

**СИСТЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ
ПАССАЖИРСКОГО САЛОНА ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА**

717.002.72V, 717.003.72V, 717.003.81V-II

Руководство по монтажу и эксплуатации

Содержание

1	Введение	4
2	Назначение.....	6
3	Техническое описание	7
3.1	Состав кондиционера	7
3.2	Технические характеристики кондиционера	7
3.3	Устройство и работа кондиционер	7
3.4	Устройство и работа составных частей кондиционер	8
3.5	Электроснабжение кондиционера.....	13
3.6	Маркировка.....	14
3.7	Упаковка	15
3.8	Транспортирование	15
3.9	Хранение	15
3.10	Требования охраны окружающей среды и утилизации кондиционер	15
4	Требования техники безопасности и охраны труда	16
4.1	Общие указания.....	16
4.2	Указания мер безопасности.....	16
4.3	Меры безопасности при эксплуатации и обслуживании кондиционера	16
4.4	Меры предосторожности при работе с хладагентом	17
4.5	Оказание первой помощи при поражении человека хладагентом.....	18
5	Инструкция по монтажу	19
5.1	Требования к монтажу	19
5.2	Технологический процесс установки и подключения кондиционера	19
6	Инструкция по эксплуатации	24
6.1	Предпусковая подготовка.....	24
6.2	Включение кондиционера, контроль работы	24
7	Индикация неисправностей и способы их устранения.....	25
7.1	Для релейного пульта управления	25
7.2	Для пульта и органа управления по цифровой шине Can.....	25
8	Техническое обслуживание	26
	Приложение А. Комплект поставки кондиционера	28
	Приложение Б. Перечень основных элементов кондиционера	29
	Приложение В. Габаритные чертежи кондиционера	30
	Приложение Г. Габаритный чертеж воздухозаборной решетки	32
	Приложение Д. Габаритный чертеж релейного пульта управления	32
	Габаритный чертеж пульта управления по шине Can	33
	Приложение Е. Схема электрическая принципиальная	34

1 Введение

1.1 Настоящее Руководство по монтажу и эксплуатации (далее по тексту – РЭ) распространяется на систему кондиционирования пассажирского салона электротранспорта 717.002.72V, 717.003.72V, 717.003.81V-II (далее по тексту – кондиционер).

1.2 РЭ включает в себя техническое описание кондиционера, инструкцию по её монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию.

1.3 РЭ содержит сведения о назначении, составе, характеристиках и общие сведения о принципе работы кондиционера.

1.4 РЭ содержит необходимые сведения для правильного монтажа и эксплуатации кондиционера и определяет мероприятия по техническому обслуживанию, направленные на поддержание его в рабочем состоянии, периодичность этих мероприятий и порядок их выполнения.

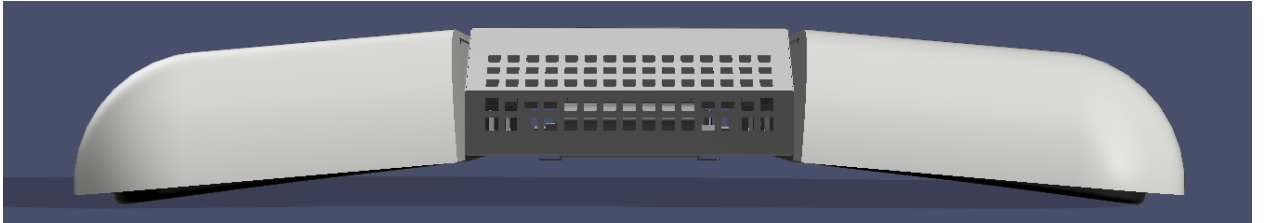
1.5 При эксплуатации кондиционера необходимо руководствоваться настоящим РЭ и Паспортом кондиционера.

1.6 Кондиционер может изготавливаться с различными вариантами комплектующих, не изменяющих основные параметры и характеристики, изложенные в настоящем РЭ.

1.7 К работе с кондиционером допускается персонал, ознакомленный с его конструкцией, изучивший правила его эксплуатации, прошедший инструктаж по технике безопасности, а также имеющий необходимую квалификацию для выполнения этих работ, в соответствии с требованиями действующих отраслевых нормативных документов в области безопасной эксплуатации электроустановок и холодильных систем, а также производства работ на высоте.

1.8 Квалификация персонала, допущенного к работе с кондиционером, должна определяться наличием необходимых подтвержденных данных об образовании, опыте работы, аттестации в сферах безопасной эксплуатации электрооборудования, холодильных систем, производства работ на высоте.

1.9 При несоблюдении указанных в данном РЭ порядке и периодичности проведения работ по техническому обслуживанию кондиционера, а также требований действующих нормативных документов в области безопасной эксплуатации электроустановок и холодильных систем производитель не несет ответственности за выход из строя кондиционер.



717.002.72V / 717.003.72V



717.003.81V-II



2 Назначение

2.1 Кондиционер предназначен для поддержания заданных температурных условий в пассажирском салоне электротранспорта. Кондиционер работает в режимах охлаждения и вентиляции с рециркуляцией воздуха в салоне ТС и возможностью подачи в салон свежего уличного воздуха.

2.2 Кондиционер реализован в вариантах

модель	Электропитание, В	Воздухообмен, М ³ /ч	х/производит., КВт	Электропотребление, А	Компрессор	Преобразователь 24VDC	Преобразователь 540/380	Управление	Вентиляторы
717.002.72V	24/380	4000	18-20	65/3x16	ZRH72V	внешние		P	K
717.003.72V	24/380	4600	18-24	80/3x16				Can	БК
717.003.72V-II	24/540	4600	18-24	80/30		внеш	встр	Can	
<p>«P» - релейное управление, «Can» – пульт или внешнее управление по шине, «K» - коллекторный вентилятор, «БК» - бесколлекторный вентилятор, «24» электропитание вентиляторов 24VDC, «380» – питание от трехфазной сети переменного тока с частотой 50/60Гц или напряжение, соответствующее закону управления U/f частного регулятора(преобразователя) с частотой 25-82 Гц</p>									

2.3 Кондиционер, в зависимости от варианта исполнения, имеет в своем составе релейный или электронный блок управления (контроллер), обеспечивающий управление всеми его компонентами, взаимодействие с органом управления и оборудованием электротранспорта.

2.4 В варианте с электронным контроллером, кондиционер взаимодействует с органом управления и электронным оборудованием ТС по цифровой шине Can 2.0. Орган управления, управляющий кондиционером по цифровой шине Can 2.0 может поставляться как отдельный пульт управления или реализован как режим управления кондиционером салона в общей панели управления водителя электротранспорта.

3 Техническое описание

3.1 Состав кондиционера

3.1.1 Комплект поставки кондиционера представлен в приложении А.

3.1.2 Перечень основных элементов кондиционера представлен в приложении Б.

3.2 Технические характеристики кондиционера

	717.002	717.003
Номинальная холодопроизводительность, КВт	16-20 ¹⁾²⁾	18-24 ¹⁾²⁾
Расход воздуха, вентиляторов конденсатора, м ³ /ч	7500	8600
Расход воздуха, вентиляторов испарителя, м ³ /ч при нулевом сопротивлении	4000	4600
Расход наружного воздуха, м ³ /ч	600	
Холодильный агент	R-134А	
Количество заправляемого хладагента, кг	2,4 ± 0,2	
Электропитание 24В постоянного тока, А ³⁾	45	80
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм, не более	1815х1815х220	2060х1815х242
Масса без упаковки, кг	150/180 для 717.003.81V-П	
Габаритные размеры ПУ (ДхШхВГ), мм	150х60х75	120х60х40
1) При температурах окружающей среды 30 °С и воздуха в салоне 40 °С и относительной влажности 45 %.		
2) В зависимости от частоты питающей 3-х фазной электрической сети.		
3) При напряжении питания 26 В постоянного тока.		

3.3 Устройство и работа кондиционер

3.3.1 Конструктивно кондиционер состоит из моноблока, закрепляемого на крыше ТС и органа управления (пульт или программный режим, реализованный в панели управления водителя ТС).

3.3.2 В кондиционер может работать в режимах охлаждения или вентиляции.

3.3.3 Работа кондиционера обеспечивается при включенном электропитании ТС.

3.3.4 Выбор режима работы кондиционера осуществляется оператором с органа управления.

3.3.5 Температура воздуха в салоне транспортного средства при работе кондиционера в режиме охлаждения должна поддерживаться на уровне заданной с органа управления температуры с допуском ±2 °С, при теплопритоках в салон ТС, не превышающих холодопроизводительность кондиционера.

3.3.6 Контроль температуры осуществляется по датчику температуры, установленному на входе воздуха из салона транспортного средства в кондиционер.

3.3.7 Управление кондиционером обеспечивается блоком реле или электронным контроллером, размещенными внутри испарительного блока кондиционера, по командам, получаемым с органа управления.

3.3.8 Блок реле или электронный контроллер, вместе блоком предохранителей, обеспечивают коммутацию по электрическим силовым цепям и цепям управления, электрическую защиту потребителей и защиту от нерасчетных режимов работы.

3.3.9 Орган управления обеспечивает:

- включение и выключение кондиционер;
- задание режима работы кондиционера (вентиляция/охлаждение);
- установку заданной к поддержанию в салоне температуры при работе в режиме охлаждения;
- задание производительности вентиляторов подачи воздуха в салон (малая, средняя и большая скорости для релейного управления или плавная регулировка для варианта с электронным контроллером);
- управление заслонками приточного воздуха (открытие/закрытие);
- индикацию текущих параметров работы кондиционера.

3.4 Устройство и работа составных частей кондиционер

3.4.1 Кондиционер

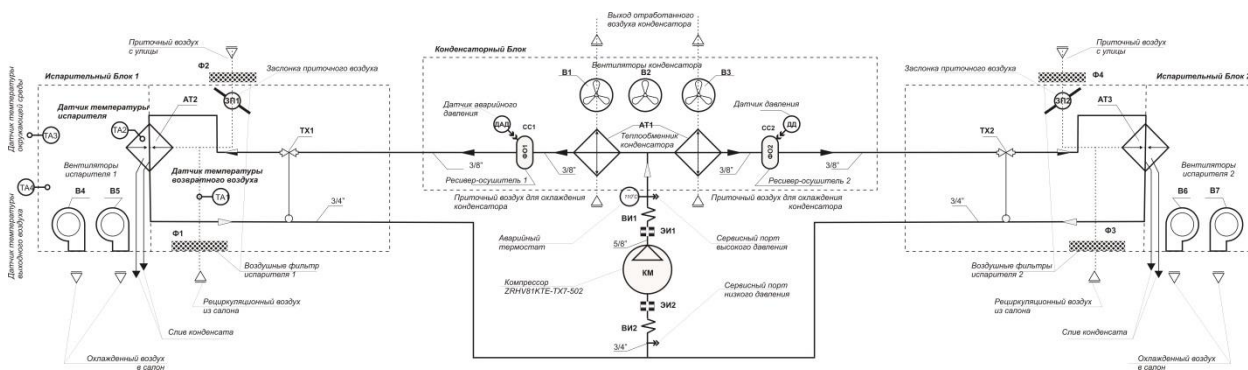
3.4.1.1 Кондиционер представляет собой моноблок, внутри которого сконструированы составные части холодильного контура, вентиляции, автоматики и управления.

3.4.1.2 Общий вид кондиционера представлен в приложении В.

3.4.1.3 Кондиционер функционально разделен на конденсаторный и два испарительных блока, которые вместе с компрессором образуют холодильную пароконденсаторную машину.

3.4.1.4 Все элементы холодильной машины соединены герметично, образуя замкнутую пневмогидравлическую систему.

3.4.1.5 Пневмогидравлическая схема кондиционера.



АТ1	- Конденсатор	ДД	- Реле высокого давления
АТ2, АТ3	- Испаритель		0...30 бар
В1 - В3	- Вентилятор конденсатора	СС1, СС2	- Смотровое стекло
В4 - В7	- Вентилятор испарителя	ТА1 – ТА4	- Датчики температуры
ВИ1, ВИ2	- Виброизолятор	ТХ1, ТХ2	- ТРВ
ЗП1, ЗП2	- Заслонка приточного воздуха	ФО1 - ФО3	- Фильтр-осушитель
КМ	- Компрессор	ФВ1, ФВ2	- Фильтр воздушный
ДАД	- Датчик аварийного давления	ФВ3, ФВ4	
	1.8 бар < замкнут < 26 бар		

3.4.1.6 Под действием перепада давления создаваемого приточными вентиляторами В4 – В7, в кондиционер поступает воздух из салона ТС, поступающий на испарители АТ2 и АТ3, на которых он охлаждается, после чего поступает в салон ТС.

3.4.1.7 Требуемая температура поверхности испарителей АТ2 и АТ3 в режиме охлаждения обеспечивается работой компрессора КМ холодильной машины, который сжимает и нагнетает пары хладагента в конденсатор с воздушным охлаждением АТ1. В конденсаторе хладагент охлаждается потоком наружного воздуха при работающих вентиляторах В1 – В3. Охлаждаемые в конденсаторе пары хладагента переходят в жидкое состояние, и жидкий хладагент через фильтры-осушители ФО1 и ФО2 поступает на входы в терморегулирующих вентилей ТХ1 и ТХ2. В терморегулирующем вентиле происходит дросселирование хладагента, его давление падает от давления конденсации до давления кипения, после чего хладагент поступает в испарители АТ2 и АТ3. В испарителях жидкий хладагент кипит в трубках, отводя тепло от охлаждаемого воздуха. Пары хладагента из испарителей поступают на вход в компрессор, и цикл работы холодильной машины повторяется.

3.4.1.8 Во время охлаждения воздуха часть влаги, находящейся в нем, конденсируется на наружной поверхности трубок и ребер испарителя. Образующийся при этом конденсат собирается в поддоне испарителя и самотёком стекает на крышу транспортного средства.

3.4.1.9 Датчик температуры ТА3 служит для контроля температуры наружного воздуха.

3.4.1.10 Датчик температуры ТА1, установленный в воздуховоде рециркуляции кондиционера, служит для контроля температуры воздуха в салоне транспортного средства.

3.4.1.11 Датчики температуры ТА2, установленные в теплообменники испарителей АТ2, служат для определения температуры начала разморозки теплообменников испарителей.

3.4.1.12 Датчик аварийного давления ДАД выполняет защитную функцию, служит для отключения компрессора при понижении давления хладагента на линии всасывания ниже 1.8 бар или выше 26 бар. Включение компрессора происходит автоматически при вхождении давления в диапазон 1.8-26 бар.

3.4.1.13 Датчик давления ДД служит для пропорционального управления работой вентиляторов конденсатора в соответствии с температурой окружающей среды.

3.4.1.14 В качестве воздушного фильтра на стороне входа рециркуляционного воздуха применяется ретикулированный пенополиуретан открытопористый листовой. Фильтры установлены на входе воздуха в испарители.

3.4.1.15 Для чистки воздушных фильтров необходимо:

- снять крышку испарителя;
- извлечь фильтры и промыть их проточной водой;
- высушить фильтры при комнатной температуре и установить их на место.

3.4.1.16 Приток наружного воздуха осуществляется через воздушные заслонки ЗП1 и ЗП2, оборудованные воздушными фильтрами и приводимые в действие электроприводами заслонок. Открытие и закрытие заслонок осуществляется оператором с органа управления.

3.4.1.17 Органы управления

3.4.1.18 Пульт управления кондиционера 717.002

Релейная ПУ выполнена в виде единого блока с расположенными на передней стенке элементами управления и индикации. В задней части находится электрический соединитель для коммутации с источником питания и кондиционером.





Кнопка включения/выключения кондиционера.

При включении кондиционера ПУ в течении 5 секунд проводит проверку компонентов кондиционера, в это время кнопки пульта заблокированы. До окончания проверки ПУ отображает только температуру в салоне или код неисправности. По окончании проверки кондиционер работает в режиме, установленном перед его выключением. Вентиляторы испарителей и конденсатора, муфта компрессора (в режиме охлаждения) включаются по очереди с интервалом в 2 секунды.



Кнопка включения режима автоматического поддержания заданной температуры.

В этом режиме кондиционер обеспечивает автоматический выбор режима работы салонных вентиляторов, приточной заслонки и компрессора для поддержания заданной к поддержанию температуры в салоне.



Кнопка включения режима охлаждения.

Кратковременное нажатие на кнопку включает режим охлаждения. При нажатии и удержании кнопки в течение 3 секунд, после 3 звуковых сигналов, кондиционер работает в режиме постоянного максимального охлаждения без поддержания заданной температуры. Отключение режима производится повторным нажатием на кнопку охлаждения.



Кнопка включения режима вентиляции.

В режиме вентиляции работают только салонные вентиляторы в соответствии с установленной производительностью. Положение приточной заслонки определяется нажатием соответствующей кнопки ПУ.



Кнопка открытия/закрытия заслонки приточного воздуха.

Открытие заслонок приточного воздуха включит на дисплее значок притока внешнего воздуха. Нажатие на кнопку при включенном притоке закрывает заслонки и на дисплее отображается значок внутренней рециркуляции.



Кнопки установки заданной к поддержанию в салоне температуры.

Изменяют заданную температуру с шагом 1 °С.

Пределы изменения заданной температуры - 17... 30 °С.

Заданная температура отображается на дисплее.



Кнопки установки производительности салонных вентиляторов.

Позволяют задать минимальную, среднюю или максимальную производительность салонных вентиляторов, текущее значение которой отображается на дисплее в виде столбика. В режиме «Автомат» производительность определяется ПУ.



На экране дисплея, в соответствии с текущим состоянием ПУ, отображается информация о состоянии кондиционера (заданная и текущая температуры в салоне, температура окружающей среды, производительность вентиляторов, текущий режим, аварии).



Включение режима «автомат» отражается на дисплее индикатором «AUTO» (A) и текущим состоянием параметров управления.



Включение режима «Охлаждение» отражается на дисплее индикатором охлаждения (A).



Включение режима «Обогрев», отображается на дисплее индикаторами циркуляционного насоса (B) и клапана (A) подачи теплоносителя.



Включение режима «Вентиляция» отображается на экране индикатор режима (A).



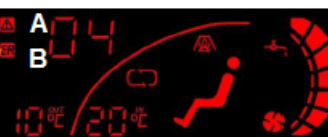
Открытие приточных заслонок отображается на дисплее стрелкой подачи уличного воздуха в салон (A), указывающий на то, что система находится в режиме подачи свежего воздуха.



Закрытие приточных заслонок переводит кондиционер в режим внутренней циркуляции воздуха, что подтверждается индикатором рециркуляции (A).



В режиме охлаждения при достижении испарителями температуры 2⁰С кондиционер выключает компрессор для разморозки теплообменников испарителей, о чем свидетельствует индикатор (A) на дисплее (индикатор охлаждения «B» становится желтым). Когда размораживание закончится, значок исчезнет, индикатор охлаждения станет белым, и кондиционер вернется в режим охлаждения.



При возникновении аварийных ситуаций, загорается индикатор (B), что указывает на некритичную неисправность системы, при которой работа кондиционера возможна. В этом состоянии индикатор заданной температуры отображает код аварии. Если индикаторы (A) и (B) загораются одновременно, это указывает на неисправность кондиционера, при котором его работа невозможна. Расшифровка кодов ошибок приведена ниже.

3.4.1.19 Пульт управления кондиционера 717.003



Кнопка включения/выключения кондиционера.

Кондиционер начинает работать в режиме, установленном перед последним его выключением.



Кнопка включения режима автоматического поддержания температуры.

В этом режиме кондиционер обеспечивает автоматический выбор режима работы салонных вентиляторов, приточной заслонки и компрессора для поддержания заданной к поддержанию температуры в салоне.



Кнопка включения режима охлаждения.

Включает охлаждение, которое обеспечивает поддержание заданной температуры с учетом установленной производительности вентиляторов и положения приточной заслонки. Отключение режима производится повторным нажатием на кнопку охлаждения.



Кнопка открытия/закрытия заслонки приточного воздуха.

Открытие заслонок приточного воздуха включит на дисплее значок притока внешнего воздуха. Нажатие на кнопку при включенном притоке закрывает заслонки и на дисплее отображается значок внутренней рециркуляции.



Регулятор установки заданной в салоне температуры.

Изменяют заданную температуру с шагом 1 °С.

Пределы изменения заданной температуры - 17... 30 °С.



Регулятор установки производительности салонных вентиляторов.

Позволяют бесступенчато изменять производительность салонных вентиляторов. В режиме «Автомат» производительность определяется ПУ.

3.5 Электроснабжение кондиционера

3.5.1 Схема электрическая общая приведена в приложении Д.

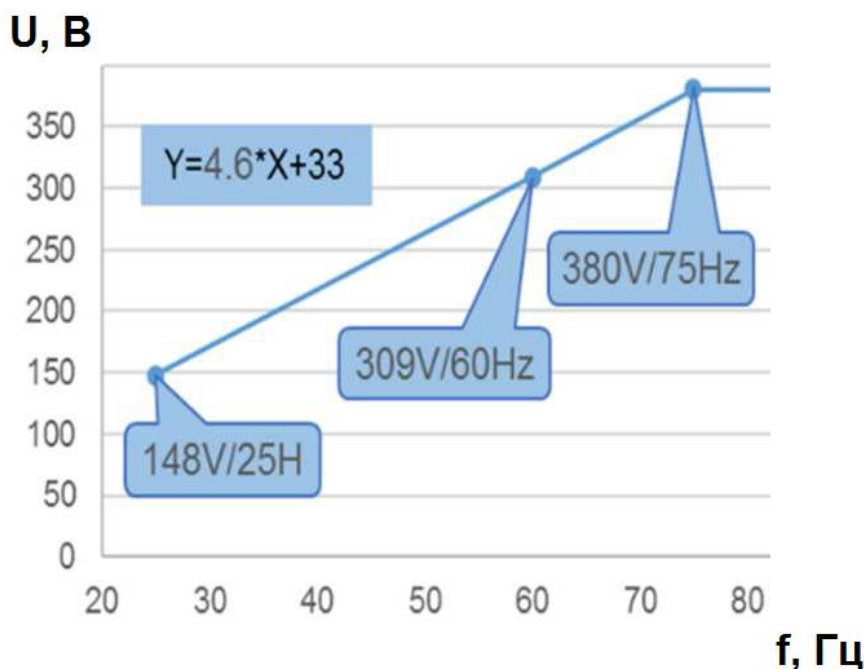
3.5.2 Схема электрических подключений приведена в приложении Е.

3.5.3 Для питания блока и органа управления, вентиляторов кондиционера необходимо электропитание бортовой сети ТС напряжением 24В постоянного тока. Допустимые пределы изменения напряжения соответствует 21...32В.

3.5.4 Для питания 3-х фазного асинхронного инверторного электромотора компрессора кондиционера необходимо питание с напряжением и частотой, соответствующей его U/f характеристике. Настройки кондиционера рассчитаны на питание 380В 75Гц.

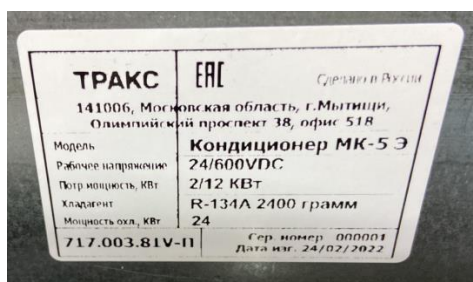
3.5.5 При использовании преобразователя с напряжения 540VDC в трехфазное переменной с частотой 50 или 60 Гц, фазное напряжение должно быть скорректировано в соответствии с U/f характеристике мотора компрессора (для 50Гц – 260VAC, для 60 - 310VAC)

ПИТАНИЕ МОТОРА КОМПРЕССОРА ОТ СЕТИ 380VAC 50/60ГЦ ПРИВЕДЕТ К ЕГО ПЕРЕГРЕВУ И ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ!



3.6 Маркировка

3.6.1 На внутренней боковине конденсаторного блока прикреплена этикетка, содержащая следующие об оборудовании, включая его серийный номер и дату изготовления. Табличка продублирована снаружи, на крышке компрессорного отсека.



3.7 Упаковка

3.7.1 Кондиционер поставляется на транспортировочной деревянной раме, обеспечивающей её сохранность при транспортировке.

3.7.2 Монтажные части кондиционер и эксплуатационная документация упаковываются внутри одного из испарительных блоков.

3.8 Транспортирование

3.8.1 Кондиционер в заводской упаковке допускается транспортировать всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах и на любые расстояния при соблюдении действующих норм и правил перевозки грузов соответствующим видом транспорта.

3.8.2 В процессе транспортирования не допускаются удары и опрокидывания кондиционера. Требуется надёжно закрепить транспортировочную раму на ТС.

3.8.3 Транспортирование кондиционера с помощью вилочного автопогрузчика допускается только на транспортировочной раме.

3.9 Хранение

3.9.1 Кондиционер может храниться в защищенном от внешних осадков помещении при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 60 °С. Срок хранения в указанных условиях – 1 год со дня приемки.

3.10 Требования охраны окружающей среды и утилизации кондиционер

3.10.1 По окончании срока службы кондиционер должна быть утилизирована. При этом необходимо слить хладагент и компрессорное масло в соответствующие ёмкости, демонтировать аппараты и электрооборудование и отправить их на переработку.

3.10.2 Компрессорное масло и хладагент подлежат отправке на перерабатывающий завод для утилизации.

3.10.3 Элементы конструкции кондиционера не содержат драгоценных металлов.

4 Требования техники безопасности и охраны труда

4.1 Общие указания

4.1.1 Инструкция предназначена для персонала, производящего монтаж кондиционер, а также обслуживания кондиционер во время эксплуатации.

4.1.2 К эксплуатации допускается кондиционер, установленная на ТС согласно соответствующим инструкциям по монтажу и сданная в эксплуатацию в установленном порядке.

4.2 Указания мер безопасности

4.2.1 Наладку, эксплуатацию и обслуживание электрооборудования необходимо производить в соответствии с действующими инструкциями по эксплуатации ТС, а также в соответствии с требованиями действующих отраслевых нормативных документов.

4.2.2 Все работы, связанные с подъемом на крышу ТС к месту монтажа кондиционер, проводить в соответствии с требованиями действующих нормативных документов в области производства работ на высоте.

4.2.3 К работе с кондиционером допускается персонал, ознакомленный с его конструкцией, изучивший правила ее эксплуатации, прошедший инструктаж по технике безопасности, а также имеющий необходимую квалификацию для выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию в соответствии с требованиями действующих отраслевых нормативных документов в области безопасной эксплуатации электроустановок и холодильных систем, а также производства работ на высоте.

***ВНИМАНИЕ! К ВЫПОЛНЕНИЮ ПОГРУЗОЧНО - РАЗГРУЗОЧНЫХ
ТАКЕЛАЖНЫХ РАБОТ ДОПУСКАЮТСЯ ТОЛЬКО
СПЕЦИАЛИСТЫ, ИМЕЮЩИЕ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ
КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ДОКУМЕНТЫ!***

4.3 Меры безопасности при эксплуатации и обслуживании кондиционера

4.3.1 При эксплуатации кондиционера, проведении работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту, возможны следующие виды опасных воздействий на организм человека:

- повреждение кожных покровов об острые кромки корпуса кондиционера;
- воздействие электрического тока при работе с электрооборудованием;
- химическое воздействие при работе с хладагентом;

- возможный травматизм, связанный с производством работ на высоте.

4.3.2 Общие меры безопасности при выполнении работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту кондиционера должны отвечать требованиям системы стандартов по безопасности труда, ведомственным нормам и инструкциям по технике безопасности и других ведомств, на предприятиях которых могут производиться ремонтные работы кондиционера.

4.3.3 При техническом обслуживании кондиционера запрещается:

- пользоваться неисправными инструментами и принадлежностями;
- устранять неисправности электрооборудования, находящегося под напряжением;
- производить работы по устранению не герметичностей холодильного контура с помощью пайки или сварки в кондиционере, заполненной хладагентом.

4.3.4 Ремонт кондиционера в период гарантийного срока производит предприятие-изготовитель или официальный представитель предприятия-изготовителя, осуществляющий сервисное обслуживание.

4.4 Меры предосторожности при работе с хладагентом

4.4.1 Хладагент R-134A, используемый в кондиционере, является нетоксичным пожаро и взрывобезопасным химическим соединением. Вместе с тем, при обращении с хладагентом во время эксплуатации, техническом обслуживании и заправке необходимо соблюдать ряд общих мер предосторожности, позволяющих избежать травм, аварий и несчастных случаев.

4.4.2 В помещениях, где хранится или используется хладагент, не допускается наличие открытых источников пламени и курение. При высоких температурах хладагент начинает разлагаться с образованием высокотоксичных продуктов, поэтому в случае пожара следует пользоваться изолирующими или фильтрующими противогазами.

4.4.3 При повышении концентрации паров хладагента в рабочем помещении содержание кислорода в воздухе падает, в результате чего может наступить кислородное голодание, которое в особо тяжелых случаях сопровождается удушьем. Внимательно следите за состоянием принудительной (если таковая имеется) или естественной вентиляции, регулярно проветривайте помещение, где хранятся или используются хладагенты.

4.4.4 При работе с хладагентом остерегайтесь его попадания в глаза, на кожу рук и лица. Пользуйтесь защитными перчатками и очками. В случае попадания жидкого

хладагента на незащищенные участки кожи немедленно смойте его чистой холодной водой, а при серьезных обморожениях обратитесь к врачу.

4.4.5 Никогда не заполняйте хладагентом весь внутренний объем баллонов и емкостей, предназначенных для его хранения и накопления. Заполнение жидкостью не должно превышать 80 % внутреннего объема баллона.

4.4.6 Приступая к работе с хладагентом, обеспечьте поблизости наличие аптечки с необходимыми медикаментами и средствами оказания неотложной медицинской помощи.

4.5 Оказание первой помощи при поражении человека хладагентом

4.5.1 Для оказания первой помощи при поражении человека хладагентом следует иметь в аптечке нашатырный спирт, валериановые капли, питьевую воду, мазь Вишневского или пенициллиновую мазь, стерильные салфетки, бинты и вату, а также деревянные лопаточки и темные защитные очки.

4.5.2 При отравлении хладагентом пострадавшего выносят на свежий воздух или в чистое теплое помещение. Его освобождают от стесняющей дыхание одежды, загрязненную хладагентом одежду снимают. Пострадавшему дают вдыхать кислород в течение 30 минут, его согревают грелками, дают вдыхать с ватки нашатырный спирт и пить крепкий чай. Независимо от состояния пострадавшего направляют к врачу. При появлении удушья, кашля больной при транспортировке должен лежать.

4.5.3 Если имеет место раздражение слизистой оболочки, то нос и глотку полощут 2 % водным раствором соды или водой. При попадании хладагента в глаза их обильно промывают струей чистой воды. Затем до прихода врача надевают темные защитные очки. Забинтовывать глаза, накладывая на них повязки не следует.

4.5.4 Попадание хладагента на кожу может вызвать обморожение. Пораженную конечность окунают в теплую воду с температурой от плюс 35 до плюс 40 °С на время от 5 до 10 минут, а в случае поражения большой поверхности тела делают общую ванну. Кожу после ванны осушают, прикладывая полотенце, но не растирая. После этого на пораженный участок кожи накладывают мазевую повязку или смазывают с помощью деревянной лопаточки мазью.

5 Инструкция по монтажу

5.1 Требования к монтажу

5.1.1 Подготовку к монтажу и монтаж кондиционера следует проводить только внутри помещений (заводских цехов, ремонтных мастерских и т.д.), располагающих необходимой технологической оснасткой.

5.1.2 Обеспечить температуру в помещении в интервале от плюс 16 до плюс 26 °С при относительной влажности не более 50 %.

5.1.3 Транспортировка кондиционер до места подготовки к монтажу с помощью вилочного автопогрузчика допускается только на транспортировочном поддоне.

5.1.4 При подготовке кондиционер к монтажу необходимо снять с неё верхнюю часть транспортировочной обрешетки, проверить внешнее состояние элементов кондиционера на отсутствие повреждений.

5.1.5 Монтаж составных частей кондиционер следует проводить согласно размерам п. 5.2 и приложения В.

5.1.6 Монтаж кондиционера на крышу транспортного средства выполнять подъемно-транспортным устройством, грузоподъемностью не менее 500 кг, с обеспечением горизонтального положения кондиционера.

5.1.7 При монтаже и при последующей эксплуатации обеспечить:

- свободный вход/выход наружного воздуха для охлаждения конденсатора;
- плотное прилегание проемов входа/выхода воздуха в салон транспортного средства из испарительных блоков;
- надежное закрепление на крыше ТС конденсаторного, испарительных блоков и основания крепления компрессора;
- отсутствие «закольцовки» воздушного потока (воздух, выходящий из испарителей не должен сразу попадать в его окно входа воздуха);
- свободный слив конденсата на крышу транспортного средства;

5.1.8 Выполнить электрические соединения в соответствии со схемой электрических соединений, представленной в приложении Е и Ж.

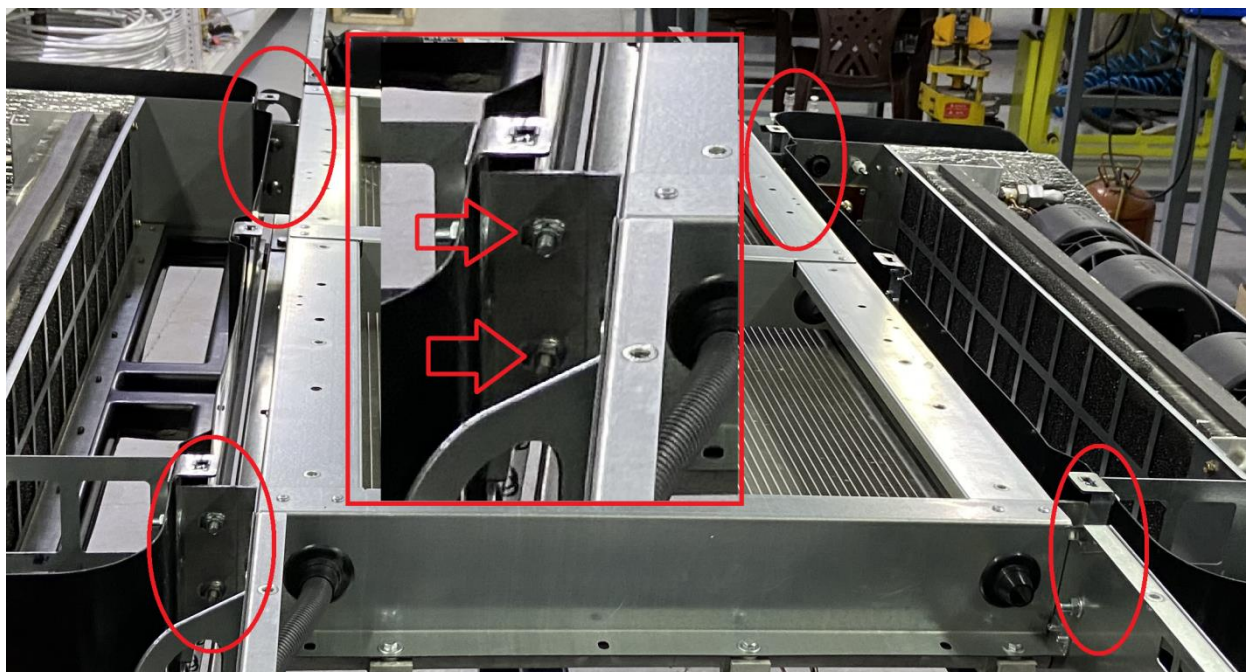
5.2 Технологический процесс установки и подключения кондиционера

5.2.1 Кондиционер устанавливается на крышу транспортного средства в подготовленные для этого в соответствии с его габаритными чертежами и конструкцией крыши ТС проемов ввода/вывода воздуха и точек крепления.

5.2.2 Демонтировать крышки испарителей, открутив винты крепления на ней.

5.2.3 Провести осмотр кондиционера на отсутствие повреждений, следов масла и посторонних предметов внутри испарительных блоков.

5.2.4 Ослабить затяжку болтов, закрепляющих испарители на конденсаторном блоке.



5.2.5 Переместить кондиционер с использованием подъемного устройства к предполагаемому месту монтажа на крыше транспортного средства. Не допускать контакт обшивки кондиционера с элементами конструкции крыши транспортного средства.

5.2.6 Опустить кондиционер на крышу ТС и добиться облегания крыши освобожденными от креплений испарителями. Проверить равномерность зазоров и зафиксировать положение испарителей относительно конденсаторного блока, затянув их болты крепления.

5.2.7 Используя шаблон с проемами ввода/вывода воздуха нанести линии вырезаемых проемов и точек крепления на крышу ТС.

5.2.8 Произвести позиционирование мест крепления кондиционера с закладными элементами каркаса крыши. Проверить совпадение проемов входа и выхода воздуха с технологическими отверстиями в крыше со стороны салона транспортного средства.

5.2.9 Разметить сверлом на 6 мм крепежные отверстия конденсаторного, испарительных блоков и основания крепления компрессора.

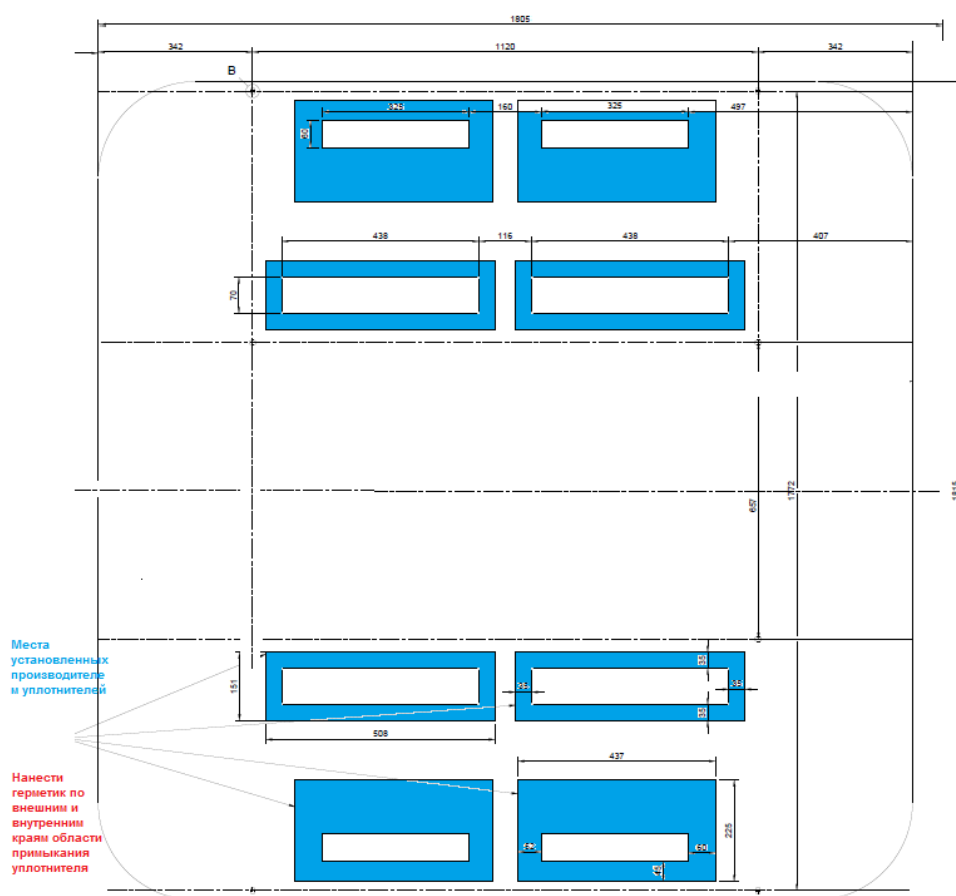
5.2.10 Переместить кондиционер из зоны производства работ на крыше.

5.2.11 Окончательно разделить отверстия сверлом диаметром 10 мм.

5.2.12 Раскатать и нанести по периметру крепежных отверстий кондиционера и компрессора валики сырой резины, толщиной 5-8 мм.



5.2.13 В зонах примыкания к крыше ТС наклеенных на основания испарителей уплотнителей вокруг окон ввода и подачи воздуха в салон ТС, произвести обезжиривание поверхности крыши ТС ветошью с применением обезжиривателя или растворителя.



5.2.14 По краям зон примыкания уплотнителей проемов испарительных блоков нанести на крышу непрерывной линией толщиной 10-15 мм герметик.

5.2.15 Переместить кондиционер к месту монтажа на крыше ТС и установить его, совместив монтажные отверстия на крыше и раме кондиционера.

5.2.16 Установить в монтажные отверстия крепежные болты с нанесенным на них валиком «сырой резины» и, контролируя равномерность зазора между кондиционером и крышей ТС, затянуть гайки на монтажных болтах.



5.2.17 Убедиться в том, что герметик выдавился во внутрь проемов ввода и вывода воздуха в салон. Используя ветошь, смоченную водой, удалить излишки герметика из салона ТС.

5.2.18 Произвести электрическое подключение кондиционера к бортовой сети 24V. Данное подключение может быть реализовано один из двух возможных вариантов:

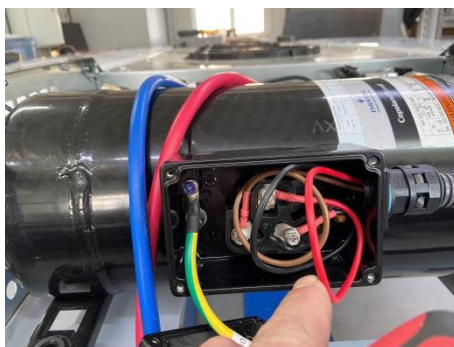
- 1) ввод питающих проводов снаружи испарительного блока через установленные муфты, далее к клеммам подключения питания



- 2) через проем ввода воздуха испарительного блока и далее к клеммам питания



5.2.19 Произвести электрическое подключение электропитания сети переменного тока 3ф от преобразователя к компрессору кондиционера.



5.2.20 При пробном включении компрессора убедиться в правильности чередования фаз сети электропитания. В случае, если при работающем компрессоре не обеспечивается охлаждение – необходимо поменять местами любые две фазы на колодке подключения электропитания компрессора.

5.2.21 В случае, если преобразователь питания компрессора встроен в кондиционер (для модели 717.003.71V-П) необходимо подключить питание 540VDC к преобразователю ИРБИ КА25 согласно руководства его эксплуатации.



5.2.22 Произвести установку органа управления в кабине водителя ТС. Место установки и тип крепления определяет заказчик.

5.2.23 Произвести электрическое подключение органа управления в кабине водителя к кондиционеру жгутом панели управления, приходящим от кондиционера. Схема подключения приведена в приложении Ж.

5.2.24 Установить крышки испарителей кондиционера на место. При затягивании крепежных винтов контролировать её равномерное прилегание к основанию испарителя.

5.2.25 Обеспечить полимеризацию герметика в течении времени, указанном в инструкции по его использованию.

5.2.26 Произвести пробный запуск кондиционер в соответствии с п. 6.

6 Инструкция по эксплуатации

6.1 Предпусковая подготовка

6.1.1 Предпусковая подготовка кондиционера проводится с целью исключения возможности нештатной работы изделия вследствие возможных ошибок монтажа или скрытых дефектов, которые невозможно выявить при внешнем осмотре.

6.1.2 Проведение предпусковой подготовки обязательно при первых пусках кондиционера после проведения монтажа на ТС, а также после проведения работ, связанных с его ремонтом.

6.1.3 Порядок действий при предпусковой подготовке:

- проверить надежность зажимов присоединения проводов и кабелей в клеммных и разъемных соединениях;
- проверить напряжения питания.

6.2 Включение кондиционера, контроль работы

6.2.1 Управление работой кондиционера осуществляется с органа управления (см. п. 3.4.3).

6.2.2 Включить электропитание ТС, включить кондиционер и контролировать включение индикации температуры рециркуляционного и наружного воздуха на дисплее органа управления.

6.2.3 Используя кнопки органа управления перебрать все возможные режимы работы и проконтролировать их работу (вентиляция, охлаждение, изменение скорости приточных вентиляторов, управление заслонкой приточного воздуха, установку заданной температуры).

6.2.4 В процессе работы кондиционера в режиме охлаждения контролировать включение компрессора и вентиляторов конденсатора.

6.2.5 Через смотровые окна ресиверов проконтролировать наличие и полноту заправки хладагентом. При работающем компрессоре кондиционера смотровые окна должны быть чистыми.

7 Индикация неисправностей и способы их устранения

7.1 Для релейного пульта управления

Пульт управления формирует сигналы аварий на основании текущего напряжения питания, состояния датчиков давления и температур. Все аварии индицируются миганием на дисплее и звуковым сигналом. При возникновении более одной аварии одновременно их коды отображаются на дисплее поочередно.

Er-01: НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ. ($U \leq 21 \pm 0.5 \text{VDC}$ более 3-х секунд). При появлении этой ошибки все компоненты кондиционера отключаются, а на дисплее отображаются только температура и код ошибки.

Er-02: ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ. ($U \leq 31 \pm 0.5 \text{VDC}$ более 3-х секунд). При появлении этой ошибки все компоненты кондиционера отключаются, а на дисплее отображаются только температура и код ошибки.

Er-04: ВЫСОКОЕ ИЛИ НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ ХЛАДАГЕНТА. Формируется по сигналу датчика давления только в режиме охлаждения. При появлении данной ошибки остаются работать только вентиляторы испарителей и приточная заслонка. Ошибка самоустранится через 3 секунды после того, как пропадет аварийный сигнал с датчика давления.

Er-16: ОБРЫВ ИЛИ КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ ДАТЧИКА ТЕМП.ИСПАРИТ. 1. Формируется при обрыве или коротком замыкании датчика температуры испарителя 1. При возникновении этой ошибки система будет работать в режиме охлаждения каждые 60 минут, а затем размораживаться в течение 5 минут.

Er-32: ОБРЫВ ИЛИ КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ ДАТЧИКА ТЕМП.ИСПАРИТ. 2. Формируется при обрыве или коротком замыкании датчика температуры испарителя 2. При возникновении этой ошибки система будет работать в режиме охлаждения каждые 60 минут, а затем размораживаться в течение 5 минут.

Er-N/Er-L ОБРЫВ ИЛИ КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ ДАТЧИКА ТЕМП.НА ВХОДЕ. Формируется при обрыве или коротком замыкании датчика температуры на входе. При возникновении этой ошибки компрессор отключается на пять минут после каждых 60 минут работы.

7.2 Для пульта и органа управления по цифровой шине Can

Индикация аварий и их расшифровка обеспечиваются программными средствами панелей управления водителя ТС.

8 Техническое обслуживание

1.1 В процессе эксплуатации необходимо регулярно проводить техническое обслуживание (далее по тексту – ТО). ТО представляет собой комплекс мероприятий, направленных на поддержание кондиционер в состоянии постоянной работоспособности, устранение неисправностей, проверку режимов работы.

1.2 Регулярное и своевременное ТО позволяет обеспечить:

- постоянную техническую готовность кондиционера;
- максимальные межремонтные сроки;
- устранение причин, вызывающих преждевременный износ, поломку, нештатную работу кондиционера.

1.3 ТО разделяется на ежемесячное и ежегодное. Каждое последующее ТО включает в себя предыдущее. Запрещается сокращать объем работ и исключать отдельные операции.

1.4 Объем и периодичность проведения ТО приведены в таблице.

Работы, проводимые в процессе ТО	Периодичность ТО
<p>Продуть ламели теплообменника конденсатора сжатым воздухом в направлении, обратном движению воздуха при работе его вентиляторов. При необходимости промыть нейтральным моющим средством.</p> <p>Проверить состояние высоковольтных изоляторов компрессора (преобразователя компрессора, если он входит в состав кондиционера), затяжку крепежных болтов компрессора.</p> <p>Удалить с изоляторов пыль, грязь, обеспечить их чистоту.</p>	<p>Ежемесячно (в период работы кондиционер в режиме охлаждения)</p>
<p>Внешним осмотром убедиться в отсутствии механических повреждений поверхностей составных частей кондиционера</p> <p>Проверить целостность креплений составных частей</p> <p>Проверить затяжку электрических соединителей и состояние кабелей</p> <p>Снять и продуть (при необходимости промыть) фильтры теплообменников испарителей</p> <p>Очистить поддон испарителя и отверстия слива конденсата</p> <p>Провести включение кондиционера. Проверить работоспособность в режиме охлаждения при температуре наружного воздуха выше 5 °С)</p>	<p>Ежегодно, после зимнего периода</p>

8.7 В летний период не оставляйте ТС под прямыми солнечными лучами. В случае попадания прямых солнечных лучей, тепловая нагрузка на автобус будет быстро увеличена, и соответственно увеличится нагрузка на кондиционер, что может снизить эффект и скорость охлаждения.

8.8 Проверьте чистоту фильтров испарителей, регулярно чистите их не реже одного раза в месяц. В областях с большим количеством пыли интервал очистки должен быть сокращен.

Приложение А. Комплект поставки кондиционера

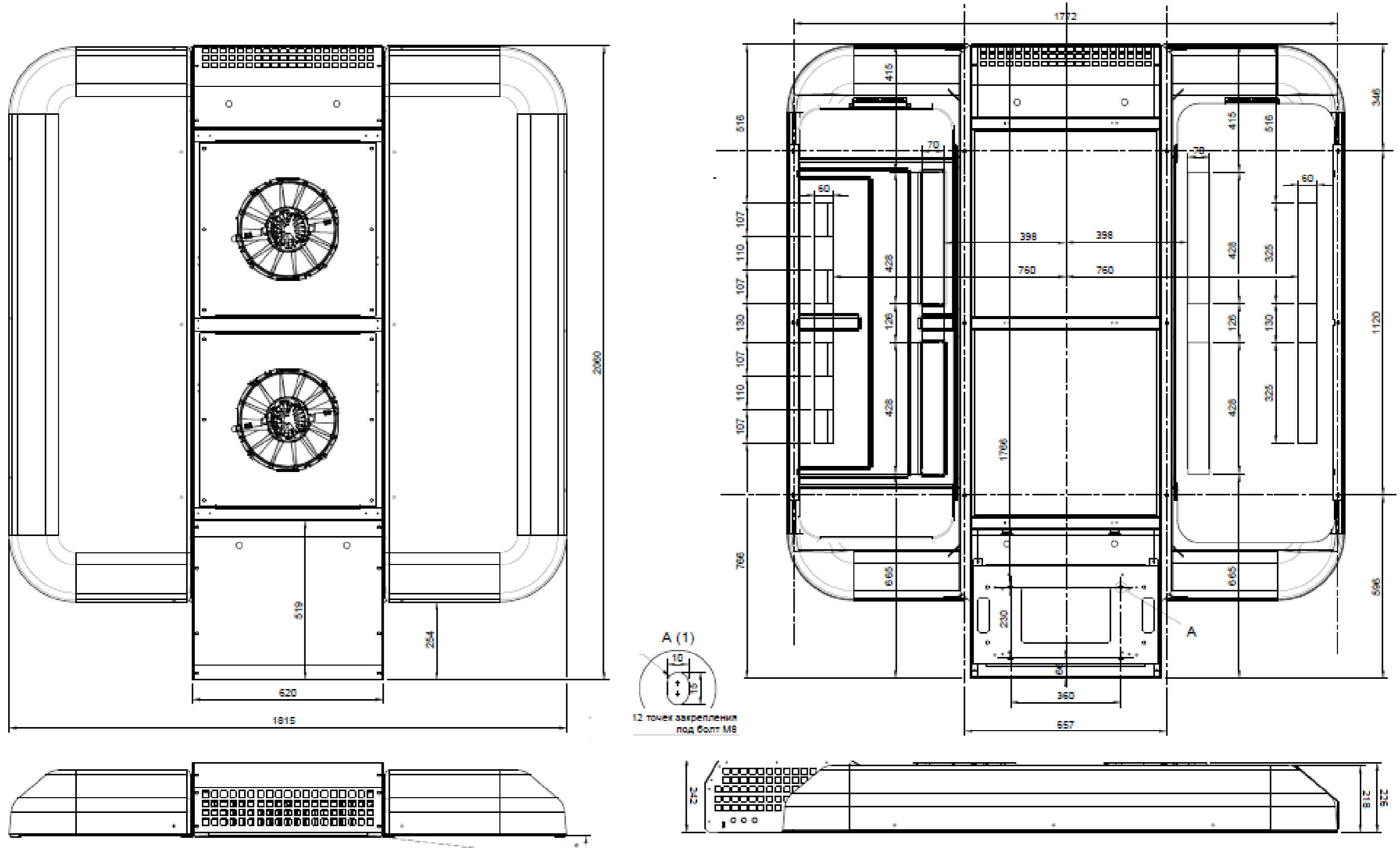
Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество	Примечание
	Моноблок кондиционера	1 к-т	
	Решётка забора воздуха из салона	2 шт	
	Панель управления	1 шт	
	Предохранитель 125А с держателем и наконечниками проводов	1 к-т	
	Набор крепежных метизов	1 к-т	
	Полоска «сырой резины»	1 метр	

Приложение Б. Перечень основных элементов кондиционера

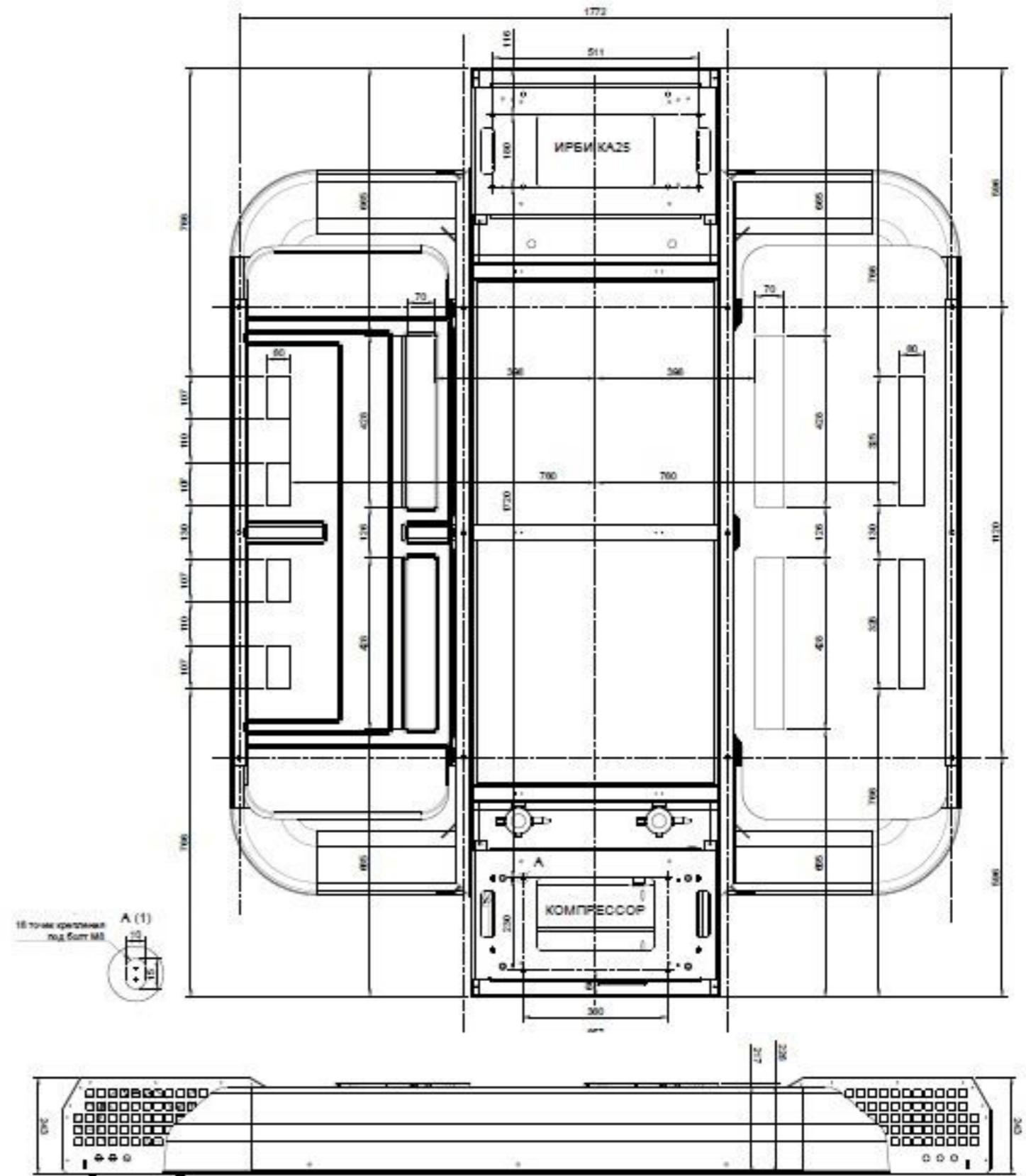
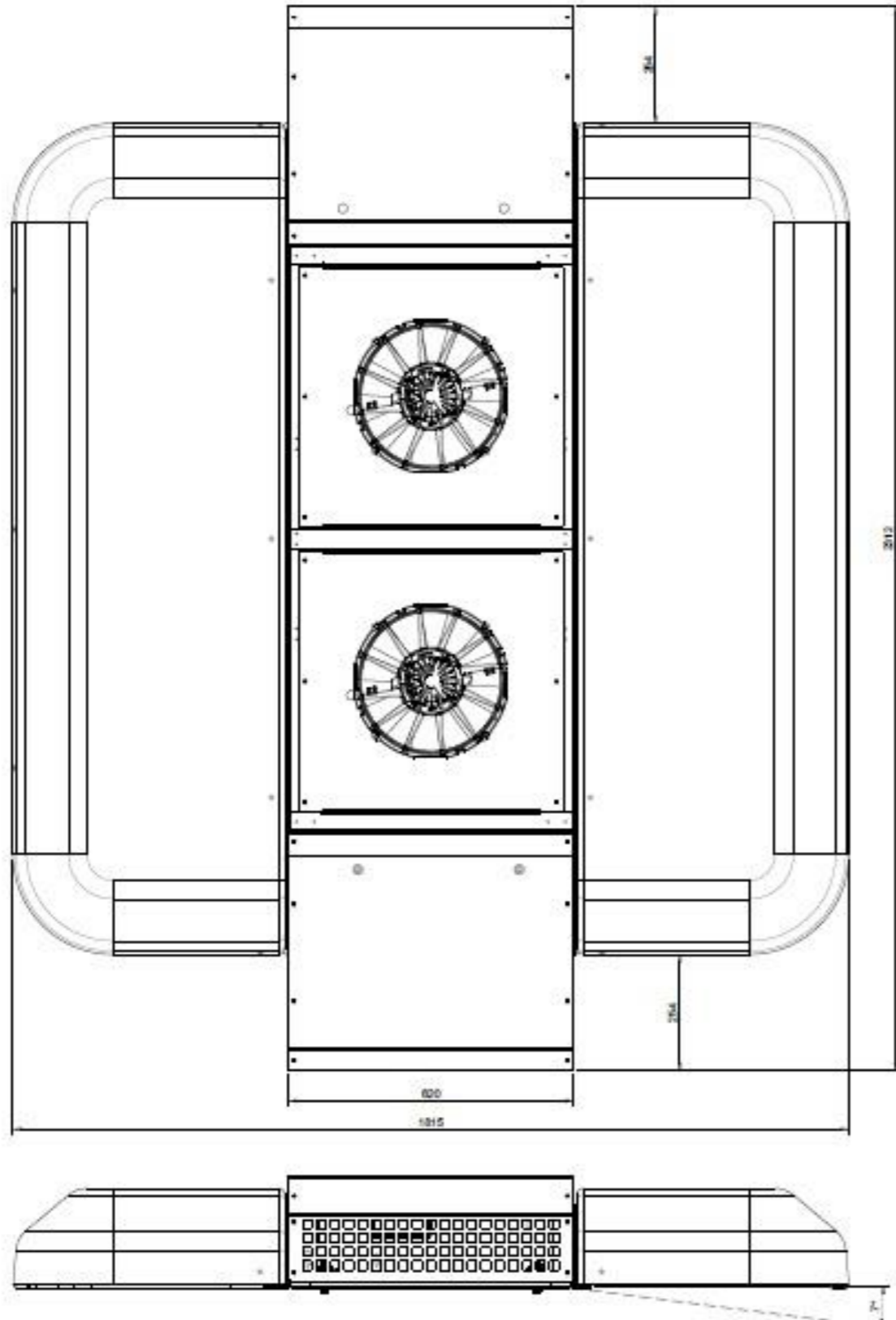
Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество	Примечание
	Вентилятор конденсатора	3 шт.	
	Вентилятор испарителя	4 шт.	
	Трубка всасывания хладагента (в сборе)	1 шт.	
	Трубка нагнетания (в сборе)	1 шт.	
	Сервопривод приточной заслонки	2 шт.	
	Теплообменник испарителя	2 шт.	
	Теплообменник конденсатора	1 шт.	
	Ресивер	2 шт.	
	Датчик давления	1 шт.	
	Фильтр воздушный испарителя	2 шт.	
	Компрессор Copeland ZRH72V	1 шт.	

Приложение В. Габаритные чертежи кондиционера

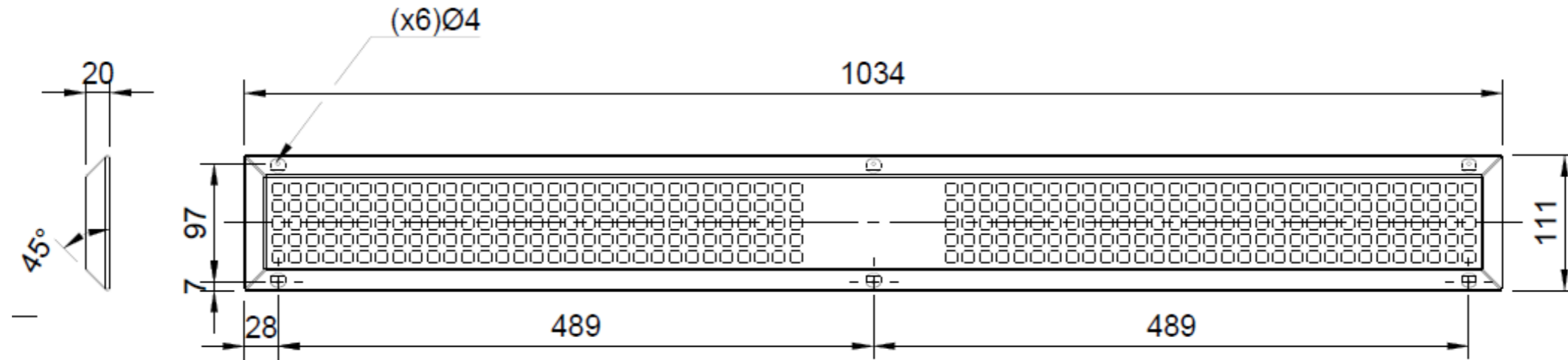
717.002 / 717.003



717.003 со встроенным преобразователем для компрессора



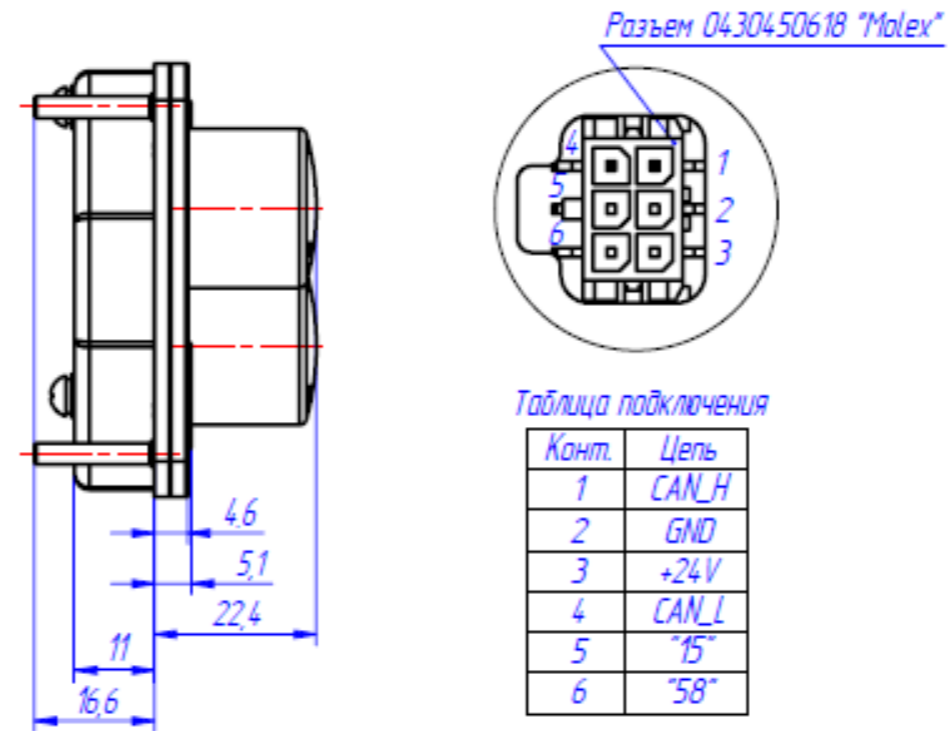
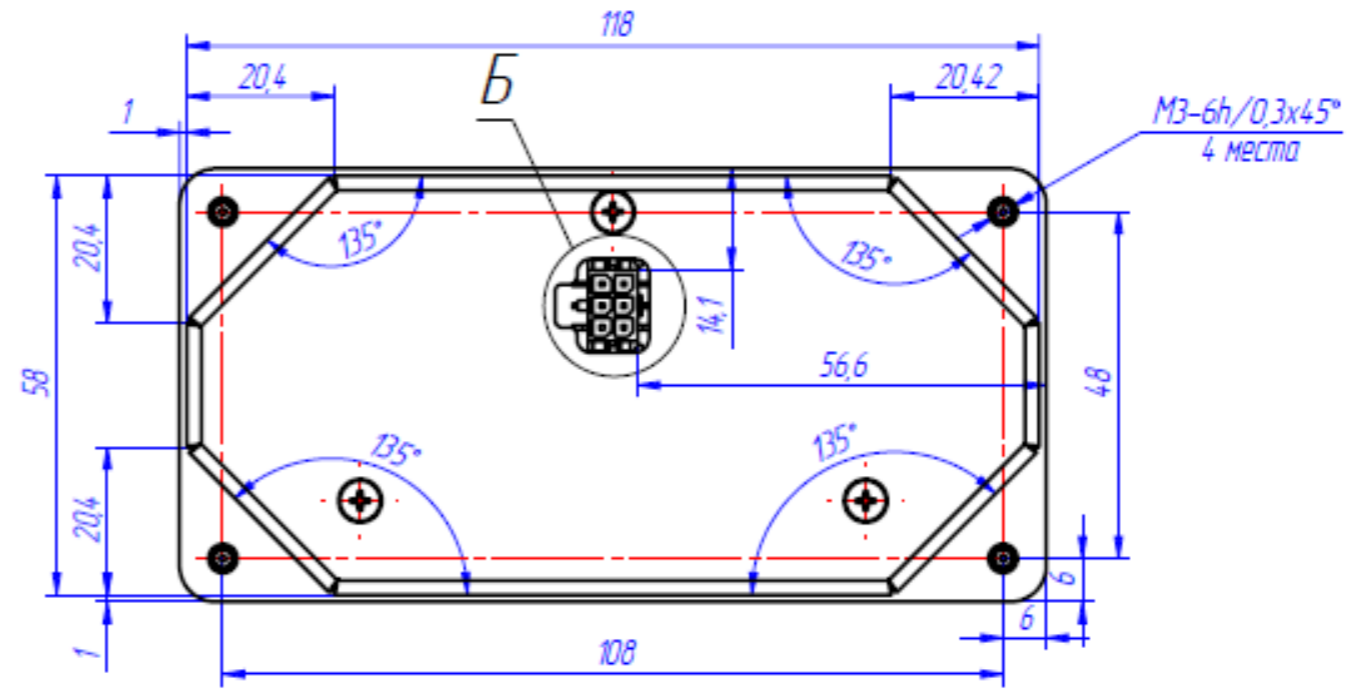
Приложение Г. Габаритный чертеж воздухозаборной решетки



Приложение Д. Габаритный чертеж релейного пульта управления



Габаритный чертеж пульта управления по шине Can



Приложение Е. Схема электрическая принципиальная

717.003.72V-П, 717.003.81V-П Кондиционер МК-5Э
внешнее питание 24VDC встроенный преобразователь 380-3ф

Электрическая принципиальная схема

В месте подключения к источнику питания установить предохранитель 125А из комплекта поставки кондиционера

Вид на разъем X14 со стороны проводов

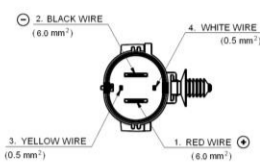
1	4	7	10	13	16	19
2	5	8	11	14	17	20
3	6	9	12	15	18	21

Вид на разъем X13 со стороны проводов

1	4	7	10	13	16
2	5	8	11	14	17
3	6	9	12	15	18

Вид на разъем X11 со стороны проводов

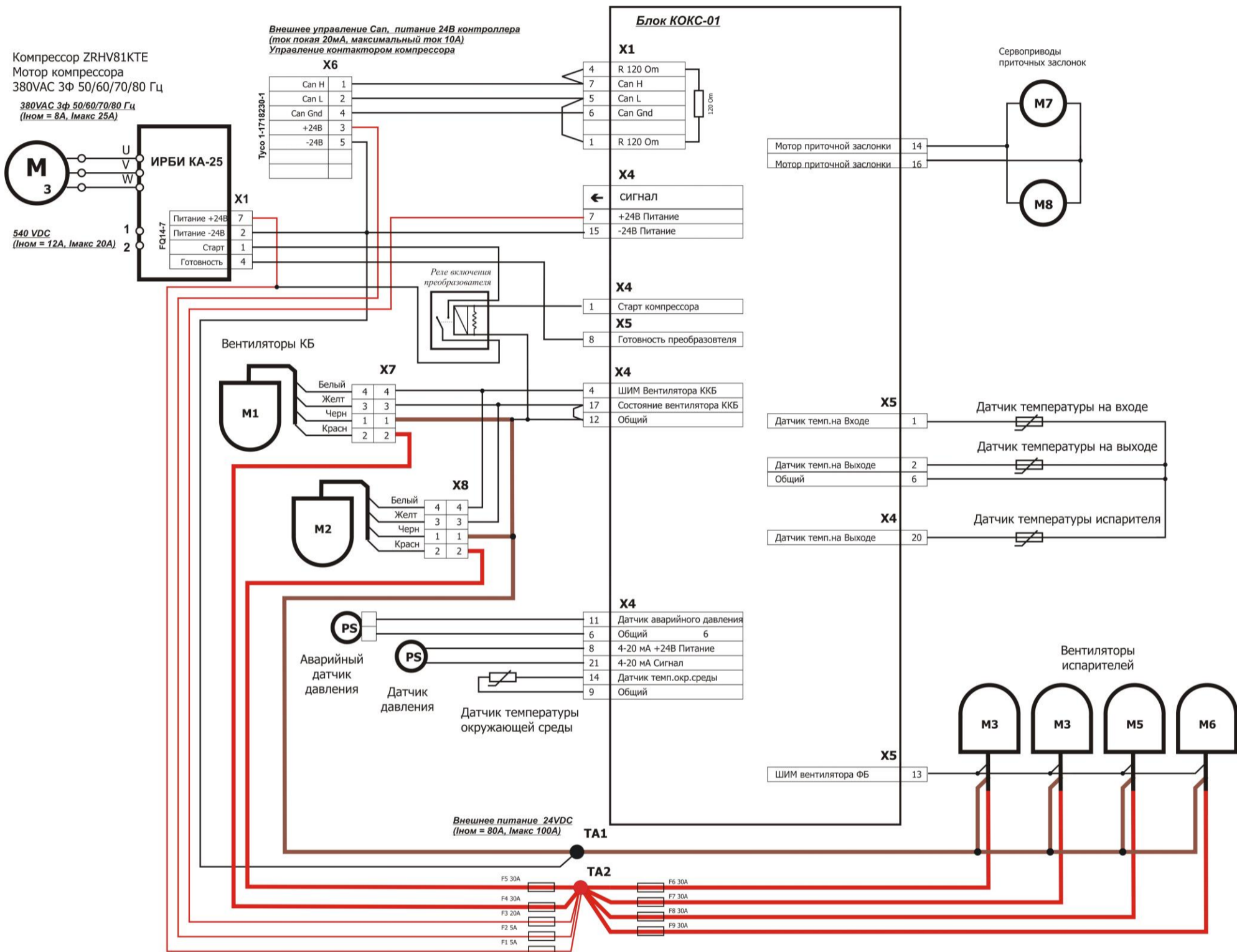
1	4	7
2	5	8
3	6	9



Разъем DJ3072y-1.6



Ответная часть:
 - разъем гнездовой Tусо 967650-1 1 шт
 - контакт гнездовой 929987-1 - 6 шт;
 - уплотнитель провода 828905-1 - 6 шт;
 - заглушка 828922-1- 1 шт



717.003.72V-П, 717.003.81V-П Кондиционер электрический МК-5Э
Схема электрических подключений

В месте подключения к источнику питания установить предохранитель 125А из комплекта поставки кондиционера

Бортовая низковольтная сеть транспортного средства
 I_{ном} 80А, I_{макс} 100А
 Наконечники ПМ 8-25
 (поставляется в комплекте)
 Муфта PG18.5

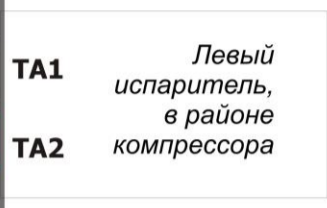
Питание преобразователя ИРБИ КА25
 (полярность не имеет значения)
 540VAC
 I_{ном} 12А, I_{макс} 20А
 Наконечники НШВИ 4-12
 Муфта PG 13.5

Питание пульта управления
 (используется при питании пульта от кондиционера)
I_{ном} 2А

Ответная часть (поставляется в комплекте):
 - разъем гнездовой Тусо 967650-1 1 шт
 - контакт гнездовой 929987-1 - 6 шт;
 - уплотнитель провода 828905-1 -6 шт;
 - заглушка 828922-1- 1 шт



717.003 Кондиционер электрический МК-5



Тусо 1-1718230-1