



## **Стенд**

для проверки работоспособности холодильных установок

## **MAGMA**

при серийном производстве

## **Паспорт**

ЕСАН.426474.017ПС

Редакция 07

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с принципом действия, конструкцией и характеристиками стенда для проверки работоспособности холодильных установок MAGMA при серийном производстве. Паспорт одержит указания, необходимые для правильной эксплуатации и текущего ремонта изделия.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| НАЗНАЧЕНИЕ .....                                         | 3  |
| ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....                | 4  |
| УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....                                | 4  |
| МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....                          | 8  |
| УПАКОВКА.....                                            | 8  |
| КОМПЛЕКТНОСТЬ.....                                       | 8  |
| УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....                          | 9  |
| МОНТАЖ СТЕНДА.....                                       | 10 |
| ПОДГОТОВКА СТЕНДА К РАБОТЕ .....                         | 12 |
| ПОРЯДОК РАБОТЫ.....                                      | 14 |
| ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....                           | 15 |
| ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ДЕЙСТВИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ ..... | 17 |
| СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ .....                      | 18 |
| СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....                            | 18 |
| ОТМЕТКА О ПРОДАЖЕ .....                                  | 18 |
| УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ .....                     | 19 |
| ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....                              | 20 |
| СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ .....                             | 20 |
| РЕМОНТ.....                                              | 20 |
| ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....                                   | 20 |
| ХРАНЕНИЕ.....                                            | 21 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ .....                                         | 21 |

## НАЗНАЧЕНИЕ

Стенд для проверки работоспособности холодильных установок MAGMA (далее - стенд) предназначен для выходного экспресс-контроля холодильных установок (витрин, бонет, горок и проч.) при серийном производстве с выдачей результатов контроля на персональный компьютер (ПК) по интерфейсу RS-232.



Экспресс-контролю подвергаются следующие технические характеристики холодильных установок для оценки их работоспособности:

- потребляемый ток, А;
- характер переходного процесса потребляемого тока при включении;
- температура воздуха внутри холодильной камеры (испарителя), °С (8 точек контроля);
- температура хладагента на входе компрессора, °С (2 точки контроля);
- температура хладагента на выходе компрессора, °С (2 точки контроля);
- характер переходного процесса изменения температуры во времени при работе холодильной установки;
- давление хладагента на входе компрессора, бар (2 точки контроля).

Стенд позволяет автоматизировать процесс измерения физических величин параметров, характеризующих работоспособное состояние холодильных установок (температура и давление в контрольных точках, потребляемый ток), исключить человеческий фактор и снизить время на операции выходного контроля работоспособности.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Характеристика                                                                                                                                                                                                               | Значение                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество одновременно проверяемых холодильных установок                                                                                                                                                                    | 1 ... 100 шт.                                                                                                                                                |
| Количество выносных датчиков температуры                                                                                                                                                                                     | 12 шт.                                                                                                                                                       |
| Количество выносных датчиков давления                                                                                                                                                                                        | 2 шт.                                                                                                                                                        |
| Типовое время проверки                                                                                                                                                                                                       | 8 часов                                                                                                                                                      |
| Максимальная мощность, потребляемая холодильной установкой                                                                                                                                                                   | 7 кВт                                                                                                                                                        |
| Диапазон измерения тока                                                                                                                                                                                                      | 0 ... 32 А                                                                                                                                                   |
| Период измерений потребляемого тока                                                                                                                                                                                          | 1 с                                                                                                                                                          |
| Диапазон измерения температуры                                                                                                                                                                                               | -25...+50 °С;                                                                                                                                                |
| Период измерений температуры                                                                                                                                                                                                 | 1 ... 60 с                                                                                                                                                   |
| Диапазон измерения давления                                                                                                                                                                                                  | -1 ... 12 бар                                                                                                                                                |
| Период измерений давления                                                                                                                                                                                                    | 1 с                                                                                                                                                          |
| Информационные интерфейсы                                                                                                                                                                                                    | Ethernet IEEE 802.3                                                                                                                                          |
| Рабочий диапазон напряжения питания переменного тока 50 Гц                                                                                                                                                                   | 187...242 В                                                                                                                                                  |
| Потребляемая мощность шкафа, не более                                                                                                                                                                                        | 50 Вт                                                                                                                                                        |
| Габаритные размеры, не более                                                                                                                                                                                                 | 400x300x220 мм                                                                                                                                               |
| Масса, не более                                                                                                                                                                                                              | 8 кг                                                                                                                                                         |
| Рабочие условия эксплуатации:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающего воздуха шкафа</li> <li>- относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С;</li> <li>- атмосферное давление</li> </ul> | <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div>+10 ...+45 °С</div> <div>до 80 %</div> <div>84 ... 106,7 кПа</div> </div> |
| Средний срок службы                                                                                                                                                                                                          | 12 лет                                                                                                                                                       |

## УСТРОЙСТВО И РАБОТА

### Выполняемые функции

Стенд обеспечивает выполнение следующих функций:

- 1) подачу напряжения питания 220В, 50 Гц на проверяемую холодильную установку, защита от короткого замыкания цепи питания;
- 2) автоматическое измерение потребляемого витриной тока, построение графика изменения тока во времени;
- 3) автоматическое измерение температуры воздуха внутри холодильной камеры (на испарителе), температуры хладагента на входе и выходе компрессора, построение графиков изменения температуры во времени;

- 4) автоматический контроль графика переходного процесса температуры и потребляемого тока по заданным профилям;
- 5) автоматическое измерение давление хладагента на входе компрессора холодильной установки, построение графиков изменения давления во времени;
- 6) световую индикацию результатов тестирования холодильной установки: исправное состояние, код неисправности;
- 7) настройку допустимых границ контроля параметров (температуры, давление, тока) холодильных установок;
- 8) отображение измеренных параметров, результатов тестирования на экране компьютера;
- 9) сохранение результатов измерений на диске компьютера, создание отчетов с указанием серийного (заводского) номера и марки холодильной установки, печать этикеток со штрих-кодом.

### **Состав стенда**

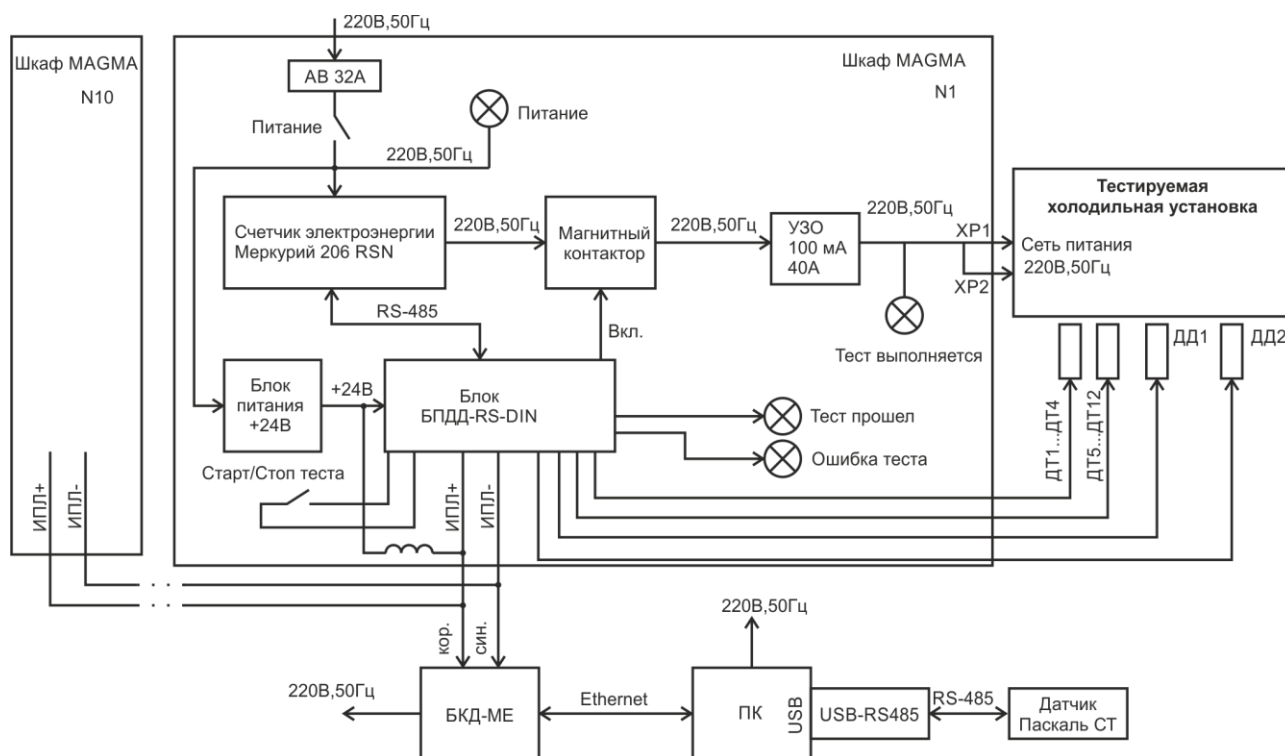
Стенд состоит из следующих основных элементов:

- шкаф МАГМА;
- датчики температуры (12 шт.);
- датчики давления (2 шт.);
- блок БКД-МЕ;
- преобразователь интерфейсов USB-RS485;
- датчик Паскаль-СТ;
- персонального компьютера ПК с установленной программой Magma.

Персональный компьютер используется для наглядного отображения результатов тестирования холодильной установки, документирования, печати отчетов, настройки стенда. ПК подключается к стенду через блок БКД-МЕ по интерфейсу Ethernet 100 Base-TX.

Датчик Паскаль-СТ служит для контроля условий тестирования: температуры, относительной влажности и атмосферного давления. Датчик подключается к ПК при помощи преобразователя интерфейсов USB-RS485 по интерфейсу RS-485.

Стенд может работать без ПК, управление осуществляется кнопками на шкафе, но результаты тестирования, в этом случае, не будут документироваться.



### Описание работы

При включении автоматического выключателя и выключателя «Питание» на вводе шкафа светится индикатор «Питание». Напряжение питания 220 В, 50 Гц подается через счетчик электроэнергии на магнитный контактор, коммутирующий силовую цепь питания холодильной установки.

Перед началом проверки ПК записывает тип тестируемой холодильной установки в блок БПДД-RS-DIN и устанавливает допустимые диапазоны контролируемых параметров: тока, температуры, давления для каждой временной точки этапа тестирования.

Счётчик электроэнергии Меркурий 206 измеряет ток, потребляемый холодильной установкой от сети питания. Счетчик имеет гальванически изолированный интерфейс RS-485 для передачи результатов измерений в блок БПДД-RS-DIN, и далее, на персональный компьютер (ПК) оператора стенда.

При нажатии на кнопку шкафа «Старт» стенд работает в автоматическом режиме. Блок БПДД-RS-DIN включает магнитный контактор и напряжения питания 220В подается через устройство защитного отключения на тестируемую холодильную установку, подключенную к розетке на передней панели шкафа. Потребители тока до 16 А подключаются к розетке XP1, а потребители тока до 32 А – к розетке XP2. Результаты текущих измерений тока считываются по интерфейсу RS-485 от счётчика электроэнергии с заданным периодом (1-2) с и анализируются блоком БПДД-RS-DIN, также этим блоком считываются значения с температурных датчиков Т1 – Т12 и датчиков давления ДД1, ДД2.

На время подачи напряжения питания 220В на холодильную установку светится индикатор «Тест выполняется». Продолжительность теста задается в настройках программы стенда. По окончании теста индикатор «Тест выполняется» гаснет.

БПДД-RS-DIN управляет индикаторами для представления результатов тестирования – свечение зелёного индикатор «Тест прошел» соответствует годному изделию, в противном случае включается красный индикатор «Ошибка теста».

Подробные результаты тестирования также выводятся через интерфейс ИПЛ и блок БКД-МЕ на персональный компьютер ПК в программу оператора Магма.

Блок питания 24 В служит для электропитания блока БПДД-RS-DIN и интерфейса ИПЛ.

УЗО предназначено для отключения напряжения питания холодильной установки при неисправной изоляции. Электрическая принципиальная схема стенда приведена в приложении.

К компьютеру ПК также подключается измеритель температуры, влажности и давления воздуха Паскаль-СТ для контроля условия тестирования холодильных установок. Значения температуры и влажности воздуха фиксируются в протоколе проверки холодильной установки. Паскаль-СТ подключается к БКД-МЕ по интерфейсу RS-485.

### Описание конструкции стенда

Конструктивно стенд представляет собой навесной металлический шкаф и выносные датчики температуры и давления.



В корпусе шкафа установлены электросчетчик, автоматический выключатель, блок питания 24В, магнитный контактор, блок БПДД-RS-DIN. На дверце шкафа расположены розетки 16А и 32 А для подключения холодильной установки, УЗО, кнопка «Старт/Стоп теста», выключатель «Питание», индикаторы «Питание», «Тест прошел», «Тест выполняется», «Ошибка теста». Дверца запирается на замок специальным ключом. На боковой стенке корпуса расположено гнездо для заземления. На нижней стенке корпуса расположены герметичные входы для крепления кабеля датчиков температуры, давления. На верхней стенке корпуса расположены герметичные входы для крепления кабеля сети питания 220В (ввод и выход для питания следующего шкафа) и линии ИПЛ (вход и выход).

12 выносных датчиков температуры (4 шт. с зажимом для крепления на трубке и 8 шт. с магнитами) и 2 датчика давления подключаются к шкафу стенда.



Датчики температуры с зажимами и с магнитами



Датчик давления

## МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка стенда содержит:

- товарный знак;
- условное обозначение;
- заводской номер;
- дата изготовления;
- напряжение питания и потребляемая мощность;
- надписи над разъемами, элементами и индикаторами.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Штабелирование ограничено». Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192.

Корпус шкафа должен быть опломбирован эксплуатирующей организацией после монтажа.

## УПАКОВКА

Шкаф, датчики, блоки и паспорт упакованы в полиэтиленовый пакет. Для транспортирования стенд упакован в коробку из гофрированного картона.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

| Наименование                              | Кол. | Примечание                 |
|-------------------------------------------|------|----------------------------|
| Шкаф MAGMA                                | 1-10 | Количество согласно заказу |
| Датчики температуры (комплект 12 шт.)     | 1-10 | Количество согласно заказу |
| Датчики давления AKS 32R (комплект 2 шт.) | 1-10 | Количество согласно заказу |



|                                        |   |                  |
|----------------------------------------|---|------------------|
| Блок БКД-МЕ                            | 1 |                  |
| Терминатор T120                        | 2 |                  |
| Преобразователь интерфейсов USB-RS485  | 1 |                  |
| Датчик Паскаль-СТ                      | 1 |                  |
| Соединитель «патч-корд» Ethernet       | 1 |                  |
| Паспорт                                | 1 |                  |
| Программа Magma                        | 1 | на компакт-диске |
| БКД-МЕ. Руководство по эксплуатации    | 1 |                  |
| БКД-МЕ. Формуляр                       | 1 |                  |
| USB-RS485. Руководство по эксплуатации | 1 |                  |
| USB-RS485. Формуляр                    | 1 |                  |

## УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

### Внимание!

1. **Внутри шкафа присутствует опасное для жизни напряжение 220В, 50 Гц.**
2. Корпус шкафа должен быть заземлен.
3. Не прикасаться к токоведущим частям при подключении стенда к сети питания.
4. Не открывать корпус стенда и не разбирать стенд под напряжением.
5. Проверяемую холодильную установку подключать к стенду только при выключенном индикаторе «Тест выполняется».

При эксплуатации стенда необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правилами устройства электроустановок» ПУЭ;
- «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001;
- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- действующими на предприятии инструкциями по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

К эксплуатации стенда допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие настоящий паспорт, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Шкаф следует оберегать от ударов и падений. После окончания работы следует отключить стенд от сети питания 220 В, 50 Гц.

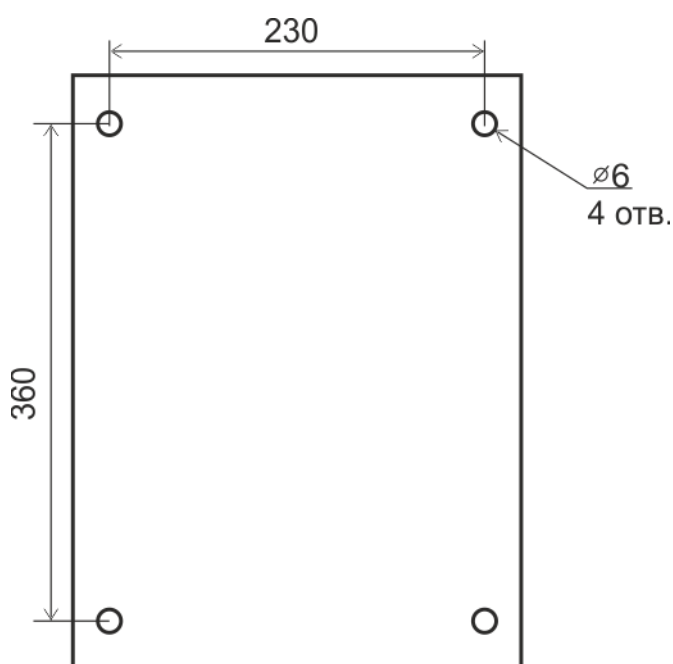
## МОНТАЖ СТЕНДА

Выдержать компоненты стенда в течение 8 ч при температуре (15-25) °С, если транспортирование или хранение стенда осуществлялось при отрицательных температурах.

Распаковать шкаф и блоки стенда, снять транспортную упаковку. Проверить комплектность стенда на соответствие настоящему паспорту. Убедиться в отсутствии механических повреждений корпусов шкафа и блоков стенда, датчиков.

Перевести переключатели QF1, QF2, QS1 в положение «Выключено».

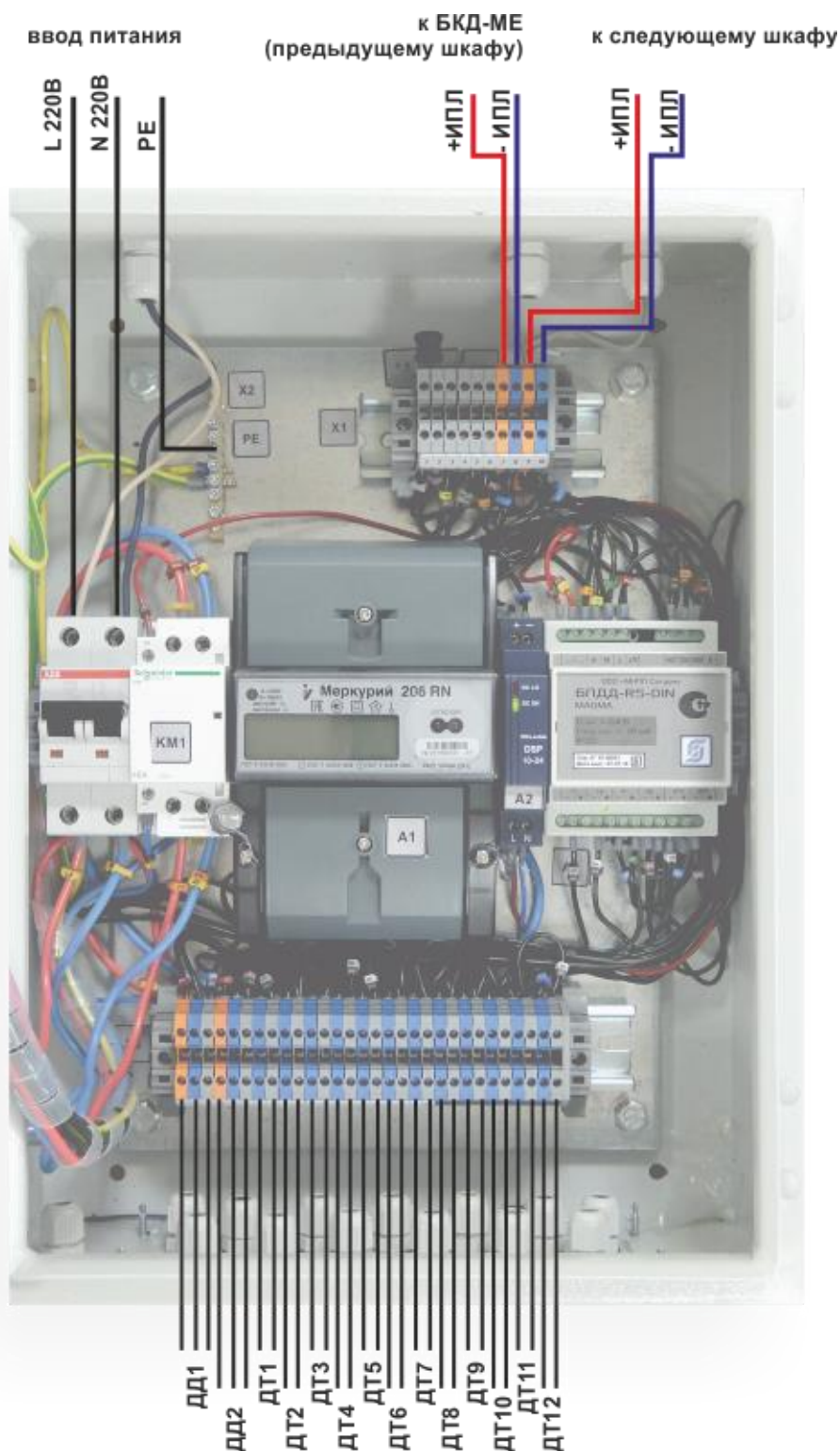
Закрепить шкаф на устойчивой конструкции при помощи четырех болтов М6. Шаблон крепления шкафа приведен ниже.



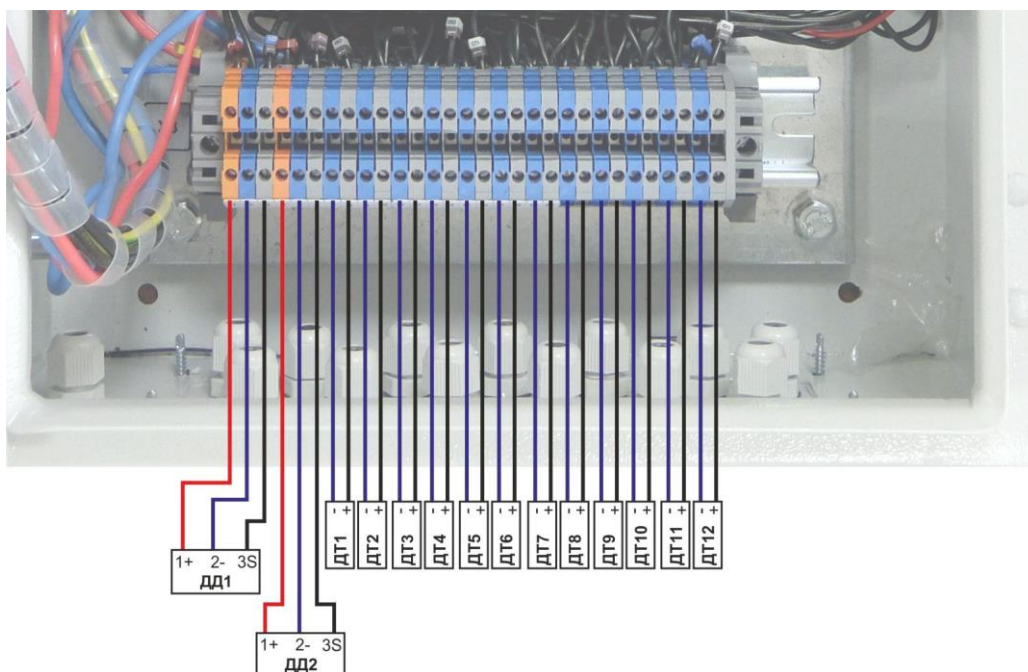
Подсоединить провод заземления сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup> к соответствующему гнезду на боковой стенке шкафа.

Подсоединить и закрепить в герметичных вводах двухпроводный экранированный кабель «витая пара» сечением не менее 0,75 мм<sup>2</sup> линии ИПЛ к выходам БКД-МЕ (ХТ2) и к контактам Х1.7 и Х1.8 первого шкафа Магма, соблюдая полярность, затем, к контактам Х1.9 и Х1.10 первого шкафа и контактам Х1.7 и Х1.8 второго шкафа и т.д. Таким образом, шкафы подключают последовательно. Суммарная длина кабеля ИПЛ должна быть не более 300 м. На конец кабеля ИПЛ подключить согласующий терминатор Т120. Экран кабеля заземлить в одной точке.

Подключить и закрепить в герметичных вводах кабель датчиков температуры ДТ1 - ДТ12, соблюдая полярность. Рекомендуемый тип кабеля – двухпроводная экранированная «витая пара» сечением не менее 0,75 мм<sup>2</sup>. Экран кабеля заземлить в одной точке.



Подключить и закрепить в герметичных вводах кабель датчиков давления ДД1 -ДД2, соблюдая полярность. Рекомендуемый тип кабеля – трехпроводная экранированная «витая пара» сечением не менее 0,75 мм<sup>2</sup>. Экран кабеля заземлить в одной точке.



Подключить и закрепить в герметичных вводах трехпроводный кабель сети питания 220В типа ВВГ 3х4 (сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>) к автоматическому выключателю QF1 и шине РЕ.

Внимание! Шкафы следует подключать отдельным силовым кабелем сети питания.

Подключить соединитель типа «патч-корд» интерфейса Ethernet между БКД-МЕ (X1) и соответствующим портом ПК.

Подключить кабель «витая пара» сечением не менее 0,5 мм<sup>2</sup> длиной до 50 м к датчику Паскаль СТ (X1) и разъему БКД-МЕ (XP1). Подключить источник стабилизированного напряжения +5В при токе до 0,1А к кабелю датчика Паскаль СТ (X1), в соответствии со схемой (см. приложение). Датчик Паскаль СТ установить в помещении, где производится проверка холодильных установок, для контроля условий испытаний.

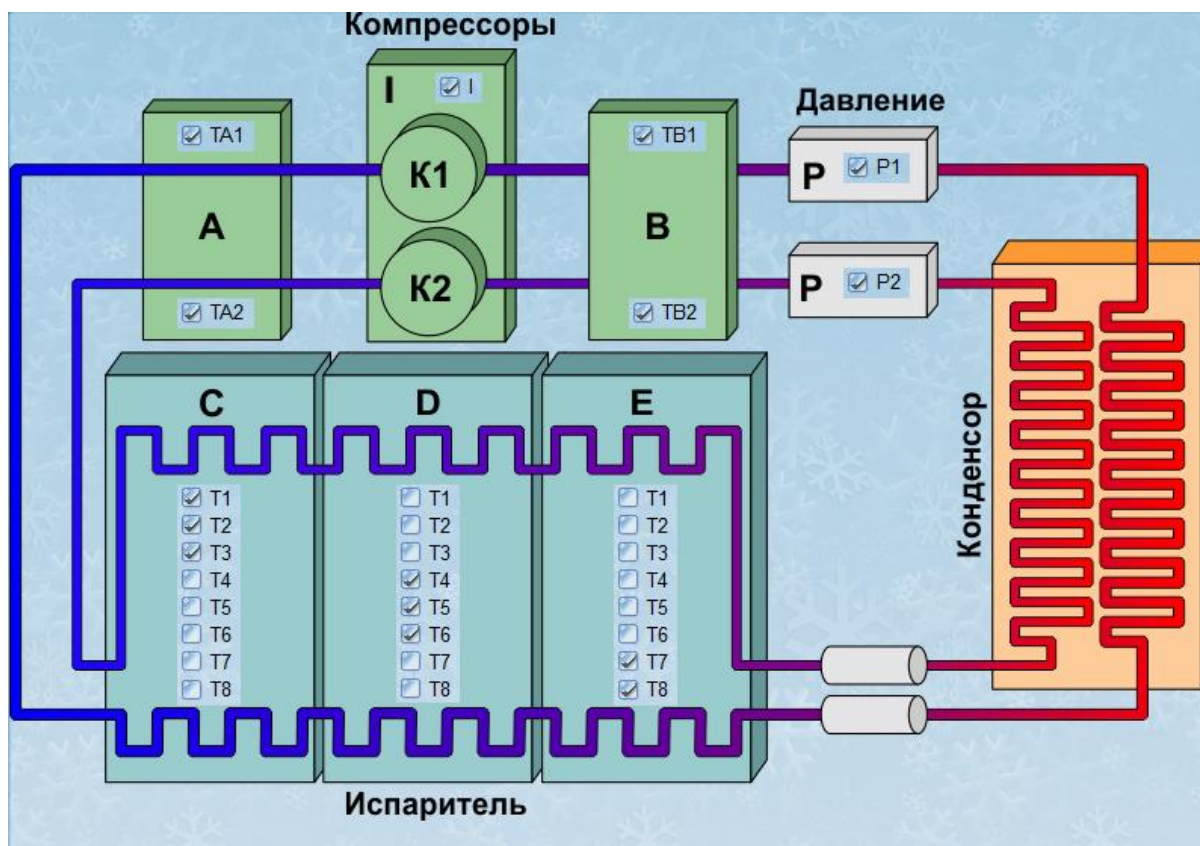
## ПОДГОТОВКА СТЕНДА К РАБОТЕ

Порядок подготовки стенда к работе.

1. Подать напряжение питания на шкаф стенда, включить вилку питания БКД-МЕ и в розетку сети питания 220В, 50 Гц. Проверить свечение индикатора «Питание» и «Link» на БКД-МЕ.
2. Установить программу Magma с компакт-диска, поставляемого со стендом, следуя указаниям программы. После установки программы на ПК появится значок запуска программы Magma.



3. Порядок работы с программой Magma приведен в руководстве пользователя.
4. Открыть окно «Настройки» и «Настройка программы». На вкладке «Операторы» ввести имена, пароль и права доступа всех сотрудников, работающих со стендом.
5. Открыть окно «Настройка программы». На вкладке «Подключение» указать параметры подключения программы к блоку БКД-МЕ, входящему в состав стенда.
6. Открыть окно «Настройка программы». На вкладке «Датчик Паскаль СТ» указать параметры подключения программы к датчику температуры, влажности и атмосферного давления, входящему в состав стенда.
7. Открыть окно «Настройка программы». На вкладке «Тестирование» указать параметры считывания программой информации со стенда, цвета графиков.
8. После настройки программы следует сохранить все параметры настройки программы в файл на диске ПК в окне «Настройка программы» на вкладке «Резервирование». Это необходимо для восстановления настроек программы в случае их неквалифицированного изменения или сбоя работы.
9. Открыть окно «Типы холодильных установок». Создать профиль тестируемой холодильной установки: заполнить таблицу параметров  $T_{\text{Амин}}$ ,  $T_{\text{Амакс}}$ ,  $T_{\text{Вмин}}$ ,  $T_{\text{Вмакс}}$ ,  $T_{\text{Смин}}$ ,  $T_{\text{Смакс}}$ ,  $T_{\text{Дмин}}$ ,  $T_{\text{Дмакс}}$ ,  $T_{\text{Емин}}$ ,  $T_{\text{Емакс}}$ ,  $R_{\text{мин}}$ ,  $R_{\text{макс}}$ ,  $I_{\text{мин}}$ ,  $I_{\text{макс}}$  для каждого временного отсчета «Время». Конкретные значения параметров выбираются исходя из характеристик работоспособного режима работы каждого типа холодильной установки. Пример профиля холодильной установки показан на рисунке ни же.



## ПОРЯДОК РАБОТЫ

После настройки параметров стенда можно приступить к тестированию холодильных установок.

Включить питание шкафа стенда, БКД-МЕ, ПК. Загрузить программу Magma на ПК.

Аккуратно закрепить датчики температуры ДТ1–ДТ4 (с зажимами) на проверяемой холодильной установке в контрольных точках: на входной и выходной трубках компрессора в соответствии с типом установки. Проверить наличие хорошего контакта датчиков с трубками холодильной установки.

Аккуратно закрепить датчики температуры ДТ5–ДТ12 (с магнитами) на проверяемой холодильной установке в контрольных точках: в холодильной камере в соответствии с типом установки. Проверить наличие хорошего контакта датчиков с элементами холодильной установки.

Аккуратно закрепить датчики давления ДД1–ДД2 на проверяемой холодильной установке в контрольных точках: на входных трубках компрессора в соответствии с типом установки.

Подключить вилку сети питания холодильной установки к розетке ХР1 (ток 16А) или к ХР2 (ток 32А) на передней стенке шкафа стенда. Выключатель сети питания холодильной установки перевести в положение «Включено».

В программе Magma выбрать тип холодильной установки из заранее внесенных профилей в соответствии с руководством пользователя программы.

Перевести выключатели QF1, QF2, QS1 шкафа стенда в положение «Включено», включится индикатор «Питание» на передней панели шкафа.

В программе стенда нажать на кнопку «Старт» или нажать кнопку «СТАРТ/СТОП» на передней панели шкафа стенда Magma. Начнется тестирование холодильной установки, включится индикатор «Тест выполняется» на передней панели шкафа стенда. Как правило, тестирование занимает несколько часов.

После завершения тестирования выключится индикатор «Тест выполняется» и включится один из индикаторов «Тест прошел» - в случае соответствия измеренных параметров холодильной установки заданному профилю, или - «Ошибка теста» в случае несоответствия.

После завершения работы выключить питание шкафов стенда, отключить вилку кабеля питания холодильной установки, затем снять датчики температуры и давления с холодильной установки.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Стенд в течение срока службы должен подвергаться техническому обслуживанию (ТО) и текущему ремонту (ТР). Плановые обслуживания проводят независимо от технического состояния стенда на момент проведения.

Работы по ТО, ТР стенда должны проводиться обученным квалифицированным персоналом, изучившим настоящей паспорт. Перед ТО, поиском неисправности и ТР стенда необходимо ознакомиться с принципом действия, схемой и работой всех компонентов стенда. Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены

ТО проводится один раз в месяц. Состав работ по плановому ТО стенда приведен в таблице ниже.

| Наименование работы                      | Порядок проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Внешний осмотр, чистка аппаратуры        | <p>При внешнем осмотре стенда визуально проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие механических повреждений корпуса шкафа, разъемов, кабеля, наличие маркировки кабелей и пломб;</li> <li>- отсутствие механических повреждений корпуса датчиков, разъемов, кабеля, наличие маркировки кабелей;</li> <li>- отсутствие повреждений и целостности изоляции кабелей;</li> <li>- исправность элементов индикации и управления;</li> <li>- надежность крепления разъемов.</li> </ul> <p>Отключить питание и протереть корпус влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи.</p> <p>Подтянуть ослабленные винты на клеммах (предварительно отключив питание).</p> |
| Проверка работоспособности (раз в месяц) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверить возможность считывания информации о ходе тестирования с персонального компьютера;</li> <li>- проверить правильность отображения состояния тестируемой</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



|                                        |                                                                                                                    |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | холодильной установки на ПК;<br>- проверка срабатывания УЗО (нажать на кнопку теста на корпусе УЗО).               |
| Проверка работоспособности (раз в год) | - проверить абсолютную погрешность измерения температуры;<br>- проверить относительной погрешности измерения тока. |

Плановый ТР проводится один раз в год. ТР стенда включает в себя работы по ТО и, кроме того:

- внутренний осмотр клеммных соединителей, подтяжка винтов на клеммах;
- разборка корпуса стенда и внутренний осмотр блоков, разъемов;
- осмотр датчиков давления и температуры;
- измерение и подстройка напряжения блока питания  $24В \pm 10\%$ ;
- поиск и замена неисправных компонентов стенда.

### **Проверка абсолютной погрешности измерения температуры**

Абсолютная погрешность измерения температуры определяется непосредственным сличением с эталонным термометром в камере холодильной установки. Определение абсолютной погрешности измерения температуры проводится в следующих температурных точках  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Погрешность измерения эталонного термометра должна быть не более  $\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Подготовить холодильную установку к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией. Поместить проверяемый датчик стенда и эталонный термометр в камеру холодильной установки. Установить в холодильной установке температуру, соответствующую одному из значений контрольных точек. Выдержать датчик при этой температуре в течение 15 минут. Измерить температуру в камере проверяемым датчиком ( $T_i$ ) по показаниям программы стенда на ПК и эталонным термометром ( $T_o$ ). Повторить измерения трижды с интервалом 1 мин. Рассчитать разность показаний  $\Delta T = T_o - T_i$  для каждого измерения и определить среднее арифметическое  $\Delta T_{\text{ср}}$  для трех измерений. Аналогично проделать вышеуказанные операции для других значений контрольных температурных точек.

Стенд считают работоспособным, если максимальное из полученных значений  $\Delta T_{\text{ср}}$  не превышает  $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### **Проверка относительной погрешности измерения тока**

Определение погрешности измерения тока производится методом сравнения со значениями тока, измеренных эталонным амперметром (к.т.0,3) в соответствии с формулой:

$$\delta_i = \frac{I_u - I_o}{I_o} \times 100\%$$



где  $I_{и}$  – значения тока, измеренные стендом;

$I_{о}$  – значение тока, измеренные эталонным амперметром.

Определение погрешности измерения тока проводится в следующих точках 1 А, 5 А, 30 А.

Подключить к розетке XR1 имитатор нагрузки (лампы накаливания, ТЭН и проч.) через эталонный амперметр. Измерить ток при помощи стенда и эталонного амперметра. Рассчитать относительную погрешность измерения.

Результаты проверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения тока при 1 А находятся в пределах  $\pm 2,6\%$ , а при 5 А - в пределах  $\pm 1\%$ .

## ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ДЕЙСТВИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ

| Признаки проявления неисправности     | Возможные причины                                                                                                                     | Действия по устранению неисправности                                                                                                      |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Повторяющиеся ошибки при тестировании | Неверно выбран профиль параметров холодильной установки                                                                               | Проверить правильность настройки профиля типу холодильной установки, скорректировать профиль параметров                                   |
|                                       | Срабатывание выключателя QF1                                                                                                          | Короткое замыкание цепи питания холодильной установки                                                                                     |
|                                       | Срабатывание выключателя QF2                                                                                                          | Неисправность изоляции цепи питания холодильной установки                                                                                 |
|                                       | Места установки датчиков температуры и давления не соответствуют контрольным точкам, перепутаны датчики                               | Установить датчики температуры и давления в контрольных точках холодильной установки в соответствии с ее типом                            |
|                                       | Ослабло крепление датчиков температуры                                                                                                | Проверить надежность крепления датчиков температуры в местах установки, обеспечить надежный тепловой контакт датчика и элемента установки |
| Нет связи стенда с компьютером        | Обрыв кабеля связи между стендом и БКД-МЕ, перепутана полярность подключения шкафов по ИПЛ, нет терминатора T120 на концах кабеля ИПЛ | Проверить правильность и надежность подключения кабеля ИПЛ, установить терминаторы T120 на концы ИПЛ                                      |
|                                       | Нет питания БКД-МЕ, обрыв кабеля связи между БКД-МЕ и ПК                                                                              | Проверить индикацию питания на БКД-МЕ. Проверить правильность и надежность подключения кабеля Ethernet                                    |

|  |                                                         |                                                                          |
|--|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|  | Совпадение адресов двух и более шкафов в интерфейсе ИПЛ | Назначить каждому шкафу индивидуальный адрес                             |
|  | Неверно установлен IP адрес БКД-МЕ                      | Выполнить поиск блока в программе стенда, установить сетевой адрес       |
|  | Неверно установлен порог ИПЛ в БКД-МЕ                   | Подобрать значение порога ИПЛ для обеспечения 100% связи с каждым шкафом |

## СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Стенд для проверки работоспособности холодильных установок MAGMA упакован предприятием-изготовителем ООО «МНПП «САТУРН» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_

должность

\_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

число, месяц, год

## СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Стенд для проверки работоспособности холодильных установок MAGMA

шкаф зав. № \_\_\_\_\_

шкаф зав. № \_\_\_\_\_

шкаф зав. № \_\_\_\_\_

шкаф зав. № \_\_\_\_\_

шкаф зав. № \_\_\_\_\_

шкаф зав. № \_\_\_\_\_

шкаф зав. № \_\_\_\_\_

шкаф зав. № \_\_\_\_\_

шкаф зав. № \_\_\_\_\_

шкаф зав. № \_\_\_\_\_

изготовлен \_\_\_\_\_ и принят в соответствии с технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК

МП

\_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

число, месяц, год

## ОТМЕТКА О ПРОДАЖЕ

Комплектность стенда для проверки работоспособности холодильных установок MAGMA проверил, претензий к внешнему виду не имею, с гарантийными обязательствами ознакомлен.

Подпись покупателя \_\_\_\_\_

Дата продажи \_\_\_\_\_ Подпись продавца \_\_\_\_\_

Штамп  
организации  
продавца

## УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Учет ежегодного технического обслуживания стенда MAGMA регистрируется в таблице.

[illegible]

## ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие стенда для проверки работоспособности холодильных установок MAGMA техническим требованиям, приведенным в настоящем паспорте, при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации. Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня продажи. Действия гарантийных обязательств прекращаются при истечении гарантийного срока эксплуатации. Гарантия не включает оплату изготовителем транспортных расходов.

## СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае отказа в работе или неисправности стенда MAGMA в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен технически обоснованный акт о необходимости ремонта и отправки изделия предприятию-изготовителю с указанием наименования, заводского номера, даты выпуска, характера дефекта и возможных причин его возникновения. Рекламации не предъявляются при истечении гарантийного срока или нарушении потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортирования.

## РЕМОНТ

Краткие записи о произведенном ремонте стенда MAGMA регистрируются в таблице.

| Дата | Причина поступления в ремонт | Сведения о произведенном ремонте |
|------|------------------------------|----------------------------------|
|      |                              |                                  |
|      |                              |                                  |
|      |                              |                                  |
|      |                              |                                  |
|      |                              |                                  |
|      |                              |                                  |
|      |                              |                                  |
|      |                              |                                  |

## ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Стенд MAGMA в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта. Механические воздействия и климатические условия при транспортировании не должны превышать допустимые значения:

- категория Л по ГОСТ 23170-78;
- температура окружающего воздуха от (-40 ... +60) °С;

- относительная влажность окружающего воздуха не более 90 % при +25 °С.

При транспортировании необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и соударения.

## **ХРАНЕНИЕ**

Стенд MAGMA следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150-69 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

Схема шкафа электрическая принципиальная

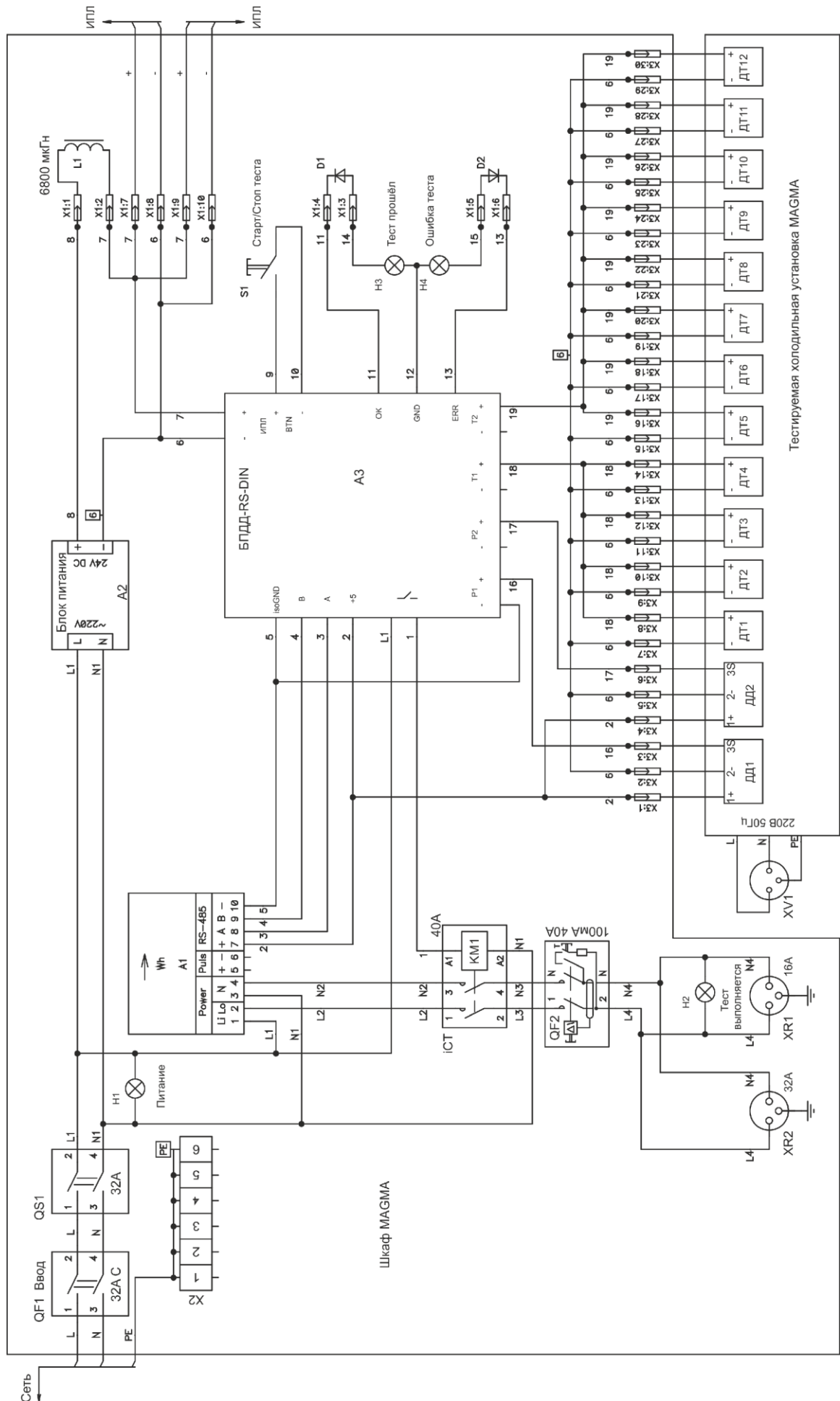
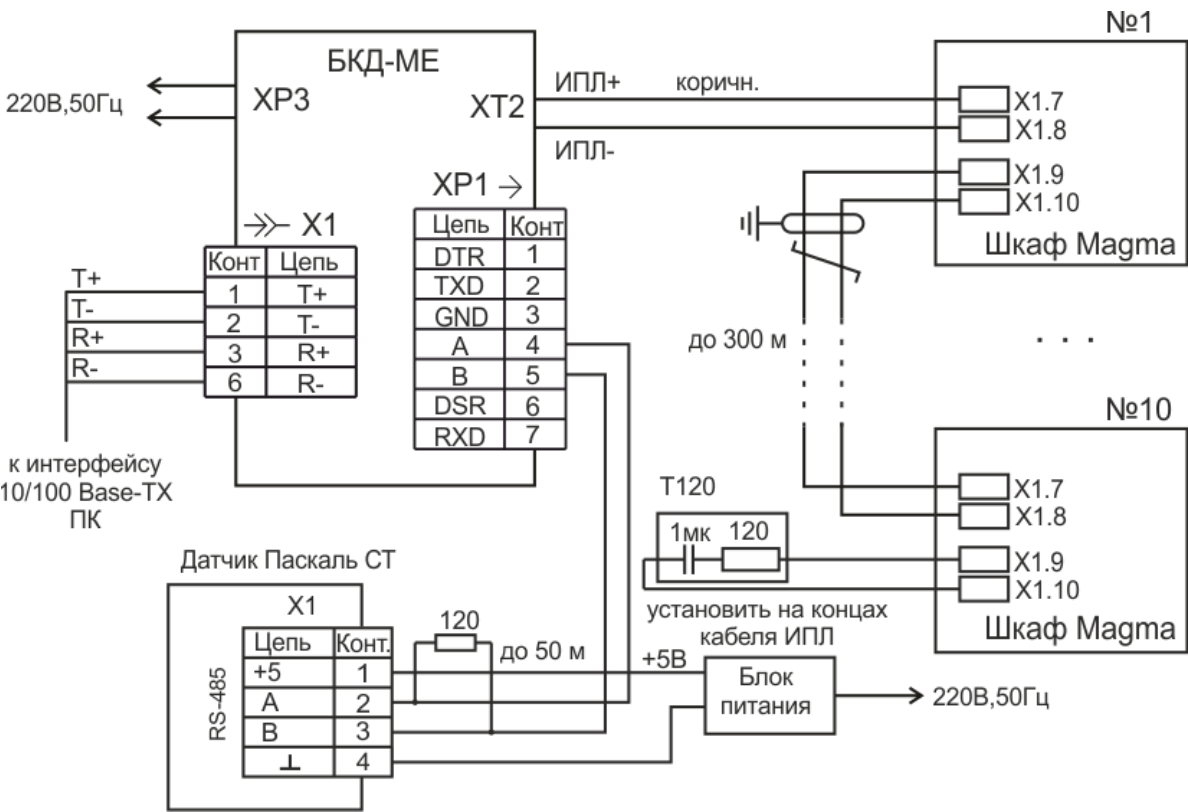
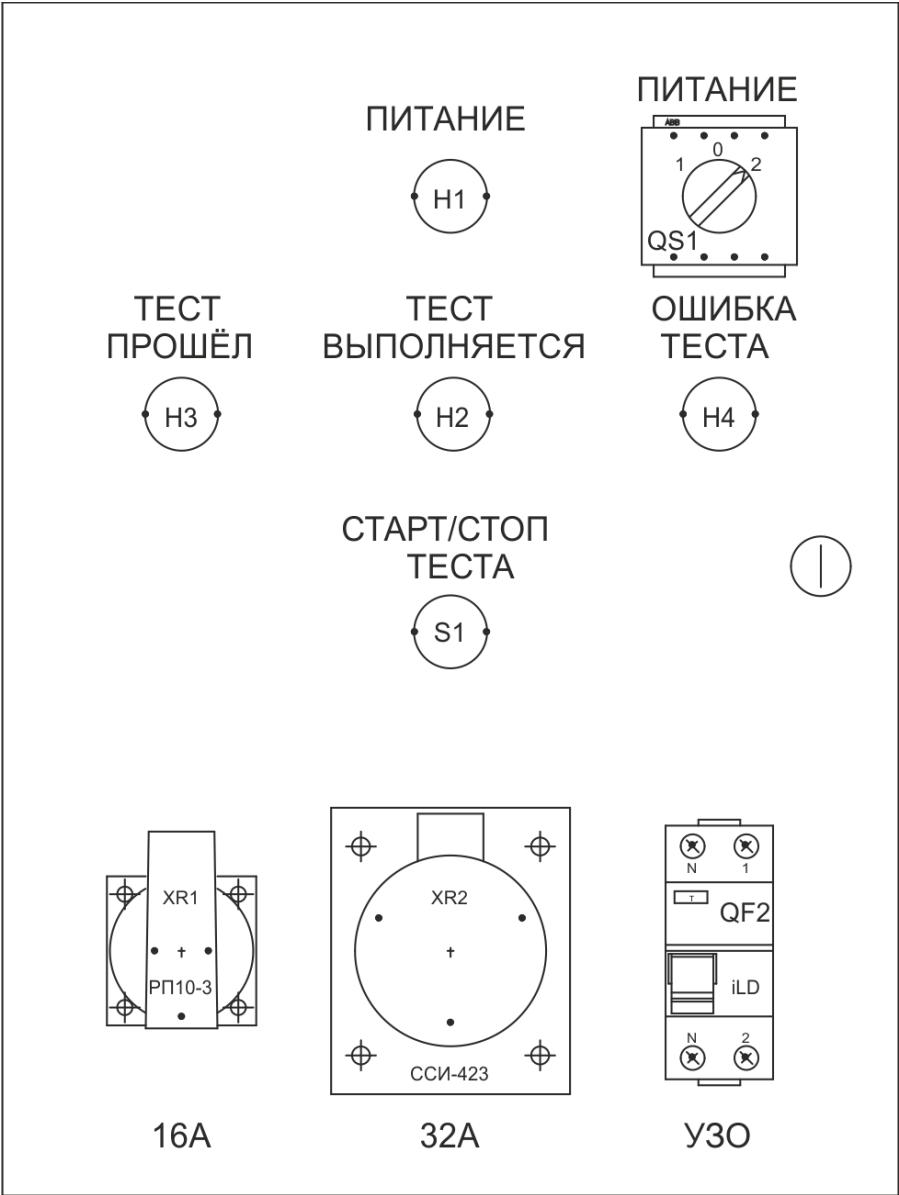


Схема подключения шкафов к MAGMA компьютеру ПК.

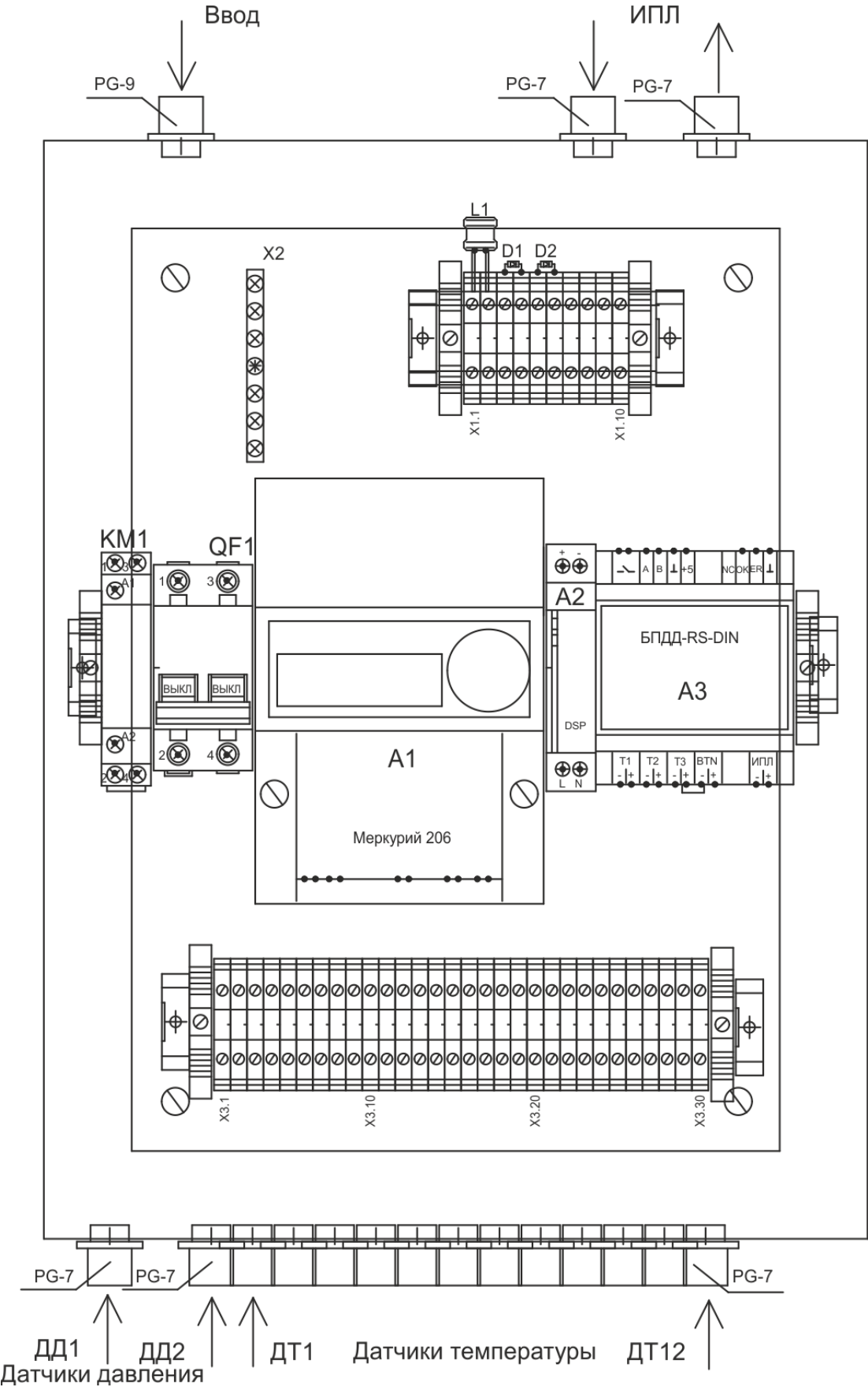


Расположение элементов на дверце шкафа Magma





Расположение элементов в шкафу Магма



## Перечень элементов шкафа Магма

| Поз.  | Наименование                                              | Кол. | Примечание         |
|-------|-----------------------------------------------------------|------|--------------------|
| A1    | Счетчик электроэнергии Меркурий 206 RN 230В               | 1    | Инкотекс           |
| A2    | Блок питания DSP-10-24 24V DC                             | 1    | TDK-Lambda         |
| A3    | Модуль БПД-РС-DIN                                         | 1    | МНПП Сатурн        |
| D1,D2 | Диод 1N4148                                               | 2    |                    |
| H1-H4 | Лампа светодиодная A22DS                                  | 4    | ИЕК                |
| KM1   | Контактор iCT 40A 2P 40A 220V A9C20842                    | 1    | Schneider Electric |
| L1    | Дроссель RLB1314 6800 мкГн                                | 1    |                    |
| QF1   | Автоматический выключатель S202 32A C                     | 1    | ABB                |
| QF2   | Дифференциальный выключатель F202 100мА 40А               | 1    | ABB                |
| QS1   | Переключатель позиционный ПКП32-123/У 32А                 |      | ИЕК                |
| S1    | Кнопка SB-7 зеленая Пуск 1з+1р 22мм                       | 1    | ИЕК                |
| X1    | Клемма винтовая на DIN-рейку MA2,5/5серая 1SNA115486R0300 | 1    | ABB                |
| X2    | Шина нулевая ШН-1                                         | 6    | ИЕК                |
| X3    | Клемма винтовая на DIN-рейку MA2,5/5серая 1SNA115486R0300 | 14   | ABB                |
| XR1   | Розетка 2P+PE РП10-3-IP44                                 | 1    | ИЕК                |
| XR2   | Розетка 2P+PE ССИ-423                                     | 1    | ИЕК                |