** Непрерывный (круглогодичный, 24 часа в сутки, 365 дней в году), включая работу на охлаждение при отрицательных температурах наружного воздуха (до -30…-40 °C — зимний комплект).
- **Автоматика и ротация:**
  - Наличие блока ротации и резервирования для поочередного включения кондиционеров и выравнивания их моторесурса.
  - Автоматический перезапуск после сбоя электропитания с сохранением настроек.
- **Пожарная безопасность:** При срабатывании пожарной сигнализации общеобменная вентиляция и кондиционирование релейных и аппаратных помещений должны **автоматически отключаться**, чтобы не разносить огонь и дым.
- Согласно действующим строительным нормам и правилам для метрополитенов (**СП 120.13330.2022 / СНиП 32-02-2003**), а также общим правилам проектирования инженерных систем (**СП 60.13330**), размещение внутренних и наружных блоков кондиционеров, как и любых других систем с жидким хладагентом или дренажем, **прямо над технологическим оборудованием запрещено**

Дополнительные функциональные требования

Подбор по явной холодопроизводительности. Для релейных, аппаратных и щитовых помещений представить расчет доступной явной холодопроизводительности точной комбинации внутреннего и наружного блоков при +22 °C, проектной влажности, расчетных наружных температурах и фактических длинах трасс. Каждый рабочий или резервный комплект должен самостоятельно покрывать полный расчетный явный теплоприток помещения. Каталожная полная мощность при стандартных условиях не заменяет этот расчет.

Подтверждение круглогодичной работы. Для каждой предлагаемой комбинации представить технические данные изготовителя, подтверждающие применимость к непрерывному технологическому охлаждению 24/7/365 и допустимый диапазон температур. Отдельно указать условия низкотемпературного охлаждения, необходимые принадлежности и ограничения гарантии. Наличие режима обогрева не подтверждает возможность зимнего охлаждения.

Регулирование производительности. Предусмотреть плавное регулирование холодопроизводительности и защиту от частых пусков компрессора. Подтвердить пригодность алгоритма управления для фактической тепловой нагрузки и влажности технического помещения. Конкретный способ регулирования допускается при подтверждении выполнения расчетных требований.

Воздушный расчет канальных блоков. Рабочую точку каждого блока подтвердить характеристикой вентилятора: проектный расход воздуха и необходимое внешнее статическое давление должны обеспечиваться одновременно, с учетом сопротивления воздуховодов, решеток и фильтра. Сравнение отдельных максимальных значений расхода и давления не является подтверждением рабочей точки.

Автономность резервирования. Для каждого резервируемого помещения предусмотреть независимую группу управления с настраиваемым чередованием, автоматическим запуском резерва при отказе рабочего оборудования или превышении согласованной температуры и передачей аварии. Потеря связи с центральной SCADA/BMS не должна прекращать местное регулирование и резервирование.

- **Электроснабжение:** Подключение блоков к двум независимым вводам питания или системе ИБП (источник бесперебойного питания) для критически важных элементов управления.

  При проектировании электроснабжения систем кондиционирования предусмотреть прокладку кабелей электропитания от двух независимых источников питания с установкой устройств автоматического ввода резерва АВР. Расстояния от релейных помещений до подстанций и щитовых электроснабжения приведены в таблице 1.

Таблица 1. Список объектов и расстояния от релейных, Аппаратных и щитовых помещений СЦБ до подстанций и щитовых электроснабжения, м

1	Щитовая Дома связи - Щитовая Дома связи Центрального диспетчерского поста ЦДП	80
2	**Станция Дружба**	
	Тяговая подстанция СТП,	80

3	**Станция Баграмян**	
	Тяговая подстанция СТП	80
4	**Станция Площадь Республики**	
	Тяговая подстанция СТП	60
5	**Станция Сасунци Давид**	
	Тяговая подстанция СТП	50
6	**Станция Горцаранаин**	
	Комплексная тяговая подстанция КТП	50
7	**Станция Шенгавит**	
	Тяговая подстанция СТП	80
8	**Станция Гарегин Нжде**	
	Щитовая	50
9	**Электродепо Шенгавит**	
	Комплексная тяговая подстанция КТП	200

7 Требования к системе мониторинга и диспетчеризации

- **Контролируемые параметры:**
  - Температура и влажность воздуха (верхняя, средняя и нижняя зоны стоек).
  - Статус работы каждого кондиционера (включен/выключен, авария, текущая производительность).
  - Наличие протечки в межпольном пространстве (датчик протечки).
  - Состояние питания и входного напряжения.
- **Интерфейсы и протоколы:**
  - Интеграция в существующую SCADA-систему или BMS здания по протоколам SNMP, Modbus RTU / TCP, BACnet.
  - Наличие IP-модуля для отправки тревожных оповещений (SMS, Email, Telegram-бот) дежурному инженеру при выходе параметров за допустимые пределы (например, рост температуры выше +27 °C или падение влажности ниже 30%).
- **Локальный интерфейс:** Наличие информативных дисплеев на контроллерах кондиционеров с архивом аварий.

Дополнительные требования к интеграции и приемке

Проводная локальная архитектура. Управление и мониторинг реализовать по проводным линиям связи. Местное управление, резервирование и архивирование событий должны работать без доступа в Интернет. Облачные сервисы для управления и хранения эксплуатационных данных не допускаются. Удаленную передачу тревог организовать по каналам, согласованным с Заказчиком.

Подтверждение совместимости. Для каждого типа внутреннего блока представить совместимые интерфейсы, схему подключения и перечень доступных команд и сигналов с адресами регистров или объектов выбранного протокола. Обеспечить адресное определение состояния и неисправности каждого блока. Проверить совместную работу мониторинга, местных пультов и резервирования без конфликтующих команд. Предусмотреть выявление потери связи и неисправности измерительных каналов.

Проверка при приемке. Испытать чередование, отказ рабочего кондиционера, запуск резерва, превышение температуры, потерю питания и связи, сигнал протечки и пожарное отключение. Пожарный запрет должен исключать автоматический запуск резерва. События сохраняются в локальном архиве с датой и временем. Передать исполнительные схемы, таблицу сигналов, настройки и резервные копии прикладной программы управления и конфигурации мониторинга.

8 Состав проектной и рабочей документации (РД)

Разрабатываемый проект должен содержать:

1. Пояснительная записка с тепловым и гидравлическим расчетами.
2. Планы расположения оборудования и трасс фреонопроводов/дренажа.
3. Аксонометрические схемы систем кондиционирования.
4. Схемы электрические принципиальные и подключения автоматики/мониторинга.
5. Спецификация оборудования, изделий и материалов.

9 Сроки и сдаточная документация

- Начало проектных работ: [Дата]
- Сдача готового проекта покупателю: [Дата]
- Согласование проекта с техническим надзором.

10Требования к безопасности

10.1Электрическая и пожарная безопасность

Все технические средства системы должны соответствовать требованиям действующих нормативов по электро и пожарной безопасности, применимых на территории Республики Армения и ЕС;

Оборудование, находящееся под опасным для жизни напряжением, должно быть защищено от случайного прикосновения;

Все устройства должны иметь защитное заземление или зануление, организованное в соответствии с действующими правилами устройства электроустановок;

Размещение оборудования должно обеспечивать его безопасное обслуживание, исключая контакт с токоведущими частями;

При разработке эксплуатационной документации должны быть изложены требования по безопасности, квалификации обслуживающего персонала и допустимым условиям эксплуатации.

11Гарантийные обязательства

11.1Гарантийный срок

Поставщик предоставляет гарантию на все поставленные технические и программные средства, а также на выполненные работы, сроком не менее 24 месяцев с момента подписания акта ввода системы в промышленную эксплуатацию.

11.2Объём гарантийных обязательств

В рамках гарантийного срока Поставщик обязан:

- осуществлять замену вышедших из строя компонентов за свой счёт;
- устранять выявленные дефекты, возникшие по вине поставщика оборудования или подрядчикаПоставщика;
- оказывать техническую консультационную поддержку Заказчику;
- при необходимости — осуществлять выезд на объект для диагностики и восстановления.

11.3Условия гарантии

Под гарантийное обслуживание подпадает оборудование, введённое в эксплуатацию в соответствии с технической документацией.

Нарушение условий эксплуатации, а также несанкционированное вмешательство в конструкцию или конфигурацию оборудования Заказчиком может стать основанием для отказа в гарантии.

Гарантийные обязательства не распространяются на расходные материалы, повреждения вследствие стихийных бедствий, аварий электросети и иных внешних факторов, не связанных с качеством поставки.

12Требования к Поставщику

- Все поставляемое Поставщиком оборудование и компоненты системы должны быть промышленного изготовления, сертифицированные и унифицированные.
- Поставщик должен обладать лицензией 1-го класса, выданной Комитетом по градостроительству Республики Армения в сфере тепло- газоснабжения и вентиляции, а также иметь опыт внедрения аналогичных систем.

13 Укрупнённый график поставок и выполнения работ по проектированию и внедрению системы технологического кондиционирования и мониторинга релейных и аппаратных помещений Сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) и микропроцессорной системы диспетчерского управления ДУ и диспетчерского контроля ДК движением поездов

№	*Название этапа*	*Срок окончания, дни*	*Стоимость, % от всей суммы*
1	Обследование объекта, изыскательские работы, разработка проектной документации	10	10
2	Поставка оборудования и материалов	20-30	80
3	Монтаж и запуск в опытную эксплуатацию	40	10
			100.0

Сроки выполнения работ установлены настоящим графиком и исчисляются в месяцах со дня вступления Договора в силу.

Перечень документов предъявляемых по окончании выполнения работ и их содержание определяется в Техническом Задании.

Экспертиза технической документации осуществляется путём согласования с соответствующими службами Заказчика.

Согласовано:

Директор по эксплуатации С. Егиазарян

Начальник технического отдела В. Степанян

Начальник электромеханической службы С. Мнацаканян

Начальник службы электроснабжения Л. Макарян

Составил:

Начальник службы << Коммуникационных инфраструктур>> А. Серобян