

ЕАЭС № RU Д-RU.ГА05.В.12453/20
ТУ 4862-001-85523656-2015
Код ТН ВЭД ЕАЭС: 8415830000
TP TC 010/2011
TP TC 004/2011
TP TC 020/2011

 ЕАС

ПАСПОРТ ТЕХНИЧЕСКИЙ
Руководство по монтажу и эксплуатации

УСТАНОВКА ВЕНТИЛЯЦИОННАЯ ПРИТОЧНАЯ

Node4 VEC(...)



Назначение и область применения

Установка вентиляционная приточная Node4 предназначена для общеобменной вентиляции помещений.

В состав установки входит:

- фильтры для очистки воздуха с классом G4;
- EC-вентилятор для перемещения приточного воздуха с электронно-коммутируемым высокоеффективным двигателем, который может управляться в широком диапазоне при сохранении КПД на высоком уровне;
- нагреватель для подогрева приточного воздуха. В случае выбора электронагревателя в установке применяется саморегулируемый ТЭН на технологии РТС (для типоразмеров 100-250), который позволяет безопасно осуществлять нагрев приточного воздуха. В типоразмерах 315, электронагреватель имеет трубчатые элементы из нержавеющей стали. Так же может быть выбрана установка с водным нагревателем;
- интегрированная система автоматики с дистанционным пультом управления;
- возможность управления фреоновым охладителем. Необходимо дополнительно оснаститься канальным воздухоохладителем, компрессорно-конденсаторным блоком, комнатным датчиком температуры и реле защиты от обмерзания;
- релейный контакт «Работа». С помощью этого контакта можно подавать сигнал на дополнительные внешние устройства;
- управление по WiFi со смартфона ОС Android

Дополнительные элементы и опции, поставляемые отдельно:

- воздушные заслонки;
- гибкие вставки;
- шумоглушители;
- канальный HEPA фильтр для высокого класса очистки;
- канальный воздухоохладитель;
- узел регулирования (для водяного нагревателя);
- порошковая покраска.
- РПД на фильтр (подключается самостоятельно).

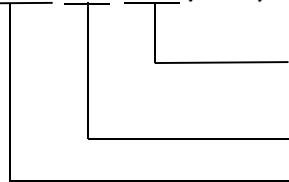
Корпус установки выполнен из оцинкованной стали (по запросу может быть покрыт порошковой краской). Стандартно панели имеют толщину 50мм и заполнены слоем теплошумоизоляции на основе негорючей минеральной ваты.

Нижняя крышка съемная, что позволяет проводить обслуживание снизу.

С торцевых сторон установки имеются патрубки для подключения воздуховодов.

Условное обозначение:

Установка Node4-5030/VEC(B250),W3



VEC(B250) – вентилятор (индекс мотор-колеса)

W3 – водяной нагреватель.

5030 – типоразмер установки;

Node4 – модель установки.

Установка может располагаться в зонах с температурой не ниже -30 °C. Влажность помещения должна быть ниже значения, которое вызывает появление конденсата. В противном случае требуется нанести дополнительную изоляцию. Не допускается попадание влаги на клеммные соединения. Класс защиты корпуса – IP50 (требуется защита от осадков). Класс защиты от поражения электрическим током - I.

Технические характеристики (круглое сечение)

| Модель | Расход воздуха, м ³ /ч | Площадь помещения, м ² | Питание, В | Мощность вентиляторов, кВт | Ток вентиляторов, А | Мощность калорифера, кВт | Ток ТЭНа (на фазу), А | Уровень шума L _p , дБ(А) |
|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------|----------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 100/VEC(Bs190),E1(PTC) | 100 | 40 | 1~220 | 0,09 | 0,7 | 1,0 | 5,1 | 41,1 |
| 100/VEC(P190),E1(PTC) | 100 | 40 | 1~220 | 0,10 | 0,8 | 1,0 | 5,1 | 41,1 |
| 125/VEC(Bs190),E1.5(PTC) | 150 | 60 | 1~220 | 0,09 | 0,7 | 1,5 | 7,6 | 41,1 |
| 125/VEC(Bs190),E2(PTC) | 200 | 80 | 1~220 | 0,09 | 0,7 | 2 | 10,1 | 41,1 |
| 125/VEC(Bs190),E3(PTC) | 200 | 80 | 1~220 | 0,09 | 0,7 | 3 | 15,2 | 41,1 |
| 125/VEC(P190),E1.5(PTC) | 150 | 60 | 1~220 | 0,05 | 0,4 | 1,5 | 7,6 | 38,2 |
| 125/VEC(P190),E2(PTC) | 200 | 80 | 1~220 | 0,05 | 0,4 | 2 | 10,1 | 38,2 |
| 160/VEC(B190),E2(PTC) | 250 | 100 | 1~220 | 0,18 | 1,2 | 2 | 10,1 | 39,8 |
| 160/VEC(B190),E3(PTC) | 300 | 120 | 1~220 | 0,18 | 1,2 | 3 | 15,2 | 39,8 |
| 160/VEC(B190),E4.5(PTC) | 400 | 160 | 3~380 | 0,18 | 1,2 | 4,5 | 7,7 | 39,8 |
| 160/VEC(B190),E6(PTC) | 400 | 160 | 3~380 | 0,18 | 1,2 | 6 | 10,2 | 39,8 |
| 160/VEC(B190),W2 | 500 | 200 | 1~220 | 0,18 | 1,2 | 7,6 | - | 39,8 |
| 200/VEC(B190),E4.5(PTC) | 400 | 160 | 3~380 | 0,18 | 1,2 | 4,5 | 7,7 | 39,8 |
| 200/VEC(B190),E6(PTC) | 500 | 200 | 3~380 | 0,18 | 1,2 | 6 | 10,2 | 39,8 |
| 200/VEC(B190),W2 | 600 | 240 | 1~220 | 0,18 | 1,2 | 9,1 | - | 41,8 |
| 200/VEC(D225),E4.5(PTC) | 400 | 160 | 3~380 | 0,14 | 1,1 | 4,5 | 7,7 | 41,8 |
| 200/VEC(D225),E6(PTC) | 500 | 200 | 3~380 | 0,14 | 1,1 | 6 | 10,2 | 41,8 |
| 200/VEC(D225),W2 | 600 | 240 | 1~220 | 0,14 | 1,1 | 9,1 | - | 41,8 |
| 250/VEC(B250),E7.5(PTC) | 600 | 240 | 3~380 | 0,17 | 1,3 | 7,5 | 12,7 | 43,0 |
| 250/VEC(B250),E9(PTC) | 800 | 320 | 3~380 | 0,17 | 1,3 | 9 | 15,2 | 43,0 |
| 250/VEC(B250),W2 | 850 | 340 | 1~220 | 0,17 | 1,3 | 13 | - | 43,0 |
| 250/VEC(D225),E7.5(PTC) | 600 | 240 | 3~380 | 0,14 | 1,1 | 7,5 | 12,7 | 41,8 |
| 250/VEC(D225),E9(PTC) | 800 | 320 | 3~380 | 0,14 | 1,1 | 9 | 15,2 | 41,8 |
| 250/VEC(D225),W2 | 850 | 340 | 1~220 | 0,14 | 1,1 | 13 | - | 41,8 |
| 315/VEC(P280),E9 | 800 | 320 | 3~380 | 0,39 | 1,8 | 9 | 13,7 | 42,5 |
| 315/VEC(P280),E12 | 900 | 360 | 3~380 | 0,39 | 1,8 | 12 | 18,3 | 42,5 |
| 315/VEC(P280),E15 | 1000 | 400 | 3~380 | 0,39 | 1,8 | 15 | 22,8 | 42,5 |
| 315/VEC(P280),W2 | 900 | 360 | 1~220 | 0,39 | 1,8 | 13,7 | - | 42,5 |
| 315/VEC(P280),W3 | 1500 | 600 | 1~220 | 0,39 | 1,8 | 22,3 | - | 42,5 |

Площадь помещения рассчитана из условия обеспечения однократного воздухообмена при высоте потолков 2,5 метра.

Шум L_p, дБ(А) - суммарный уровень звукового давления в окружение, на расстоянии 3 метра.

Водяной нагреватель рассчитан на нагрев воздуха с -24°C до 18°C при температуре теплоносителя 80/60°C.

Технические характеристики (прямоугольное сечение)

| Модель | Расход воздуха, м ³ /ч | Площадь помещения, м ² | Питание, В | Мощность вентиляторов, кВт | Ток вентиляторов, А | Мощность калорифера, кВт | Ток ТЭНа (на фазу), А | Уровень шума L _p , дБ(А) |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------|----------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 4020/VEC(B190),W3 | 700 | 280 | 1~220 | 0,18 | 1,2 | 10,7 | - | 39,8 |
| 4020/VEC(D225),W3 | 700 | 280 | 1~220 | 0,16 | 1,2 | 10,7 | - | 39,8 |
| 5025/VEC(B250),W3 | 1200 | 480 | 1~220 | 0,17 | 1,3 | 18,3 | - | 43,0 |
| 5025/VEC(D225),W3 | 1000 | 400 | 1~220 | 0,14 | 1,1 | 15,2 | - | 41,8 |
| 5030/VEC(B250),W3 | 1300 | 520 | 1~220 | 0,17 | 1,3 | 19,8 | - | 43,0 |
| 5030/VEC(D225),W3 | 1000 | 400 | 1~220 | 0,14 | 1,1 | 15,2 | - | 41,8 |
| 5030/VEC(P280),W3 | 1800 | 720 | 1~220 | 0,39 | 1,8 | 27,4 | - | 42,5 |
| 6030/VEC(B250*2),W3 | 2000 | 800 | 1~220 | 0,34 | 2,6 | 30,5 | - | 46,0 |
| 6030/VEC(P280),W3 | 2000 | 800 | 1~220 | 0,39 | 1,8 | 30,5 | - | 42,5 |
| 6035/VEC(B250*3),W3 | 2500 | 1000 | 1~220 | 0,51 | 3,9 | 38,1 | - | 47,0 |
| 6035/VEC(B310),W3 | 2800 | 1120 | 1~220 | 0,70 | 3,1 | 42,7 | - | 45,8 |
| 7040/VEC(B250*4),W3 | 3300 | 1320 | 1~220 | 0,68 | 5,2 | 50,3 | - | 47,5 |
| 7040/VEC(B310*2),W3 | 4500 | 1800 | 1~220 | 1,40 | 6,2 | 70,1 | - | 48,8 |
| 7040/VEC(B355),W3 | 4500 | 1800 | 3~380 | 1,10 | 1,8 | 68,6 | - | 46,7 |
| 7040/VEC(P280*2),W3 | 3500 | 1400 | 1~220 | 0,78 | 3,5 | 70,1 | - | 45,5 |
| 8050/VEC(B310*2),W3 | 5400 | 2160 | 1~220 | 1,40 | 6,2 | 82,3 | - | 48,8 |
| 8050/VEC(B355),W3 | 5000 | 2000 | 3~380 | 1,10 | 1,8 | 76,2 | - | 48,8 |
| 8050/VEC(P280*3),W3 | 5000 | 2000 | 1~220 | 1,17 | 5,3 | 76,2 | - | 45,5 |
| 10050/VEC(B310*3),W3 | 7000 | 2800 | 1~220 | 2,10 | 9,3 | 106,7 | - | 49,8 |
| 10050/VEC(P280*4),W3 | 6200 | 2480 | 1~220 | 1,56 | 7,0 | 94,5 | - | 46,0 |

Площадь помещения рассчитана из условия обеспечения однократного воздухообмена при высоте потолков 2,5 метра.

Шум L_p, дБ(А) - суммарный уровень звукового давления в окружение, на расстоянии 3 метра.

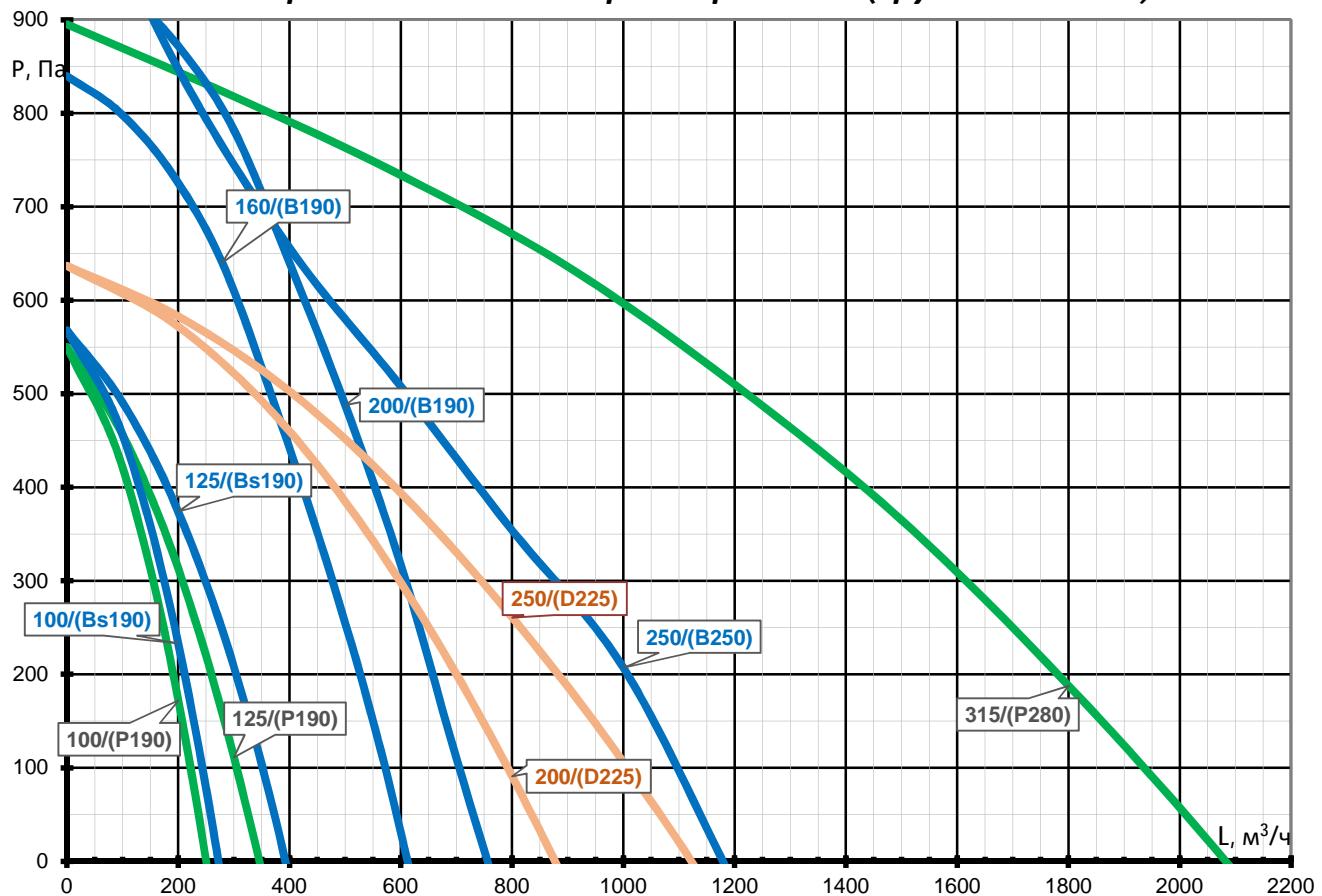
Водяной нагреватель рассчитан на нагрев воздуха с -24°C до 18°C при температуре теплоносителя 80/60°C. Ниже приведены параметры работы теплообменников на номинальном режиме:

| Модель и типоразмер | Мощность нагрева, кВт | Расход теплоносителя, м ³ /ч | Потери на теплообменнике, кПа | Узел регулирования (для номинальных параметров) |
|---------------------|-----------------------|---|-------------------------------|---|
| 4020/W3 | 11,1 | 0,49 | 1,6 | DN Light 15, 25-4, 1.6 |
| 5025/W3 | 16,6 | 0,74 | 2,0 | DN Light 20, 25-4, 2.5 |
| 5030/W3 | 26,1 | 1,16 | 3,6 | DN Light 20, 25-4, 4 |
| 6030/W3 | 30,5 | 1,35 | 5,6 | DN Light 20, 25-4, 4 |
| 6035/W3 | 38,8 | 1,72 | 6,7 | DN Light 25, 25-4, 6.3 |
| 7040/W3 | 49,9 | 2,21 | 5,9 | DN Light 25, 25-6, 6.3 |
| 8050/W3 | 66,5 | 2,94 | 10,9 | DN Light 32, 25-6, 10 |
| 10050/W3 | 85,9 | 3,8 | 9,7 | DN Light 32, 25-8, 16 |

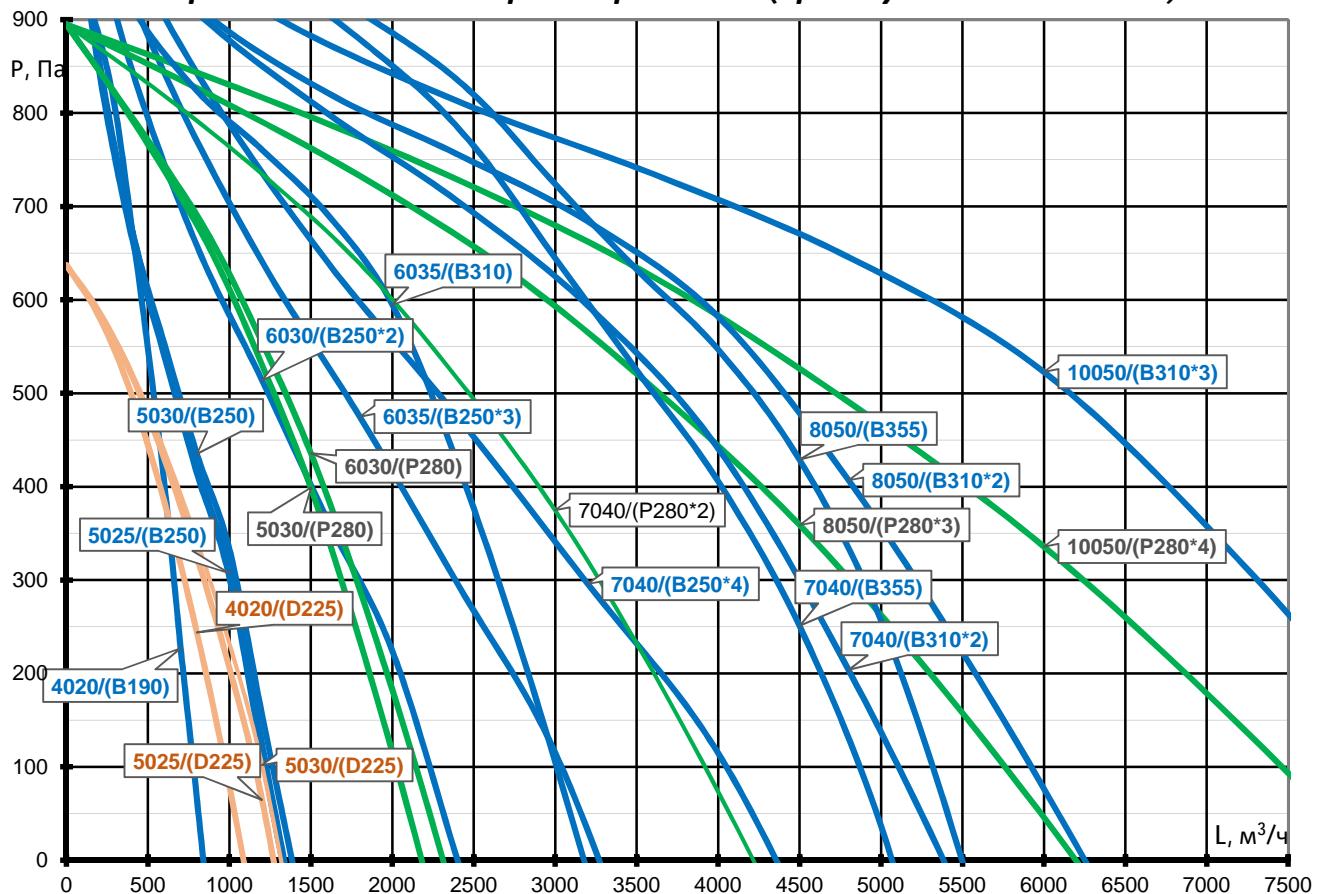
Для условий, отличных от номинальных, следует производить расчет в программе подбора.

Если, при низких температурах наружного воздуха, мощности нагревателя недостаточно чтобы достичь желаемую температуру приточного воздуха, то происходит автоматическое снижение производительности вентилятора.

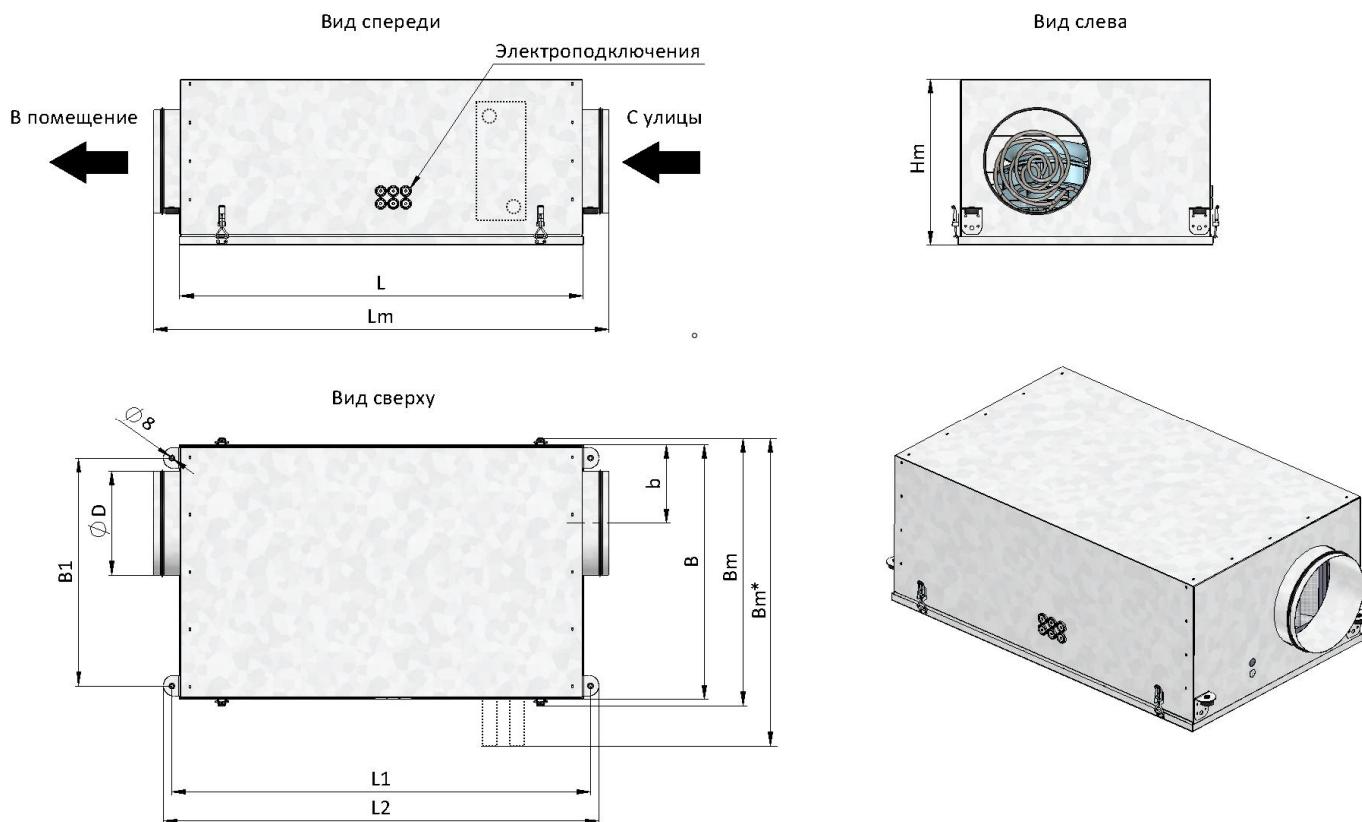
Аэродинамические характеристики (круглое сечение)



Аэродинамические характеристики (прямоугольное сечение)



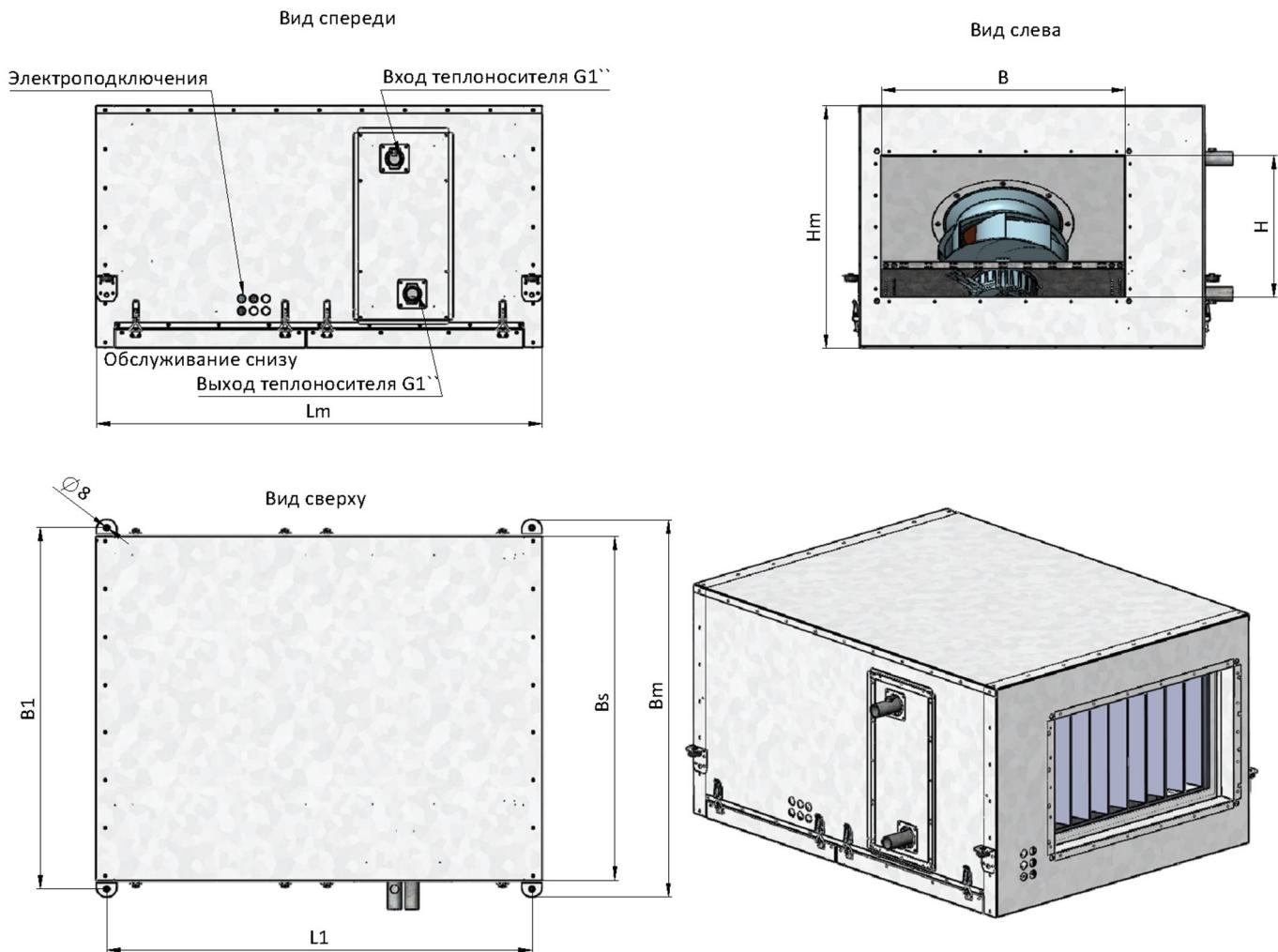
Габаритные размеры (круглое подключение)



Вм* - размер указан для водяного исполнения

| Типоразмер | B, мм | L, мм | L1, мм | L2, мм | B1, мм | b, мм | d, мм | Lm, мм | Bm, мм | Hm, мм | Вес, кг |
|------------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|
| 100/E(PTC) | 462 | 797 | 829 | 869 | 396 | 111 | 98 | 920 | 492 | 252 | 31 |
| 125/E(PTC) | 502 | 802 | 834 | 874 | 436 | 126 | 123 | 925 | 532 | 253 | 32 |
| 160/E(PTC) | 532 | 833 | 865 | 905 | 466 | 157 | 158 | 955 | 562 | 299 | 38 |
| 160/W | 532 | 808 | 840 | 880 | 466 | 157 | 158 | 930 | 597 | 299 | 36 |
| 200/E(PTC) | 562 | 833 | 865 | 905 | 496 | 175 | 198 | 955 | 592 | 340 | 42 |
| 200/W | 562 | 808 | 840 | 880 | 496 | 175 | 198 | 930 | 627 | 340 | 38 |
| 250/E(PTC) | 612 | 833 | 865 | 905 | 546 | 185 | 248 | 955 | 642 | 397 | 48 |
| 250/W | 612 | 903 | 935 | 975 | 546 | 185 | 248 | 1025 | 677 | 397 | 50 |
| 315/E | 662 | 1052 | 1084 | 1124 | 596 | 225 | 313 | 1174 | 692 | 440 | 60 |
| 315/W | 662 | 902 | 934 | 974 | 596 | 225 | 313 | 1024 | 727 | 440 | 59 |

Габаритные размеры (прямоугольное подключение)



| Типоразмер | Bs, мм | BxH, мм | L1, мм | B1, мм | Lm, мм | Bm, мм | Hm, мм | Вес, кг |
|------------|--------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 4020/W3 | 750 | 400x200 | 951 | 790 | 1005 | 830 | 340 | 52 |
| 5025/W3 | 750 | 500x250 | 951 | 790 | 1005 | 830 | 390 | 59 |
| 5030/W3 | 750 | 500x300 | 951 | 790 | 1005 | 830 | 440 | 70 |
| 6030/W3 | 850 | 600x300 | 1046 | 890 | 1100 | 930 | 550 | 76 |
| 6035/W3 | 850 | 600x350 | 1046 | 890 | 1100 | 930 | 600 | 91 |
| 7040/W3 | 950 | 700x400 | 1196 | 990 | 1250 | 1030 | 670 | 108 |
| 8050/W3 | 1150 | 800x500 | 1196 | 1190 | 1250 | 1230 | 680 | 130 |
| 10050/W3 | 1150 | 1000x500 | 1546 | 1190 | 1600 | 1230 | 680 | 159 |

Требования безопасности

При транспортировке, монтаже, пуске и эксплуатации необходимо осуществлять все необходимые мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ. Все работники должны пройти соответствующие инструктажи.

Для обеспечения эффективного и безопасного функционирования вентиляционной установки внимательно прочтите данный паспорт перед началом работ. Если в процессе работы возникнут вопросы, которые невозможно решить с помощью, изложенной в данном паспорте информации, свяжитесь с сервис центром.

⚠ К эксплуатации вентиляционной установки допускается персонал, прошедший необходимый инструктаж по технике безопасности, имеющий допуск для работы с электроустановками, а также обладающий знаниями о принципах функционирования КИПиА в части касающейся управления и защиты вентиляционных установок.

⚠ Внимание!
⚠ Не вскрывайте щит управления при включенном питании. Помните: внутри щита есть элементы, находящиеся под опасным для жизни напряжением.

⚠ Внимание!
⚠ Для установок с водяным нагревателем недопустимо производить обесточивание установки и узла регулирования при наружной температуре ниже +5°C, так как это может привести к разморозке калорифера. Система автоматики не сможет предотвратить замерзание. При остановке циркуляции воды или при недостаточной температуре воды на входе, так же имеется риск разморозки водяного калорифера.

Не вносите изменений в схему управления без согласования с разработчиком системы автоматизации, это ведет к нарушению гарантии.

ВНИМАНИЕ! Установки имеют в составе нагревательный элемент, который может иметь высокую температуру. Следует избегать контакта корпуса (и подключенных воздуховодов) с горючими материалами. Для предотвращения перегрева окружающих предметов, воздуховоды рекомендуется покрыть слоем негорючей теплоизоляции.

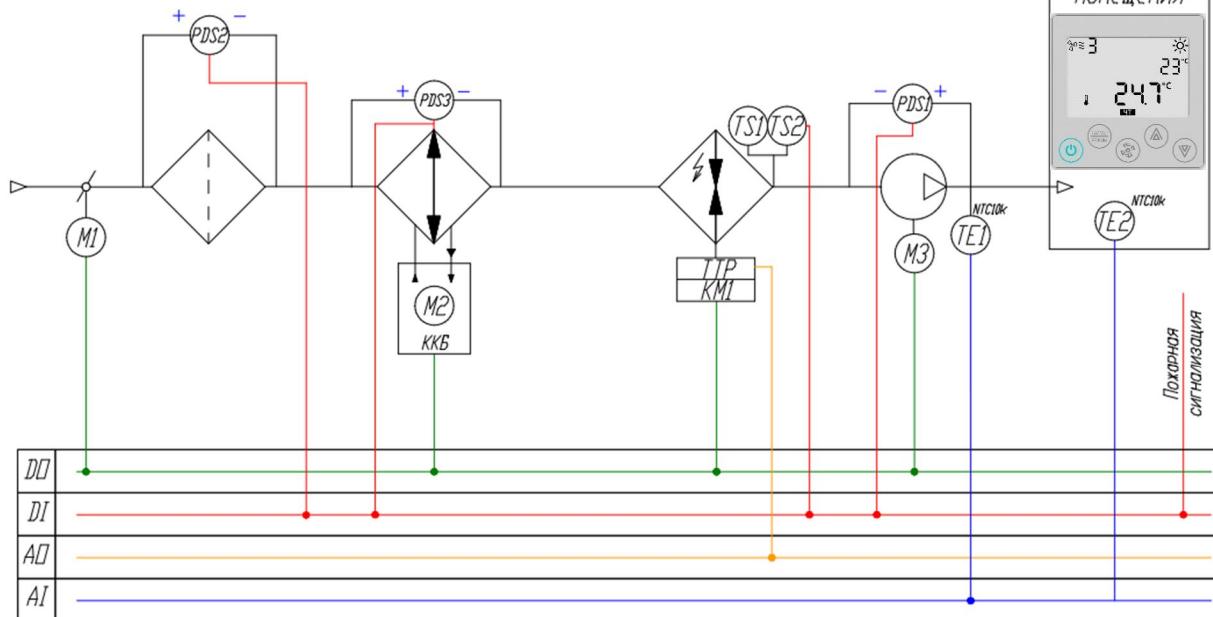
Базовая функциональная схема управления с электронагревателем:

Состав установки

M1 - привода заслонок
 M2 - компрессорный охладитель
 M3 - вентилятор притока
 PDS1 - РПД вентилятора притока
 *PDS2 - РПД фильтра притока
 PDS3 - РПД охладителя

KM1 - контакторы первой
 ТРР - твердотельное реле нагревателя
 TE1 - датчик т-ры приточного воздуха Ntc10k
 TE2 - датчик т-ры воздуха в помещении Ntc10k
 TS1 - термостаты защиты от перегрева +80
 TS2 - термостаты защиты от перегрева +100

Node4 VEC/E



*PDS2 - в данной установке РПД фильтра заказывается отдельно.

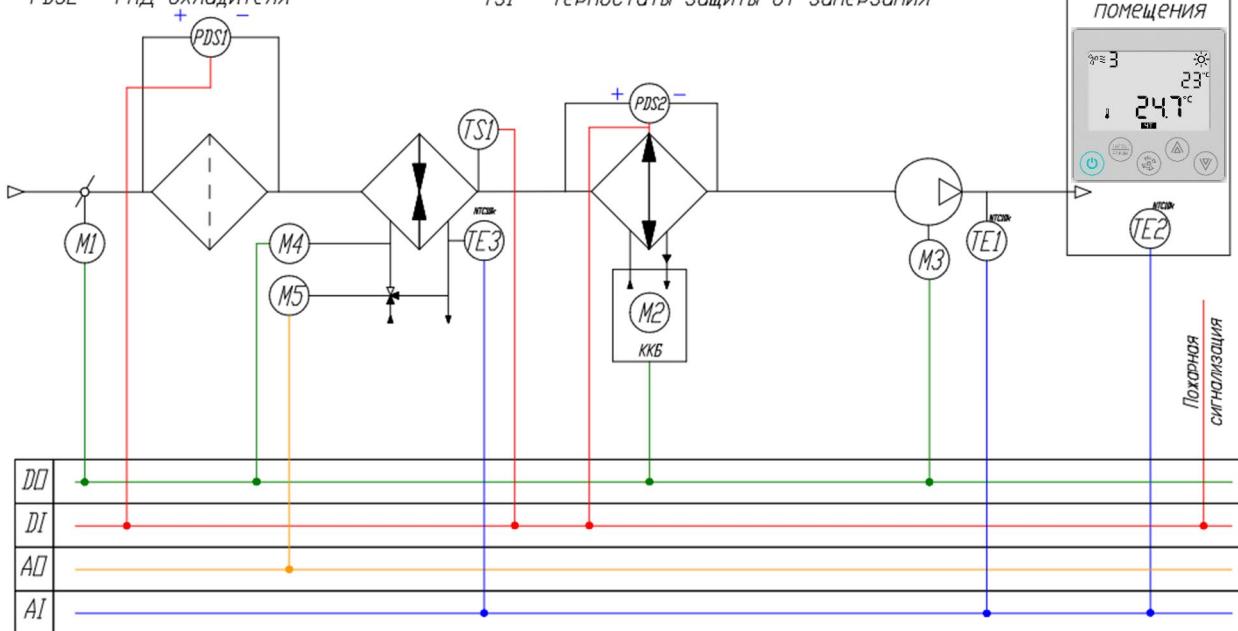
с водяным нагревателем:

Состав установки

M1 - привода заслонок
 M2 - компрессорный охладитель
 M3 - вентилятор притока
 M4 - трехходовой клапан нагревателя
 M5 - насос нагревателя
 *PDS1 - РПД фильтра притока
 PDS2 - РПД охладителя

TE1 - датчик т-ры приточного воздуха Ntc10k
 TE2 - датчик т-ры воздуха в помещении Ntc10k
 TE3 - датчик т-ры обратной воды Ntc10k
 TS1 - термостаты защиты от замерзания

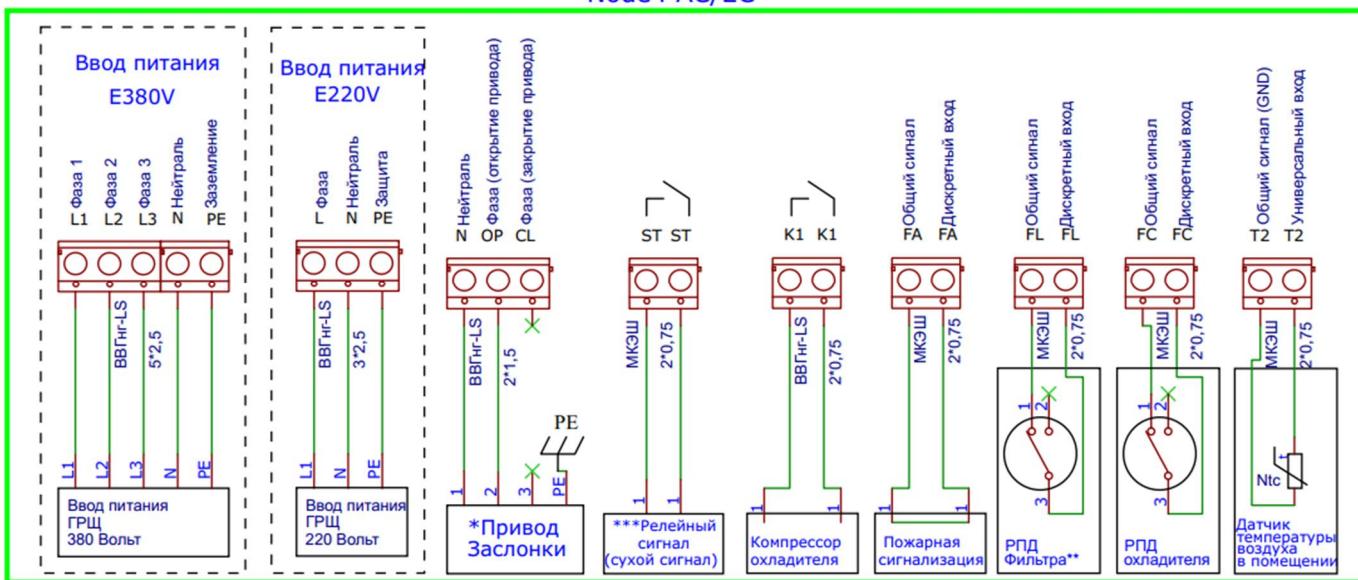
Node4 VEC/W



*PDS1 - в данной установке РПД фильтра притока заказывается отдельно.

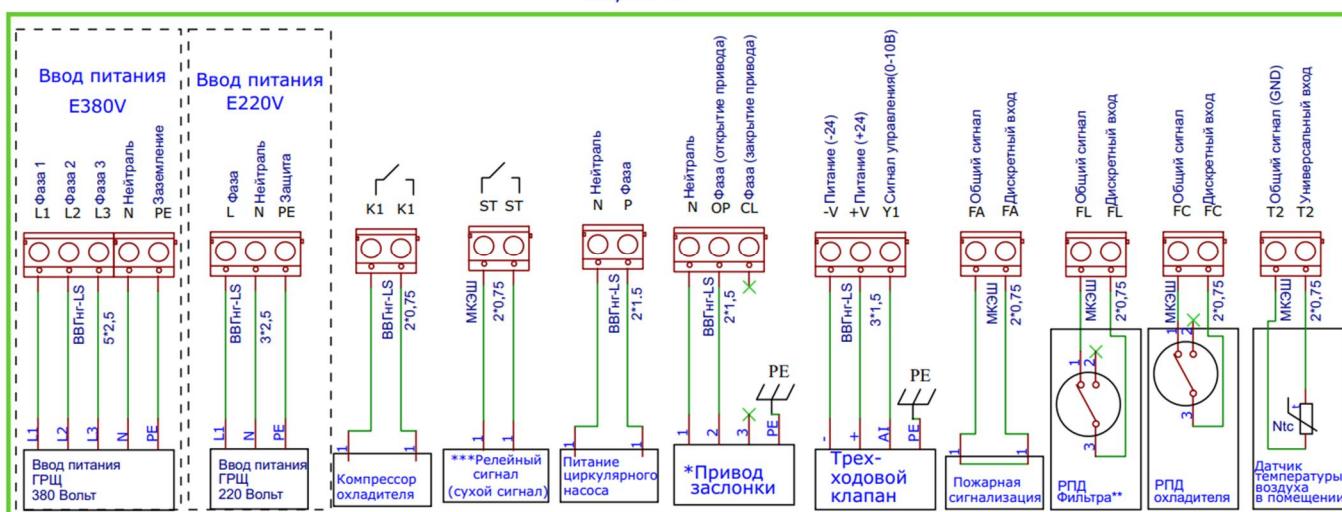
**Базовая схема подключения внешних устройств
с электронагревателем:**

Node4 AC/EC



с водяным нагревателем:

AC/EC W



*Пример подключения привода с возвратной пружиной. Для подключения приводов без возвратной пружины, предусмотрена клемма «CL».

** Предусмотрены клеммы для подключения дифференциального датчика давления фильтра притока.

***Релейный сигнал (сухой сигнал) замыкается при начале работы установки. Возможность подключения внешних устройств, для индикации работы/аварии установки, подключения увлажнителя, осушителя и тд. (предельная нагрузка на клеммы 5A).

Электроподключения

ВНИМАНИЕ! Сеть электропитания должна быть оснащена стабилизатором напряжения, который не позволит подавать напряжение более чем на 10% отличающегося от номинального значения.

Электроподключения должен проводить только квалифицированный персонал, имеющий необходимый допуск к выполнению данных работ. Все элементы, требующие электроподключения, имеют электросхемы, в соответствии с которыми необходимо произвести подключение. Схемы продублированы на корпусах соответствующих элементов.

ВНИМАНИЕ! Запрещается производить электроподключения если отсутствует схема расключения!

В случае, если на какие-либо элементы электросхемы были утрачены или не были найдены, необходимо связаться с сервис центром!

Монтаж. Подготовка к работе.

На месте установки устройства необходимо предусмотреть основание, которое было бы рассчитано в соответствии с массой и габаритами установки. В случае подвесного исполнения система крепления к перекрытию должна быть рассчитана на вес устройства с запасом, предотвращающим вырыв анкера.

Для снижения передачи вибраций от устройства рекомендуется использовать резиновые виброзолоты.

С боковых сторон необходимо минимальное расстояние для крепления к подвесам ~ 50 мм.

Обслуживание основных элементов установки (фильтр, вентилятор, нагреватель) осуществляется преимущественно снизу. Сервисная дверь выполнена съемной и закреплена замками-защелками.

Установки с электрическим нагревателем допустимо располагать в неотапливаемом месте с температурой не ниже -30 °C. При расположении на улице следует предусмотреть защиту от осадков. При более низких температурах следует применять преднагрев или установку нестандартного конструктива, где нагреватель будет располагаться до вентилятора.

Установки с водяным нагревателем не рекомендуется располагать в местах с температурой ниже +5 °C. Для снижения риска замерзания рекомендуется применение незамерзающей жидкости.

При расположении в помещении, влажность должна быть ниже значения, которое вызывает появление конденсата. Не допускается попадание влаги на клеммные соединения. Класс защиты корпуса – IP50.

Пульт управления имеет высокую чувствительность к электромагнитным помехам. Пульт и его кабель должны быть смонтированы в зонах, в которых отсутствуют данные помехи!

ВНИМАНИЕ! Установки не рекомендуется располагать нагнетательным патрубком вниз, так как после аварийной остановки, остаточный тепловой поток от ТЭНа будет направлен в сторону вентилятора, фильтра и других компонентов, которые могут выйти из-за этого из строя.

Запуск, наладка, эксплуатация и техническое обслуживание

Запуск должен производить специально обученный персонал. Перед запуском установки, необходимо проверить настройки пульта управления. Перед запуском необходимо проверить правильность монтажа и электроподключений, убедиться, что питающее напряжение соответствует номинальным параметрам. Перед началом наладочных работ необходимо проверить правильность направления вращения вентиляторов. После запуска необходимо проверить рабочие токи электродвигателей и сравнить их с номинальными значениями. Если рабочие токи превышают номинальные значения более чем на 10%, то дальнейшая эксплуатация запрещена. Завышение рабочих токов электродвигателей центробежных вентиляторов может быть связано с заниженным сопротив-

лением сети (как следствие – завышенным расходом воздуха). В данном случае необходимо снизить расход воздуха до расчетных параметров. Наладку необходимо проводить согласно пособию к СНиП 3.05.01-85 и другим нормативным документам.

Необходимо регулярно проводить осмотры и техническое обслуживание оборудования.

Ресурс работы (Показатель надежности): 40 000 часов.

ВНИМАНИЕ! Для сохранения гарантийных обязательств, после запуска необходимо составить отчет с указанием рабочих параметров установки (напряжение, токи, расход воздуха, температура воздуха на входе/выходе, температура воды на входе/выходе).

ВНИМАНИЕ! Выключение установки должно осуществляться с пульта управления. Не допускается выключать установку путем снятия питания, так как в этом случае не будет произведена штатная функция - продувка нагревателя, в результате чего, может произойти повреждение элементов установки.

Работа в сети

Для реализации сетевых функций, контроллер необходимо объединить с другими контроллерами по интерфейсу RS-485. Используемый протокол — Modbus RTU.

Топология сети — стандартная для сетей RS-485, линейная без ответвлений.

Любой из двух портов контроллера может быть настроен как Master или как Slave.

Порт COM0 является основным портом — через этот порт происходит обновление или смена ми-ропрограммы контроллера (firmware).

Подтяжка линии (смещение).

Обмен между контроллерами организован так, что их приемники постоянно «слушают шину». В те моменты, когда нет передачи, шина наиболее чувствительна к помехам. Для подавления помех в линии необходимо подключить смещающие (подтягивающие) резисторы pullup и pulldown.

Смещающие резисторы в контроллерах M100 рассчитаны таким образом, чтобы обеспечивать необходимым смещением шину данных около 30 метров.

Обычно, в одной линии достаточно одного узла с резисторами смещения.

Для подключения/отключения резисторов предназначены переключатели S1 и S2.

Клеммы подключения интерфейса обозначены как RA0 /RB0 – COM0 и RA1 / RB1 – COM1.

Резисторы pullup и pulldown можно подключать и отключать только при полностью выключенной сети (питание всех контроллеров-участников сети должно быть отключено).
